

SIEMENS

SINUMERIK

SINUMERIK 840D sl/828D Notions complémentaires

Manuel de programmation

Valable pour

Commande
SINUMERIK 840D sl / 840DE sl SINUMERIK 828D

Logiciel Version
logiciel CNC 2.7

Avant-propos

Programmation CN flexible

1

Gestion des fichiers et
programmes

2

Zones de protection

3

Instructions de déplacement
spéciales

4

Transformations de
coordonnées (FRAMES)

5

Transformations

6

Corrections d'outils

7

Modes de déplacement

8

Couplages d'axes

9

Actions synchrones au
déplacement

10

Oscillation

11

Poinçonnage et grignotage

12

Rectification

13

Autres fonctions

14

Programmes de chariotage
personnalisés

15

Programmation externe de
cycles

16

Tableaux

17

Annexes

A

Mentions légales

Signalétique d'avertissement

Ce manuel donne des consignes que vous devez respecter pour votre propre sécurité et pour éviter des dommages matériels. Les avertissements servant à votre sécurité personnelle sont accompagnés d'un triangle de danger, les avertissements concernant uniquement des dommages matériels sont dépourvus de ce triangle. Les avertissements sont représentés ci-après par ordre décroissant de niveau de risque.

 DANGER
signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées entraîne la mort ou des blessures graves.
 ATTENTION
signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut entraîner la mort ou des blessures graves.
 PRUDENCE
accompagné d'un triangle de danger, signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut entraîner des blessures légères.
PRUDENCE
non accompagné d'un triangle de danger, signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut entraîner un dommage matériel.
IMPORTANT
signifie que le non-respect de l'avertissement correspondant peut entraîner l'apparition d'un événement ou d'un état indésirable.

En présence de plusieurs niveaux de risque, c'est toujours l'avertissement correspondant au niveau le plus élevé qui est reproduit. Si un avertissement avec triangle de danger prévient des risques de dommages corporels, le même avertissement peut aussi contenir un avis de mise en garde contre des dommages matériels.

Personnes qualifiées

L'appareil/le système décrit dans cette documentation ne doit être manipulé que par du **personnel qualifié** pour chaque tâche spécifique. La documentation relative à cette tâche doit être observée, en particulier les consignes de sécurité et avertissements. Les personnes qualifiées sont, en raison de leur formation et de leur expérience, en mesure de reconnaître les risques liés au maniement de ce produit / système et de les éviter.

Utilisation des produits Siemens conforme à leur destination

Tenez compte des points suivants:

 ATTENTION
Les produits Siemens ne doivent être utilisés que pour les cas d'application prévus dans le catalogue et dans la documentation technique correspondante. S'ils sont utilisés en liaison avec des produits et composants d'autres marques, ceux-ci doivent être recommandés ou agréés par Siemens. Le fonctionnement correct et sûr des produits suppose un transport, un entreposage, une mise en place, un montage, une mise en service, une utilisation et une maintenance dans les règles de l'art. Il faut respecter les conditions d'environnement admissibles ainsi que les indications dans les documentations afférentes.

Marques de fabrique

Toutes les désignations repérées par ® sont des marques déposées de Siemens AG. Les autres désignations dans ce document peuvent être des marques dont l'utilisation par des tiers à leurs propres fins peut enfreindre les droits de leurs propriétaires respectifs.

Exclusion de responsabilité

Nous avons vérifié la conformité du contenu du présent document avec le matériel et le logiciel qui y sont décrits. Ne pouvant toutefois exclure toute divergence, nous ne pouvons pas nous porter garants de la conformité intégrale. Si l'usage de ce manuel devait révéler des erreurs, nous en tiendrons compte et apporterons les corrections nécessaires dès la prochaine édition.

Avant-propos

Documentation SINUMERIK

La documentation SINUMERIK comporte les catégories suivantes :

- Documentation générale
- Documentation utilisateur
- documentation constructeur/S.A.V.

Informations complémentaires

Sous le lien www.siemens.com/motioncontrol/docu figurent des informations sur les thèmes suivants :

- Commande de documentation / vue d'ensemble de la documentation
- Liens complémentaires pour télécharger des documents
- Utilisation en ligne de la documentation (manuels / recherche d'informations)

Pour toute question concernant la documentation technique (par ex. suggestions, corrections), envoyez un courriel à l'adresse suivante :

docu.motioncontrol@siemens.com

My Documentation Manager (MDM)

Sous le lien suivant, vous trouverez des informations vous permettant de composer votre propre documentation machine spécifique à l'OEM, sur la base des contenus Siemens :

www.siemens.com/mdm

Formation

Pour des informations relatives à l'offre de formations, vous pouvez consulter le site :

- www.siemens.com/sitrain
SITRAIN - formations de Siemens pour les produits, systèmes et solutions du secteur de l'automatisation
- www.siemens.com/sinutrain
SinuTrain - logiciel de formation pour SINUMERIK

FAQ

La Foire Aux Questions se trouve dans les pages Service&Support sous Support Produit.
<http://support.automation.siemens.com>

SINUMERIK

Des informations relatives à SINUMERIK figurent sous le lien suivant :

www.siemens.com/sinumerik

Groupe cible

Le présent manuel s'adresse aux :

- programmeurs
- ingénieurs de projet

Utilité

Le Manuel de programmation permet au groupe cible de créer, d'écrire, de tester des programmes et des interfaces logicielles et de supprimer des erreurs.

Version standard

Le présent manuel de programmation décrit les fonctionnalités de la version standard. Les options complémentaires ou modifications apportées par le constructeur de la machine-outil sont documentées par celui-ci.

La commande numérique peut posséder des fonctions qui dépassent le cadre de la présente description. Le client ne peut toutefois pas faire valoir de droit en liaison avec ces fonctions, que ce soit dans le cas de matériels neufs ou dans le cadre d'interventions du service après-vente.

Pour des raisons de clarté, la présente documentation ne contient pas toutes les informations de détail relatives à toutes les variantes du produit ; elle ne peut pas non plus tenir compte de tous les cas d'installation, d'exploitation et de maintenance.

Assistance technique

Vous trouverez les numéros de téléphone permettant d'obtenir des conseils techniques dans les différents pays sur Internet, à l'adresse <http://www.siemens.com/automation/service&support>

Informations sur la structure et le contenu

Manuels de programmation "Notions de base" et "Notions complémentaires"

Les descriptions relatives à la programmation CN sont réparties sur deux manuels :

1. Notions de base

Le manuel de programmation "Notions de base" s'adresse aux techniciens utilisant la machine-outil et suppose d'avoir la connaissance préalable des opérations de perçage, de fraisage et de tournage. Les instructions et commandes, conformes à la norme DIN 66025, sont illustrées par des exemples de programmation simples.

2. Notions complémentaires

Le manuel de programmation "Notions complémentaires" s'adresse aux technologues connaissant toutes les possibilités de programmation. Grâce à un langage de programmation spécifique, la commande SINUMERIK permet d'élaborer un programme pièce complexe (par exemple : surfaces gauches, coordination entre canaux...) et dispense le technologue d'une programmation fastidieuse.

Disponibilité des éléments de langage

Tous les éléments de langage CN décrits dans le présent manuel sont disponibles pour SINUMERIK 840D sl. La disponibilité pour SINUMERIK 828D est indiquée dans la table "Instructions : Disponibilité pour SINUMERIK 828D [Page 896]".

Sommaire

	Avant-propos.....	3
1	Programmation CN flexible	17
1.1	Variables.....	17
1.1.1	Informations générales sur les variables	17
1.1.2	Variables système	18
1.1.3	Variables utilisateur prédéfinies : Paramètre de calcul (R)	21
1.1.4	Variables utilisateur prédéfinies : variables Link	23
1.1.5	Définition de variables utilisateur (DEF)	25
1.1.6	Redéfinition de variables système, variables utilisateur et instruction de langage CN (REDEF)	31
1.1.7	Attribut : Valeur d'initialisation	34
1.1.8	Attribut : valeurs limites (LLI, ULI)	37
1.1.9	Attribut : unité physique (PHU)	39
1.1.10	Attribut : droits d'accès (APR, APW, APRP, APWP, APRB, APWB)	41
1.1.11	Vue d'ensemble des attributs définissables et redéfinissables	46
1.1.12	Définition et initialisation de variables de tableau (DEF, SET, REP)	47
1.1.13	Définition et initialisation de variables de tableau (DEF, SET, REP) : Informations complémentaires	52
1.1.14	Types de données	55
1.2	Programmation indirecte	56
1.2.1	Programmation indirecte d'adresses	56
1.2.2	Programmation indirecte de codes G	59
1.2.3	Programmation indirecte d'attributs de position (PB)	60
1.2.4	Programmation indirecte de lignes de programme pièce (EXECSTRING)	63
1.3	Fonctions de calcul.....	65
1.4	Opérations relationnelles et opérations logiques.....	68
1.5	Correction de la précision pour les erreurs relationnelles (TRUNC)	70
1.6	Minimum, maximum et plage de variables (MINVAL, MAXVAL, BOUND).....	72
1.7	Priorité des opérations.....	74
1.8	Conversions de types possibles	75
1.9	Opérations sur les chaînes de caractères	76
1.9.1	Conversion de type en type STRING (AXSTRING)	77
1.9.2	Conversion de type à partir de STRING (NUMBER, ISNUMBER, AXNAME)	78
1.9.3	Concaténation de chaînes de caractères (<<)	79
1.9.4	Conversion en minuscules/majuscules (TOLOWER, TOUPPER)	80
1.9.5	Déterminer la longueur d'une chaîne de caractères (STRLEN)	81
1.9.6	Recherche de caractères/chaînes de caractères dans une chaîne (INDEX, RINDEX, MINDEX, MATCH)	82
1.9.7	Sélection d'une chaîne de caractères partielle (SUBSTR)	83
1.9.8	Sélection d'un caractère individuel (STRINGVAR, STRINGFELD)	84
1.9.9	Formatage d'une chaîne (SPRINT)	85

1.10	Sauts de programme	95
1.10.1	Retour au début du programme (GOTOS)	95
1.10.2	Sauts de programme sur repères de saut (IF, GOTOB, GOTO, GOTO, GOTOC)	96
1.10.3	Saut de programme (CASE ... OF ... DEFAULT ...)	99
1.11	Répétition de sections de programme (REPEAT, REPEATB, ENDLABEL, P)	102
1.12	Structures de contrôle.....	109
1.12.1	Boucle de programme avec alternative (IF, ELSE, ENDIF)	110
1.12.2	Boucle de programme sans fin (LOOP, ENDLOOP)	112
1.12.3	Boucle de comptage (FOR ... TO ..., ENDFOR)	113
1.12.4	Boucle de programme avec condition en début de boucle (WHILE, ENDWHILE)	115
1.12.5	Boucle de programme avec condition en fin de boucle (REPEAT, UNTIL)	116
1.12.6	Exemple de programme avec des structures de contrôle imbriquées	117
1.13	Coordination de programmes (INIT, START, WAITM, WAITMC, WAITE, SETM, CLEARM) .	118
1.14	Routine d'interruption (ASUP)	123
1.14.1	Fonction d'une routine d'interruption	123
1.14.2	Création d'une routine d'interruption	124
1.14.3	Affectation et démarrage d'une routine d'interruption (SETINT, PRIO, BLSYNC)	125
1.14.4	Désactivation/activation de l'affectation d'une routine d'interruption (DISABLE, ENABLE)	127
1.14.5	Suppression d'une affectation de routine d'interruption (CLRINT)	128
1.14.6	Retrait rapide du contour (SETINT LIFTFAST, ALF)	129
1.14.7	Sens de retrait rapide du contour	131
1.14.8	Séquence de déplacement avec des routines d'interruption	134
1.15	Permutation d'axe, permutation de broche (RELEASE, GET, GETD)	135
1.16	Transmettre un axe à un autre canal (AXTOCHAN)	140
1.17	Activation des paramètres machine (NEWCONF).....	142
1.18	Ecriture d'un fichier (WRITE)	143
1.19	Suppression d'un fichier (DELETE)	149
1.20	Lecture des lignes d'un fichier (READ).....	151
1.21	Vérification de l'existence d'un fichier (ISFILE).....	155
1.22	Lecture des informations fichier (FILEDATE, FILETIME, FILESIZE, FILESTAT, FILEINFO) .	157
1.23	Calcul du total de contrôle d'un tableau (CHECKSUM).....	161
1.24	Arrondissement (ROUNDUP)	163
1.25	Technique des sous-programmes	164
1.25.1	Généralités	164
1.25.1.1	Sous-programme	164
1.25.1.2	Nom de sous-programme	165
1.25.1.3	Imbrication de sous-programmes	166
1.25.1.4	Chemin de recherche	167
1.25.1.5	Paramètres formels et paramètres effectifs	168
1.25.1.6	Transfert de paramètres	169
1.25.2	Définition d'un sous-programme	171
1.25.2.1	Sous-programme sans transfert de paramètres	171
1.25.2.2	Sous-programme avec transfert de paramètres Call-by-Value (PROC)	172
1.25.2.3	Sous-programme avec transfert de paramètres Call-by-Reference (PROC, VAR)	173
1.25.2.4	Sauvegarde des fonctions G modales (SAVE)	175

1.25.2.5	Inhibition de l'exécution bloc par bloc (SBLOF, SBLON)	176
1.25.2.6	Inhibition de l'affichage du bloc courant (DISPLOF, DISPLON, ACTBLOCNO)	181
1.25.2.7	Identifier les sous-programmes avec prétraitement (PREPRO)	185
1.25.2.8	Retour de sous-programme M17	185
1.25.2.9	Retour de sous-programme RET	186
1.25.2.10	Retour paramétrable dans les sous-programmes (RET ...)	188
1.25.3	Appel d'un sous-programme	195
1.25.3.1	Appel de sous-programme sans transfert de paramètres	195
1.25.3.2	Appel d'un sous-programme avec transfert de paramètres (EXTERN)	197
1.25.3.3	Nombre de répétitions de programme (P)	199
1.25.3.4	Appel modal d'un sous-programme (MCALL)	201
1.25.3.5	Appel indirect de sous-programme (CALL)	202
1.25.3.6	Appel indirect d'un sous-programme avec indication de la section de programme à exécuter (CALL BLOCK ... TO ...)	204
1.25.3.7	Appel indirect d'un programme programmé en langage ISO (ISOCALL)	205
1.25.3.8	Appel de sous-programme avec indication de chemin et paramètres (PCALL)	206
1.25.3.9	Extension du chemin de recherche pour l'appel de sous-programmes (CALLPATH)	207
1.25.3.10	Exécution de sous-programme externe (EXTCALL)	209
1.25.4	Cycles	213
1.25.4.1	Paramétrage de cycles utilisateur	213
1.26	Macroprogrammation (DEFINE ... AS)	217
2	Gestion des fichiers et programmes	221
2.1	Mémoire de programmes	221
2.2	Mémoire de travail (CHANDATA, COMPLETE, INITIAL)	226
2.3	Instruction structurelle dans l'éditeur Step (SEFORM)	229
3	Zones de protection	231
3.1	Définition des zones de protection (CPROTDEF, NPROTDEF)	231
3.2	Activation/désactivation des zones de protection (CPROT, NPROT)	235
3.3	Contrôle des violations de zone de protection, des limitations de la zone de travail et des fins de course logiciels (CALCPOSI)	239
4	Instructions de déplacement spéciales	247
4.1	Accostage de positions codées (CAC, CIC, CDC, CACP, CACN)	247
4.2	Interpolation de type spline (ASPLINE, BSPLINE, CSPLINE, BAUTO, BNAT, BTAN, EAUTO, ENAT, ETAN, PW, SD, PL)	249
4.3	Groupe spline (SPLINEPATH)	261
4.4	Compactage de bloc CN (COMPON, COMPCURV, COMPCAD, COMPOF)	263
4.5	Interpolation polynomiale (POLY, POLYPATH, PO, PL)	266
4.6	Référence réglable de trajectoire (SPATH, UPATH)	272
4.7	Mesure avec palpeur à déclenchement (MEAS, MEAW)	275
4.8	Fonction de mesure étendue (MEASA, MEAWA, MEAC) (option)	278
4.9	Fonctions spéciales pour l'utilisateur OEM (OMA1 ... OMA5, OEMIPO1, OEMIPO2, G810 ... G829)	288

4.10	Réduction de l'avance avec décélération aux angles (FENDNORM, G62, G621)	289
4.11	Critère programmable de fin de déplacement (FINEA, COARSEA, IPOENDA, IPOBRKA, ADISPOSA)	290
4.12	Jeu de paramètres servo programmable (SCPARA).....	293
5	Transformations de coordonnées (FRAMES)	295
5.1	Transformation de coordonnées par variables frames	295
5.1.1	Variables frames prédéfinies (\$P_BFRAME, \$P_IFRAME, \$P_PFRAME, \$P_ACTFRAME) ..	297
5.2	Affectation de valeurs à des variables frames / frames	302
5.2.1	Affectation de valeurs directes (valeur d'axe, angle, échelle)	302
5.2.2	Lecture et modification de composantes de frames (TR, FI, RT, SC, MI)	305
5.2.3	Combinaison de frames complets	306
5.2.4	Définition de nouveaux frames (DEF FRAME)	308
5.3	Décalage grossier et décalage fin (CFINE, CTRANS)	309
5.4	Décalage d'origine externe	311
5.5	Décalage Preset (PRESETON)	312
5.6	Calcul d'un frame à partir de 3 points mesurés dans l'espace (MEAFRAME).....	314
5.7	Frames à définition globale pour NCU.....	318
5.7.1	Frames spécifiques à un canal (\$P_CHBFR, \$P_UBFR)	319
5.7.2	Frames actifs dans un canal	320
6	Transformations	325
6.1	Programmation générale des types de transformation.....	325
6.1.1	Mouvements d'orientation lors des transformations	328
6.1.2	Aperçu de la transformation d'orientation TRAORI	331
6.2	Transformation trois, quatre et cinq axes (TRAORI)	333
6.2.1	Corrélations générales de tête de fraisage de type cardan	333
6.2.2	Transformation trois, quatre et cinq axes (TRAORI)	336
6.2.3	Variante de programmation d'orientation et position initiale (ORIRESET)	338
6.2.4	Programmation de l'orientation de l'outil (A..., B..., C..., LEAD, TILT)	339
6.2.5	Fraisage en bout (fraisage 3D A4, B4, C4, A5, B5, C5)	346
6.2.6	Référence des axes d'orientation (ORIWKs, ORIMKS)	348
6.2.7	Programmation des axes d'orientation (ORIXES, ORIVECT, ORIEULER, ORIRPY, ORIRPY2, ORIVIRT1, ORIVIRT2)	350
6.2.8	Programmation de l'orientation le long d'une enveloppe de cône (ORIPLANE, ORICONCW, ORICONCCW, ORICONTO, ORICONIO)	352
6.2.9	Définition de l'orientation de deux points de contact (ORICURVE, PO[XH]=, PO[YH]=, PO[ZH]=)	356
6.3	Polynômes d'orientation (PO[angles], PO[coordonnée])	358
6.4	Rotations de l'orientation de l'outil (ORIROTA, ORIROTR, ORIROTT, ORIROTC, THETA) ..	360
6.5	Orientations par rapport à la trajectoire	363
6.5.1	Types d'orientation par rapport à la trajectoire	363
6.5.2	Rotation de l'orientation de l'outil relative à la trajectoire (ORIPATH, ORIPATHS, angle de rotation)	365
6.5.3	Interpolation relative à la trajectoire de la rotation de l'outil (ORIROTC, THETA)	366
6.5.4	Lissage du tracé d'orientation (ORIPATHS A8=, B8=, C8=)	368

6.6	Compactage de l'orientation (COMPON, COMPCURV, COMPCAD)	370
6.7	Lissage du tracé d'orientation (ORISON, ORISOF)	373
6.8	Transformation cinématique	375
6.8.1	Opérations de fraisage sur des pièces de tournage (TRANSMIT)	375
6.8.2	Transformation de surface latérale de cylindre (TRACYL)	379
6.8.3	Axe oblique (TRAANG)	387
6.8.4	Programmation d'un axe oblique (G05, G07)	390
6.9	Déplacement PTP cartésien	392
6.9.1	PTP avec TRANSMIT	397
6.10	Conditions marginales pour l'activation d'une transformation	401
6.11	Désactivation d'une transformation (TRAFOOF)	402
6.12	Transformations concaténées (TRACON, TRAFOOF)	403
7	Corrections d'outils	405
7.1	Mémoire de correcteurs	405
7.2	Corrections additives	408
7.2.1	Sélection des corrections additives (DL)	408
7.2.2	Définition des valeurs d'usure et de réglage (\$TC_SCPxy[t,d], \$TC_ECPxy[t,d])	410
7.2.3	Effacer les corrections additives (DELDL)	411
7.3	Correcteur d'outil : Interventions spéciales	412
7.3.1	Application de la fonction miroir aux longueurs d'outil	414
7.3.2	Exploitation du signe de l'usure	415
7.3.3	Système de coordonnées de l'usinage actif (TOWSTD, TOWMCS, TOWWCS, TOWBCS, TOWTCS, TOWKCS)	416
7.3.4	Longueurs d'outil et changement de plan	419
7.4	Correction d'outil en ligne (PUTFTOCF, FCTDEF, PUTFTOC, FTOCON, FTOCOF)	420
7.5	Activation des corrections d'outil 3D (CUT3DC..., CUT3DF...)	425
7.5.1	Activation des corrections d'outil 3D (CUT3DC, CUT3DF, CUT3DFS, CUT3DFF, ISD)	425
7.5.2	Correction d'outil 3D : fraisage périphérique, fraisage en bout	427
7.5.3	Correction d'outil 3D : formes et données d'outil pour le fraisage en bout	429
7.5.4	Correction d'outil 3D : Correction sur la trajectoire, courbure de la trajectoire, profondeur de pénétration (CUT3DC, ISD)	430
7.5.5	Correction d'outil 3D : angles rentrants/angles saillants et méthode du point d'intersection (G450/G451)	433
7.5.6	Correction d'outil 3D : fraisage périphérique 3D avec surfaces de délimitation	434
7.5.7	Correction d'outil 3D : prise en compte d'une surface de délimitation (CUT3DCC, CUT3DCCD)	435
7.6	Orientation de l'outil (ORIC, ORID, OSOF, OSC, OSS, OSSE, ORIS, OSD, OST)	439
7.7	Numéros D libres, numéro de tranchant	445
7.7.1	Numéros D libres, numéro de tranchant (adresse CE)	445
7.7.2	Libre affectation des numéros D : contrôle des numéros D (CHKDNO)	445
7.7.3	Libre affectation des numéros D : modification des numéros D (GETDNO, SETDNO)	446
7.7.4	Libre affectation des numéros D : détermination du numéro T correspondant au numéro D prescrit (GETACTTD)	447
7.7.5	Libre affectation des numéros D : numéros D déclarés non valides (DZERO)	448
7.8	Cinématique d'un organe porte-outil	449

7.9	Correction de longueur d'outil pour organes porte-outils orientables (TCARR, TCOABS, TCOFR, TCOFRX, TCOFRY, TCOFRZ)	455
7.10	Correction de longueur d'outil en ligne (TOFFON, TOFFOF).....	459
7.11	Modification des données de tranchant des outils orientables (CUTMOD)	462
8	Modes de déplacement	469
8.1	Positionnement tangentiel (TANG, TANGON, TANGOF, TLIFT, TANGDEL)	469
8.2	Variation de l'avance (FNORM, FLIN, FCUB, FPO)	476
8.3	Exécution du programme avec une mémoire tampon (STOPFIFO, STARTFIFO, FIFCTRL, STOPRE)	481
8.4	Sections de programme interruptibles sous conditions (DELAYFSTON, DELAYFSTOF)	484
8.5	Interdire des positions de programme pour SERUPRO (IPTRLOCK, IPTRUNLOCK).....	489
8.6	Réaccostage du contour (REPOSA, REPOSL, REPOSQ, REPOSQA, REPOSH, REPOSHA, DISR, DISPR, RMI, RMB, RME, RMN).....	492
8.7	Correction du pilotage des déplacements	501
8.7.1	Correction de l'à-coup en pourcentage (JERKLIM)	501
8.7.2	Correction de la vitesse en pourcentage (VELOLIM)	502
8.7.3	Exemple de programme pour JERKLIM et VELOLIM	505
8.8	Tolérance de contour/orientation programmable (CTOL, OTOL, ATOL).....	506
8.9	Tolérance pour déplacements G0 (STOLF)	510
9	Couplages d'axes	513
9.1	Déplacements conjugués (TRAILON, TRAILOF)	513
9.2	Tables de courbes (CTAB)	517
9.2.1	Définition de tables de courbes (CTABDEF, CATBEND)	518
9.2.2	Vérification de l'existence d'une table de courbes (CTABEXISTS)	524
9.2.3	Suppression d'une table de courbes (CTABDEL)	525
9.2.4	Verrouillage de tables de courbes contre la suppression et l'écrasement (CTABLOCK, CTABUNLOCK)	526
9.2.5	Tables de courbes : détermination des propriétés de la table (CTABID, CTABISLOCK, CTABMEMTYP, CTABPERIOD)	528
9.2.6	Lecture des valeurs de la table de courbes (CTABTSV, CTABTEV, CTABTSP, CTABTEP, CTABSSV, CTABSEV, CTAB, CTABINV, CTABTMIN, CTABTMAX)	529
9.2.7	Tables de courbes : Vérification de l'utilisation des ressources (CTABNO, CTABNOMEM, CTABFNO, CTABSEGID, CTABSEG, CTABFSEG, CTABMSEG, CTABPOLID, CTABPOL, CTABFPOL, CTABMPOL)	535
9.3	Couplage de deux axes par valeur pilote (LEADON, LEADOF).....	537
9.4	Réducteur électronique (EG).....	543
9.4.1	Définition d'un réducteur électronique (EGDEF)	543
9.4.2	Activation du réducteur électronique (EGON, EGONSYN, EGONSYNE)	545
9.4.3	Désactivation du réducteur électronique (EGOFS, EGOFC)	548
9.4.4	Suppression de la définition d'un réducteur électronique (EGDEL)	549
9.4.5	Avance par tour (G95) / réducteur électronique (FPR)	550

9.5	Broche synchrone.....	551
9.5.1	Broche synchrone : Programmation (COUPDEF, COUPDEL, COUPON, COUPONC, COUPOF, COUPOFS, COUPRES, WAITC)	552
9.6	Couplage maître/esclave (MASLDEF, MASLDEL, MASLON, MASLOF, MASLOFS)	563
10	Actions synchrones au déplacement	567
10.1	Notions de base.....	567
10.1.1	Domaine de validité et ordre d'exécution (ID, IDS)	569
10.1.2	Contrôle cyclique de la condition (WHEN, WHENEVER, FROM, EVERY)	571
10.1.3	Actions (DO)	573
10.2	Opérateurs pour les conditions et actions	574
10.3	Variables d'exécution pour actions synchrones.....	576
10.3.1	Variables système	576
10.3.2	Conversion de type implicite	578
10.3.3	Variables GUD	579
10.3.4	Descripteur d'axe par défaut (NO_AXIS)	581
10.3.5	Marque d'action synchrone (\$AC_MARKER[n])	582
10.3.6	Paramètre d'action synchrone (\$AC_PARAM[n])	583
10.3.7	Paramètre de calcul (\$R[n])	583
10.3.8	Lecture et écriture des paramètres machine CN et des données de réglage CN	584
10.3.9	Variables de temporisation (\$AC_Timer[n])	586
10.3.10	Variables FIFO (\$AC_FIFO1[n] ... \$AC_FIFO10[n])	587
10.3.11	Renseignement sur les types de bloc dans l'interpolateur (\$AC_BLOCKTYPE, \$AC_BLOCKTYPEINFO, \$AC_SPLITBLOCK)	589
10.4	Actions dans des actions synchrones	592
10.4.1	Actions possibles dans les actions synchrones	592
10.4.2	Sortie de fonctions auxiliaires	594
10.4.3	Activation du blocage de la lecture (RDISABLE)	595
10.4.4	Annulation de l'arrêt du prétraitement des blocs (STOPREOF)	597
10.4.5	Effacement de la distance restant à parcourir (DELDTG)	597
10.4.6	Définition d'un polynôme (FCTDEF)	599
10.4.7	Fonction synchrone (SYNFCT)	602
10.4.8	Régulation d'écartement avec correction limitée (\$AA_OFF_MODE)	605
10.4.9	Correction d'outil en ligne (FTOC)	608
10.4.10	Correction en ligne de la longueur d'outil (\$AA_TOFF)	611
10.4.11	Déplacements de positionnement	613
10.4.12	Positionnement d'un axe (POS)	613
10.4.13	Position dans la zone de référence prescrite (POSRANGE)	615
10.4.14	Démarrer/arrêter un axe (MOV)	616
10.4.15	Permutation d'axe (RELEASE, GET)	617
10.4.16	Avance axiale (FA)	621
10.4.17	Fins de course logiciels	621
10.4.18	Coordination d'axe	622
10.4.19	Préréglage des mémoires de valeurs réelles (PRESETON)	623
10.4.20	Annulation de validation de la rotation du conteneur d'axes (AXCTSWEC)	624
10.4.21	Déplacement de broches	627
10.4.22	Déplacements conjugués (TRAILON, TRAILOF)	628
10.4.23	Couplage par valeur pilote (LEADON, LEADOF)	630
10.4.24	Mesure (MEAWA, MEAC)	633
10.4.25	Initialisation de variables de tableau (SET, REP)	634

10.4.26	Activer/effacer des marques d'attente (SETM, CLEARM)	635
10.4.27	Réaction aux erreurs (SETAL)	636
10.4.28	Accostage d'une butée (FXS, FXST, FXSW, FOCON, FOCOF)	637
10.4.29	Détermination de l'angle de la tangente à la trajectoire dans les actions synchrones	639
10.4.30	Détermination de la correction de vitesse courante	640
10.4.31	Traitement de l'utilisation par rapport à la durée des actions synchrones	641
10.5	Cycles technologiques.....	643
10.5.1	Variable de contexte (\$P_TECCYCLE)	646
10.5.2	Paramètres Call-by-Value	647
10.5.3	Initialisation de paramètres par défaut	647
10.5.4	Pilotage du traitement de cycles technologiques (ICYCOF, ICYCON)	648
10.5.5	Cascadages de cycles technologiques	649
10.5.6	Cycles technologiques en actions synchrones non modales	649
10.5.7	Structures de contrôle (IF)	650
10.5.8	Instructions de saut (GOTO, GOTOF, GOTOB)	650
10.5.9	Bloquer, débloquent, remettre à zéro (LOCK, UNLOCK, RESET)	651
10.6	Effacer une action synchrone (CANCEL)	653
10.7	Comportement de la commande dans des états de fonctionnement donnés.....	654
11	Oscillation	657
11.1	Oscillation asynchrone (OS, OSP1, OSP2, OST1, OST2, OSCTRL, OSNSC, OSE, OSB) ...	657
11.2	Oscillation commandée par des actions synchrones (OSCILL)	663
12	Poinçonnage et grignotage	673
12.1	Activation, désactivation	673
12.1.1	Activation ou désactivation du poinçonnage et du grignotage (SPOF, SON, PON, SONS, PONS, PDELAYON, PDELAYOF, PUNCHACC)	673
12.2	Préparation automatique du déplacement.....	678
12.2.1	Segmentation du déplacement dans le cas d'axes à interpolation	681
12.2.2	Segmentation du déplacement dans le cas d'axes individuels	683
13	Rectification	685
13.1	Surveillance d'outil spécifique à la rectification dans le programme pièce (TMON, TMOF)	685
14	Autres fonctions	687
14.1	Fonctions d'axe (AXNAME, AX, SPI, AXTOSPI, ISAXIS, AXSTRING, MODAXVAL).....	687
14.2	Axes géométriques permutables (GEOAX).....	689
14.3	Conteneur d'axes (AXCTSWE, AXCTSWED, AXCTSWEC).....	695
14.4	Attente de la position d'axe définitive (WAITENC)	701
14.5	Contrôler le langage CN existant (STRINGIS)	703
14.6	Lecture de l'appel de la fonction ISVAR et des paramètres machine d'indice de tableau.....	707
14.7	Apprentissage de compensations (QECLRNON, QECLRNOF).....	710
14.8	Appel interactif des fenêtres depuis le programme pièce (MMC).....	712

14.9	Temps d'exécution du programme / Compteur de pièces	713
14.9.1	Temps d'exécution du programme / Compteur de pièces (vue d'ensemble)	713
14.9.2	Temps d'exécution de programme	714
14.9.3	Compteurs de pièces	718
14.10	Sortie sur un périphérique/fichier externe (EXTOPEN, WRITE, EXTCLOSE)	719
14.11	Alarmes (SETAL).....	730
14.12	Arrêt et retrait étendus (AER) contrôlés par le variateur	732
14.12.1	Configuration d'un arrêt contrôlé par le variateur (ESRS)	732
14.12.2	Configuration d'un retrait contrôlé par le variateur (ESRR)	733
15	Programmes de chariotage personnalisés	735
15.1	Fonctions additionnelles pour le chariotage	735
15.2	Création d'une table de contour (CONTPRON).....	736
15.3	Création d'une table de contour codée (CONTDCON).....	742
15.4	Détermination de l'intersection entre deux éléments de contour (INTERSEC)	746
15.5	Exécution des éléments de contour d'une table bloc par bloc (EXECTAB)	748
15.6	Calcul de données de cercles (CALCDAT)	749
15.7	Désactivation de la préparation du contour (EXECUTE).....	751
16	Programmation externe de cycles	753
16.1	Cycles technologiques.....	753
16.1.1	Introduction	753
16.1.2	Perçage, centrage - CYCLE81	755
16.1.3	Perçage, lamage - CYCLE82	756
16.1.4	Alésage - CYCLE85	757
16.1.5	Perçage profond - CYCLE83	758
16.1.6	Alésage - CYCLE86	761
16.1.7	Taraudage sans porte-taraud compensateur - CYCLE84	762
16.1.8	Taraudage avec porte-taraud compensateur - CYCLE840	765
16.1.9	Fraisage de filetages - CYCLE78	767
16.1.10	Positions quelconques - CYCLE802	770
16.1.11	Rangée de trous - HOLES1	772
16.1.12	Réseau ou cadre - CYCLE801	773
16.1.13	Cercle de trous - HOLES2	775
16.1.14	Surfaçage - CYCLE61	776
16.1.15	Fraisage d'une poche rectangulaire - POCKET3	778
16.1.16	Fraisage d'une poche circulaire - POCKET4	781
16.1.17	Fraisage d'un tourillon rectangulaire - CYCLE76	784
16.1.18	Fraisage d'un tourillon circulaire - CYCLE77	786
16.1.19	Polyèdre - CYCLE79	788
16.1.20	Rainure rectiligne - SLOT1	790
16.1.21	Rainure circulaire - SLOT2	793
16.1.22	Fraisage de rainure borgne - CYCLE899	796
16.1.23	Trou oblong - LONGHOLE	798
16.1.24	Fraisage de filetage - CYCLE70	800
16.1.25	Cycle de gravure - CYCLE60	802
16.1.26	Appel de contour - CYCLE62	805
16.1.27	Fraisage en contournage - CYCLE72	806

16.1.28	Perçage ébauche d'une poche de contour - CYCLE64	809
16.1.29	Fraisage de poche de contour - CYCLE63	811
16.1.30	Chariotage - CYCLE951	814
16.1.31	Gorge - CYCLE930	817
16.1.32	Formes de dégagement - CYCLE940	820
16.1.33	Filetage au tour - CYCLE99	823
16.1.34	Concaténation de filetages - CYCLE98	826
16.1.35	Tronçonnage - CYCLE92	830
16.1.36	Plongée de contour - CYCLE952	832
16.1.37	Pivotement - CYCLE800	836
16.1.38	Réglages High Speed - CYCLE832	839
16.1.39	Usinage par enlèvement de copeaux haute vitesse (HSC) - CYCLE_HSC	840
17	Tableaux	841
17.1	Instructions	841
17.2	Instructions : Disponibilité pour SINUMERIK 828D	896
17.3	Langue actuelle dans l'IHM	918
A	Annexes	919
A.1	Liste des abréviations	919
A.2	Vue d'ensemble de la documentation	924
	Glossaire	927

Programmation CN flexible

1.1 Variables

1.1.1 Informations générales sur les variables

L'utilisation de variables, en particulier en association avec des fonctions de calcul et des structures de contrôle, permet de réaliser des programmes pièce et des cycles de façon extrêmement flexible. A cet effet, le système met à disposition trois différents types de variables :

- Variables système

Il s'agit de variables définies dans le système et mises à disposition de l'utilisateur avec une signification précise prédéfinie. Elles peuvent également être lues et écrites par le logiciel système. Exemple : Paramètres machine

La signification d'une variable système est prédéfinie dans une large mesure de manière précise par le système, dans les propriétés. L'utilisateur a cependant la possibilité, dans une faible mesure, d'adapter les propriétés en les redéfinissant. Voir "Redéfinition de variables système, variables utilisateur et instruction de langage CN (REDEF) [Page 31]"

- Variables utilisateur

Il s'agit de variables dont la signification n'est pas connue par le système et qui ne sont pas non plus exploitées par ce dernier. Leur signification est exclusivement définie par l'utilisateur.

Les variables utilisateur sont réparties en :

- Variables utilisateur prédéfinies

Il s'agit de variables déjà définies dans le système, dont l'utilisateur n'a plus qu'à définir le nombre au moyen de paramètres machine spécifiques. L'utilisateur a la possibilité d'adapter dans une large mesure les propriétés de ces variables. Voir "Redéfinition de variables système, variables utilisateur et instruction de langage CN (REDEF) [Page 31]".

- Variables définies par l'utilisateur

Il s'agit de variables définies exclusivement par l'utilisateur et que le système ne crée que lors de l'exécution. Leur nombre, type de données, visibilité ainsi que toutes les autres propriétés sont définies exclusivement par l'utilisateur.

Voir "Définition de variables utilisateur (DEF) [Page 25]"

Voir aussi

Variables système Variables système [Page 18]

Variables utilisateur prédéfinies : Paramètre de calcul (R) Variables utilisateur prédéfinies : Paramètre de calcul (R) [Page 21]

Variables utilisateur prédéfinies : variables Link Variables utilisateur prédéfinies : variables Link [Page 23]

Attribut : Valeur d'initialisation Attribut : Valeur d'initialisation [Page 34]

Attribut : valeurs limites (LLI, ULI) Attribut : valeurs limites (LLI, ULI) [Page 37]

Attribut : unité physique (PHU) Attribut : unité physique (PHU) [Page 39]

Attribut : droits d'accès (APR, APW, APRP, APWP, APRB, APWB) Attribut : droits d'accès (APR, APW, APRP, APWP, APRB, APWB) [Page 41]

Vue d'ensemble des attributs définissables et redéfinissables Vue d'ensemble des attributs définissables et redéfinissables [Page 46]

Définition et initialisation de variables de tableau (DEF, SET, REP) Définition et initialisation de variables de tableau (DEF, SET, REP) [Page 47]

Types de données Types de données [Page 55]

1.1.2 Variables système

Il s'agit de variables prédéfinies dans le système, qui permettent d'accéder, dans les programmes pièce et les cycles, au paramétrage actuel de la commande, ainsi qu'aux états de la machine, de la commande et du processus.

Variables de prétraitement

Il s'agit de variables système qui sont lues et écrites dans le contexte du prétraitement, autrement dit au moment de l'interprétation du bloc de programme pièce dans lequel la variable système est programmée. Les variables de prétraitement ne déclenchent pas d'arrêt de prétraitement des blocs.

Variables d'exécution

Il s'agit de variables système qui sont lues ou écrites dans le contexte de l'exécution, autrement dit au moment de l'exécution du bloc de programme pièce dans lequel la variable système est programmée. Les variables d'exécution sont des :

- variables système pouvant être programmées dans des actions de synchronisation (lecture/écriture),
- variables système pouvant être programmées dans le programme pièce et capables de déclencher un arrêt de prétraitement des blocs (lecture/écriture),
- variables système pouvant être programmées dans le programme pièce, et dont la valeur est déterminée durant le prétraitement, mais n'est écrite que lors de l'exécution (synchrones à l'exécution : écriture seule).

Systématique de préfixe

Pour l'identification spécifique de variables système, leur nom est normalement précédé d'un préfixe formé par le caractère \$, suivi d'une ou de deux lettres et d'un caractère de soulignement :

\$ + 1. Lettre	Signification : Type de paramètre
Variables système qui sont lues et écrites durant le prétraitement des blocs	
\$M	Paramètres machine ¹⁾
\$S	Données de réglage, zones de protection ¹⁾
\$T	Paramètres de gestion des outils
\$P	Valeurs programmées
\$C	Variables des cycles enveloppes ISO
\$O	Données optionnelles
R	Paramètres R (paramètres de calcul) ²⁾
Variables système qui sont lues / écrites durant l'exécution des blocs	
\$\$M	Paramètres machine ¹⁾
\$\$S	Données de réglage ¹⁾
\$A	Données d'exécution courantes
\$V	Données servo
\$R	Paramètres R (paramètres de calcul) ²⁾
¹⁾ Si des paramètres machine et des données de réglage sont utilisées en tant que variables d'exécution dans le programme pièce / cycle, le préfixe est formé d'un caractère \$. Lors de l'utilisation en tant que variable d'exécution dans les actions synchrones, le préfixe est formé de deux caractères \$. ²⁾ Si un paramètre R est utilisé en tant que variable d'exécution dans le programme pièce / cycle, aucun préfixe n'est spécifié, par ex. R10. Lors de l'utilisation en tant que variable d'exécution dans une action synchrone, le préfixe est formé d'un caractère \$, par ex. \$R10.	
2. Lettre	Signification : Visibilité
N	Variable globale NCK (N CK)
C	Variable spécifique au canal (C hannel)
A	Variable spécifique à l'axe (A xis)

Conditions marginales

Exceptions dans la systématique de préfixe

Les variables système ci-après s'écartent de la systématique de préfixe indiquée plus haut :

- \$TC_... : Le deuxième caractère C ne désigne pas une variable spécifique au canal, mais une variable système spécifique au porte-outils (TC = Tool Carrier)
- \$P_ ... : Variables système spécifiques à un canal

Utilisation de paramètres machine et de données de réglage dans les actions synchrones

Lors de l'utilisation de paramètres machine et de données de réglage dans les actions synchrones, il est possible de déterminer, au moyen du préfixe, si le paramètre machine ou la donnée de réglage sont écrits/lus de façon synchrone au prétraitement ou à l'exécution.

Si le paramètre reste inchangé pendant l'exécution, la lecture peut être effectuée de façon synchrone au prétraitement. Le préfixe du paramètre machine ou de la donnée de réglage s'écrit de ce fait avec un caractère \$:

Code de programme

```
ID=1 WHENEVER G710 $AA_IM[z] < $SA_OSCILL_REVERSE_POS2[Z]-6 DO $AA_OVR[X]=0
```

Si le paramètre est modifié pendant l'exécution, la lecture /écriture doit être effectuée de façon synchrone à l'exécution. Le préfixe du paramètre machine ou de la donnée de réglage s'écrit de ce fait avec deux caractères \$:

Code de programme

```
ID=1 WHENEVER $AA_IM[z] < $$SA_OSCILL_REVERSE_POS2[Z]-6 DO $AA_OVR[X]=0
```

Remarque

Ecriture de paramètres machine

Lors de l'écriture d'un paramètre machine ou d'une donnée de réglage, il faut s'assurer que le niveau d'accès actif pour l'exécution du programme pièce / cycle autorise la protection en écriture et que la prise d'effet du paramètre soit "IMMEDIATE".

Bibliographie

Pour obtenir la liste des propriétés de toutes les variables système, référez-vous aux :
Tables de paramètres Variables système

Voir aussi

Informations générales sur les variables Informations générales sur les variables [Page 17]

1.1.3 Variables utilisateur prédéfinies : Paramètre de calcul (R)

Fonction

Les paramètres de calcul ou paramètres R correspondent à une variable utilisateur prédéfinie désigné par R et définie comme champ de type de données `REAL`. Pour des raisons historiques, outre la notation des paramètres R avec un indice de tableau, p. ex. `R[10]`, la notation sans indice de tableau, p. ex. `R10` est également autorisée.

En cas d'utilisation dans des actions synchrones, la lettre \$ doit figurer en tête, p. ex. `$R10`.

Syntaxe

En cas d'utilisation comme variable de prétraitement :

`R<n>`

`R[<expression>]`

En cas d'utilisation comme variable d'exécution :

`$R<n>`

`$R[<expression>]`

Signification

R : Descripteur en cas d'utilisation comme variable de prétraitement, p. ex. dans le programme pièce

\$R : Descripteur en cas d'utilisation comme variable d'exécution, p. ex. dans des actions synchrones

Type : `REAL`

Plage de En notation non exponentielle :

valeurs : $\pm (0.000\ 0001 \dots 9999\ 9999)$

Nota :

Le nombre maximum de décimales autorisées est de 8

En notation exponentielle :

$\pm (1*10^{-300} \dots 1*10^{+300})$

Nota :

- Notation : `<mantisse>EX<exposant>`, p. ex. `8.2EX-3`
- Le nombre maximum de caractères autorisés, y compris le signe et le point décimal, est de 10.

<n> : Numéro du paramètre R
 Type : INT
 Plage de valeurs : 0 - MAX_INDEX
Nota
 MAX_INDEX résulte du nombre de paramètres R paramétrés :
 MAX_INDEX = (MD28050 \$MN_MM_NUM_R_PARAM) - 1

<expression> Indice de tableau
 : L'indice de tableau peut être une expression quelconque, à condition que le résultat de cette expression puisse être converti dans le type de données INT (INT, REAL, BOOL, CHAR)

Exemple

Affectations de paramètres R et utilisation de paramètres R dans des fonctions mathématiques :

Code de programme	Commentaire
R0=3.5678	; Affectation dans le prétraitement
R[1]=-37.3	; Affectation dans le prétraitement
R3=-7	; Affectation dans le prétraitement
\$R4=-0.1EX-5	; Affectation dans l'exécution : $R4 = -0.1 * 10^{-5}$
\$R[6]=1.874EX8	; Affectation dans l'exécution : $R6 = 1.874 * 10^8$
R7=SIN(25.3)	; Affectation dans le prétraitement
R[R2]=R10	; Adressage indirect au moyen d'un paramètre R
R[(R1+R2)*R3]=5	; Adressage indirect au moyen d'une expression mathématique
X=(R1+R2)	; Déplacer l'axe X à la position résultant de la somme de R1 et de R2
Z=SQRT(R1*R1+R2*R2)	; Déplacer l'axe Z à la position racine carrée ($R1^2 + R2^2$)

Voir aussi

Informations générales sur les variables Informations générales sur les variables [Page 17]

1.1.4 Variables utilisateur prédéfinies : variables Link

Fonction

Dans le cadre de la fonction "Link NCU", les variables Link permettent de réaliser l'échange cyclique de données entre des NCU mises en réseau. Elle autorisent un accès spécifique au format de données à la mémoire de variables Link. La taille et la structure de données de la mémoire de variables Link sont définies de manière spécifique à l'installation par l'utilisateur / le constructeur de la machine-outil.

Les variables Link sont des variables utilisateur globales du système, dont l'écriture et la lecture peuvent être effectuées dans des programmes pièce et des cycles à partir de toutes les NCU du groupe Link, à condition que la communication Link soit configurée.

Contrairement aux variables utilisateur globales (GUD), l'utilisation des variables Link est également possible dans des actions synchrones.

Dans le cas d'installations ne disposant pas de Link NCU actif, les variables Link peuvent être utilisées localement dans la commande en plus des variables utilisateur globales (GUD), comme variables utilisateur globales supplémentaires.

Syntaxe

```
$A_DLB [<indice>]
$A_DLW [<indice>]
$A_DLD [<indice>]
$A_DLR [<indice>]
```

Signification

\$A_DLB :	Variable Link pour le format de données BYTE (1 octet) Type de données : UINT Plage de valeurs : 0 ... 255
\$A_DLW :	Variable Link pour le format de données WORD (2 octets) Type de données : INT Plage de valeurs : -32768 ... 32767
\$A_DLD :	Variable Link pour le format de données DWORD (4 octets) Type de données : INT Plage de valeurs : -2147483648 ... 2147483647
\$A_DLR :	Variable Link pour le format de données REAL (8 octets) Type de données : REAL Plage de valeurs : $\pm(2,2 \cdot 10^{-308} \dots 1,8 \cdot 10^{+308})$

<indice> : Indice d'adresse en octets, calculé à partir du début de la mémoire de variables Link

Type de données : INT

Plage de valeurs : 0 - MAX_INDEX

Nota

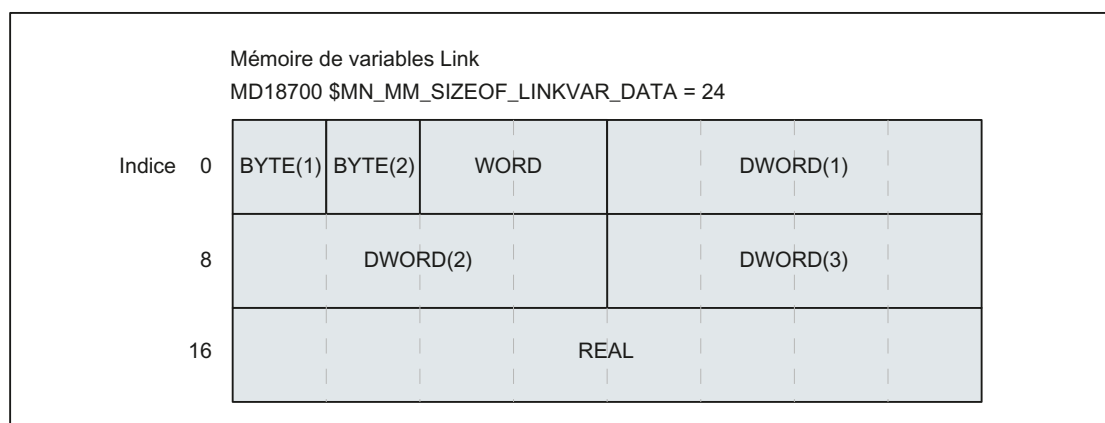
- MAX_INDEX résulte de la taille paramétrée pour la mémoire de variables Link : $\text{MAX\_INDEX} = (\text{MD18700 \$MN\_MM\_SIZEOF\_LINKVAR\_DATA}) - 1$
- Seule est autorisée la programmation d'indices pour lesquels les octets adressés dans la mémoire de variables Link correspondent à une limite de format de données $\Rightarrow$
Indice = $n * \text{octets}$, avec $n = 0, 1, 2, \dots$
 - \$A_DLB[i] : $i = 0, 1, 2, \dots$
 - \$A_DLW[i] : $i = 0, 2, 4, \dots$
 - \$A_DLD[i] : $i = 0, 4, 8, \dots$
 - \$A_DLR[i] : $i = 0, 8, 16, \dots$

Exemple

L'installation d'automatisation ne contient que 2 NCU (NCU1 et NCU2). L'axe machine AX2 déplacé comme axe Link par NCU2 est raccordé à NCU1.

NCU1 inscrit de façon cyclique la valeur réelle du courant (\$VA_CURR) de l'axe AX2 dans la mémoire de variables Link. NCU2 lit de façon cyclique la valeur réelle du courant transmise par la communication Link et affiche l'alarme 61000 en cas de dépassement de la valeur limite.

La structure de données dans la mémoire des variables Link est représentée dans la figure suivante. La valeur réelle du courant est transmise au moyen de la valeur REAL.



NCU1

Durant la période d'appel de l'interpolateur pendant une action synchrone statique, NCU1 écrit de façon cyclique la valeur réelle du courant de l'axe AX2 dans la mémoire des variables Link, au moyen de la variable Link \$A_DLR[16].

Code de programme

```
N111 IDS=1 WHENEVER TRUE DO $A_DLR[16]=$VA_CURR[AX2]
```

NCU2

Durant la période d'appel de l'interpolateur pendant une action synchrone statique, NCU2 lit de façon cyclique la valeur réelle du courant de l'axe AX2 dans la mémoire des variables Link, au moyen de la variable Link \$A_DLR[16]. Si la valeur réelle du courant est supérieure à 23.0 A, l'alarme 61000 s'affiche.

Code de programme

```
N222 IDS=1 WHEN $A_DLR[16] > 23.0 DO SETAL(61000)
```

Voir aussi

Informations générales sur les variables Informations générales sur les variables [Page 17]

1.1.5 Définition de variables utilisateur (DEF)

Fonction

L'instruction **DEF** permet à l'utilisateur de définir ses propres variables et de leur affecter des valeurs. Pour les différencier des variables système, celles-ci sont désignées comme variables définies par l'utilisateur ou variables utilisateur (User Data).

Les catégories suivantes de variables utilisateurs sont disponibles en fonction du domaine de validité, autrement dit du domaine dans lequel la variable est visible :

- Variables utilisateur locales (LUD)

Les variables utilisateur locales (LUD) sont des variables définies dans un programme pièce qui n'est pas le programme principal au moment de l'exécution. Elles sont déclarées à l'appel du programme pièce et supprimées à la fin du programme pièce ou du Reset CN. L'accès aux variables LUD peut uniquement être réalisé dans le programme pièce dans lequel ces variables sont définies.

- Variables utilisateur globales d'un programme (PUD)

Les variables utilisateur globales d'un programme (PUD) sont des variables définies dans un programme pièce utilisé comme programme principal. Elles sont déclarées au lancement du programme pièce et supprimées à la fin du programme pièce ou du Reset CN. L'accès aux variables PUD peut être réalisé dans le programme principal et dans tous ses sous-programmes.

- Variables utilisateur globales (GUD)

Les variables utilisateur globales (GUD) sont des variables globales d'une CN ou d'un canal, définies dans un bloc de données (SGUD, MGUD, UGUD, GUD4 ... GUD9) et conservées même après un Power On. L'accès aux variables GUD peut être réalisé dans tous les programmes pièce.

Les variables utilisateur doivent avoir été définies avant leur utilisation (lecture / écriture). Il convient de respecter les règles suivantes :

- Les variables GUD doivent être définies dans un fichier de définition, par ex. _N_DEF_DIR/_M_SGUD_DEF.
- Les variables PUD et LUD doivent être définies dans la section de définition d'un programme pièce.
- La définition des données doit être effectuée dans un bloc spécifique.
- Un seul type de données peut être utilisé par définition de données.
- Plusieurs variables du même type de données peuvent être définies par définition de données.

Syntaxe

```
DEF <domaine> <type> <arrêt prétraitement blocs> <instant
d'initialisation> <unité physique> <valeurs limites> <droits d'accès>
<nom> [<valeur_1>, <valeur_2>, <valeur_3>] = <valeur d'initialisation>
```

Signification

DEF :	Instruction de définition de variables utilisateur GUD, PUD, LUD	
<domaine> :	Domaine de validité, uniquement significatif pour GUD :	
	NCK :	Variable utilisateur globale dans la CN
	CHAN :	Variable utilisateur globale dans le canal
<type> :	Type de données :	
	INT :	valeur entière avec signe
	REAL :	Nombre réel (LONG REAL selon IEEE)
	BOOL :	Valeur booléenne TRUE (1) / FALSE (0)
	CHAR :	Caractère ASCII
	STRING [<Longueur maximale>] :	Chaîne de caractères de longueur définie
	AXIS :	Descripteur d'axe/de broche
	FRAME :	Indications géométriques pour une transformation statique de coordonnées
	voir "Types de données [Page 55]"	

<arrêt prétraitement blocs> :	Arrêt de prétraitement des blocs, uniquement significatif pour GUD (facultatif)
	SYNR : Arrêt du prétraitement à la lecture
	SYNW : Arrêt du prétraitement à l'écriture
	SYNRW : Arrêt du prétraitement à la lecture/écriture
<instant d'initialisation> :	Instant auquel la variable est réinitialisée (facultatif)
	INIPO : Power On
	INIRE : Fin du programme principal, Reset CN ou Power On
	INICF : NewConfig ou fin du programme principal, Reset CN ou Power On
	PRLOC : Fin du programme principal, Reset CN après une modification locale ou Power On
	voir "Attribut : Valeur d'initialisation [Page 34]"
<unité physique> :	Unité physique (facultative)
	PHU <unité> :
	voir "Attribut : unité physique (PHU) [Page 39]"
<valeurs limites> :	Valeur limite inférieure et supérieure (facultative)
	LLI <valeur limite> : Valeur limite inférieure (lower limit)
	ULI <valeur limite> : Valeur limite supérieure (upper limit)
	voir "Attribut : valeurs limites (LLI, ULI) [Page 37]"
<droits d'accès> :	Droits d'accès en lecture / écriture aux variables GUD au moyen du programme pièce ou de BTSS (facultatif)
	APRP <niveau de protection> : Lecture : programme pièce
	APWP <niveau de protection> : Ecriture : programme pièce
	APRB <niveau de protection> : Lecture : OPI
	APWB <niveau de protection> : Ecriture : OPI
	Niveau de protection Plage de valeurs : 0 ... 7
	voir "Attribut : droits d'accès (APR, APW, APRP, APWP, APRB, APWB) [Page 41]"
<Nom> :	Nom de la variable
	Nota
	• 31 caractères au maximum • Les deux premiers caractères doivent être une lettre et/ou un caractère de soulignement. • Le caractère "\$" est réservé aux variables système et ne doit pas être utilisé.

[<valeur_1>, <valeur_2>, <valeur_3>] :	Indication de la dimension des tableaux pour des variables de tableaux comportant 1 à 3 dimensions au maximum (facultative)
<valeur d'initialisation> :	Valeur d'initialisation (facultative) voir "Attribut : Valeur d'initialisation [Page 34]" Pour l'initialisation de variables de tableaux : voir "Définition et initialisation de variables de tableau (DEF, SET, REP) [Page 47]"

Exemples

Exemple 1 : définitions de variables utilisateur dans le bloc de données pour constructeur de la machine-outil

Code de programme

```
%_N_MGUD_DEF ; Bloc GUD : constructeur de la machine-outil
$PATH=/_N_DEF_DIR
DEF CHAN REAL PHU 24 LLI 0 ULI 10 STROM_1, STROM_2
; Description
; Définition de deux variables GUD : STROM_1, STROM_2
; Domaine de validité : pour l'ensemble du canal
; Type de données : REAL
; Arrêt prétraitement blocs : non programmé => valeur par défaut = pas d'arrêt prétraitement blocs
; Unité physique : 24 = [A]
; Valeurs limites : inférieure = 0.0, supérieure = 10.0
; Droits d'accès : non programmés => valeur par défaut = 7 = position 0 du commutateur à clé
; Valeur d'initialisation : non programmée => valeur par défaut = 0.0

DEF NCK REAL PHU 13 LLI 10 APWP 3 APRP 3 APWB 0 APRB 2 ZEIT_1=12, ZEIT_2=45
; Description
; Définition de deux variables GUD : ZEIT_1, ZEIT_2
; Domaine de validité : pour l'ensemble du NCK
; Type de données : REAL
; Arrêt prétraitement blocs : non programmé => valeur par défaut = pas d'arrêt prétraitement blocs
; Unité physique : 13 = [s]
; Valeurs limites : inférieure = 10.0, supérieure = non programmée => limite de la plage de définition
; Droits d'accès :
; Programme pièce : écriture/lecture = 3 = utilisateur final
; OPI : écriture = 0 = Siemens, lecture = 3 = utilisateur final
; Valeur d'initialisation : ZEIT_1 = 12.0, ZEIT_2 = 45.0

DEF NCK APWP 3 APRP 3 APWB 0 APRB 3 STRING[5] GUD5_NAME = "COUNTER"
; Description
; Définition d'une variable GUD : GUD5_NAME
; Domaine de validité : pour l'ensemble du NCK
```

Code de programme

```
; Type de données : STRING, 5 caractères au maximum
; Arrêt prétraitement blocs : non programmé => valeur par défaut = pas d'arrêt prétraitement blocs
; Unité physique : non programmée => valeur par défaut = 0 = pas d'unité physique
; Valeurs limites : non programmées => limites de la plage de définition : inférieure = 0, supérieure
  = 255
; Droits d'accès :
;   Programme pièce : écriture/lecture = 3 = utilisateur final
;   OPI : écriture = 0 = Siemens, lecture = 3 = utilisateur final
; Valeur d'initialisation : "COUNTER"
M30
```

Exemple 2 : variables utilisateur globales et locales du programme (PUD / LUD)

Code de programme	Commentaire
PROC MAIN	; Programme principal
DEF INT VAR1	; Définition PUD
...	
SUB2	; Appel de sous-programme
...	
M30	

Code de programme	Commentaire
PROC SUB2	; Sous-programme SUB2
DEF INT VAR2	; Définition LUD
...	
IF (VAR1==1)	; Lecture PUD
VAR1=VAR1+1	; Lecture et écriture PUD
VAR2=1	; Ecriture LUD
ENDIF	
SUB3	; Appel de sous-programme
...	
M17	

Code de programme	Commentaire
PROC SUB3	; Sous-programme SUB3?
...	
IF (VAR1==1)	; Lecture PUD
VAR1=VAR1+1	; Lecture et écriture PUD
VAR2=1	; Erreur : LUD de SUB2 non connu
ENDIF	
...	
M17	

Exemple 3 : définition et utilisation de variables utilisateur du type de données AXIS

Code de programme	Commentaire
DEF AXIS ABSCISSE	; 1er axe géométrique
DEF AXIS BROCHE	; Broche
...	
IF ISAXIS(1) == FALSE GOTOF SUITE	
ABSCISSE = \$P_AXN1	
SUITE :	
...	
BROCHE= (S1)	1ère broche
OVRA[BROCHE]=80	; Correction de vitesse de rotation de broche = 80 %
BROCHE= (S3)	3ème broche

Conditions marginales

Variables utilisateur globales (GUD)

Les paramètres machines suivants doivent être pris en compte dans le cadre de la définition de variables utilisateur globales (GUD) :

N°	Descripteur : \$MN_	Signification
11140	GUD_AREA_SAVE_TAB	Sauvegarde supplémentaire pour blocs GUD
18118 ¹⁾	MM_NUM_GUD_MODULES	Nombre de fichiers GUD dans le système de fichiers actif
18120 ¹⁾	MM_NUM_GUD_NAMES_NCK	Nombre de noms GUD globaux
18130 ¹⁾	MM_NUM_GUD_NAMES_CHAN	Nombre de noms GUD spécifiques à un canal
18140 ¹⁾	MM_NUM_GUD_NAMES_AXIS	Nombre de noms GUD spécifiques à un axe
18150 ¹⁾	MM_GUD_VALUES_MEM	Espace mémoire pour valeurs GUD globales
18660 ¹⁾	MM_NUM_SYNACT_GUD_REAL	Nombre de variables GUD configurables du type de données REAL
18661 ¹⁾	MM_NUM_SYNACT_GUD_INT	Nombre de variables GUD configurables du type de données INT
18662 ¹⁾	MM_NUM_SYNACT_GUD_BOOL	Nombre de variables GUD configurables du type de données BOOL
18663 ¹⁾	MM_NUM_SYNACT_GUD_AXIS	Nombre de variables GUD configurables du type de données AXIS
18664 ¹⁾	MM_NUM_SYNACT_GUD_CHAR	Nombre de variables GUD configurables du type de données CHAR
18665 ¹⁾	MM_NUM_SYNACT_GUD_STRING	Nombre de variables GUD configurables du type de données STRING

¹⁾ PM lisible pour SINUMERIK 828D uniquement !

Variables utilisateur globales d'un programme (PUD)

IMPORTANT

Visibilité de variables utilisateur locales d'un programme (PUD)

Les variables utilisateur locales définies dans le programme principal (PUD) sont uniquement également visibles dans les sous-programmes, si le paramètre machine suivant est mis à 1 :

PM11120 \$MN_LUD_EXTENDED_SCOPE = 1

Lorsque PM11120 = 0, les variables utilisateur locales définies dans le programme principal sont uniquement visibles dans le programme principal.

Utilisation dans tous les canaux d'une variable utilisateur globale NCK du type de données AXIS

Une variable utilisateur globale NCK du type de données `AXIS`, initialisée au moyen d'un descripteur lors de la définition dans le bloc de données, peut uniquement être utilisée dans différents canaux de la CN, si l'axe possède le même numéro de canal dans l'ensemble des canaux.

Si cela n'est pas le cas, la variable doit être chargée au début du programme pièce, ou la fonction `AXNAME(...)` (voir "") doit être utilisée, comme dans l'exemple suivant.

Code de programme	Commentaire
DEF NCK STRING[5] ACHSE="X"	; Définition dans le bloc de données
N100 AX[AXNAME(AXE)]=111 G00	; Utilisation dans le programme pièce

Voir aussi

Informations générales sur les variables Informations générales sur les variables [Page 17]

1.1.6 Redéfinition de variables système, variables utilisateur et instruction de langage CN (REDEF)

Fonction

L'instruction `REDEF` permet de modifier les attributs de variables système, variables utilisateur et instructions de langage CN. La condition de base nécessaire pour une redéfinition est qu'elle soit exécutée après la définition correspondante.

Lors d'une redéfinition, il n'est pas possible de modifier simultanément plusieurs attributs. Une instruction `REDEF` spécifique doit être programmée pour chaque attribut à modifier.

Dans le cas où plusieurs modifications d'attributs concurrentes sont programmées, la modification active est toujours la dernière.

Attributs redéfinissables

Voir "Vue d'ensemble des attributs définissables et redéfinissables [Page 46]"

Variables utilisateur locales (PUD / LUD)

Aucune redéfinition n'est autorisée pour des variables utilisateur locales (PUD / LUD).

Syntaxe

```
REDEF <nom> <arrêt prétraitement blocs>
REDEF <nom> <unité physique>
REDEF <nom> <valeurs limites>
REDEF <nom> <droits d'accès>
REDEF <nom> <instant d'initialisation>
REDEF <nom> <instant d'initialisation> <valeur d'initialisation>
```

Signification

REDEF :	Instruction de redéfinition d'un attribut spécifique de variables système, variables utilisateur et instruction de langage CN
<Nom> :	Nom d'une variable déjà définie ou d'une instruction de langage CN
<arrêt prétraitement blocs> :	Arrêt du prétraitement des blocs SYNR : Arrêt du prétraitement à la lecture SYNW : Arrêt du prétraitement à l'écriture SYNRW : Arrêt du prétraitement à la lecture/écriture
<unité physique> :	Unité physique PHU <unité> : voir "Attribut : unité physique (PHU) [Page 39]" Nota Non redéfinissable pour : • Variables système • Données utilisateur globales (GUD) • Types de données : BOOL, AXIS, STRING, FRAME
<valeurs limites> :	Valeur limite inférieure et/ou supérieure LLI <valeur limite> : Valeur limite inférieure (lower limit) ULI <valeur limite> : Valeur limite supérieure (upper limit) voir "Attribut : valeurs limites (LLI, ULI) [Page 37]" Nota Non redéfinissable pour : • Variables système • Données utilisateur globales (GUD) • Types de données : BOOL, AXIS, STRING, FRAME

<droits d'accès> :	Droits d'accès en lecture / écriture au moyen du programme pièce ou de BTSS		
	APX <niveau de protection> :	Exécuter : Elément de langage CN	
	APRP <niveau de protection> :	Lecture : Programme pièce	
	APWP <niveau de protection> :	Ecriture : Programme pièce	
	APRB <niveau de protection> :	Lecture : BTSS	
	APWB <niveau de protection> :	Ecriture : BTSS	
		Niveau de protection	Plage de valeurs : 0 ... 7
	voir "Attribut : droits d'accès (APR, APW, APRP, APWP, APRB, APWB) [Page 41]"		
<instant d'initialisation> :	Instant de réinitialisation de la variable		
	INIPO :	PowerOn	
	INIRE :	Fin du programme principal, Reset CN ou PowerOn	
	INICF :	NewConfig ou fin du programme principal, Reset CN ou PowerOn	
	PRLOC :	Fin du programme principal, Reset CN après une modification locale ou un PowerOn	
	voir "Attribut : Valeur d'initialisation [Page 34]"		
<valeur d'initialisation> :	Valeur d'initialisation		
	Pour redéfinir la valeur d'initialisation, il faut également toujours spécifier un instant d'initialisation (voir <instant d'initialisation>).		
	voir "Attribut : Valeur d'initialisation [Page 34]"		
	Pour l'initialisation de variables de tableaux :		
	voir "Définition et initialisation de variables de tableau (DEF, SET, REP) [Page 47]"		
	Nota		
	Non redéfinissable pour :		
	variables système, à l'exception des données de réglage		

Exemple

Redéfinitions de la variable système \$TC_DPC1 dans le bloc de données pour le constructeur de la machine-outil

Code de programme

```
%_N_MGUD_DEF ; Bloc GUD : constructeur de la machine-outil
$PATH=/_N_DEF_DIR
REDEF $TC_DPC1 APWB 2 APWP 3
REDEF $TC_DPC1 PHU 21
REDEF $TC_DPC1 LLI 0 ULI 200
REDEF $TC_DPC1 INIPO (100, 101, 102, 103)
; Description
; Droit d'accès en écriture : BTSS = niveau de protection 2, programme pièce = niveau de protection 3
; Nota
; En cas d'utilisation de fichiers ACCESS, la redéfinition des droits d'accès doit être transposée de
; _N_MGUD_DEF en _N_MACCESS_DEF
; Unité physique = [ % ]
; Valeurs limites : inférieure = 0, supérieure = 200
; La variable de tableau est initialisée avec les quatre valeurs lors d'un PowerOn
M30
```

Conditions

Granularité

Une redéfinition concerne toujours la variable complète, caractérisée de façon univoque par son nom. Il n'est pas possible, p. ex. pour des variables de tableau, d'attribuer différentes valeurs d'attribut à des éléments individuels de tableau.

Voir aussi

Informations générales sur les variables Informations générales sur les variables [Page 17]

1.1.7 Attribut : Valeur d'initialisation

Définition (DEF) de variables utilisateur

Lors de la définition, une valeur d'initialisation peut être prédéfinie pour les variables utilisateur suivantes :

- Variables utilisateur globales (GUD)
- Variables utilisateur globales d'un programme (PUD)
- Variables utilisateur locales (LUD)

Redéfinition (REDEF) de variables système et de variables utilisateur

Lors de la redéfinition, une valeur d'initialisation peut être prédéfinie pour les variables suivantes :

- Données système
 - Données de réglage
- Données utilisateur
 - Paramètre R
 - Variable à action synchrone (\$AC_MARKER, \$AC_PARAM, \$AC_TIMER)
 - Variable GUD à action synchrone (SYG_xy[], avec x=R, I, B, A, C, S et y=S, M, U, 4, ..., 9)
 - Paramètre EPS
 - Données outil OEM
 - Données magasin OEM
 - Variables utilisateur globales (GUD)

Instant de réinitialisation

Lors de la redéfinition, il est possible de spécifier l'instant auquel la variable est réinitialisée, c'est-à-dire doit reprendre sa valeur d'initialisation :

- INIPO (Power On)

La variable est réinitialisée lors d'un PowerOn.
- INIRE (Reset)

La variable est réinitialisée lors d'un Reset CN, d'un Reset GMF, à la fin du programme pièce (M02 / M30) ou lors d'un PowerOn.
- INICF (NewConfig)

La variable est réinitialisée lors de la requête NewConf via IHM, via une instruction du programme pièce NEWCONFIG ou via un Reset CN, un Reset GMF, ou à la fin du programme pièce (M02 / M30) ou lors d'un PowerOn.
- PRLOC (modification locale du programme)

La variable est uniquement réinitialisée en cas de Reset CN, Reset GMF, à la fin du programme pièce (M02 / M30) si elle a été modifiée dans le cadre du programme pièce actuel.

L'attribut PRLOC ne doit être utilisé que dans le contexte de données de réglage programmables (voir le tableau suivant).

Tableau 1-1 Données de réglage programmables

Numéro	Descripteur	Fonction G ¹⁾
42000	\$SC_THREAD_START_ANGLE	SF
42010	\$SC_THREAD_RAMP_DISP	DITS / DITE
42400	\$SA_PUNCH_DWELLTIME	PDELAYON
42800	\$SA_SPIND_ASSIGN_TAB	SETMS
43210	\$SA_SPIND_MIN_VELO_G25	G25

Tableau 1-1 Données de réglage programmables

Numéro	Descripteur	Fonction G ¹⁾
43220	\$SA_SPIND_MAX_VELO_G26	G26
43230	\$SA_SPIND_MAX_VELO_LIMS	LIMS
43300	\$SA_ASSIGN_FEED_PER_REV_SOURCE	FPRAON
43420	\$SA_WORKAREA_LIMIT_PLUS	G26
43430	\$SA_WORKAREA_LIMIT_MINUS	G25
43510	\$SA_FIXED_STOP_TORQUE	FXST
43520	\$SA_FIXED_STOP_WINDOW	FXSW
43700	\$SA_OSCILL_REVERSE_POS1	OSP1
43710	\$SA_OSCILL_REVERSE_POS2	OSP2
43720	\$SA_OSCILL_DWELL_TIME1	OST1
43730	\$SA_OSCILL_DWELL_TIME2	OST2
43740	\$SA_OSCILL_VELO	FA
43750	\$SA_OSCILL_NUM_SPARK_CYCLES	OSNSC
43760	\$SA_OSCILL_END_POS	OSE
43770	\$SA_OSCILL_CTRL_MASK	OSCTRL
43780	\$SA_OSCILL_IS_ACTIVE	OS
43790	\$SA_OSCILL_START_POS	OSB
1) Cette fonction G sollicite la donnée de réglage		

Contraintes

Valeur d'initialisation : variables utilisateur globales (GUD)

- Dans le cas de la variable utilisateur globale (GUD) avec le domaine de validité **NCK**, seul l'instant d'initialisation **INIPO** (Power On) peut être prédéfini.
- Dans le cas de variables utilisateur globales (GUD) avec le domaine de validité **CHAN**, il est possible de prédéfinir comme instant d'initialisation, outre **INIPO** (Power On), également **INIRE** (Reset) ou **INICF** (NewConfig).
- Dans le cas de variables utilisateur globales (GUD) avec le domaine de validité **CHAN** et l'instant d'initialisation **INIRE** (Reset) ou **INICF** (NewConfig), les variables sont seulement réinitialisées pour Reset CN, Reset GMF et NewConfig dans les canaux dans lesquels les événements spécifiés ont été déclenchés.

Valeur d'initialisation : type de données FRAME

Pour les variables du type de données **FRAME**, la spécification d'une valeur d'initialisation n'est pas autorisée. Les variables du type de données **FRAME** sont implicitement toujours initialisées avec le frame par défaut.

Valeur d'initialisation : type de données CHAR

Pour les variables du type de données **CHAR**, il est possible de programmer à la place du code ASCII (0...255), le caractère ASCII correspondant représenté entre guillemets, p. ex. "A"

Valeur d'initialisation : type de données STRING

Pour les variables du type de données `STRING`, la chaîne de caractères doit figurer entre guillemets, p. ex. : ...= "MACHINE_1"

Valeur d'initialisation : type de données AXIS

Pour les variables du type de données `AXIS`, le descripteur d'axe doit figurer entre guillemets pour la notation étendue d'adresse, p. ex. : ...=(X3)

Valeur d'initialisation : variable système

Pour les variables système, il n'est pas possible de prédéfinir par redéfinition des valeurs d'initialisation spécifiques à l'utilisateur. Les valeurs d'initialisation des variables système sont prédéfinies par le système. Il est par contre possible de modifier par redéfinition l'instant (`INIRE`, `INICF`) auquel la variable système est réinitialisée.

Valeur d'initialisation implicite : type de données AXIS

Pour les variables du type de données `AXIS`, la valeur d'initialisation implicite suivante est utilisée :

- Données système : "premier axe géométrique"
- GUD d'action synchrone (désignation : `SYG_A*`), `PUD`, `LUD` :
descripteur d'axe à partir du paramètre machine : `MD20082`
`$MC_AXCONF_CHANAX_DEFAULT_NAME`

Valeur d'initialisation implicite : données d'outil et de magasin

Pour les données d'outil et de magasin, il est possible de prédéfinir des valeurs d'initialisation à partir du paramètre machine suivant : `MD17520 $MN_TOOL_DEFAULT_DATA_MASK`

IMPORTANT

Synchronisme

La synchronisation d'événements déclenchant la réinitialisation d'une variable globale avec lecture de cette variable à un autre endroit relève totalement de la responsabilité de l'utilisateur / du constructeur de la machine-outil.

Voir aussi

Informations générales sur les variables Informations générales sur les variables [Page 17]

1.1.8 Attribut : valeurs limites (LLI, ULI)

Une valeur limite supérieure et inférieure de la plage de définition peut uniquement être prédéfinie pour les types de données suivants :

- `INT`
- `REAL`
- `CHAR`

Définition (DEF) de variables utilisateur : valeurs limites et valeurs d'initialisation implicites

Si aucune valeur d'initialisation explicite n'est définie lors de la déclaration d'une variable utilisateur de l'un des types de données précités, la valeur d'initialisation implicite du type de données est affectée à la variable :

- INT : 0
- REAL : 0.0
- CHAR : 0

Si la valeur d'initialisation implicite se situe en dehors de la plage de définition déterminée par les valeurs limites programmées, la variable est initialisée avec la valeur limite la plus proche de la valeur d'initialisation implicite :

- Valeur d'initialisation implicite < valeur limite inférieure (LLI) $\Rightarrow$
valeur d'initialisation = valeur limite inférieure
- Valeur d'initialisation implicite > valeur limite supérieure (ULI) $\Rightarrow$
valeur d'initialisation = valeur limite supérieure

Exemples :

Code de programme	Commentaire
DEF REAL GUD1	; Valeur limite inférieure = limite de la plage de ; définition ; Valeur limite supérieure = limite de la plage de ; définition Aucune valeur d'initialisation programmée $\Rightarrow$ valeur d'initialisation implicite = 0.0
DEF REAL LLI 5.0 GUD2	; Valeur limite inférieure = 5.0 ; Valeur limite supérieure = limite de la plage de ; définition $\Rightarrow$ Valeur d'initialisation = 5.0
DEF REAL ULI -5 GUD3	; Valeur limite inférieure = limite de la plage de ; définition ; Valeur limite supérieure = -5.0 $\Rightarrow$ Valeur d'initialisation = -5.0

Redéfinition (REDEF) de variables utilisateur : valeurs limites et valeurs réelles actuelles

Si lors de la redéfinition des valeurs limites d'une variable utilisateur, celles-ci sont modifiées de sorte à ce que la valeur réelle actuelle se situe en dehors de la nouvelle plage de définition, une alarme est émise et les valeurs limites ne sont pas appliquées.

Remarque

Redéfinition (REDEF) de variables utilisateur

Lors de la redéfinition des valeurs limites d'une variable utilisateur, il faut veiller à la modification cohérente des valeurs suivantes :

- Valeurs limites
- Valeur réelle
- Valeur d'initialisation lors de la redéfinition et de la réinitialisation automatique sur la base de INIPO, INIRE ou INICF

Voir aussi

Informations générales sur les variables Informations générales sur les variables [Page 17]

1.1.9 Attribut : unité physique (PHU)

Une unité physique peut uniquement être prédéfinie pour des variables possédant l'un des types de données suivants :

- INT
- REAL

Unités physiques programmables (PHU)

L'unité physique est spécifiée en tant que nombre à virgule fixe : PHU <unité>

Les unités physiques suivantes peuvent être programmées :

<Unité>	Signification	Unité physique
0	Pas d'unité physique	-
1	Position linéaire ou angulaire ¹⁾²⁾	[mm], [pouce], [degré]
2	Position linéaire ²⁾	[mm], [pouce]
3	Position angulaire	[degré]
4	Vitesse linéaire ou angulaire ¹⁾²⁾	[mm/min], [pouce/min], [tr/min]
5	Vitesse linéaire ²⁾	[mm/min]
6	Vitesse angulaire	[tr/min]
7	Accélération linéaire ou angulaire ¹⁾²⁾	[m/s ²], [pouce/s ²], [tr/s ²]
8	Accélération linéaire ²⁾	[m/s ²], [pouce/s ²]
9	Accélération angulaire	[tr/s ²]
10	A-coup linéaire ou angulaire ¹⁾²⁾	[m/s ³], [pouce/s ³], [tr/s ³]
11	À-coup linéaire ²⁾	[m/s ³], [pouce/s ³]
12	À-coup angulaire	[tr/s ³]
13	Temporisation	[s]
14	Gain du régulateur de position	[16.667/s]
15	Avance par tour ²⁾	[mm/tr], [pouce/tr]
16	Compensation de température ¹⁾²⁾	[mm], [pouce]
18	Force	[N]
19	Masse	[kg]
20	Moment d'inertie ³⁾	[kgm ²]
21	Pour cent	[%]
22	Fréquence	[Hz]
23	Tension	[V]
24	Courant	[A]

<Unité>	Signification	Unité physique
25	Température	[°C]
26	Angle	[degré]
27	Gain	[1000/min]
28	Position linéaire ou angulaire ³⁾	[mm], [pouce], [degré]
29	Vitesse de coupe ²⁾	[m/min], [pied/min]
30	Vitesse périphérique ²⁾	[m/s], [pied/s]
31	Résistance	[Ohm]
32	Inductance	[mH]
33	Couple ³⁾	[Nm]
34	Constante du couple ³⁾	[Nm/A]
35	Gain du régulateur de courant	[V/A]
36	Gain de vitesse de rotation ³⁾	[Nm/(rad*s)]
37	Vitesse de rotation	[tr/min]
42	Puissance	[kW]
43	Courant faible	[µA]
46	Couple faible ³⁾	[µNm]
48	Pour mille	-
49	-	[Hz/s]
65	Débit	[l/min]
66	pression	[bar]
67	Volumes ³⁾	[cm ³]
68	Gain du système ³⁾	[mm/(V*min)]
69	Gain du système pour régulateur de couple	[N/V]
155	Pas de vis ³⁾	[mm/tr], [pouce/tr]
156	Modification du pas de vis ³⁾	[mm/tr / tr], [pouce/tr / tr]

1) L'unité physique dépend du type d'axe : axe linéaire ou rotatif

2) Commutation du système de coordonnées

G70/G71(inch/métrique)

Après une commutation du système de base (MD10240 \$MN_SCALING_SYSTEM_IS_METRIC) avec G70/G71, **aucune** conversion des valeurs (valeur réelle, valeur par défaut et valeurs limites) n'est effectuée lors d'accès d'écriture/de lecture à des variables système et utilisateur relatives à des longueurs

G700/G710(inch/métrique)

Après une commutation du système de base (MD10240 \$MN_SCALING_SYSTEM_IS_METRIC) avec G700/G710, **une** conversion des valeurs (valeur réelle, valeur par défaut et valeurs limites) est effectuée lors d'accès d'écriture/de lecture à des variables système et utilisateur relatives à des longueurs

3) La variable n'est **pas** convertie automatiquement dans le système de coordonnées actuel de la CN (en pouce/métrique). La conversion relève de l'entière responsabilité de l'utilisateur / constructeur de la machine.

Remarque

Dépassement de niveaux dû aux conversions de format

Le format de stockage interne de l'ensemble des variables utilisateur (GUD / PUD / LUD) exprimées en unités physiques de longueur est métrique. Une utilisation excessive de telles variables lors de l'exécution de la NCK, p. ex. durant des actions synchrones, risquerait de provoquer un dépassement de la durée de calcul du niveau de l'interpolateur en cas de changement de système de coordonnées, ce qui conduirait à l'émission de l'alarme 4240.

IMPORTANT

Compatibilité d'unités

La compatibilité des unités concernées n'est pas vérifiée lors de l'utilisation de variables (affectation, comparaison, calcul, etc.). Une éventuelle conversion requise relève exclusivement de la responsabilité de l'utilisateur / constructeur de la machine.

Voir aussi

Informations générales sur les variables Informations générales sur les variables [Page 17]

1.1.10 Attribut : droits d'accès (APR, APW, APRP, APWP, APRB, APWB)

Les niveaux de protection suivants, à indiquer lors de la programmation, correspondent aux différents droits d'accès :

Droit d'accès	Niveau de protection
Mot de passe système	0
Mot de passe constructeur	1
Mot de passe maintenance	2
Mot de passe utilisateur final	3
Commutateur à clé, position 3	4
Commutateur à clé, position 2	5
Commutateur à clé, position 1	6
Commutateur à clé, position 0	7

Définition (DEF) de variables utilisateur

Il est possible de définir des droits d'accès (APR... / APW...) pour les variables suivantes :

- Données utilisateur globales (GUD)

Redéfinition (REDEF) de variables système et de variables utilisateur

Il est possible de redéfinir des droits d'accès (APR... / APW...) pour les variables suivantes :

- Données système
 - Paramètres machine
 - Données de réglage
 - FRAME
 - Données process
 - Compensation d'erreur de pas de vis de transmission (EEC)
 - Compensation de la flexion (CEC)
 - Compensation des défauts aux transitions entre quadrants (QEC)
 - Données de magasin
 - Données d'outil
 - Zones de protection
 - Organes porte-outil orientables
 - Chaînes cinématiques
 - Zones de protection 3D
 - Limitation de la zone de travail
 - Données outil ISO
- Données utilisateur
 - Paramètre R
 - Variable à action synchrone (\$AC_MARKER, \$AC_PARAM, \$AC_TIMER)
 - Variable GUD à action synchrone (SYG_xy[], avec x=R, I, B, A, C, S et y=S, M, U, 4, ..., 9)
 - Paramètre EPS
 - Données outil OEM
 - Données magasin OEM
 - Variables utilisateur globales (GUD)

Remarque

Lors de la redéfinition, vous pouvez attribuer le droit d'accès à une variable quelconque comprise entre le niveau de protection le plus faible, à savoir 7, et son propre niveau de protection, p. ex. 1 (constructeur de la machine).

Redéfinition (REDEF) d'instructions en langage de programmation CN

Il est possible de redéfinir le droit d'accès ou d'exécution (APX) pour les instructions en langage de programmation CN suivantes :

- Fonctions G / fonctions préparatoires

Bibliographie :

/PG/ Manuel de programmation Notions de base ; chapitre : Fonctions G / fonctions préparatoires

- Fonctions prédéfinies

Bibliographie :

/PG/ Manuel de programmation Notions de base ; chapitre : Fonctions prédéfinies

- Appels de sous-programmes prédéfinis

Bibliographie :

/PG/ Manuel de programmation Notions de base ; chapitre : Appels de sous-programmes prédéfinis

- Instruction DO pour les actions synchrones
- Descripteurs de cycles dans un programme

Le cycle doit être enregistré dans un répertoire de cycles et contenir une instruction PROC.

Droits d'accès concernant les programmes pièce et les cycles (APRP, APWP)

Les différents droits d'accès dans un programme pièce ou dans un cycle sont les suivants :

- APRP 0 / APWP 0
 - L'exécution du programme pièce requiert le mot de passe système.
 - Le cycle doit être enregistré dans le répertoire _N_CST_DIR (système)
 - Pour le répertoire _N_CST_DIR, le droit d'exécution doit être défini sur Système dans le paramètre machine MD11160 \$MN_ACCESS_EXEC_CST
- APRP 1 / APWP 1 ou APRP 2 / APWP 2
 - Lors de l'exécution du programme pièce, le mot de passe du constructeur de la machine ou du service de maintenance doit être défini.
 - Le cycle doit être enregistré dans le répertoire _N_CMA_DIR (constructeur de la machine) ou _N_CST_DIR.
 - Pour les répertoires _N_CMA_DIR ou _N_CST_DIR, les droits d'exécution doivent être définis au moins pour le constructeur de la machine dans les paramètres machine MD11161 \$MN_ACCESS_EXEC_CMA ou MD11160 \$MN_ACCESS_EXEC_CST.

- APRP 3 / APWP 3
 - Lors de l'exécution du programme pièce, le mot de passe de l'utilisateur final doit être défini
 - Le cycle doit être enregistré dans le répertoire _N_CUS_DIR (utilisateur), _N_CMA_DIR ou _N_CST_DIR
 - Pour les répertoires _N_CUS_DIR, _N_CMA_DIR ou _N_CST_DIR, les droits d'exécution doivent être définis au moins pour l'utilisateur final dans les paramètres machine MD11162 \$MN_ACCESS_EXEC_CUS, MD11161 \$MN_ACCESS_EXEC_CMA ou MD11160 \$MN_ACCESS_EXEC_CST.
- APRP 4...7 / APWP 4...7
 - L'exécution du programme pièce requiert la position 3 ... 0 du commutateur à clé
 - Le cycle doit être enregistré dans le répertoire _N_CUS_DIR, _N_CMA_DIR ou _N_CST_DIR
 - Pour les répertoires _N_CUS_DIR, _N_CMA_DIR ou _N_CST_DIR, les droits d'exécution doivent être définis au moins pour la position correspondante du commutateur à clé dans les paramètres machine MD11162 \$MN_ACCESS_EXEC_CUS, MD11161 \$MN_ACCESS_EXEC_CMA ou MD11160 \$MN_ACCESS_EXEC_CST.

Droits d'accès concernant BTSS (APRB, APWB)

Les droits d'accès (APRB, APWB) restreignent l'accès via BTSS aux variables système et variables utilisateur de la même manière pour tous les composants système (IHM, AP, ordinateurs externes, services EPS, etc.).

Remarque

Droits d'accès IHM locaux

Lors de la modification des droits d'accès de données système, vous devez veiller à ce qu'elle s'effectue de façon cohérente avec les droits d'accès définis par les mécanismes IHM.

Attributs d'accès APR / APW

Pour des raisons de compatibilité, les attributs APR et APW sont représentés de manière implicite sur les attributs APRP / APRB et APWP / APWB :

- APR x $\Rightarrow$ APRP x APRB x
- APW y $\Rightarrow$ APWP y APWB y

Paramétrage des droits d'accès au moyen de fichiers ACCESS

Lorsque vous utilisez des fichiers ACCESS pour l'attribution de droits d'accès, la programmation d'une redéfinition de ces droits pour les données système, données utilisateur et instructions en langage de programmation CN est seulement encore possible dans ces fichiers ACCESS. Les données utilisateur globales (GUD) constituent une exception. Si une redéfinition des droits d'accès s'avère nécessaire pour celles-ci, elle doit toujours être programmée dans les fichiers de définition correspondants.

Pour une protection d'accès continue, les paramètres machine doivent être adaptés de façon cohérente pour les droits d'exécution et le droit d'accès des répertoires correspondants.

Il en résulte la marche à suivre de principe suivante :

- Création des fichiers de définition requis :
 - _N_DEF_DIR/_N_SACCESS_DEF
 - _N_DEF_DIR/_N_MACCESS_DEF
 - _N_DEF_DIR/_N_UACCESS_DEF
- Paramétrage du droit d'accès pour les fichiers de définition à la valeur requise pour la redéfinition :
 - MD11170 \$MN_ACCESS_WRITE_SACCESS
 - MD11171 \$MN_ACCESS_WRITE_MACCESS
 - MD11172 \$MN_ACCESS_WRITE_UACCESS
- L'accès depuis des cycles à des éléments protégés nécessite l'adaptation des droits d'exécution et des droits d'écriture aux répertoires _N_CST_DIR, _N_CMA_DIR et _N_CST_DIR de ces cycles :

Droits d'exécution

- MD11160 \$MN_ACCESS_EXEC_CST
- MD11161 \$MN_ACCESS_EXEC_CMA
- MD11162 \$MN_ACCESS_EXEC_CUS

Droits d'écriture

- MD11165 \$MN_ACCESS_WRITE_CST
- MD11166 \$MN_ACCESS_WRITE_CMA
- MD11167 MN_ACCESS_WRITE_CUS

Le droit d'exécution doit être défini au moins au même niveau de protection que le niveau de protection le plus élevé de l'élément utilisé.

Le droit d'écriture doit être défini au moins au même niveau de protection que le droit d'exécution.

- Les droits d'écriture des répertoires des cycles pour l'IHM locale doivent être définis au même niveau de protection que les répertoires des cycles de la CN locale.

Bibliographie

/BAD/ Manuel d'utilisation HMI-Advanced,

Chapitre : Groupe fonctionnel Services > Gestion des données > Modification des propriétés

Appels de sous-programmes dans des fichiers ACCESS

Pour une meilleure structuration de la protection d'accès, il est possible d'appeler également des sous-programmes (extension SPF ou MPF) dans les fichiers ACCESS. Les droits d'accès du fichier ACCESS appelant sont alors attribués à ces sous-programmes.

Remarque

Seuls les droits d'accès peuvent être redéfinis dans les fichiers ACCESS. La programmation ou la redéfinition de tous les autres attributs doit toujours encore s'effectuer dans les fichiers de définition correspondants.

Voir aussi

Informations générales sur les variables Informations générales sur les variables [Page 17]

1.1.11 Vue d'ensemble des attributs définissables et redéfinissables

Les tableaux suivants indiquent pour quels types de données il est possible de définir (DEF) et/ou redéfinir (REDEF) les différents attributs.

Données système

Type de paramètre	Valeur initiale	Valeurs limites	Unité physique	Droits d'accès
Paramètres machine	---	---	---	REDEF
Données de réglage	REDEF	---	---	REDEF
Données FRAME	---	---	---	REDEF
Données process	---	---	---	REDEF
Compensation d'erreur de pas de vis de transmission (EEC)	---	---	---	REDEF
Compensation de la flexion (CEC)	---	---	---	REDEF
Compensation des défauts aux transitions entre quadrants (QEC)	---	---	---	REDEF
Données de magasin	---	---	---	REDEF
Données d'outil	---	---	---	REDEF
Zones de protection	---	---	---	REDEF
Organes porte-outil orientables	---	---	---	REDEF
Chaînes cinématiques	---	---	---	REDEF
Zones de protection 3D	---	---	---	REDEF
Limitation de la zone de travail	---	---	---	REDEF
Données outil ISO	---	---	---	REDEF

Données utilisateur

Type de paramètre	Valeur initiale	Valeurs limites	Unité physique	Droits d'accès
Paramètre R	REDEF	REDEF	REDEF	REDEF
Variable à action synchrone (\$AC_...)	REDEF	REDEF	REDEF	REDEF
GUD d'action synchrone (SYG_...)	REDEF	REDEF	REDEF	REDEF
Paramètre EPS	REDEF	REDEF	REDEF	REDEF
Données outil OEM	REDEF	REDEF	REDEF	REDEF
Données magasin OEM	REDEF	REDEF	REDEF	REDEF
Variables utilisateur globales (GUD)	DEF / REDEF	DEF	DEF	DEF / REDEF
Variables utilisateur locales (PUD / LUD)	DEF	DEF	DEF	---

Voir aussi

Informations générales sur les variables Informations générales sur les variables [Page 17]

1.1.12 Définition et initialisation de variables de tableau (DEF, SET, REP)

Fonction

Une variable utilisateur peut être définie comme tableau (Array) de 1 à 3 dimensions au maximum :

- 1 dimension : DEF <type de données> <nom de variable>[<n>]
- 2 dimensions : DEF <type de données> <nom de variable>[<n>,<m>]
- 3 dimensions : DEF <type de données> <nom de variable>[<n>,<m>,<o>]

Remarque

Les variables utilisateur du type de données STRING peuvent être définies comme tableau à 2 dimensions au maximum.

Types de données

Les variables utilisateur peuvent être définies comme tableaux pour les types de données suivants : BOOL, CHAR, INT, REAL, STRING, AXIS, FRAME

Affectation de valeur à des éléments de tableau

Les affectations de valeurs à des éléments de tableau peuvent être réalisées aux instants suivants :

- Lors de la définition du tableau (valeurs d'initialisation)
- Pendant l'exécution du programme

Les affectations de valeurs peuvent être réalisées par :

- Indication explicite d'un élément de tableau
- Indication explicite d'un élément de tableau comme élément de départ et indication d'une liste de valeurs (SET)
- Indication explicite d'un élément de tableau comme élément de départ et indication d'une valeur ainsi que de sa fréquence d'itération (REP)

Remarque

Il n'est pas possible d'affecter des valeurs d'initialisation à des variables utilisateur du type de données FRAME.

Syntaxe (DEF)

```
DEF <type de données> <nom de variable>[<n>,<m>,<o>]  
DEF  STRING[<longueur de chaîne>] <nom de variable>[<n>,<m>]
```

Syntaxe (DEF...=SET...)

Utilisation d'une liste de valeurs :

- Lors de la définition :

```
DEF <type de données> <nom de variable>[<n>,<m>,<o>] =  
SET(<valeur1>,<valeur2>,...)
```

Equivalut à :

```
DEF <type de données> <nom de variable>[<n>,<m>,<o>] =  
(<valeur1>,<valeur2>,...)
```

Remarque

Lors de l'initialisation au moyen d'une liste de valeurs, l'indication de SET est facultative.

- Lors d'une affectation de valeur :

```
<Nom de variable>[<n>,<m>,<o>]=SET(<VALEUR1>,<valeur2>,...)
```


Syntaxe (DEF...=REP...)

Utilisation d'une valeur avec itération

- Lors de la définition :

```
DEF <type de données> <nom de variable>[<n>,<m>,<o>]=REP(<Valeur>)
```

```
DEF <type de données> <nom de variable>[<n>,<m>,<o>] =  
REP(<valeur>,<nombre d'éléments de tableau>)
```

- Lors d'une affectation de valeur :

```
<Nom de variable>[<n>,<m>,<o>]=REP(<Valeur>)
```

```
<Nom de variable>[<n>,<m>,<o>] = REP(<valeur>,<nombre d'éléments  
de tableau>)
```

Signification

DEF :	Instruction de définition des variables
<type de données> :	Type de données de la variable
	Plage de valeurs :
	• Pour les variables système : BOOL, CHAR, INT, REAL, STRING, AXIS • Pour les variables GUD et LUD : BOOL, CHAR, INT, REAL, STRING, AXIS, FRAME
<longueur de chaîne> :	Nombre maximal de caractères du type de données STRING
<nom de variable> :	Nom de variable
[<n>,<m>,<o>] :	Dimensions de tableaux ou indices de tableaux
<n> :	Dimension ou indice pour un tableau à 1 dimension Type : INT (également AXIS pour les variables système) Plage de valeurs : Dimension de tableau max. : 65535 Indice de tableau : $0 \leq n \leq 65534$
<m> :	Dimension ou indice pour un tableau à 2 dimension Type : INT (également AXIS pour les variables système) Plage de valeurs : Dimension de tableau max. : 65535 Indice de tableau : $0 \leq m \leq 65534$

<o> :	Dimension ou indice pour un tableau à 3 dimension Type : INT (également AXIS pour les variables système) Plage de valeurs : Dimension de tableau max. : 65535 Indice de tableau : $0 \leq o \leq 65534$
SET :	Affectation de valeur au moyen de la liste de valeurs indiquée
(<valeur1>, <valeur2>, ...) :	Liste de valeurs
REP :	Affectation de valeur au moyen de la <valeur> indiquée
<valeur> :	Valeur à écrire dans les éléments de tableau lors de l'initialisation avec REP
<nombre d'éléments de tableau> :	Nombre d'éléments de tableau à décrire avec la <valeur> indiquée. Pour les autres éléments de tableau, s'applique selon l'instant : - Initialisation lors d la définition du tableau : → Les éléments de tableau restant sont décrits avec des zéros - Affectation pendant l'exécution du programme : → Les valeurs courantes des éléments de tableau demeurent inchangées. Si le paramètre n'est pas programmé, tous les éléments de tableau sont décrits avec <valeur>. Si le paramètre est égal à zéro, s'applique selon l'instant : - Initialisation lors d la définition du tableau : → Tous les éléments sont mis à zéro par le système. - Affectation pendant l'exécution du programme : → Les valeurs courantes des éléments de tableau demeurent inchangées.

Indice de tableau

L'ordre implicite des éléments de tableau, p. ex. lors d'une affectation de valeur via SET ou REP est déterminé par itération de l'indice de tableau de droite à gauche.

Exemple : Initialisation d'un tableau à 3 dimensions comportant 24 éléments de tableau :

```
DEF INT FELD[2,3,4] = REP(1,24)
FELD[0,0,0] = 1      1. Élément de champ
FELD[0,0,1] = 1      2. Élément de champ
FELD[0,0,2] = 1      3. Élément de champ
```

```

FELD[0,0,3] = 1      4. Élément de champ
...
FELD[0,1,0] = 1      5. Élément de champ
FELD[0,1,1] = 1      6. Élément de champ
...
FELD[0,2,3] = 1      12. Élément de champ
FELD[1,0,0] = 1      13. Élément de champ
FELD[1,0,1] = 1      14. Élément de champ
...
FELD[1,2,3] = 1      24. Élément de champ
    
```

Correspond à :

```

FOR n=0 TO 1
  FOR m=0 TO 2
    FOR o=0 TO 3
      FELD[n,m,o] = 1
    ENDFOR
  ENDFOR
ENDFOR
    
```

Exemple : Initialisation de tableaux de variables complets

Pour l'affectation courante, voir la figure.

Code de programme

```

N10 DEF REAL TABLEAU1[10,3]=SET(0,0,0,10,11,12,20,20,20,30,30,30,40,40,40,)
N20 TABLEAU1[0,0]=REP(100)
N30 TABLEAU1[5,0]=REP(-100)
N40 TABLEAU1[0,0]=SET(0,1,2,-10,-11,-12,-20,-20,-20,-30, , , , -40,-40,-50,-60,-70)
N50 TABLEAU1[8,1]=SET(8.1,8.2,9.0,9.1,9.2)
    
```

Indice de tableau

2

[1,2]	N10 : Initialisation lors de la définition				N20/N30 : Initialisation avec des valeurs identiques				N40/N50 : Initialisation avec des valeurs différentes		
	0	1	2		0	1	2		0	1	2
0	0	0	0		100	100	100		0	1	2
1	10	11	12		100	100	100		-10	-11	-12
2	20	20	20		100	100	100		-20	-20	-20
3	30	30	30		100	100	100		-30	0	0
4	40	40	40		100	100	100		0	-40	-40
5	0	0	0		-100	-100	-100		-50	-60	-70
6	0	0	0		-100	-100	-100		-100	-100	-100
7	0	0	0		-100	-100	-100		-100	-100	-100
8	0	0	0		-100	-100	-100		-100	8.1	8.2
9	0	0	0		-100	-100	-100		9.0	9.1	9.2
	Les éléments de tableau [5,0] à [9,2] ont été initialisés par la valeur par défaut (0.0).								Les éléments de tableau [3,1] à [4,0] ont été initialisés par la valeur par défaut (0.0). Les éléments de tableau [6,0] à [8,0] n'ont pas été modifiés.		

1

- Des lacunes dans la liste de valeurs ne sont pas admises pour les variables du type de données AXIS.
- Si la liste contient davantage de valeurs que d'éléments de tableau ne sont définis, une alarme est émise.

Affectation de valeur pendant l'exécution du programme

Les règles décrites ci-dessus dans le cadre de la définition s'appliquent à l'affectation de valeur pendant l'exécution du programme. Il existe en outre les possibilités suivantes :

- Il est également possible d'utiliser des expressions comme éléments dans la liste de valeurs.
- L'affectation de valeur débute par l'indice de tableau programmé. De cette façon, on peut affecter des valeurs à des tableaux partiels.

Exemple :

Code de programme	Commentaire
DEF INT TABLEAU[5,5]	; Définition de tableaux
TABLEAU[0,0]=SET(1,2,3,4,5)	; Affectation de valeur aux 5 premiers éléments de tableau [0,0] - [0,4]
FELD[0,0]=SET(1,2, , ,5)	; Affectation de valeur avec lacune aux 5 premiers éléments de tableau [0,0] - [0,4], éléments de tableau [0,2] et [0,3] = 0
TABLEAU[2,3]=SET(VARIABLE,4*5.6)	; Affectation de valeur avec une variable et une expression comme indice de tableau [2,3] : [2,3] = VARIABLE [2,4] = 4 * 5.6 = 22.4

Informations complémentaires (REP)

Initialisation lors de la définition

- L'ensemble des éléments de tableau ou le nombre d'entre eux spécifié de manière facultative sont initialisés avec la valeur indiquée (constante).
- Les variables du type de données FRAME ne peuvent pas être initialisées.

Exemple :

Code de programme	Commentaire
DEF REAL varName[10]=REP(3.5,4)	; Initialiser la définition de tableau et les éléments de tableau [0] à [3] avec la valeur 3,5

Affectation de valeur pendant l'exécution du programme

Les règles décrites ci-dessus dans le cadre de la définition s'appliquent à l'affectation de valeur pendant l'exécution du programme. Il existe en outre les possibilités suivantes :

- Il est également possible d'utiliser des expressions comme éléments dans la liste de valeurs.
- L'affectation de valeur débute par l'indice de tableau programmé. De cette façon, on peut affecter des valeurs à des tableaux partiels.

Exemples :

Code de programme	Commentaire
DEF REAL varName[10]	; Définition de tableaux
varName[5]=REP(4.5,3)	; Eléments de tableau [5] à [7] = 4,5
R10=REP(2.4,3)	; Paramètre R, R10 à R12 = 2,4
DEF FRAME FRM[10]	; Définition de tableaux
FRM[5] = REP(CTTRANS (X,5))	; Eléments de tableau [5] à [9] = CTRANS(X,5)

Informations complémentaires (généralités)

Affectations de valeurs à des paramètres machine axiaux

Les paramètres machine axiaux possèdent par principe un indice de tableau du type de données **AXIS**. Lors d'affectations de valeurs à un paramètre machine axial avec **SET** ou **REP**, cet indice de tableau est ignoré ou pas exécuté.

Exemple : Affectation de valeur au paramètre machine MD36200 \$MA_AX_VELO_LIMIT

```
$MA_AX_VELO_LIMIT[1,AX1]=SET(1.1, 2.2, 3.3)
```

Correspond à :

```
$MA_AX_VELO_LIMIT[1,AX1]=1.1
```

```
$MA_AX_VELO_LIMIT[2,AX1]=2.2
```

```
$MA_AX_VELO_LIMIT[3,AX1]=3.3
```

IMPORTANT

Affectations de valeurs à des paramètres machine axiaux

Lors d'affectations de valeurs à un paramètre machine axial avec **SET** ou **REP**, l'indice de tableau du type de données **AXIS** est ignoré ou pas exécuté.

Capacité mémoire requise

type de données	Capacité de mémoire requise par élément
BOOL	1 octet
CHAR	1 octet
INT	4 octets
REAL	8 octets
STRING	(longueur de chaîne de caractères + 1) octets
FRAME	~ 400 octets, en fonction du nombre d'axes
AXIS	4 octets

Voir aussi

Définition et initialisation de variables de tableau (DEF, SET, REP) Définition et initialisation de variables de tableau (DEF, SET, REP) [Page 47]

1.1.14 Types de données

Les types de données suivants sont disponibles dans la CN :

type de données	Signification	Plage de valeurs
INT	Valeur entière avec signe	-2147483648 ... +2147483647
REAL	Nombre réel (LONG REAL selon IEEE)	$\pm(\sim 2,2 \cdot 10^{-308} \dots \sim 1,8 \cdot 10^{+308})$
BOOL	Valeur booléenne TRUE (1) et FALSE (0)	1, 0
CHAR	Caractère ASCII	Code ASCII 0 ... 255
STRING	Chaîne de caractères de longueur définie	au maximum 200 caractères (caractères spéciaux exclus)
AXIS	Descripteur d'axe/de broche	Descripteur d'axe de canal
FRAME	Indications géométriques pour une transformation statique de coordonnées (décalage, rotation, mise à l'échelle, fonction miroir)	---

Conversion implicite du type de données

Les conversions suivantes de types de données sont possibles et réalisées de façon implicite pour les affectations et transmissions de paramètres :

de ↓ / vers →	REAL	INT	BOOL
REAL	x	o	&
INT	x	x	&
BOOL	x	x	x

x : Réalisable sans restrictions
 o : Risque de perte de données par écrasement de la plage de valeurs ⇒ alarme ;
 arrondissement : valeur après la virgule $\geq 0,5 \Rightarrow$ arrondissement à la valeur supérieure, valeur après la virgule $< 0,5 \Rightarrow$ arrondissement à la valeur inférieure
 &: valeur $\neq 0 \Rightarrow$ TRUE, valeur $= 0 \Rightarrow$ FALSE

Voir aussi

Informations générales sur les variables Informations générales sur les variables [Page 17]

1.2 Programmation indirecte

1.2.1 Programmation indirecte d'adresses

Fonction

Dans le cas de la programmation indirecte d'adresses, l'indice d'adresse est remplacé par une variable de type approprié.

Remarque

La programmation indirecte d'adresses est impossible pour :

- N (numéro de bloc)
 - L (sous-programme)
 - Adresses réglables
(par exemple, X[1] au lieu de X1 n'est pas autorisé)
-

Syntaxe

<ADRESSE> [<indice>]

Signification

<ADRESSE> [...] : Adresse fixe avec extension (indice)
<indice> : Variable telle que n° de broche, axe, etc.

Exemples

Exemple 1 : Programmation indirecte d'un numéro de broche

Programmation directe :

Code de programme	Commentaire
S1=300	; Vitesse de rotation de 300 tr/min pour la broche avec le numéro 1

Programmation indirecte :

Code de programme	Commentaire
DEF INT NUMBRO=1	; Définition des variables de type INT et affectation de valeur
S[SPINU]=300	; Vitesse de rotation de 300 tr/min pour la broche dont le numéro est consigné dans la variable SPINU (dans cet exemple, la broche avec le numéro 1)

Exemple 2 : Programmation indirecte d'un axe

Programmation directe :

Code de programme	Commentaire
FA[U]=300	; Avance de 300 pour l'axe "U"

Programmation indirecte :

Code de programme	Commentaire
DEF AXIS AXVAR2=U	; Définition d'une variable de type AXIS et affectation de valeur
FA[AXVAR2]=300	; Avance de 300 pour l'axe dont le nom d'adresse est consigné dans la variable AXVAR2

Exemple 3 : Programmation indirecte d'un axe

Programmation directe :

Programmation	Commentaire
\$AA_MM[X]	; Lecture de la valeur de mesure du palpeur (SCM) de l'axe "X"

Programmation indirecte :

Code de programme	Commentaire
DEF AXIS AXVAR3=X	; Définition d'une variable de type AXIS et affectation de valeur
\$AA_MM[AXVAR3]	; Lecture de la valeur de mesure du palpeur (SCM) de l'axe dont le nom est consigné dans la variable AXVAR3

Exemple 4 : Programmation indirecte d'un axe

Programmation directe :

Code de programme
X1=100 X2=200

Programmation indirecte :

Code de programme	Commentaire
DEF AXIS AXVAR1 AXVAR2	; Définition de deux variables de type AXIS
AXVAR1=(X1) AXVAR2=(X2)	; Affectation des noms d'axe
AX[AXVAR1]=100 AX[AXVAR2]=200	; Déplacement des axes dont les noms d'adresse sont consignés dans les variables AXVAR1 et AXVAR2

Exemple 5 : Programmation indirecte d'un axe

Programmation directe :

Code de programme
G2 X100 I20

Programmation indirecte :

Code de programme	Commentaire
DEF AXIS AXVAR1=X	; Définition d'une variable de type AXIS et affectation de valeur
G2 X100 IP[AXVAR1]=20	; Programmation indirecte du centre de l'axe dont le nom d'adresse est consigné dans la variable AXVAR1

Exemple 6 : Programmation indirecte d'éléments de tableau

Programmation directe :

Code de programme	Commentaire
DEF INT TABLEAU1[4,5]	; Définition du tableau 1

Programmation indirecte :

Code de programme	Commentaire
DEFINE DIM1 AS 4	; Les dimensions de tableau sont à indiquer comme valeurs fixes.
DEFINE DIM2 AS 5	
DEF INT TABLEAU[DIM1,DIM2]	
TABLEAU[DIM1-1,DIM2-1]=5	

Exemple 7 : Appel indirect de sous-programme

Code de programme	Commentaire
CALL "L" << R10	; Appel du programme dont le numéro figure dans R10 (concaténation de chaînes de caractères)

1.2.2 Programmation indirecte de codes G

Fonction

La programmation indirecte des codes G permet une programmation efficace des cycles.

Syntaxe

G [<groupe>] = <numéro>

Signification

G [...] : Instruction G avec extension (indice)
<groupe> : Paramètre d'indice : groupe de fonctions G
Type : INT
<numéro> : Variable du numéro de code G
Type : INT ou REAL

Remarque

En règle générale, seuls des codes G non déterminants pour la syntaxe peuvent être programmés indirectement.

Parmi les codes G déterminants pour la syntaxe, seuls ceux du groupe de fonctions G 1 sont possibles.

Les codes G déterminants pour la syntaxe des groupes de fonction 2, 3 et 4 ne sont pas possibles.

Remarque

La programmation indirecte des codes G n'admet pas les fonctions arithmétiques. Le calcul du numéro de code G doit s'effectuer dans une ligne distincte du programme pièce, avant sa programmation indirecte.

Exemples

Exemple 1 : Décalage d'origine réglable (groupe de fonctions G "8")

Code de programme	Commentaire
N1010 DEF INT INT_VAR	
N1020 INT_VAR=2	
...	
N1090 G[8]=INT_VAR G1 X0 Y0	; G54
N1100 INT_VAR=INT_VAR+1	; Calcul du code G
N1110 G[8]=INT_VAR G1 X0 Y0	; G55

Exemple 2 : Sélection du plan (groupe de fonctions G "6")

Code de programme	Commentaire
N2010 R10=\$P_GG[6]	; Lecture de la fonction G active du groupe de fonctions G "6"
...	
N2090 G[6]=R10	

Bibliographie

Pour des informations sur les groupes de fonctions G, voir :
Manuel de programmation Notions de base, chapitre "Groupes de fonctions G"

1.2.3 Programmation indirecte d'attributs de position (PB)

Fonction

Les attributs de position tels que la programmation relative ou absolue de la position d'axe peuvent être programmés indirectement en tant que variables, en liaison avec le mot clé GP.

Application

La programmation indirecte d'attributs de position s'utilise dans les **cycles de substitution**, car elle présente alors les avantages suivants par rapport à la programmation des attributs de position comme mot clé (IC, AC, etc.)

Avec la programmation indirecte comme variables, **aucune** instruction CASE n'est nécessaire pour accéder à tous les attributs de position possibles.

Syntaxe

```
<INSTRUCTION DE POSITIONNEMENT>[<axe/broche>] =  
GP(<position>,<attribut de position>)  
<Axe/broche>=GP(<position>,<attribut de position>)
```

Signification

<INSTRUCTION DE
POSITIONNEMENT> [] :

Les instructions de positionnement suivantes peuvent être programmées avec le mot clé GP :

POS, POSA, SPOS, SPOSA

Autres possibilités :

- Tous les descripteurs d'axe/broche présents dans le canal :

<Axe/broche>

- Descripteur d'axe/broche variable AX

<axe/broche> :

Axe/broche à positionner

GP() :

Mot clé pour le positionnement

<position> :

Paramètre 1

Position d'axe/broche comme constante ou variable

<attribut de position> :

Paramètre 2

Attribut de position (par exemple le mode d'accostage de la position) comme variable (par exemple

\$P_SUB_SPOSMODE) ou comme mot clé (IC, AC, etc.)

Les valeurs fournies par les variables ont la signification suivante :

Valeur	Signification	Admis pour :
0	Aucune modification de l'attribut de position	
1	AC	POS, POSA, SPOS, SPOSA, AX, adresse d'axe
2	IC	POS, POSA, SPOS, SPOSA, AX, adresse d'axe
3	DC	POS, POSA, SPOS, SPOSA, AX, adresse d'axe
4	ACP	POS, POSA, SPOS, SPOSA, AX, adresse d'axe
5	ACN	POS, POSA, SPOS, SPOSA, AX, adresse d'axe
6	OC	-
7	PC	-
8	DAC	POS, POSA, AX, adresse d'axe
9	DIC	POS, POSA, AX, adresse d'axe
10	RAC	POS, POSA, AX, adresse d'axe
11	RIC	POS, POSA, AX, adresse d'axe
12	CAC	POS, POSA
13	CIC	POS, POSA
14	CDC	POS, POSA
15	CACP	POS, POSA
16	CACN	POS, POSA

Exemple

En cas de couplage actif de broches synchrones entre la broche pilote S1 et la broche asservie S2, l'instruction SPOS appelle le cycle de substitution suivant pour le positionnement des broches dans le programme principal.

Le positionnement est effectué par l'instruction de N2230 :
SPOS [1] =GP (\$P_SUB_SPOSIT, \$P_SUB_SPOSMODE)
SPOS [2] =GP (\$P_SUB_SPOSIT, \$P_SUB_SPOSMODE)

La position à accoster est lue dans la variable système \$P_SUB_SPOSIT et le mode d'accostage de la position dans la variable système \$P_SUB_SPOSMODE.

Code de programme	Commentaire
N1000 PROC LANG_SUB DISPLOF SBLOF	
...	
N2100 IF (\$P_SUB_AXFCT==2)	
N2110	; Substitution de l'instruction SPOS / SPOSA / M19 en cas de couplage actif de broches synchrones
N2185 DELAYFSTON	; Début de la plage d'arrêt temporisé
N2190 COUPOF(S2,S1)	; Désactivation du couplage de broches synchrones
N2200	; Positionnement de la broche pilote et de la broche asservie
N2210 IF (\$P_SUB_SPOS==TRUE) OR (\$P_SUB_SPOSA==TRUE)	
N2220	; Positionnement de broche avec SPOS :
N2230 SPOS [1] =GP (\$P_SUB_SPOSIT, \$P_SUB_SPOSMODE)	
SPOS [2] =GP (\$P_SUB_SPOSIT, \$P_SUB_SPOSMODE)	
N2250 ELSE	
N2260	; Positionnement de broche avec M19 :
N2270 M1=19 M2=19	; Positionnement de la broche pilote et de la broche asservie
N2280 ENDIF	
N2285 DELAYFSTOF	; Fin de la plage d'arrêt temporisé
N2290 COUPON(S2,S1)	; Activation du couplage de broches synchrones
N2410 ELSE	
N2420	; Interrogation de l'existence d'autres substitutions
...	
N3300 ENDIF	
...	
N9999 RET	

Conditions marginales

- Dans les synchronisations, la programmation indirecte des attributs de position est impossible.

Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions de base ; GMF, Canal, Mode de programme, Comportement au reset (K1),
chapitre : Substitution de fonctions CN par des sous-programmes

1.2.4 Programmation indirecte de lignes de programme pièce (EXECSTRING)

Fonction

Une variable chaîne de caractères créée au préalable peut être exécutée en tant que ligne de programme pièce au moyen de l'instruction `EXECSTRING`.

Syntaxe

`EXECSTRING` est programmée dans une ligne spécifique du programme pièce :
`EXECSTRING (<variable de type STRING>)`

Signification

<code>EXECSTRING :</code>	Instruction pour l'exécution d'une variable chaîne de caractères en tant que ligne de programme pièce
<code><variable de type STRING> :</code>	Variable du type <code>STRING</code> dans laquelle figure la ligne de programme pièce à exécuter proprement dite

Remarque

Tous les éléments susceptibles d'être programmés dans une section d'un programme pièce peuvent être transmis avec `EXECSTRING`. Les instructions `PROC` et `DEF` et, d'une manière générale, l'utilisation dans des fichiers `INI` et `DEF` en sont exclues.

Exemple

Code de programme	Commentaire
N100 DEF STRING[100] BLOCK	; Définition des variables chaînes de caractères pour la prise en compte des lignes de programme pièce à exécuter.
N110 DEF STRING[10] MFCT1="M7"	
...	
N200 EXECSTRING(MFCT1 << "M4711")	; Exécution de la ligne "M7 M4711" du programme pièce.
...	
N300 R10=1	
N310 BLOC="M3"	
N320 IF(R10)	
N330 BLOCK = BLOCK << MFCT1	
N340 ENDIF	
N350 EXECSTRING(BLOCK)	; Exécution de la ligne "M3 M7" du programme pièce.

1.3 Fonctions de calcul

Fonction

Les fonctions de calcul sont applicables en priorité aux paramètres R et aux variables (ou constantes et fonctions) de type REAL. Les types INT et CHAR sont également admis.

Opérateur arithmétique / fonction de calcul	Signification
+	Addition
-	Soustraction
*	Multiplication
/	Division
	Attention : (type INT)/(type INT)=(type REAL) ; Exemple : 3/4 = 0.75
DIV	Division, pour types de variable INT et REAL
	Attention : (type INT)DIV(type INT)=(type INT) ; Exemple : 3 DIV 4 = 0
MOD	La division modulo (uniquement pour le type INT) fournit le reste d'une division INT. Exemple : 3 MOD 4 = 3
:	Opérateur de concaténation (pour variables de type FRAME)
Sin ()	Sinus
COS ()	Cosinus
TAN ()	Tangente
ASIN ()	Arc sinus
ACOS ()	Arc cosinus
ATAN2 (,)	Arc tangente 2
SQRT ()	Racine carrée
ABS ()	Valeur absolue
POT ()	2. Puissance (carré)
TRUNC ()	Partie entière
	Précision réglable avec TRUNC() dans les instructions relationnelles (voir "Correction de la précision pour les erreurs relationnelles (TRUNC) [Page 70]")
ROUND ()	arrondir à un nombre entier
LN ()	Logarithme naturel
EXP ()	Fonction exponentielle
MINVAL ()	valeur la plus petite de deux variables (voir "Minimum, maximum et plage de variables (MINVAL, MAXVAL, BOUND) [Page 72]")

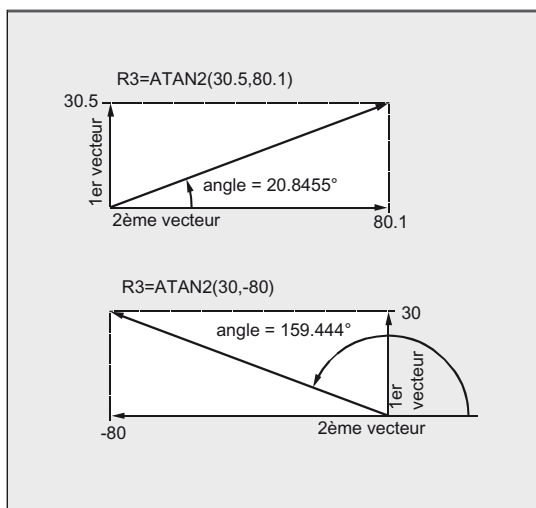
MAXVAL ()	valeur la plus grande de deux variables (voir "Minimum, maximum et plage de variables (MINVAL, MAXVAL, BOUND) [Page 72]")
BOUND ()	valeur de variable se trouvant dans la plage de valeurs définie (voir "Minimum, maximum et plage de variables (MINVAL, MAXVAL, BOUND) [Page 72]")
CTTRANS ()	Décalage
CROT ()	Rotation
CSCALE ()	Changement d'échelle
CMIRROR ()	Fonction miroir

Programmation

La notation mathématique usuelle est valable pour les fonctions de calcul. Les priorités de traitement sont fixées par des parenthèses. Les fonctions trigonométriques et leurs inverses emploient la notation en degrés (angle droit = 90°).

Exemples

Exemple 1 : ATAN2



A partir de deux vecteurs orthogonaux, la fonction de calcul ATAN2 détermine l'angle du vecteur somme.

Le résultat s'inscrit dans la plage des quatre quadrants ($-180^\circ < 0 < +180^\circ$).

La base de la référence angulaire est toujours représentée par la 2ème valeur dans le sens positif.

Exemple 2 : Initialisation de tableaux de variables complets

Code de programme	Commentaire
R1=R1+1	; Nouveau R1 = ancien R1 +1
R1=R2+R3 R4=R5-R6 R7=R8*R9	
R10=R11/R12 R13=SIN(25.3)	
R14=R1*R2+R3	; La multiplication est prioritaire.
R14=(R1+R2)*R3	; Les parenthèses sont traitées en priorité.
R15=SQRT(POT(R1)+POT(R2))	; Les parenthèses internes sont levées d'abord. R15 = racine carrée de (R1+R2)
RESFRAME=FRAME1:FRAME2	; L'opérateur de concaténation combine des frames
FRAME3=CTrans (...):CROT (...)	en un frame résultant ou assigne des valeurs aux composantes de frame.

1.4 Opérations relationnelles et opérations logiques

Fonction

Les opérations relationnelles peuvent servir par exemple à formuler une condition de saut dans le programme. Elles s'appliquent également aux expressions complexes.

Les opérations relationnelles sont applicables aux variables de type `CHAR`, `INT`, `REAL` et `BOOL`. Avec le type `CHAR`, la valeur de code est comparée.

Pour les types `STRING`, `AXIS` et `FRAME`, sont possibles : `==` et `<>` qui peuvent aussi être employés pour les opérations de type `STRING`, y compris dans des actions synchrones.

Le résultat d'opérations relationnelles est toujours du type `BOOL`.

Les opérateurs logiques servent à la combinaison de valeurs booléennes.

Les opérations logiques s'appliquent exclusivement aux variables du type `BOOL`. Avec la conversion de type interne, ils sont également applicables aux types de données `CHAR`, `INT` et `REAL`.

Avec les opérations logiques (booléennes) sont valables, pour les types de données `BOOL`, `CHAR`, `INT` et `REAL` :

- 0 correspond à : `FALSE`
- valeur différente de 0 correspond à : `TRUE`

Opérateurs logiques sur bits

Les variables des types `CHAR` et `INT` permettent également d'effectuer des opérations logiques sur bits. Le cas échéant, il est procédé à une conversion automatique de type.

Programmation

Opérateur de comparaison	Signification
<code>==</code>	égal à
<code><></code>	différent de
<code>></code>	supérieur à
<code><</code>	inférieur à
<code>>=</code>	supérieur ou égal à
<code><=</code>	inférieur ou égal à
Opérateur logique	Signification
<code>AND</code>	ET
<code>OR</code>	OU
<code>NOT</code>	Négation
<code>XOR</code>	OU exclusif

Opérateur logique sur bits	Signification
B_AND	ET sur bits
B_OR	OU sur bits
B_NOT	Négation sur bits
B_XOR	OU exclusif sur bits

Remarque

Des parenthèses placées dans les expressions arithmétiques permettent de fixer un ordre des opérations différent des règles normales de priorité.

Remarque

Entre les opérandes booléens et les opérateurs doivent figurer des espacements.

Remarque

L'opérateur B_NOT ne se rapporte qu'à un seul opérande qui suit l'opérateur.

Exemples

Exemple 1 : opérateurs relationnels

```
IF R10>=100 GOTOF DESTINATION
```

ou

```
R11=R10>=100
```

```
IF R11 GOTOF DESTINATION
```

Le résultat de la comparaison R10>=100 est d'abord mémorisé dans R11.

Exemple 2 : Opérateurs logiques

```
IF (R10<50) AND ($AA_IM[X]>=17.5) GOTOF DESTINATION
```

ou

```
IF NOT R10 GOTOB DEPART
```

L'opérateur NOT ne se rapporte qu'à un seul opérande.

Exemple 3 : Opérateurs logiques sur bits

```
IF $MC_RESET_MODE_MASK B_AND 'B10000' GOTOF ACT_PLANE
```

1.5 Correction de la précision pour les erreurs relationnelles (TRUNC)

Fonction

L'instruction TRUNC ampute l'opérande de la multiplication par un facteur de précision.

Précision réglable dans les instructions relationnelles

En interne, les données de type REAL du programme pièce sont représentées par 64 bits en format IEEE. De ce fait, les nombres décimaux ne peuvent pas être représentés de manière précise et leur comparaison avec des valeurs calculées de façon idéale peut conduire à des résultats inattendus.

Egalité relative

Afin que les imprécisions causées par le format de représentation ne faussent pas le flux du programme, les instructions relationnelles ne vérifient pas l'égalité absolue, mais l'égalité relative.

Syntaxe

Correction de la précision pour les erreurs relationnelles

TRUNC (R1*1000)

Signification

TRUNC : troncature des décimales

Prise en compte d'une égalité relative de 10^{-12} pour

- Egalité : (==)
- Différence : (<>)
- Supérieur ou égal : (>=)
- Inférieur ou égal : (<=)
- Supérieur/inférieur : (><) avec égalité absolue
- Supérieur : (>)
- Inférieur : (<)

Compatibilité

Pour des raisons de compatibilité, le contrôle d'égalité relative de (>) et (<) peut être désactivé par définition du paramètre machine MD10280 \$MN_PROG_FUNCTION_MASK Bit0 = 1.

Remarque

Pour les raisons qui ont été citées, les comparaisons avec des données du type REAL connaissent d'une manière générale une certaine imprécision. Lorsque les écarts ne sont pas acceptables, vous devez effectuer des calculs de type INTEGER en multipliant les opérands par un facteur de précision, puis en les amputant avec TRUNC.

Actions synchrones

Ce qui a été décrit pour les instructions relationnelles est aussi valable pour les actions synchrones.

Exemples

Exemple 1 : considérations relatives à la précision

Code de programme	Commentaire
N40 R1=61.01 R2=61.02 R3=0.01	; Affectation des valeurs initiales
N41 IF ABS(R2-R1) > R3 GOTOF ERREUR	; Le saut serait exécuté jusqu'ici.
N42 M30	; Fin du programme
N43 ERREUR : SETAL(66000)	;
R1=61.01 R2=61.02 R3=0.01	; Affectation des valeurs initiales
R11=TRUNC(R1*1000) R12=TRUNC(R2*1000) R13=TRUNC(R3*1000)	; Correction de la précision
IF ABS(R12-R11) > R13 GOTOF ERREUR	; Le saut n'est plus exécuté.
M30	; Fin du programme
ERREUR : SETAL(66000)	;

Exemple 2 : formation et analyse du quotient de deux opérandes

Code de programme	Commentaire
R1=61.01 R2=61.02 R3=0.01	; Affectation des valeurs initiales
IF ABS((R2-R1)/R3)-1 > 10EX-5 GOTOF ERREUR	; Le saut n'est pas exécuté.
M30	; Fin du programme
ERREUR : SETAL(66000)	;

1.6 Minimum, maximum et plage de variables (MINVAL, MAXVAL, BOUND)

Fonction

Les instructions MINVAL et MAXVAL permettent de comparer entre elles les valeurs de deux variables. Le résultat fourni en retour la valeur la plus petite (pour MINVAL) ou la valeur la plus grande (pour MAXVAL).

L'instruction BOUND permet de vérifier si la valeur d'une variable à tester se trouve dans une plage de valeurs définie.

Syntaxe

```
<valeur la plus petite>=MINVAL(<variable1>,<variable2>)
<valeur la plus grande>=MAXVAL(<variable1>,<variable2>)
<valeur en retour>=<BOUND>(<minimum>,<maximum>,<variable à tester>)
```

Signification

MINVAL :	Détermine la plus petite parmi deux variables (<variable1>, <variable2>)
<valeur la plus petite> :	Variable résultante pour l'instruction MINVAL Est réglée à la valeur la plus petite de la variable.
MAXVAL :	Détermine la plus grande parmi deux variables (<variable1>, <variable2>)
<valeur la plus grande> :	Variable résultante pour l'instruction MAXVAL Est réglée à la valeur la plus grande de la variable.
BOUND :	Vérifie si une variable (<variable à tester>) se trouve dans la plage de valeurs définie.
<minimum> :	Variable définissant la valeur minimale de la plage de valeurs
<maximum> :	Variable définissant la valeur maximale de la plage de valeurs
<valeur en retour> :	Variable résultante pour l'instruction BOUND Si la valeur de la variable à tester se trouve dans la plage de valeurs définie, la variable résultante est réglée à la valeur de la variable à tester. Si la valeur de la variable à tester est supérieure à la valeur maximale, la variable résultante est réglée à la valeur maximale de la plage de définition. Si la valeur de la variable à tester est inférieure à la valeur minimale, la variable résultante est réglée à la valeur minimale de la plage de définition.

Remarque

MINVAL, MAXVAL et BOUND peuvent également être programmées dans actions synchrones.

Remarque

Comportement en cas d'égalité

En cas d'égalité de MINVAL/MAXVAL, cette valeur identique est fournie. Avec BOUND, la valeur de la variable à tester est de nouveau fournie.

Exemple

Code de programme	Commentaire
DEF REAL rVar1=10.5, rVar2=33.7, rVar3, rVar4, rVar5, rValMin, rValMax, rRetVar	
rValMin=MINVAL(rVar1,rVar2)	; rValMin est réglée à la valeur 10.5.
rValMax=MAXVAL(rVar1,rVar2)	; rValMax est réglée à la valeur 33.7.
rVar3=19.7	
rRetVar=BOUND(rVar1,rVar2,rVar3)	; rVar3 se trouve dans les limites, rRetVar est réglée à 19.7.
rVar3=1.8	
rRetVar=BOUND(rVar1,rVar2,rVar3)	; rVar3 se situe en-deçà de la limite minimale, rRetVar est réglée à 10.5.
rVar3=45.2	
rRetVar=BOUND(rVar1,rVar2,rVar3)	; rVar3 se situe au-dessus de la limite maximale, rRetVar est réglée à 33.7.

1.7 Priorité des opérations

Fonction

A chaque opérateur est affectée une priorité. Lors du traitement d'une expression, les opérateurs au degré de priorité le plus élevé sont appliqués en premier lieu. En cas d'opérateurs d'égale priorité, le traitement s'opère de gauche à droite.

Des parenthèses placées dans les expressions arithmétiques permettent de fixer un ordre des opérations différent des règles normales de priorité.

Ordre des opérateurs

De la priorité la plus élevée à la moins élevée

1.	NOT, B_NOT	Négation, négation sur bits
2.	*, /, DIV, MOD	Multiplication, division
3.	+, -	Addition, soustraction
4.	B_AND	ET sur bits
5.	B_XOR	OU exclusif sur bits
6.	B_OR	OU sur bits
7.	AND	ET
8.	XOR	OU exclusif
9.	OR	OU
10.	<<	Concaténation de chaînes de caractères, type de résultat STRING
11.	==, <>, >, <, >=, <=	Opérateurs relationnels

Remarque

L'opérateur de concaténation ":" pour frames ne doit pas figurer avec d'autres opérateurs dans une même expression. Cet opérateur ne nécessite donc pas d'ordre de priorité.

Exemple d'instruction If

```
If (otto==10) and (anna==20) gotof end
```

1.8 Conversions de types possibles

Fonction

Conversion de type lors d'une affectation

La valeur numérique constante, la variable ou l'expression assignée à une variable doit être compatible avec le type de cette variable. Si cette condition n'est pas remplie, le type est automatiquement converti au moment de l'affectation.

Conversions de type possibles

	en	REAL	INT	BOOL	CHAR	STRING	AXIS	FRAME
de								
REAL	oui		oui*	oui ¹⁾	oui*	–	–	–
INT	oui		oui	oui ¹⁾	oui ²⁾	–	–	–
BOOL	oui		oui	oui	oui	oui	–	–
CHAR	oui		oui	oui ¹⁾	oui	oui	–	–
STRING	–		–	oui ⁴⁾	oui ³⁾	oui	–	–
AXIS	–		–	–	–	–	oui	–
FRAME	–		–	–	–	–	–	oui

Observations

- * En cas de conversion du type REAL en type INT, une partie décimale $\geq 0,5$ est arrondie par excès ; dans le cas contraire, elle est arrondie par défaut (voir fonction ROUND)
- 1) La valeur $<> 0$ équivaut à TRUE, la valeur $== 0$ équivaut à FALSE
- 2) Si la valeur se situe dans la plage numérique admise
- 3) Dans le cas d'un seul caractère
- 4) Longueur de chaîne de caractères 0 = >FALSE, sinon TRUE

Remarque

Un message d'erreur est émis lorsqu'une valeur de conversion est supérieure à la plage cible.

Lorsque des types différents figurent dans une même expression, leur adaptation s'effectue automatiquement. Des conversions de type sont aussi possibles dans des actions synchrones, voir le chapitre Actions synchrones au déplacement, conversion de type implicite".

1.9 Opérations sur les chaînes de caractères

Opérations sur les chaînes de caractères

Outre les opérations classiques "Affectation" et "Comparaison", les opérations suivantes sont possibles sur les chaînes de caractères :

- Conversion de type en type STRING (AXSTRING) [Page 77]
- Conversion de type à partir de STRING (NUMBER, ISNUMBER, AXNAME) [Page 78]
- Concaténation de chaînes de caractères (<<) [Page 79]
- Conversion en minuscules/majuscules (TOLOWER, TOUPPER) [Page 80]
- Déterminer la longueur d'une chaîne de caractères (STRLEN) [Page 81]
- Recherche de caractères/chaînes de caractères dans une chaîne (INDEX, RINDEX, MINDEX, MATCH) [Page 82]
- Sélection d'une chaîne de caractères partielle (SUBSTR) [Page 83]
- Sélection d'un caractère individuel (STRINGVAR, STRINGFELD) [Page 84]
- Formatage d'une chaîne (SPRINT) [Page 85]

Signification particulière du caractère 0

En interne, le caractère 0 est interprété comme identification de fin d'une chaîne de caractères. Le remplacement d'un caractère par 0 raccourcit donc la chaîne de caractères.

Exemple :

Code de programme	Commentaire
DEF STRING[20] STRG="axe . à l'arrêt"	
STRG[6]="X"	
MSG(STRG)	; Fournit le message "Axe X à l'arrêt".
STRG[6]=0	
MSG(STRG)	; Fournit le message "Axe".

1.9.1 Conversion de type en type STRING (AXSTRING)

Fonction

La fonction "Conversion de type en type STRING" permet d'utiliser des variables de types différents comme éléments d'un message (MSG).

Lors de l'utilisation de l'opérateur <<, la fonction est exécutée implicitement pour les données de type INT, REAL, CHAR et BOOL (voir "Concaténation de chaînes de caractères (<<) [Page 79]").

Une valeur INT est convertie sous la forme normale lisible. Les valeurs REAL sont données avec un nombre de décimales pouvant aller jusqu'à 10.

L'instruction AXSTRING convertit des variables de type AXIS en type STRING.

Syntaxe

```
<STRING_ERG> = << <type_quelconque>
<STRING_ERG> = AXSTRING(<descripteur d'axe>)
```

Signification

<STRING_ERG> :	Variable du résultat de la conversion de type Type : STRING
<Type_quelconque> :	Types de variables INT, REAL, CHAR, STRING et BOOL
AXSTRING :	L'instruction AXSTRING fournit le descripteur d'axe indiqué comme chaîne de caractères.
<descripteur d'axe> :	Variable du descripteur d'axe Type : AXIS

Remarque

Les variables FRAME ne peuvent pas être converties.

Exemples

Exemple 1 :

```
MSG("Position:"<<$AA_IM[X])
```

Exemple 2 : AXSTRING

Code de programme	Commentaire
DEF STRING[32] RES_STRING	
RES_STRING=AXSTRING(X)	; RES_STRING == "X"

1.9.2 Conversion de type à partir de STRING (NUMBER, ISNUMBER, AXNAME)

Fonction

Avec l'instruction **NUMBER**, la conversion se fait du type **STRING** en type **REAL**. L'instruction **ISNUMBER** s'utilise pour vérifier si la conversion est possible.

L'instruction **AXNAME** convertit une chaîne de caractères de type **STRING** en type **AXIS**.

Syntaxe

```
<RES_REAL>=NUMBER("<chaîne de caractères>")
<RES_BOOL>=ISNUMBER("<chaîne de caractères>")
<RES_AXIS>=AXNAME("<chaîne de caractères>")
```

Signification

NUMBER :	L'instruction NUMBER donne en retour le nombre représenté par la <chaîne de caractères> comme valeur REAL .	
<chaîne> :	Variable de type STRING à convertir	
<REAL_ERG> :	Variable du résultat de la conversion de type avec NUMBER	
	Type : REAL	
ISNUMBER :	L'instruction ISNUMBER permet de contrôler si la <chaîne de caractères> est convertible en un nombre valable.	
<BOOL_ERG> :	Variable du résultat de l'interrogation avec ISNUMBER	
	Type : BOOL	
	Valeur TRUE	ISNUMBER fournit la valeur TRUE quand la <chaîne de caractères> représente un nombre REAL valide selon les règles du langage.
	:	
	FALSE	Si ISNUMBER indique la valeur FALSE , une alarme est émise lors de l'appel de NUMBER avec la même <chaîne de caractères>.
AXNAME :	L'instruction AXNAME transforme la <chaîne de caractères> indiquée en un descripteur d'axe.	
	Remarque :	
	Une alarme est émise si la <chaîne de caractères> ne peut pas être affectée à un descripteur d'axe existant.	
<AXIS_ERG> :	Variable du résultat de la conversion de type avec AXNAME	
	Type : AXIS	

Exemple

Code de programme	Commentaire
DEF BOOL BOOL_ERG	
DEF REAL REAL_ERG	
DEF AXIS AXIS_ERG	
RES_BOOL=ISNUMBER ("1234.9876Ex-7")	; BOOL_ERG == TRUE
RES_BOOL=ISNUMBER ("1234XYZ")	; BOOL_ERG == FALSE
RES_REAL=NUMBER ("1234.9876Ex-7")	; REAL_ERG == 1234.9876Ex-7
RES_AXIS=AXNAME ("X")	; AXIS_ERG == X

1.9.3 Concaténation de chaînes de caractères (<<)

Fonction

La fonction "Concaténation de chaînes de caractères" permet de composer une chaîne de caractères à partir d'éléments individuels.

La concaténation s'effectue avec l'opérateur "<<". Cet opérateur possède, pour toutes les combinaisons des types de base, CHAR, BOOL, INT, REAL et STRING, comme type de destination STRING. Une conversion éventuellement indispensable est entreprise selon les règles établies.

Syntaxe

<Type_quelconque> << <type_quelconque>

Signification

<Type_quelconque> : Variable de type CHAR, BOOL, INT, REAL ou STRING

<< : Opérateur pour la concaténation de variables (<type_quelconque>) en chaîne de caractères composée (type STRING).

Cet opérateur est également disponible seul en variante dite "unaire", permettant d'effectuer une conversion de type explicite en type STRING (à l'exception des types FRAME et AXIS) :

<< <type_quelconque>

Il est ainsi possible, par exemple, de composer un message ou une commande à partir de listes de textes et d'insérer des paramètres (nom de bloc, etc.) :

MSG (STRG_TAB [LOAD_IDX] <<NOM_BLOC)

PRUDENCE

Les résultats intermédiaires de la concaténation de la chaîne de caractères ne doivent pas dépasser la longueur de chaîne maximale.

Remarque

L'utilisation des types FRAME et AXIS est impossible avec l'opérateur "<<".

Exemples

Exemple 1 : Concaténation de chaînes de caractères

Code de programme	Commentaire
DEF INT IDX=2	
DEF REAL VALUE=9.654	
DEF STRING[20] STRG="INDEX:2"	
IF STRG=="Index:"<<IDX GOTOF NO_MSG	
MSG("Index:"<<IDX<<"/valeur:"<<VALUE)	; Affichage :
	"Index:2/valeur:9.654"
NO_MSG:	

Exemple 2 : Conversion explicite de type avec <<

Code de programme	Commentaire
DEF REAL VALUE=3.5	
<<VALUE	; La variable indiquée de type REAL est convertie en type STRING.

1.9.4 Conversion en minuscules/majuscules (TOLOWER, TOUPPER)

Fonction

La fonction "Conversion en minuscules/majuscules" permet d'harmoniser l'écriture au sein d'une chaîne de caractères.

Syntaxe

```
<RES_STRING>=TOUPPER("<chaîne de caractères>")
<RES_STRING>=TOLOWER("<chaîne de caractères>")
```

Signification

TOUPPER :	L'instruction TOUPPER convertit toutes les lettres d'une chaîne de caractères en majuscules .
TOLOWER :	L'instruction TOLOWER convertit toutes les lettres d'une chaîne de caractères en minuscules .
<chaîne> :	Chaîne de caractères à convertir
	Type : STRING

<STRING_ERG> : Variable du résultat de la conversion
 Type : STRING

Exemple

Etant donné qu'il est possible de rattacher à l'interface utilisateur des indications introduites par l'utilisateur, cette fonctionnalité permet d'obtenir une présentation uniformisée en lettres minuscules ou majuscules:

```
Code de programme
DEF STRING [29] STRG
...
IF "LEARN.CNC"==TOUPPER(STRG) GOTOF LOAD_LEARN
```

1.9.5 Déterminer la longueur d'une chaîne de caractères (STRLEN)

Fonction

L'instruction `STRLEN` permet de déterminer la longueur d'une chaîne de caractères.

Syntaxe

<RES_INT>=STRLEN("<chaîne de caractères>")

Signification

STRLEN :	L'instruction <code>STRLEN</code> détermine la longueur de la chaîne de caractères indiquée. Le résultat est le nombre de caractères comptés à partir du début de la chaîne et qui ne sont pas des caractères 0.
<chaîne> :	Chaîne de caractères dont la longueur doit être déterminée Type : STRING
<INT_ERG> :	Variable du résultat de la détermination Type : INT

Exemple

En liaison avec l'accès à des caractères individuels, la fonction permet de déterminer la fin d'une chaîne de caractères :

```
Code de programme
IF (STRLEN(NOM_BLOC)>10) GOTOF ERREUR
```

1.9.6 Recherche de caractères/chaînes de caractères dans une chaîne (INDEX, RINDEX, MINDEX, MATCH)

Fonction

Cette fonctionnalité permet de rechercher des caractères isolés ou une suite de caractères dans une chaîne de caractères. Les résultats signalent à quel endroit de la chaîne de caractères se trouve le caractère / la suite de caractères qui fait l'objet de la recherche.

Syntaxe

INT_ERG=INDEX (STRING, CHAR) ; **Type de résultat : INT**

INT_ERG=RINDEX (STRING, CHAR) ; **Type de résultat : INT**

INT_ERG=MINDEX (STRING, STRING) ; **Type de résultat : INT**

INT_ERG=MATCH (STRING, STRING) ; **Type de résultat : INT**

Sémantique

Fonctions de recherche : elles fournissent la position trouvée dans la chaîne de caractères (premier paramètre). Si le caractère ou la chaîne de caractères est introuvable, le résultat est -1, la position du premier caractère étant 0.

Signification

- INDEX : Recherche du caractère (depuis le début) indiqué comme deuxième paramètre dans le premier paramètre.
- RINDEX : Recherche du caractère (depuis la fin) indiqué comme deuxième paramètre dans le premier paramètre.
- MINDEX : Correspond à la fonction INDEX, sauf qu'elle fournit une liste de caractères (sous forme de chaîne) avec l'indice du premier caractère trouvé.
- MATCH : Recherche d'une chaîne de caractères dans une chaîne de caractères.

Il est ainsi possible de décomposer les chaînes de caractères suivant des critères définis tels que les espaces et les caractères de séparation des chemins ("/").

Exemple

Décomposition d'une entrée en noms de chemin et de bloc

Code de programme	Commentaire
DEF INT CHEMIDX, PROGIDX	
DEF STRING[26] ENTREE	
DEF INT LISTIDX	
ENTREE = "/_N_MPF_DIR/_N_EXECUTE_MPF"	
LISTIDX = MINDEX (ENTREE, "M,N,O,P") + 1	; Le résultat de LISTIDX est la valeur 3, "N" étant le premier caractère du paramètre ENTREE dans la liste, depuis le début.

Code de programme	Commentaire
CHEMIDX = INDEX (ENTREE, "/") +1	; On a donc : CHEMIDX = 1
PROGIDX = RINDEX (ENTREE, "/") +1	; On a donc : PROGIDX = 12
	Avec la fonction SUBSTR présentée au chapitre suivant, il est possible de décomposer la variable ENTREE en "chemin" et en "bloc" :
VARIABLE = SUBSTR (ENTREE, CHEMIDX, PROGIDX-CHEMIDX-1)	; Fournit alors "_N_MPF_DIR".
VARIABLE = SUBSTR (ENTREE, PROGIDX)	; Fournit alors "_N_EXECUTE_MPF".

1.9.7 Sélection d'une chaîne de caractères partielle (SUBSTR)

Fonction

Cette fonctionnalité permet d'extraire une chaîne partielle de caractères d'une chaîne de caractères. Pour ce faire, on précise l'indice du premier caractère et, le cas échéant, la longueur désirée. Si l'information de longueur n'est pas précisée, c'est toute la chaîne de caractères restante qui est prise en compte.

Syntaxe

STRING_ERG = SUBSTR (STRING, INT) ; **Type de résultat : INT**

STRING_ERG = SUBSTR (STRING, INT, INT) ; **Type de résultat : INT**

Sémantique

Dans le premier cas, le résultat correspond à la chaîne de caractères partielle allant de la position définie par le deuxième paramètre jusqu'à la fin de la chaîne.

Dans le deuxième cas, le résultat est limité à la longueur maximale définie par le troisième paramètre.

Si la position de début se situe après la fin de la chaîne de caractères, le résultat est une chaîne vide (" ").

Si la position de début ou la longueur sont négatives, une alarme est déclenchée.

Exemple

Code de programme	Commentaire
DEF STRING[29] RES	
RES = SUBSTR ("ACQUITTEMENT:10 à 99", 10, 2)	; On a donc : RES == "10"

1.9.8 Sélection d'un caractère individuel (STRINGVAR, STRINGFELD)

Fonction

Cette fonctionnalité permet de sélectionner des caractères individuels dans une chaîne. Cela est valable pour l'accès en lecture aussi bien que pour l'accès en écriture.

Syntaxe

CHAR_ERG = STRINGVAR [IDX] ; **Type de résultat : CHAR**

CHAR_ERG = STRINGFELD [IDX_FELD, IDX_CHAR] ; **Type de résultat : CHAR**

Sémantique

Le caractère situé à l'emplacement spécifié dans la chaîne de caractères est lu/écrit. Si l'indication de position est négative ou plus grande que la chaîne de caractères, une alarme est déclenchée.

Exemple de messages :

Installation d'un descripteur d'axe dans une chaîne de caractères préétablie.

Code de programme	Commentaire
DEF STRING [50] MESSAGE = "Axe n a atteint sa position"	
MESSAGE [6] = "X"	
MSG (MESSAGE)	; Fournit le message "Axe X a atteint sa position".

Paramètres

L'accès à un caractère individuel est possible uniquement dans les variables définies par l'utilisateur (données LUD, GUD et PUD).

De plus, dans le cas de l'appel d'un sous-programme, ce mode d'accès n'est possible que pour des paramètres de type "Call-By-Value".

Exemples

Exemple 1 : accès d'un caractère individuel à un paramètre système, paramètre machine, ...

Code de programme	Commentaire
DEF STRING [50] STRG	
DEF CHAR ACQUITTEMENT	
...	
STRG = \$P_MMCA	
ACQUITTEMENT = STRG [0]	; Exploitation des composantes de l'acquiescement

Exemple 2 : accès d'un caractère individuel dans un paramètre de type "Call-By-Reference"

Code de programme	Commentaire
DEF STRING [50] STRG	
DEF CHAR CHR1	
EXTERN UP_CALL (VAR CHAR1)	; Paramètre de type "Call-By-Reference" !
...	
CHR1 = STRG [5]	
UP_CALL (CHR1)	; Call-By-Reference
STRG [5] = CHR1	

1.9.9 Formatage d'une chaîne (SPRINT)

Fonction

Avec la fonction prédéfinie SPRINT, des chaînes de caractères peuvent être formatées et préparées, par exemple, pour la sortie vers des périphériques externes (voir aussi "Sortie sur un périphérique/fichier externe (EXTOPEN, WRITE, EXTCLOSE) [Page 719]").

Syntaxe

```
"<Chaîne_résultat>"=SPRINT("<Chaîne_format>",<valeur_1>,<valeur_2>,.
.., <valeur_n>)
```

Signification

SPRINT :	Descripteur d'une fonction prédéfinie qui fournit une valeur de type STRING.
"<Chaîne_format>" :	Chaîne de caractères contenant une partie fixe et une partie variable. Les parties variables sont définies à l'aide du caractère de commande de format % et d'une description de format qui suit.
<valeur_1>,<valeur_2>,..., <valeur_n> :	Valeur se présentant sous la forme d'une constante ou d'une variable CN qui est insérée à l'emplacement du nième caractère de commande %, en fonction de la description du format, dans la <Chaîne_format>.
"<Chaîne_résultat>" :	Chaîne de caractères formatée (maximum 400 octets)

Descriptions de format disponibles

%B :	Conversion en chaîne de caractères "TRUE" lorsque la valeur à convertir : - est différente de 0, - n'est pas une chaîne de caractères vide (dans le cas de valeurs de type String). Conversion en chaîne de caractères "FALSE" lorsque la valeur à convertir : - est égale à 0, - est une chaîne de caractères vide. Exemple : <pre>N10 DEF BOOL BOOL_VAR=1 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF BOOL_VAR:%B", BOOL_VAR)</pre> Résultat : La variable de type String RESULT est décrite par la chaîne de caractères "CONTENT OF BOOL_VAR:TRUE".
%C :	Conversion en caractères ASCII. Exemple : <pre>N10 DEF CHAR CHAR_VAR="X" N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF CHAR_VAR:%C", CHAR_VAR)</pre> Résultat : La variable de type String RESULT est décrite par la chaîne de caractères "CONTENT OF CHAR_VAR:X".
%D :	Conversion en une chaîne de caractères comportant un nombre entier (INTEGER). Exemple : <pre>N10 DEF INT INT_VAR=123 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF INT_VAR:%D", INT_VAR)</pre> Résultat : La variable de type String RESULT est décrite par la chaîne de caractères "CONTENT OF INT_VAR:123".
%<m>D :	Conversion en une chaîne de caractères comportant un nombre entier (INTEGER). La longueur minimale de la chaîne est de <m> caractères. Les chiffres manquants sont remplis avec des caractères non significatifs alignés à gauche. Exemple : <pre>N10 DEF INT INT_VAR=-123 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF INT_VAR:%6D", INT_VAR)</pre> Résultat : La variable de type String RESULT est décrite par la chaîne de caractères "CONTENT OF INT_VAR:xx-123" (dans l'exemple, "x" remplace un caractère non significatif).
%F :	Conversion en une chaîne de caractères comportant un nombre à 6 décimales. Les décimales peuvent être arrondies ou complétées par des 0 non significatifs. Exemple : <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR=-1.2341234EX+03 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF REAL_VAR:%F", REAL_VAR)</pre> Résultat : La variable de type String RESULT est décrite par la chaîne de caractères "CONTENT OF REAL_VAR: -1234.123400".

%<m>F :	Conversion en une chaîne de caractères comportant un nombre à 6 décimales et ayant une longueur totale d'au moins <m> caractères. Les décimales peuvent être arrondies ou complétées par des 0 non significatifs. Les caractères manquants pour atteindre la longueur totale <m> sont remplis avec des caractères non significatifs alignés à gauche. Exemple : <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR=-1.23412345678EX+03 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF REAL_VAR:%15F",REAL_VAR)</pre> Résultat : La variable de type String RESULT est décrite par la chaîne de caractères "CONTENT OF REAL_VAR: xxx-1234.123457" (dans l'exemple, "x" remplace un caractère non significatif).
%.<n>F :	Conversion en une chaîne de caractères comportant un nombre à <n> décimales. Les décimales peuvent être arrondies ou complétées par des 0 non significatifs. Exemple : <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR=-1.2345678EX+03 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF REAL_VAR:%.3F",REAL_VAR)</pre> Résultat : La variable de type String RESULT est décrite par la chaîne de caractères "CONTENT OF REAL_VAR:-1234.568".
%<m>.<n>F :	Conversion en une chaîne de caractères comportant un nombre à <n> décimales et ayant une longueur totale d'au moins <m> caractères. Les décimales peuvent être arrondies ou complétées par des 0 non significatifs. Les caractères manquants pour atteindre la longueur totale <m> sont remplis avec des caractères non significatifs alignés à gauche. Exemple : <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR=-1.2341234567890EX+03 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF REAL_VAR:%10.2F",REAL_VAR)</pre> Résultat : La variable de type String RESULT est décrite par la chaîne de caractères "CONTENT OF REAL_VAR:xx-1234.12" (dans l'exemple, "x" remplace un caractère non significatif).
%E :	Conversion en une chaîne de caractères comportant un nombre au format exponentiel. La mantisse est enregistrée de façon normalisée avec un chiffre avant le séparateur de décimales et 6 chiffres après. Les décimales peuvent être arrondies ou complétées par des 0 non significatifs. L'exposant commence par le mot clé "EX". Il est suivi du signe ("+" ou "-") et d'un nombre à deux ou trois chiffres. Exemple : <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR=-1234.567890 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF REAL_VAR:%E",REAL_VAR)</pre> Résultat : La variable de type String RESULT est décrite par la chaîne de caractères "CONTENT OF REAL_VAR:-1.234568EX+03".

%<m>E :	Conversion en une chaîne de caractères comportant un nombre décimal au format exponentiel avec une longueur totale d'au moins <m> caractères. Les caractères manquants sont remplis par des caractères non significatifs alignés à gauche. La mantisse est enregistrée de façon normalisée avec un chiffre avant le séparateur de décimales et 6 chiffres après. Les décimales peuvent être arrondies ou complétées par des 0 non significatifs. L'exposant commence par le mot clé "EX". Il est suivi du signe ("+" ou "-") et d'un nombre à deux ou trois chiffres. Exemple : <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR=-1234.5 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF REAL_VAR:%20E",REAL_VAR)</pre> Résultat : La variable de type String RESULT est décrite par la chaîne de caractères "CONTENT OF REAL_VAR:xxxxxx-1.234500EX+03" (dans l'exemple, "x" remplace un caractère non significatif).
%.<n>E :	Conversion en une chaîne de caractères comportant un nombre au format exponentiel. La mantisse est enregistrée de façon normalisée avec un chiffre avant le séparateur de décimales et <n> chiffres après. Les décimales peuvent être arrondies ou complétées par des 0 non significatifs. L'exposant commence par le mot clé "EX". Il est suivi du signe ("+" ou "-") et d'un nombre à deux ou trois chiffres. Exemple : <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR=-1234.5678 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF REAL_VAR:%.2E",REAL_VAR)</pre> Résultat : La variable de type String RESULT est décrite par la chaîne de caractères "CONTENT OF REAL_VAR:-1.23EX+03".
%<m>.<n>E :	Conversion en une chaîne de caractères comportant un nombre décimal au format exponentiel avec une longueur totale d'au moins <m> caractères. Les caractères manquants sont remplis par des caractères non significatifs alignés à gauche. La mantisse est enregistrée de façon normalisée avec un chiffre avant le séparateur de décimales et <n> chiffres après. Les décimales peuvent être arrondies ou complétées par des 0 non significatifs. L'exposant commence par le mot clé "EX". Il est suivi du signe ("+" ou "-") et d'un nombre à deux ou trois chiffres. Exemple : <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR=-1234.5678 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF REAL_VAR:%12.2E",REAL_VAR)</pre> Résultat : La variable de type String RESULT est décrite par la chaîne de caractères "CONTENT OF REAL_VAR:xx-1.23EX+03" (dans l'exemple, "x" remplace un caractère non significatif).

%G :	Conversion en une chaîne de caractères comportant un nombre décimal en fonction de la plage de valeurs, au format décimal ou exponentiel. Si la valeur absolue à représenter est inférieure à 1.0EX-04 ou supérieure ou égale à 1.0EX+06, le format exponentiel est choisi, sinon c'est le format décimal. Etant donné qu'il n'est pas possible d'afficher plus de 6 caractères significatifs, le nombre est arrondi si nécessaire. Exemple au format décimal : <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR=1.234567890123456EX-04 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF REAL_VAR:%G",REAL_VAR)</pre> Résultat : La variable de type String RESULT est décrite par la chaîne de caractères "CONTENT OF REAL_VAR:0.000123457". Exemple au format exponentiel : <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR=1.234567890123456EX+06 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF REAL_VAR:%G",REAL_VAR)</pre> Résultat : La variable de type String RESULT est décrite par la chaîne de caractères "CONTENT OF REAL_VAR:1.23457EX+06".
%<m>G :	Conversion en une chaîne de caractères comportant un nombre décimal au format décimal ou exponentiel en fonction de la plage de valeurs (tel que %G). La longueur totale minimale de la chaîne de caractères est d'au moins <m> caractères. Les caractères manquants sont remplis par des caractères non significatifs alignés à gauche. Exemple au format décimal : <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR=1.234567890123456EX-04 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF REAL_VAR:%15G",REAL_VAR)</pre> Résultat : La variable de type String RESULT est décrite par la chaîne de caractères "CONTENT OF REAL_VAR:xxxx0.000123457" (dans l'exemple, "x" remplace un caractère non significatif). Exemple au format exponentiel : <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR=1.234567890123456EX+06 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF REAL_VAR:%15G",REAL_VAR)</pre> Résultat : La variable de type String RESULT est décrite par la chaîne de caractères "CONTENT OF REAL_VAR:xxx1.23457EX+06" (dans l'exemple, "x" remplace un caractère non significatif).

%.<n>G :	Conversion en une chaîne de caractères comportant un nombre décimal au format décimal ou exponentiel en fonction de la plage de valeurs. Etant donné qu'il n'est pas possible d'afficher plus de <n> caractères significatifs, le nombre est arrondi si nécessaire. Si la valeur absolue à représenter est inférieure à 1.0EX-04 ou supérieure ou égale à 1.0EX(+<n>), le format exponentiel est choisi, sinon c'est le format décimal. Exemple au format décimal : <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR=1.234567890123456EX-04 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF REAL_VAR:%.3G",REAL_VAR)</pre> Résultat : La variable de type String RESULT est décrite par la chaîne de caractères "CONTENT OF REAL_VAR:0.000123". Exemple au format exponentiel : <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR=1.234567890123456EX+03 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT = SPRINT("CONTENT OF REAL_VAR:%.3G",REAL_VAR)</pre> Résultat : La variable de type String RESULT est décrite par la chaîne de caractères "CONTENT OF REAL_VAR:1.23EX+03".
%<m>.<n>G :	Conversion en une chaîne de caractères comportant un nombre décimal au format décimal ou exponentiel en fonction de la plage de valeurs (tel que %<n>G). La longueur totale minimale de la chaîne de caractères est d'au moins <m> caractères. Les caractères manquants sont remplis par des caractères non significatifs alignés à gauche. Exemple au format décimal : <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR=1.234567890123456EX-04 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF REAL_VAR:%12.4G",REAL_VAR)</pre> Résultat : La variable de type String RESULT est décrite par la chaîne de caractères "CONTENT OF REAL_VAR:xxx0.0001235" (dans l'exemple, "x" remplace un caractère non significatif). Exemple au format exponentiel : <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR=1.234567890123456EX+04 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF REAL_VAR:%12.4G",REAL_VAR)</pre> Résultat : La variable de type String RESULT est décrite par la chaîne de caractères "CONTENT OF REAL_VAR:xx1.235EX+06" (dans l'exemple, "x" remplace un caractère non significatif).

% .<n>P :	Conversion d'une valeur REAL en valeur INTEGER en tenant compte du nombre de décimales <n>. La valeur entière INTEGER est transmise en sortie sous forme de nombre binaire sur 32 bits. Si la valeur à convertir ne peut pas être représentée sur 32 bits, le traitement est interrompu et une alarme est générée. Etant donné qu'une série d'octets produite avec l'instruction de formatage % .<n>P peut également contenir des zéros binaires, la chaîne de caractères complète obtenue ne correspond plus aux conventions du type de données CN STRING. Il ne peut donc ni être stocké dans une variable de type STRING ni être traité à l'aide des instructions de type String du langage CN. La seule utilisation possible est le transfert de paramètres à l'instruction WRITE avec sortie sur un périphérique externe correspondant (voir exemple ci-après). Dès que la <chaîne_format> contient une description de format de type %P, la chaîne de caractères complète est transmise en sortie, à l'exception du nombre binaire généré avec % .<n>P conformément au PM10750 \$MN_SPRINT_FORMAT_P_CODE dans le code de caractères ASCII, ISO (DIN6024) ou EIA (RS244). Si un caractère non convertible est programmé, le traitement est interrompu et une alarme est générée. Exemple : <pre> N10 DEF REAL REAL_VAR=123.45 N20 DEF INT ERROR N30 DEF STRING[20] EXT_DEVICE="/ext/dev/1" ... N100 EXTOPEN(ERROR,EXT_DEVICE) N110 IF ERROR <> 0 ... ; Traitement des erreurs N200 WRITE(ERROR,EXT_DEVICE,SPRINT("INTEGER BINARY CODED:%.3P",REAL_VAR) N210 IF ERROR <> 0 ... ; Traitement des erreurs </pre> Résultat : La chaîne de caractères "INTEGER BINARY CODED: 'H0001E23A'" est transmise au périphérique de sortie /ext/dev/1. La valeur hexadécimale 0x0001E23A correspond à la valeur décimale 123450.

%<m>.<n>P :	Conversion d'une valeur REAL en fonction du réglage contenu dans le paramètre machine PM10751 \$MN_SPRINT_FORMAT_P_DECIMA, dans une chaîne de caractères comportant : • un nombre entier de <m> + <n> chiffres ou • un nombre décimal comportant au maximum <m> chiffres avant le séparateur de décimales et exactement <n> après. Comme pour la description de format %.<n>P la chaîne de caractères entière est stockée dans le code de caractères défini par PM10750 \$MN_SPRINT_FORMAT_P_CODE. Conversion pour PM10751 = 0 : La valeur réelle est convertie en une chaîne de caractères comportant un nombre entier de <m> + <n> chiffres. Le cas échéant, les chiffres après le séparateur de décimales sont arrondis à <n> ou complétés avec des 0. Les chiffres manquants avant la virgule sont remplis avec des caractères non significatifs. Le signe moins est ajouté à gauche et un espace est inséré à la place du signe plus. Exemple : <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR=-123.45 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("PUNCHED TAPE FORMAT:%5.3P",REAL_VAR)</pre> Résultat : La variable de type String RESULT est décrite par la chaîne de caractères "PUNCHED TAPE FORMAT:-xx123450" (dans l'exemple, "x" remplace un caractère non significatif). Conversion pour PM10751 = 1 : La valeur REAL est convertie en une chaîne de caractères comportant un nombre décimal avec au maximum <m> chiffres avant le séparateur de décimales et exactement <n> chiffres après . Le cas échéant, les chiffres avant le séparateur de décimales sont tronqués et les chiffres après le séparateur de décimales sont arrondis ou complétés avec des 0. Si <n> est égal à 0, le signe décimal est omis. Exemple : <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR1=-123.45 N20 DEF REAL REAL_VAR2=123.45 N30 DEF STRING[80] RESULT N40 RESULT=SPRINT("PUNCHED TAPE FORMAT:%5.3P VAR2:%2.0P", REAL_VAR1,REAL_VAR2)</pre> Résultat : La variable de type String RESULT est décrite par la chaîne de caractères "PUNCHED TAPE FORMAT:-123.450 VAR2:23".
%S :	Insertion d'une chaîne de caractères. Exemple : <pre>N10 DEF STRING[16] STRING_VAR="ABCDEFGH" N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF STRING_VAR:%S",STRING_VAR)</pre> Résultat : La variable de type String RESULT est décrite par la chaîne de caractères "CONTENT OF STRING_VAR:ABCDEFGH".
%<m>S :	Insertion d'une chaîne de caractères comportant au moins <m> caractères. Les caractères manquants sont remplis avec des caractères non significatifs. Exemple : <pre>N10 DEF STRING[16] STRING_VAR="ABCDEFGH" N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF STRING_VAR:%10S",STRING_VAR)</pre> Résultat : La variable de type String RESULT est décrite par la chaîne de caractères "CONTENT OF STRING_VAR:xxxABCDEFGH" (dans l'exemple, "x" remplace un caractère non significatif).

%<n>S :	Insertion de <n> caractères d'une chaîne (à partir du premier caractère). Exemple : <pre>N10 DEF STRING[16] STRING_VAR="ABCDEFGH" N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF STRING_VAR:%.3S",STRING_VAR)</pre> Résultat : La variable de type String RESULT est décrite par la chaîne de caractères "CONTENT OF STRING_VAR:ABC".
%<m>.<n>S :	Insertion de <n> caractères d'une chaîne (à partir du premier caractère). La longueur totale minimale de la chaîne obtenue créée est d'au moins <m> caractères. Les caractères manquants sont remplis avec des caractères non significatifs. Exemple : <pre>N10 DEF STRING[16] STRING_VAR="ABCDEFGH" N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF STRING_VAR:%10.5S", STRING_VAR)</pre> Résultat : La variable de type String RESULT est décrite par la chaîne de caractères "CONTENT OF STRING_VAR:xxxxxABCDE" (dans l'exemple, "x" remplace un caractère non significatif).
%X :	Conversion d'une valeur INTEGER en un chaîne de caractères au format hexadécimal. Exemple : <pre>N10 DEF INT INT_VAR='HA5B8' N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("INTEGER HEXADECIMAL:%X",INT_VAR)</pre> Résultat : La variable de type String RESULT est décrite par la chaîne de caractères "INTEGER HEXADECIMAL:A5B8".

Remarque

La caractéristique du langage CN, en ce qui concerne les descripteurs et les mots-clés, qui consiste à ne pas différencier les minuscules des majuscules, s'applique également aux descriptions de format. Lors de la programmation, il n'existe pas de différence fonctionnelle entre les minuscules et les majuscules.

Possibilités de combinaison

Le tableau ci-après fournit des indications sur les types de données CN pouvant être combinés aux différentes descriptions de format. Les règles relatives à la conversion implicite de types de données s'appliquent ici (voir "Types de données [Page 55]").

	Types de données CN						
	BOOL	CHAR	INT	REAL	STRING	AXIS	FRAME
%B	+	+	+	+	+	-	-
%C	-	+	-	-	+	-	-
%D	+	+	+	+	-	-	-
%F	-	-	+	+	-	-	-
%E	-	-	+	+	-	-	-
%G	-	-	+	+	-	-	-
%S	-	+	-	-	+	-	-
%X	+	+	+	-	-	-	-
%P	-	-	+	+	-	-	-

Remarque

Le tableau montre que les types de données CN AXIS et FRAME ne peuvent pas être utilisés directement dans la fonction SPRINT. Il est toutefois possible de :

- convertir le type de données AXIS avec la fonction AXSTRING en une chaîne de caractères, qui peut ensuite être traitée avec SPRINT ;
- lire les différentes valeurs du type de données FRAME via un accès aux composants Frame. On obtient ainsi un paramètre de type REAL qui peut être traité avec SPRINT.

1.10 Sauts de programme

1.10.1 Retour au début du programme (GOTOS)

Fonction

Pour une répétition de programme, l'instruction `GOTOS` permet de retourner au début d'un programme principal ou d'un sous-programme.

Pour le retour au début du programme, les paramètres machine permettent de régler :

- la mise à "0" du temps d'exécution du programme,
- l'incréméntation du comptage de pièces de la valeur "1".

Syntaxe

`GOTOS`

Signification

<code>GOTOS</code> :	Instruction de saut avec destination au début du programme.
	L'exécution est commandée par le signal d'interface CN/AP : DB21, ... DBX384.0 (commander un saut de programme)
Valeur :	Signification :
0	Sans retour au début du programme. Après <code>GOTOS</code> , l'exécution du programme reprend au bloc suivant du programme pièce.
1	Retour au début du programme et répétition du programme pièce.

Conditions marginales

- `GOTOS` déclenche un `STOPRE` interne (arrêt du prétraitement).
- Dans le cas d'un programme pièce avec des définitions de données (variables LUD), `GOTOS` exécute un retour au premier bloc de programme qui suit la section de définition, autrement dit l'exécution des définitions de données n'est pas répétée. Les variables définies gardent donc la valeur atteinte dans le bloc `GOTOS` et ne sont pas remises aux valeurs par défaut programmées dans la section de définition.
- L'instruction `GOTOS` n'est pas disponible dans les actions synchrones et les cycles technologiques.

Exemple

Code de programme	Commentaire
N10 ...	; Début du programme.
...	
N90 GOTOS	; Saut au début du programme.
...	

1.10.2 Sauts de programme sur repères de saut (IF, GOTOB, GOTOF, GOTO, GOTOC)

Fonction

Des repères de saut (étiquettes) à rejoindre au sein d'un programme avec les instructions GOTOF, GOTOB, GOTO et GOTOC peuvent être définis dans ce programme. L'exécution du programme reprend alors à l'instruction qui suit immédiatement le repère de saut. Il est donc possible de réaliser des sauts à l'intérieur du programme.

Outre les repères de saut, les destinations de saut peuvent être également des numéros de bloc principal ou auxiliaire.

Si une condition de saut (IF . . .) est formulée avant l'instruction de saut, le saut de programme n'est exécuté que si cette condition est remplie.

Syntaxe

```
GOTOB <destination de saut>
IF <condition de saut> = TRUE GOTOB <destination de saut>
GOTOF <destination de saut>
IF <condition de saut> = TRUE GOTOF <destination de saut>
GOTO <destination de saut>
IF <condition de saut> = TRUE GOTO <destination de saut>
GOTOC <destination de saut>
IF <condition de saut> = TRUE GOTOC <destination de saut>
```

Signification

GOTOB :	Instruction de saut avec destination de saut en direction du début du programme.
GOTOF :	Instruction de saut avec destination de saut en direction de la fin du programme.
GOTO :	Instruction de saut avec recherche de destination de saut. La destination est d'abord recherchée en direction de la fin du programme, puis en direction du début du programme.

GOTOC :	Même effet que GOTO, sauf que l'alarme 14080 "Destination de saut pas trouvée" est inhibée. Cela signifie que l'exécution du programme n'est pas annulée en cas de recherche de destination de saut sans résultat, mais qu'elle reprend à la ligne de programme qui suit l'instruction GOTOC.						
<destination de saut> :	Paramètre de la destination de saut Les indications possibles sont : <table> <tr> <td><repère de saut> :</td><td>La destination de saut correspond au repère de saut défini dans le programme avec un nom défini par l'utilisateur : <repère de saut> :</td></tr> <tr> <td><numéro de bloc> :</td><td>La destination de saut est un numéro de bloc principal ou auxiliaire (par exemple : 200, N300)</td></tr> <tr> <td>Variable de type STRING :</td><td>Destination de saut variable. La variable correspond à un repère de saut ou à un numéro de bloc.</td></tr> </table>	<repère de saut> :	La destination de saut correspond au repère de saut défini dans le programme avec un nom défini par l'utilisateur : <repère de saut> :	<numéro de bloc> :	La destination de saut est un numéro de bloc principal ou auxiliaire (par exemple : 200, N300)	Variable de type STRING :	Destination de saut variable. La variable correspond à un repère de saut ou à un numéro de bloc.
<repère de saut> :	La destination de saut correspond au repère de saut défini dans le programme avec un nom défini par l'utilisateur : <repère de saut> :						
<numéro de bloc> :	La destination de saut est un numéro de bloc principal ou auxiliaire (par exemple : 200, N300)						
Variable de type STRING :	Destination de saut variable. La variable correspond à un repère de saut ou à un numéro de bloc.						
IF :	Mot clé pour formuler la condition de saut. Pour la condition de saut, vous pouvez utiliser toutes les opérations relationnelles et logiques (résultat : TRUE ou FALSE). Le saut est exécuté si le résultat de l'opération est TRUE.						

Remarque

Repères de saut (étiquettes)

Les repères de saut figurent toujours au début d'un bloc. S'il existe un numéro de programme, le repère de saut figure immédiatement après le numéro de bloc.

Les règles suivantes s'appliquent à la définition des repères de saut :

- Nombre de caractères :
 - Minimum 2
 - Maximum 32
- Caractères autorisés :
 - Caractères alphabétiques
 - Chiffres
 - Traits de soulignement
- Les deux premiers caractères doivent être obligatoirement des lettres ou des traits de soulignement.
- Le nom d'un repère de saut est suivi de deux points (":").

Conditions marginales

- La destination du saut doit être un bloc avec un repère de saut ou un numéro de bloc figurant **dans** le programme.
- Une instruction de saut sans condition de saut doit être programmée dans un bloc spécifique. Cette restriction ne s'applique pas aux instructions de saut avec des conditions de saut. Dans ce cas, plusieurs instructions de saut peuvent être formulées dans un bloc.
- Dans le cas de programmes comportant des instructions de saut sans condition de saut, l'instruction de fin de programme M2/M30 peut figurer avant la fin du programme.

Exemples

Exemple 1 : Sauts sur repères de saut

Code de programme	Commentaire
N10 ...	
N20 GOTOF Label_1	; Saut en direction de la fin du programme sur le repère de saut "Label_1".
N30 ...	
N40 Label_0: R1=R2+R3	; Définition du repère de saut "Label_0".
N50 ...	
N60 Label_1:	; Définition du repère de saut "Label_1".
N70 ...	
N80 GOTOB Label_0	; Saut en direction du début du programme sur le repère de saut "Label_0".
N90 ...	

Exemple 2 : Saut indirect sur numéro de bloc

Code de programme	Commentaire
N5 R10=100	
N10 GOTOF "N"<<R10	; Saut sur le bloc dont le numéro de bloc est indiqué dans R10.
...	
N90 ...	
N100 ...	; Destination de saut
N110 ...	
...	

Exemple 3 : Saut sur destination de saut variable

Code de programme	Commentaire
DEF STRING[20] DESTINATION	
DESTINATION = "repère2"	
GOTOF DESTINATION	; Saut en direction de la fin du programme sur la destination de saut variable DESTINATION.
Repère1: T="foret1"	
...	
Repère2: T="foret2"	; Destination de saut
...	

Exemple 4 : Saut avec condition de saut

Code de programme	Commentaire
N40 R1=30 R2=60 R3=10 R4=11 R5=50 R6=20	; Affectation des valeurs initiales.
N41 LA1: G0 X=R2*COS(R1)+R5 Y=R2*SIN(R1)+R6	; Définition du repère de saut LA1.
N42 R1=R1+R3 R4=R4-1	
N43 IF R4>0 GOTOB LA1	; Si la condition de saut est remplie, saut en direction du début du programme sur le repère de saut LA1.
N44 M30	; Fin du programme

1.10.3 Saut de programme (CASE ... OF ... DEFAULT ...)

Fonction

La fonction CASE permet de vérifier la valeur actuelle (type : INT) d'une variable ou d'une fonction de calcul et de sauter à différents endroits dans le programme en fonction du résultat obtenu.

Syntaxe

```
CASE(<expression>) OF <constante_1> GOTOF <destination de saut_1>
<constante_2> GOTOF <destination de saut_2> ... DEFAULT GOTOF
<destination de saut_n>
```

Signification

CASE :	Instruction de saut
<expression> :	Variable ou fonction de calcul
OF :	Mot clé pour formuler les sauts de programme conditionnels.
<constante_1> :	Première valeur constante indiquée pour la variable ou la fonction de calcul Type : INT
<constante_2> :	Deuxième valeur constante indiquée pour la variable ou la fonction de calcul Type : INT
DEFAULT :	Au cas où la variable ou la fonction de calcul ne prend aucune des valeurs constantes indiquées, la destination du saut peut être définie par l'instruction DEFAULT. Remarque : Au cas où l'instruction DEFAULT n'est pas programmée, le bloc qui suit l'instruction CASE devient destination du saut.
GOTO :	Instruction de saut avec destination de saut en direction de la fin du programme. Au lieu de GOTO, il est également possible de programmer toutes les autres instructions GOTO (voir chapitre "Sauts de programme sur repères de saut").
<destination de saut_1> :	Destination de saut si la valeur de la variable ou de la fonction de calcul correspond à la première constante indiquée. La destination de saut peut être indiquée de la manière suivante : <repère de saut> : La destination de saut correspond au repère de saut défini dans le programme avec un nom défini par l'utilisateur : <repère de saut> : <numéro de bloc> : La destination de saut est un numéro de bloc principal ou auxiliaire (par exemple : 200, N300) Variable de type STRING : Destination de saut variable. La variable correspond à un repère de saut ou à un numéro de bloc.
<destination de saut_2> :	Destination de saut si la valeur de la variable ou de la fonction de calcul correspond à la deuxième constante indiquée.
<destination de saut_n> :	Destination de saut si la valeur de la variable ou de la fonction de calcul ne correspond à aucune des valeurs constantes indiquées.

Exemple

Code de programme

```
...
N20 DEF INT VAR1 VAR2 VAR3
N30 CASE(VAR1+VAR2-VAR3) OF 7 GOTOF Label_1 9 GOTOF Label_2 DEFAULT GOTOF Label_3
N40 Label_1: G0 X1 Y1
N50 Label_2: G0 X2 Y2
N60 Label_3: G0 X3 Y3
...
```

L'instruction CASE de N30 définit les possibilités de saut de programme suivantes :

1. Si la valeur de la fonction de calcul $VAR1+VAR2-VAR3 = 7$, la destination de saut correspond au bloc avec la définition du repère de saut "Label_1" (→ N40).
2. Si la valeur de la fonction de calcul $VAR1+VAR2-VAR3 = 9$, la destination de saut correspond au bloc avec la définition du repère de saut "Label_2" (→ N50).
3. Si la valeur de la fonction de calcul $VAR1+VAR2-VAR3$ n'est ni égale à 7 ni à 9, la destination de saut correspond au bloc avec la définition du repère de saut "Label_3" (→ N60).

1.11 Répétition de sections de programme (REPEAT, REPEATB, ENDLABEL, P)

Fonction

Cette fonction permet la répétition de sections de programme dans un ordre quelconque.

Les lignes ou sections de programme à répéter sont repérées par des repères de saut (étiquettes).

Remarque

Repères de saut (étiquettes)

Les repères de saut figurent toujours au début d'un bloc. S'il existe un numéro de programme, le repère de saut figure immédiatement après le numéro de bloc.

Les règles suivantes s'appliquent à la définition des repères de saut :

- Nombre de caractères :
 - Minimum 2
 - Maximum 32
 - Caractères autorisés :
 - Caractères alphabétiques
 - Chiffres
 - Traits de soulignement
 - Les deux premiers caractères doivent être obligatoirement des lettres ou des traits de soulignement.
 - Le nom d'un repère de saut est suivi de deux points (":").
-

Syntaxe

1. Répétition d'une ligne de programme individuelle :

```
<repère de saut> : ...  
...  
REPEATB <repère de saut> P=<n>  
...
```

2. Répétition d'une section de programme entre le repère de saut et l'instruction REPEAT :

```
<repère de saut> : ...  
...  
REPEAT <repère de saut> P=<n>  
...
```

3. Répétition d'une section entre deux repères de saut :

```
<repère de saut de début> : ...
...
<repère de saut de fin> : ...
...
REPEAT <repère de saut de début> <repère de saut de fin> P=<n>
...
```

Remarque

Il n'est pas possible de placer l'instruction REPEAT entre les deux repères de saut. Si le <repère de saut de début> est placé devant l'instruction REPEAT et si le <repère de saut de fin> n'est pas atteint avant l'instruction REPEAT, la répétition a lieu entre le <repère de saut de début> et l'instruction REPEAT.

4. Répétition d'une section entre le repère de saut et ENDLABEL :

```
<repère de saut> : ...
...
ETIQUETTE_FIN: ...
...
REPEAT <repère de saut> P=<n>
...
```

Remarque

Il n'est pas possible de placer l'instruction REPEAT entre le <repère de saut> et ENDLABEL. Si le <repère de saut> est placé devant l'instruction REPEAT et si le ENDLABEL n'est pas atteint avant l'instruction REPEAT, la répétition a lieu entre le <repère de saut> et l'instruction REPEAT.

Signification

REPEATB :	Instruction de répétition d'une ligne de programme
REPEAT :	Instruction de répétition d'une section de programme
<repère de saut> :	Le <repère de saut> repère : - la ligne de programme à répéter (avec REPEATB) ou - le début de la section de programme à répéter (avec REPEAT) La ligne de programme repérée par le <repère de saut> peut se trouver avant ou après l'instruction REPEAT/REPEATB. La recherche commence en direction du début du programme. Si le repère de saut n'est pas trouvée dans cette direction, la recherche est s'effectue en direction de la fin du programme. Exception : si la section de programme doit être répétée entre le repère de saut et l'instruction REPEAT (voir le point 2 sous Syntaxe), la ligne de programme repérée par le <repère de saut> doit se trouver devant l'instruction REPEAT, car dans ce cas, la rechercher s'effectue uniquement en direction du début du programme. Si la ligne contenant le <repère de saut> contient d'autres instructions, celles-ci sont exécutées une nouvelle fois à chaque répétition.
ENDLABEL :	Mot-clé qui repère la fin d'une section de programme à répéter Si la ligne contenant ENDLABEL contient d'autres instructions, celles-ci sont exécutées une nouvelle fois à chaque répétition. ENDLABEL peut être utilisée plusieurs fois dans le programme.
P :	Adresse pour l'indication du nombre de répétitions
<n> :	Nombre de répétitions de la section de programme Type : INT La section de programme à répéter est répétée <n> fois. Après la dernière répétition, l'exécution du programme reprend à la ligne suivant celle qui contient REPEAT/REPEATB. Nota : si P=<n> n'est pas indiqué, la section de programme a répéter est répétée exactement une fois.

Exemples

Exemple 1 : répéter des lignes de programme individuelles

Code de programme	Commentaire
N10 POSITION1: X10 Y20	
N20 POSITION2: CYCLE(0,,9,8)	; Cycle de positions
N30 ...	
N40 REPEATB POSITION1 P=5	; Exécuter le bloc N10 cinq fois.
N50 REPEATB POSITION2	; Exécuter le bloc N20 une fois.
N60 ...	
N70 M30	

Exemple 2 : répéter la section de programme entre le repère de saut et l'instruction REPEAT

Code de programme	Commentaire
N5 R10=15	
N10 DEBUT : R10=R10+1	; Largeur
N20 Z=10-R10	
N30 G1 X=R10 F200	
N40 Y=R10	
N50 X=-R10	
N60 Y=-R10	
N70 Z=10+R10	
N80 REPEAT DEBUT P=4	; Exécuter la section N10 à N70 quatre fois.
N90 Z10	
N100 M30	

Exemple 3 : répéter la section entre deux repères de saut

Code de programme	Commentaire
N5 R10=15	
N10 DEBUT : R10=R10+1	; Largeur
N20 Z=10-R10	
N30 G1 X=R10 F200	
N40 Y=R10	
N50 X=-R10	
N60 Y=-R10	
N70 FIN : Z=10	
N80 Z10	
N90 CYCLE(10,20,30)	
N100 REPEAT DEBUT FIN P=3	; Exécuter la section N10 à N70 trois fois.
N110 Z10	
N120 M30	

Exemple 4 : répéter la section entre le repère de saut et ENDLABEL

Code de programme	Commentaire
N10 G1 F300 Z-10	
N20 DEBUT1:	
N30 X10	
N40 Y10	
N50 DEBUT2:	
N60 X20	
N70 Y30	
N80 ETIQUETTE_FIN: Z10	
N90 X0 Y0 Z0	
N100 Z-10	
N110 DEBUT3: X20	
N120 Y30	
N130 REPEAT DEBUT3 P=3	; Exécuter la section N110 à N120 trois fois.
N140 REPEAT DEBUT2 P=2	; Exécuter la section N50 à N80 deux fois.
N150 M100	
N160 REPEAT DEBUT1 P=2	; Exécuter la section N20 à N80 deux fois.
N170 Z10	
N180 X0 Y0	
N190 M30	

Exemple 5 : réaliser un fraisage, des trous taraudés avec différentes technologies

Code de programme	Commentaire
N10 FORET_CENTRER()	; Mettre en place le foret à centrer.
N20 POS_1:	; Réseau de positions 1
N30 X1 Y1	
N40 X2	
N50 Y2	
N60 X3 Y3	
N70 ENDLABEL :	
N80 POS_2 :	; Réseau de positions 2
N90 X10 Y5	
N100 X9 Y-5	
N110 X3 Y3	
N120 ENDLABEL :	
N130 FORET()	; Mettre en place le foret et le cycle de perçage.
N140 TARAUD(6)	; Mettre en place le taraud M6 et le cycle de taraudage.
N150 REPEAT POS_1	; Répéter la section de programme une fois à partir de POS_1 jusqu'à ENDLABEL.
N160 FORET()	; Mettre en place le foret et le cycle de perçage.
N170 TARAUD(8)	; Mettre en place le taraud M8 et le cycle de taraudage.

1.11 Répétition de sections de programme (REPEAT, REPEATB, ENDLABEL, P)

Code de programme	Commentaire
N180 REPEAT POS_2	; Répéter la section de programme une fois à partir de POS_2 jusqu'à ENDLABEL.
N190 M30	

Informations complémentaires

- Des imbrications sont autorisées dans une section de programme à répéter. Chaque appel correspond à un niveau de sous-programme.
- Si M17 ou RET sont programmés pendant l'exécution de la répétition d'une section de programme, celle-ci est annulée. L'exécution du programme reprend au bloc suivant la ligne REPEAT.
- Dans l'affichage du programme en cours, la répétition de la section de programme est visualisée en tant que niveau spécifique de sous-programme.
- Si un abandon est déclenché pendant l'exécution de la section de programme, l'exécution du programme reprend après le bloc comportant l'instruction REPEAT.

Exemple :

Code de programme	Commentaire
N5 R10=15	
N10 DEBUT : R10=R10+1	; Largeur
N20 Z=10-R10	
N30 G1 X=R10 F200	
N40 Y=R10	; Abandon
N50 X=-R10	
N60 Y=-R10	
N70 FIN : Z10	
N80 Z10	
N90 CYCLE(10,20,30)	
N100 REPEAT DEBUT FIN P=3	
N120 Z10	; Poursuivre l'exécution du programme.
N130 M30	

- Structures de contrôle et répétition de sections de programme peuvent être combinées. Il y a cependant lieu d'éviter les chevauchements. Il est recommandé que la répétition d'une section de programme se trouve à l'intérieur d'une branche de structure de contrôle ou d'une structure de contrôle se trouvant à l'intérieur d'une répétition de section de programme.

1.11 Répétition de sections de programme (REPEAT, REPEATB, ENDLABEL, P)

- En cas de programmation mixte de sauts et d'une répétition de section de programme, les blocs sont exécutés de façon purement séquentielle. En cas de saut à partir d'une boucle de répétition de section de programme par exemple, l'exécution se poursuit jusqu'à ce que la fin de la section de programme à répéter soit trouvée.

Exemple :

Code de programme

```
N10 G1 F300 Z-10
N20 DEBUT1:
N30 X=10
N40 Y=10
N50 GOTOF DEBUT2
N60 ENDLABEL:
N70 DEBUT2:
N80 X20
N90 Y30
N100 ENDLABEL: Z10
N110 X0 Y0 Z0
N120 Z-10
N130 REPEAT DEBUT1 P=2
N140 Z10
N150 X0 Y0
N160 M30
```

Remarque

Il est recommandé que l'instruction REPEAT se trouve après les blocs de déplacement.

1.12 Structures de contrôle

Fonction

En version standard, la commande traite les blocs CN dans l'ordre de leur programmation.

Il est possible de varier cet ordre en programmant des blocs de programme et des boucles de programme alternatifs. La programmation de ces structures de contrôle s'effectue avec les éléments de structures de contrôle (mots clés) IF . . ELSE, LOOP, FOR, WHILE et REPEAT.

PRUDENCE

Les structures de contrôle ne sont possibles qu'à l'intérieur de la partie instructions d'un programme. Les définitions dans l'en-tête de programme ne peuvent pas être exécutées de façon conditionnelle ou répétitive.

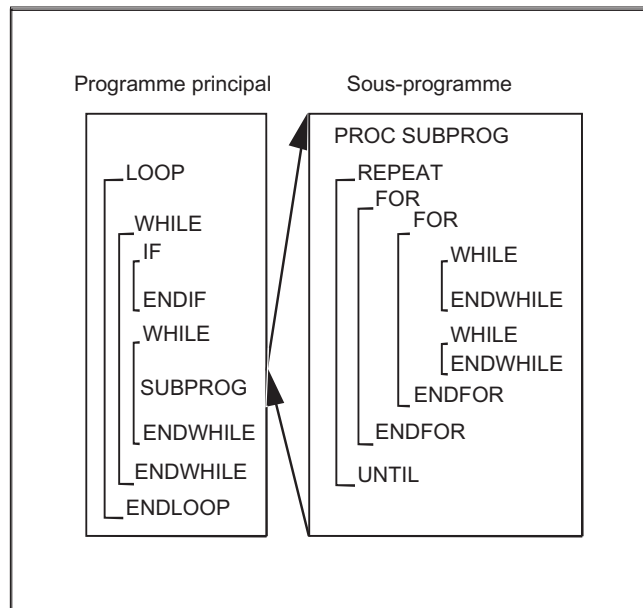
Les mots-clés pour les structures de contrôle, tout comme les destinations de sauts, ne doivent pas être utilisés dans des macros. Ceci ne fait pas l'objet d'une vérification lors de la définition des macros.

Prise d'effet

Les structures de contrôle sont valables localement dans le programme.

Niveaux d'imbrication

Une imbrication de 16 structures de contrôle au maximum est possible à l'intérieur de chaque niveau de sous-programme.



Durée d'exécution des programmes

En mode interpréteur standard, l'utilisation de sauts permet d'obtenir une exécution du programme plus rapide qu'avec les structures de contrôle.

Dans des cycles précompilés, il n'y a pas de différence entre les sauts dans le programme et les structures de contrôle.

Conditions marginales

- Les blocs comportant des éléments de structures de contrôle ne peuvent pas être déclarés optionnels.
- Les repères de saut (étiquettes) ne sont pas autorisés dans les blocs contenant des éléments de structures de contrôle.
- Les structures de contrôle sont exécutées de façon interprétative. En cas d'identification d'une fin de boucle, le début de la boucle est recherché compte tenu des structures de contrôle ainsi trouvées. Par conséquent, en mode interpréteur, la structure d'un programme n'est pas complètement testée.
- En principe, il est recommandé de ne pas utiliser en commun des structures de contrôle et des sauts dans le programme.
- Si des cycles subissent un prétraitement, l'imbrication correcte des structures de contrôle est vérifiée.

1.12.1 Boucle de programme avec alternative (IF, ELSE, ENDIF)

Fonction

Une construction avec `IF` et `ELSE` s'utilise lorsque la boucle de programme doit contenir un bloc de programme alternatif. Si la condition `IF` est remplie, le bloc de programme qui suit `IF` est exécuté. Si la condition `IF` n'est **pas** remplie, le bloc de programme alternatif qui suit `ELSE` est exécuté.

Remarque

Si une alternative n'est pas nécessaire, il est également possible de programmer une boucle `IF` sans instruction `ELSE` ni bloc de programme placé après `ELSE`.

Syntaxe

```
IF <condition>
...
ELSE
...
ENDIF
```

Signification

IF :	Début de la boucle IF.
ELSE :	Début du bloc de programme alternatif.
ENDIF :	Fin de la boucle IF provoquant un retour au début de la boucle.
<condition > :	Condition qui détermine le bloc de programme à exécuter.

Exemple

Sous-programme de changement d'outil

Code de programme	Commentaire
PROC L6	; Routine de changement d'outil
N500 DEF INT TNR_COURANT	; Variable du numéro T actif
N510 DEF INT TNR_PRESELECTION	; Variable du numéro T présélectionné
	; Détermination de l'outil courant
N520 STOPRE	
N530 IF \$P_ISTEST	; En mode de test de programme ...
N540 TNR_COURANT = \$P_TOOLNO	; ... lecture de l'outil "courant" du contexte du programme.
N550 ELSE	; Sinon ...
N560 TNR_COURANT = \$TC_MPP6[9998,1]	; ... lecture de l'outil de la broche.
N570 ENDIF	
N580 GETSELT(TNR_PRESELECTION)	; Lecture du numéro T de l'outil présélectionné sur la broche.
N590 IF TNR_COURANT <> TNR_PRESELECTION	; Si l'outil présélectionné n'est pas encore l'outil courant, ...
N600 G0 G40 G60 G90 SUPA X450 Y300 Z300 D0	; ... accostage de la position de changement d'outil ...
N610 M206	; ... et exécution du changement d'outil.
N620 ENDIF	
N630 M17	

1.12.2 Boucle de programme sans fin (LOOP, ENDLOOP)

Fonction

La boucle infinie trouve son application dans des programmes infinis. Un retour au début de boucle a toujours lieu en fin de boucle.

Syntaxe

```
LOOP  
...  
ENDLOOP
```

Signification

LOOP : Début de la boucle sans fin.

ENDLOOP : Fin de la boucle provoquant un retour au début de la boucle.

Exemple

Code de programme

```
...  
LOOP  
MSG ("Pas de changement d'outil actif")  
M0  
STOPRE  
ENDLOOP  
...
```


1.12.3 Boucle de comptage (FOR ... TO ..., ENDFOR)

Fonction

La boucle de comptage est utilisée lorsqu'une section de programme doit être répétée un certain nombre de fois.

Syntaxe

```
FOR <variable> = <valeur initiale> TO <valeur finale>  
...  
ENDFOR
```

Signification

FOR :	Début de la boucle de comptage.
ENDFOR :	Fin de la boucle provoquant un retour au début de la boucle tant que la valeur finale du comptage n'est pas atteinte.
<variable> :	Variable de comptage incrémentée de la valeur "1" à chaque exécution, de la valeur initiale à la valeur finale. type INT ou REAL Remarque : Le type REAL est pris en compte par exemple lorsque le paramètre R est programmé pour une boucle de comptage. Si la variable de comptage est de type REAL, sa valeur est arrondie à un nombre entier.
<valeur initiale> :	Valeur initiale du comptage Condition : La valeur initiale doit être inférieure à la valeur finale.
<valeur finale> :	Valeur finale du comptage

Exemples

Exemple 1 : Variable INT ou paramètre R en tant que variable de comptage

Variable INT en tant que variable de comptage :

Code de programme	Commentaire
DEF INT iVARIABLE1	
R10=R12-R20*R1 R11=6	
FOR iVARIABLE1 = R10 TO R11	; Variable de comptage = variable INT
R20=R21*R22+R33	
ENDFOR	
M30	

Paramètre R en tant que variable de comptage :

Code de programme	Commentaire
R11=6	
FOR R10=R12-R20*R1 TO R11	; Variable comptage = paramètre R (variable REAL)
R20=R21*R22+R33	
ENDFOR	
M30	

Exemple 2 : Fabrication d'un nombre de pièces défini

Code de programme	Commentaire
DEF INT SERIE	; Définition de la variable INT avec le nom "SERIE".
FOR SERIE = 0 TO 100	; Début de la boucle de comptage. La variable "SERIE" est incrémentée de la valeur initiale "0" à la valeur finale "100".
G01 ...	
ENDFOR	; Fin de la boucle de comptage.
M30	

1.12.4 Boucle de programme avec condition en début de boucle (WHILE, ENDWHILE)

Fonction

Dans une boucle WHILE, la condition figure au début de la boucle. La boucle WHILE est exécutée tant que la condition est remplie.

Syntaxe

```
WHILE <condition>  
...  
ENDWHILE
```

Signification

WHILE : Début de la boucle de programme.
ENDWHILE : Fin de la boucle provoquant un retour au début de la boucle.
<condition > : Condition à remplir pour l'exécution de la boucle WHILE.

Exemple

Code de programme	Commentaire
...	
WHILE \$AA_IW[AXE DE PERÇAGE] > -10	; Appel de la boucle WHILE sous la condition suivante : la consigne SCP courante de l'axe de perçage doit être supérieure à -10.
G1 G91 F250 AX[AXE DE PERÇAGE] = -1	
ENDWHILE	
...	

1.12.5 Boucle de programme avec condition en fin de boucle (REPEAT, UNTIL)

Fonction

Dans une boucle REPEAT, la condition figure à la fin de la boucle. La boucle REPEAT est exécutée une fois, puis répétée jusqu'à ce que la condition soit remplie.

Syntaxe

```
REPEAT
...
UNTIL <condition>
```

Signification

REPEAT : Début de la boucle de programme.
UNTIL : Fin de la boucle provoquant un retour au début de la boucle.
<condition > : Condition à remplir pour que la boucle REPEAT ne soit plus exécutée.

Exemple

Code de programme	Commentaire
...	
REPEAT	; Appel de la boucle REPEAT.
...	
UNTIL ...	; Vérifie si la condition est remplie.
...	

1.12.6 Exemple de programme avec des structures de contrôle imbriquées

Code de programme	Commentaire
LOOP	
IF NOT \$P_SEARCH	; Pas de recherche de bloc
G01 G90 X0 Z10 F1000	
WHILE \$AA_IM[X] <= 100	
G1 G91 X10 F500	; Réseau de trous
Z-F100	
Z5	
ENDWHILE	
Z10	
ELSE	
MSG("pas de perçage pendant la recherche de bloc")	
ENDIF	
\$A_OUT[1]=1	; Plaque à percer suivante
G4 F2	
ENDLOOP	
M30	

1.13 Coordination de programmes (INIT, START, WAITM, WAITMC, WAITE, SETM, CLEARM)

Fonction

Canaux

Un canal est susceptible d'exécuter son propre programme, indépendamment des autres canaux. C'est par ce moyen que les axes et broches qui lui sont affectés temporairement, sont contrôlables par programme.

A la mise en service, on peut créer deux canaux ou plus pour la commande.

Coordination de programmes

Si plusieurs canaux sont partie prenante dans la réalisation d'une pièce, une synchronisation du déroulement des programmes peut alors devenir nécessaire.

Pour réaliser cette synchronisation de programmes, il existe des instructions spéciales (ordres) qui doivent figurer dans un bloc spécifique.

Remarque

La coordination de programme est également possible dans un canal séparé.

instructions de coordination de programmes

- Indication du chemin absolu

INIT (n,"/_HUGO_DIR/_N_name_MPF")
ou

INIT (n,"/_N_MPF_DIR/_N_nom_MPF")

Exemple :

INIT(2,"/_N_WKS_DIR/
_DRESSAGE_MPF")

G01F0.1

START

INIT (2,"/_N_WKS_DIR/
_N_SOUS_1_SPF")

Le chemin absolu est formé selon les règles suivantes :

- répertoire courant/_N_nom_MPF
"répertoire courant" est le répertoire pièce sélectionné ou le répertoire standard / _N_MPF_DIR.

- Sélection d'un programme pour exécution dans un canal déterminé :

n : numéro du canal, valeur selon la

- configuration de la commande

Nom complet du programme

Jusqu'à la version 3 du logiciel :

Entre une instruction **init** (sans synchronisation) et un **Départ programme** doit figurer au moins un bloc exécutable.

En cas d'appel de sous-programme, "_SPF" doit figurer dans l'indication de chemin.

1.13 Coordination de programmes (INIT, START, WAITM, WAITMC, WAITE, SETM, CLEARM)

- Indication du chemin relatif

Exemple :

INIT(2,"DRESSAGE")

INIT(3,"SOUS_1_SPF")

Pour l'indication du chemin relatif, les règles à suivre sont les mêmes que pour les appels de sous-programmes.

En cas d'appel de sous-programme, "_SPF" doit figurer dans le nom du sous-programme.

Paramètres

Les variables à la disposition commune des canaux (variables globales spécifiques à NCK) peuvent être utilisées pour l'échange de données entre programmes. Sinon l'élaboration des programmes sera entreprise séparément pour chaque canal.

INIT(n, indication du chemin, mode d'acquiescement)	Instruction sur le traitement dans un canal. Sélection d'un programme donné avec indication du chemin absolue ou relative.
START (n, n)	Démarrage des programmes sélectionnés dans les autres canaux. n,n : Énumération des numéros de canal : valeur selon la configuration de la commande
WAITM (N°_marque, n, n, ...)	Définition de la marque "N°_marque" dans le propre canal. Fin du bloc précédent avec arrêt précis. Attente des marques avec le même "N°_marque" dans les canaux indiqués "n" { (il n'est pas nécessaire que le propre canal soit indiqué). La marque est effacée après la synchronisation. Jusqu'à 10 marques maxi peuvent être définies dans un même canal.
WAITMC (N°_marque, n, n,	Définition de la marque "N°_marque" dans le propre canal. L'arrêt précis est enclenché uniquement si les autres canaux n'ont pas encore atteint la marque. Attente de la marque avec le même "N°_marque" dans les canaux indiqués "n" (il n'est pas nécessaire que le propre canal soit indiqué). Dès que la marque "N°_marque" est atteinte dans les canaux indiqués, poursuite de l'usinage sans mettre fin à l'arrêt précis.
WAITE (n, n, ...)	Attente de la fin de programme dans les canaux indiqués (ne pas indiquer le propre canal). Exemple : programmation d'un arrêt temporisé après l'instruction START. N30 START(2) N31 G4 F0.01 N40 WAITE(2)
SETM (N°_marque, N°_marque,	Définition des marques "N°_marque" dans le propre canal, sans effet sur l'usinage en cours. SETM() conserve sa validité au-delà de RESET et de Départ programme.

CLEARM (N°_marque, N°_marque,	Effacement des marques "N°_marque" dans le propre canal, sans effet sur l'usinage en cours. Toutes les marques dans le canal peuvent être effacées avec CLEARM(). CLEARM (0) efface la marque "0". CLEARM() conserve sa validité au-delà de RESET et de Départ programme.
n	Numéro ou nom de canal correspondant

Remarque

Toutes les instructions ci-dessus doivent figurer dans des blocs qui leur sont propres.

Le nombre de marques dépend de l'UC en place.

Numéros de canaux

Pour les canaux à coordonner, jusqu'à 10 canaux peuvent être indiqués par leur numéro (valeur entière).

Noms des canaux

Les noms de canaux doivent être convertis en numéros par des variables (voir le chapitre "Variables et paramètres de calcul") ou, à la place de numéros de canaux, les noms de canaux (descripteur ou mot clé) définis par \$MC_CHAN_NAME peuvent également être programmés. Les noms définis doivent être conformes aux conventions linguistiques CN (autrement dit, les deux premiers caractères sont des lettres ou des caractères de soulignement).

PRUDENCE

Protéger l'affectation des numéros pour éviter toute modification accidentelle.

Ces noms ne doivent pas préalablement exister avec une autre signification dans la CN, par exemple comme mot-clé, comme commande CN, comme nom d'axe, etc.

SETM() et CLEARM()

SETM() et CLEARM() peuvent également être programmés à partir d'une action synchrone. Voir chapitre "Activer/effacer la marque d'attente : SETM CLEARM"

Exemple

Au canal avec le nom "MACHINE", on affecte le numéro de canal 1,
au canal avec le nom "CHARGEUR", on affecte le numéro de canal 2 :

```
DEF INT MACHINE=1, CHARGEUR=2
```

Les variables reçoivent les mêmes noms que les canaux.

L'instruction START s'appelle donc :

```
START (MACHINE)
```


Exemple de coordination de programmes

Canal 1 :

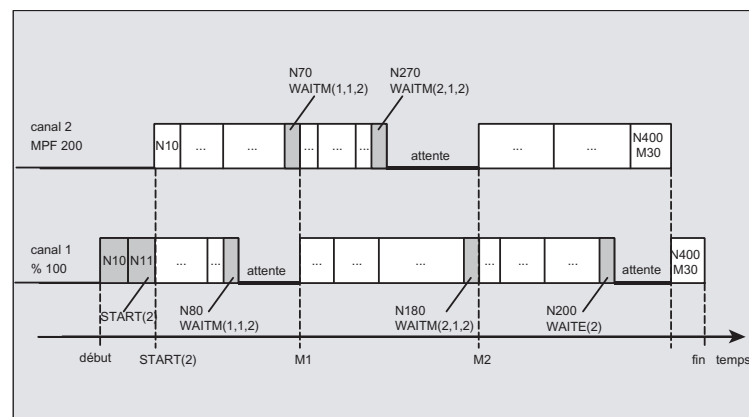
_N_MPF100_MPF

Code de programme	Commentaire
N10 INIT(2,"MPF200")	
N11 START (2)	; Exécution dans le canal 2
...	
N80 WAITM(1,1,2)	; Attente de la marque WAIT 1 dans le canal 1 et dans le canal 2 et poursuite de l'exécution dans le canal 1
...	
N180 WAITM(2,1,2)	; Attente de la marque WAIT 2 dans le canal 1 et dans le canal 2 et poursuite de l'exécution dans le canal 1
...	
N200 WAITE(2)	; Attente de la fin de programme dans le canal 2
N201 M30	; Fin de programme dans le canal 1, fin globale
...	

Canal 2 :

_N_MPF200_MPF

Code de programme	Commentaire
;\$PATH=/_N_MPF_DIR	
	; Exécution dans le canal 2
N70 WAITM(1,1,2)	; Attente de la marque WAIT 1 dans le canal 1 et dans le canal 2 et poursuite de l'exécution dans le canal 1
...	
N270 WAITM(2,1,2)	; Attente de la marque WAIT 2 dans le canal 1 et dans le canal 2 et poursuite de l'exécution dans le canal 2
...	
N400 M30	; Fin de programme dans le canal 2



Exemple : Programme à partir d'une pièce

Code de programme
N10 INIT(2, "/_N_WKS_DIR/_N_ARBRE1_WPD/_N_CHARIOTAGE1_MPF")

Exemple : Commande INIT avec indication de chemin relative

Dans le canal 1, le programme /_N_MPF_DIR/_N_MAIN_MPF est sélectionné

Code de programme	Commentaire
N10 INIT(2, "MYPROG")	; Sélectionner le programme /_N_MPF_DIR/_N_MYPROG_MPF dans le canal 2

Exemple : Nom et de numéro de canal avec une variable entière

\$MC_CHAN_NAME[0] = "CHAN_X" ; nom du 1er canal
 \$MC_CHAN_NAME[1] = "CHAN_Y" ; nom du 2e canal

Code de programme	Commentaire
START(1, 2)	; Exécuter le démarrage dans le 1er et le 2e canal

De façon analogue, programmation avec les descripteurs de canaux :

Code de programme	Commentaire
START(CHAN_X, CHAN_Y)	; Exécuter le démarrage dans le 1er et le 2e canal ; Du fait du paramètre machine \$MC_CHAN_NAME, les descripteurs canal_X et canal_Y représentent les numéros de canaux 1 et 2 en interne. Par conséquent, ils exécutent également un démarrage dans le 1er et le 2e canal.

Programmation avec une variable entière :

Code de programme	Commentaire
DEF INT chanNo1, chanNo2)	; Définir le numéro de canal
chanNo1=CHAN_X chanNo2=CHAN_Y	
START(chanNo1, chanNo2)	

1.14 Routine d'interruption (ASUP)

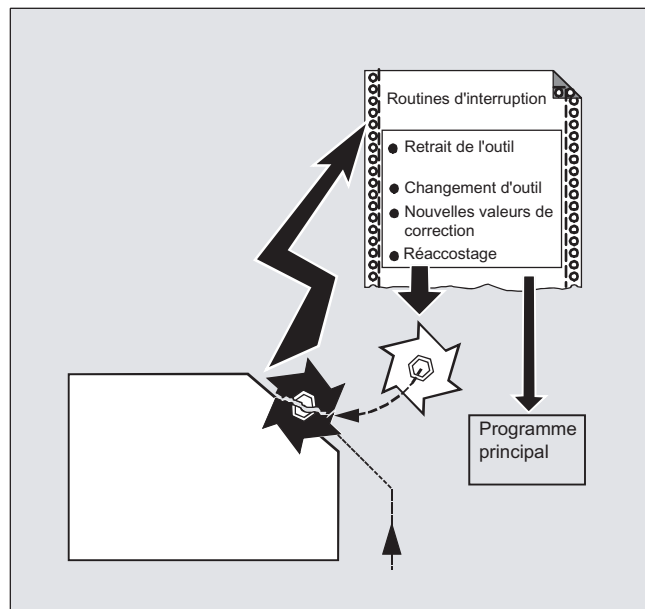
1.14.1 Fonction d'une routine d'interruption

Remarque

Les termes "sous-programme asynchrone (ASUP)" et "routine d'interruption" utilisés en alternance dans la description suivante désignent la même fonctionnalité.

Fonction

La fonction d'une routine d'interruption est explicitée à l'aide d'un exemple typique :



L'outil se brise pendant l'usinage. Ceci déclenche un signal qui arrête la phase d'usinage en cours et lance simultanément un sous-programme appelé "routine d'interruption". Ce sous-programme contient toutes les instructions qui doivent être exécutées dans ce cas.

Lorsque l'exécution du sous-programme est terminée (et la machine à nouveau prête), la commande retourne dans le programme principal et poursuit l'usinage, selon l'instruction `REPOS`, à l'endroit où il avait été interrompu (voir "Réaccostage du contour (`REPOSA`, `REPOSL`, `REPOSQ`, `REPOSA`, `REPOSH`, `REPOSHA`, `DISR`, `DISPR`, `RMI`, `RMB`, `RME`, `RMN`) [Page 492]").

PRUDENCE

Si vous ne programmez pas d'instruction `REPOS` dans le sous-programme, il y a positionnement au point final du bloc qui suit le bloc interrompu.

Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions de base ; GMF, Canal, Mode de programme, Comportement au reset (K1), chapitre : "Sous-programmes asynchrones (ASUP), routines d'interruption"

1.14.2 Création d'une routine d'interruption

Créer une routine d'interruption en tant que sous-programme

La routine d'interruption est définie comme un sous-programme.

Exemple :

Code de programme	Commentaire
PROC RETR_Z	; Nom de programme "RETR_Z"
N10 ...	; Puis suivent les blocs CN.
...	
N50 M17	; Pour terminer, fin du programme et retour au programme principal.

Sauvegarde des fonctions G modales (SAVE)

Lors de la définition, la routine d'interruption peut être accompagnée de l'attribut `SAVE`.

L'attribut `SAVE` entraîne la sauvegarde des fonctions G modales qui sont actives avant l'appel de la routine d'interruption, et leur réactivation à la fin de la routine d'interruption (voir "Sauvegarde des fonctions G modales (SAVE) [Page 175]").

Il est ainsi possible de reprendre l'usinage au point d'interruption après l'exécution de la routine d'interruption.

Exemple :

Code de programme
PROC RETR_Z SAVE
N10 ...
...
N50 M17

Affectation d'autres routines d'interruption (SETINT)

A l'intérieur de la routine d'interruption, il est possible de programmer des instructions `SETINT` (voir "Affectation et démarrage d'une routine d'interruption (SETINT, PRIO, BLSYNC) [Page 125]") pour activer d'autres routines d'interruption. Le démarrage de ces dernières n'a lieu que lorsque l'entrée correspondante commute.

Bibliographie

Pour plus d'informations sur la création de sous-programmes, consultez le chapitre "Sous-programmes, macro-instructions".

1.14.3 Affectation et démarrage d'une routine d'interruption (SETINT, PRIO, BLSYNC)

Fonction

La commande dispose de signaux (entrées 1...8) qui déclenchent l'interruption du programme courant et qui peuvent démarrer la routine d'interruption correspondante.

Dans le programme pièce, l'affectation d'une entrée au démarrage d'un programme s'effectue avec l'instruction SETINT.

Si le programme pièce contient plusieurs instructions SETINT et que, par conséquent, plusieurs signaux peuvent se présenter simultanément, les routines d'interruption correspondantes doivent avoir des valeurs de priorité définissant l'ordre d'exécution :
PRIO=<valeur>

Si de nouveaux signaux arrivent pendant l'exécution d'une routine d'interruption, cette routine est interrompue par les routines prioritaires.

Syntaxe

```
SETINT(<n>) PRIO=<valeur> <NOM>
SETINT(<n>) PRIO=<valeur> <NAME> BLSYNC
SETINT(<n>) PRIO=<valeur> <NAME> LIFTFAST
```

Signification

SETINT(<n>) : Instruction : affectation de l'entrée <n> à une routine d'interruption. La routine d'interruption affectée démarre lorsque l'entrée <n> commute.

Remarque :

L'affectation d'une nouvelle routine à une entrée déjà affectée désactive automatiquement l'ancienne affectation.

<n> : Paramètre : Numéro de l'entrée

Type : INT

Plage de 1 ... 8
valeurs :

PRIO= : Instruction : Définition de la priorité

<valeur> : Valeur de priorité

Type : INT

Plage de 1 ... 128

valeurs : La priorité 1 correspond à la priorité maximale.

<nom> : Nom du sous-programme (routine d'interruption) qui doit être exécuté.

BLSYNC :	Si l'instruction SETINT est programmée en même temps que l'instruction BLSYNC, le traitement du bloc de programme en cours continue lorsque le signal d'interruption survient, la routine d'interruption n'étant démarrée qu'ensuite.
LIFTFAST :	Si l'instruction SETINT est programmée en même temps que LIFTFAST, un "retrait rapide de l'outil du contour" est réalisé si le signal d'interruption survient avant le début de la routine d'interruption (voir "Retrait rapide du contour (SETINT LIFTFAST, ALF) [Page 129]").

Exemples

Exemple 1 : Affectation des routines d'interruption et définition de priorité

Code de programme	Commentaire
...	
N20 SETINT(3) PRIO=1 RETR_Z	; La routine d'interruption "RETR_Z" doit démarrer lorsque l'entrée 3 commute.
N30 SETINT(2) PRIO=2 RETR_X	; La routine d'interruption "RETR_X" doit démarrer lorsque l'entrée 2 commute.
...	

Si les entrées commutent simultanément, les routines d'interruption sont exécutées successivement, dans l'ordre des valeurs de priorité : d'abord "RETR_Z", puis "RETR_X".

Exemple 2 : Nouvelle affectation d'une routine d'interruption

Code de programme	Commentaire
...	
N20 SETINT(3) PRIO=2 RETR_Z	; La routine d'interruption "RETR_Z" doit démarrer lorsque l'entrée 3 commute.
...	
N120 SETINT(3) PRIO=1 RETR_X	; Affectation d'une nouvelle routine d'interruption à l'entrée 3 : "RETR_X" doit démarrer au lieu de "RETR_Z" lorsque l'entrée 3 commute.

1.14.4 Désactivation/activation de l'affectation d'une routine d'interruption (DISABLE, ENABLE)

Fonction

Une instruction SETINT se désactive avec DISABLE et se réactive avec ENABLE sans perdre l'affectation entrée → routine d'interruption.

Syntaxe

DISABLE (<n>)
ENABLE (<n>)

Signification

DISABLE (<n>) : Instruction : **Désactivation** de l'affectation de la routine d'interruption à l'entrée <n>
ENABLE (<n>) : Instruction : **Réactivation** de l'affectation de la routine d'interruption à l'entrée <n>
<n> : Paramètre : Numéro de l'entrée
Type : INT
Plage de valeurs : 1 ... 8

Exemple

Code de programme	Commentaire
...	
N20 SETINT(3) PRIO=1 RETR_Z	; La routine d'interruption "RETR_Z" doit démarrer lorsque l'entrée 3 commute.
...	
N90 DISABLE(3)	; Désactivation de l'instruction SETINT de N20.
...	
N130 ENABLE(3)	; Réactivation de l'instruction SETINT de N20.
...	

1.14.5 Suppression d'une affectation de routine d'interruption (CLRINT)

Fonction

Une affectation entrée → routine d'interruption définie avec SETINT peut être supprimée avec CLRINT.

Syntaxe

CLRINT(<n>)

Signification

CLRINT(<n>) : Instruction : Suppression de l'affectation de la routine d'interruption à l'entrée <n>
 <n> : Paramètre : Numéro de l'entrée
 Type : INT
 Plage de valeurs : 1 ... 8

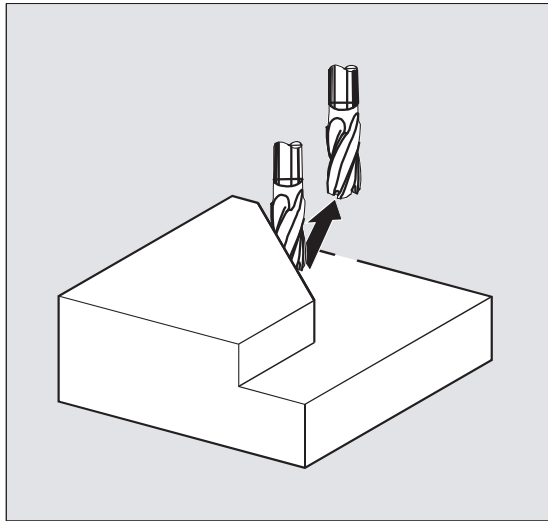
Exemple

Code de programme	Commentaire
...	
N20 SETINT(3) PRIO=2 RETR_Z	;
...	
N50 CLRINT(3)	; L'affectation de la routine d'interruption "RETR_Z" à l'entrée "3" est supprimée.
...	

1.14.6 Retrait rapide du contour (SETINT LIFTFAST, ALF)

Fonction

Dans le cas d'une instruction SETINT avec LIFTFAST, un retrait rapide éloigne l'outil du contour de pièce lorsque l'entrée commute.



La suite dépend de l'instruction SETINT, c'est-à-dire si celle-ci contient ou non une routine d'interruption en plus de LIFTFAST :

Avec une routine
d'interruption :

La routine d'interruption est exécutée **après** le retrait rapide.

Sans routine
d'interruption :

Après le retrait rapide, l'usinage s'arrête avec une alarme.

Syntaxe

```
SETINT(<n>) PRIO=1 LIFTFAST  
SETINT(<n>) PRIO=1 <NOM> LIFTFAST
```

Signification

SETINT(<n>) : Instruction : affectation de l'entrée <n> à une routine d'interruption. La routine d'interruption affectée démarre lorsque l'entrée <n> commute.

<n> : Paramètre : Numéro de l'entrée

Type : INT

Plage de valeurs : 1 ... 8

PRIO= : Définition de la priorité

<valeur> :	Valeur de priorité
	Plage de 1 ... 128
	valeurs :
	La priorité 1 correspond à la priorité maximale.
<nom> :	Nom du sous-programme (routine d'interruption) qui doit être exécuté.
LIFTFAST :	Instruction : Retrait rapide du contour
ALF=... :	Instruction : Sens de déplacement programmable (figure dans le bloc de déplacement)
	Pour les possibilités de programmation avec ALF, voir chapitre "Sens de retrait rapide du contour [Page 131]".

Conditions marginales

Comportement en cas de frame actif avec fonction miroir

Lors de la détermination du sens de retrait, il est vérifié si un frame avec fonction miroir est actif. Dans ce cas, la gauche et la droite sont inversées pour le sens de retrait par rapport à la direction tangentielle. Les parts directionnelles dans le sens de l'outil ne seront pas prises en compte par la fonction miroir. Ce comportement est activé par le réglage du paramètre machine :

MD21202 \$MC_LIFTFAST_WITH_MIRROR = TRUE

Exemple

Un outil brisé doit être remplacé automatiquement par un outil de rechange. L'usinage se poursuit alors avec le nouvel outil.

Programme principal :

Programme principal	Commentaire
N10 SETINT(1) PRIO=1 CHANG_O LIFTFAST	; Si l'entrée 1 commute, un retrait rapide éloigne immédiatement l'outil du contour (code n° 7 pour la correction de rayon d'outil G41). Il est suivi de l'exécution de la routine d'interruption "CHANG_O".
N20 G0 Z100 G17 T1 ALF=7 D1	
N30 G0 X-5 Y-22 Z2 M3 S300	
N40 Z-7	
N50 G41 G1 X16 Y16 F200	
N60 Y35	
N70 X53 Y65	
N90 X71.5 Y16	
N100 X16	
N110 G40 G0 Z100 M30	

Sous-programme :

Sous-programme	Commentaire
PROC CHANG_O SAVE	; Sous-programme avec mise en mémoire de l'état courant
N10 G0 Z100 M5	; Position de changement de l'outil, arrêt de la broche
N20 T11 M6 D1 G41	; Changement d'outil
N30 REPOSL RMB M3	; Réaccostage du contour et retour au programme principal (programmation dans un bloc)

1.14.7 Sens de retrait rapide du contour

Déplacement de retrait

Le plan du déplacement de retrait est déterminé par les codes G suivants :

- LFTXT

Le plan du déplacement de retrait est déterminé par la tangente de la trajectoire et la direction de l'outil (préréglage).

- LFWP

Le plan du déplacement de retrait est le plan de travail actif sélectionné avec les fonctions G17, G18 et G19 du code G. Le sens du déplacement de retrait est indépendant de la tangente à la trajectoire. Ceci permet de programmer un retrait rapide paraxial.

- LFPOS

Retrait de l'axe introduit avec POLFMASK / POLFMLIN à la position d'axe absolue programmée avec POLF.

ALF n'a aucune influence sur la direction du retrait pour plusieurs axes ainsi que pour plusieurs axes dans un contexte linéaire.

Bibliographie :

Manuel de programmation Notions de base ; chapitre : "Retrait rapide en cours de filetage à l'outil"

sens de déplacement programmable (ALF=...)

Dans le plan du mouvement de retrait, la direction est programmée avec ALF par pas discrets de 45 degrés.

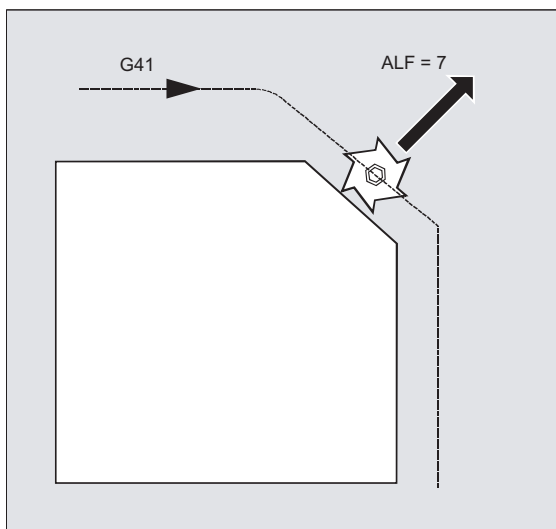
Les sens de déplacement possibles sont enregistrés dans la commande sous des n° de code spéciaux et peuvent être appelés par le biais de ces numéros.

Exemple :

Code de programme

```
N10 SETINT(2) PRIO=1 RETR_Z LIFTFAST
ALF=7
```

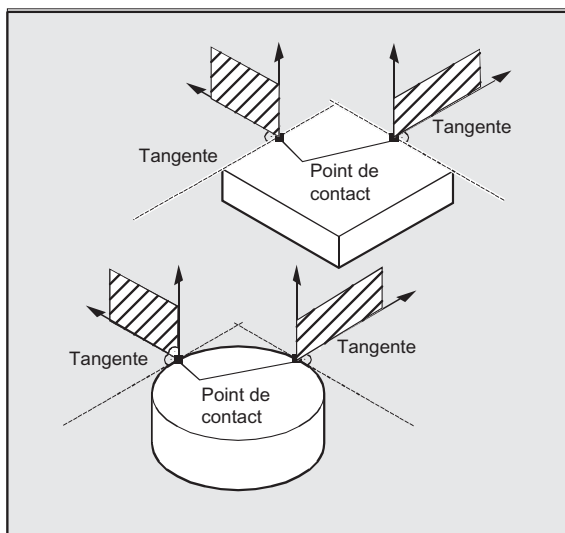
Lorsque G41 est activé (sens d'usinage à gauche du contour), le retrait de l'outil est perpendiculaire au contour.



Plan de référence pour la description du sens de déplacement avec LFTXT

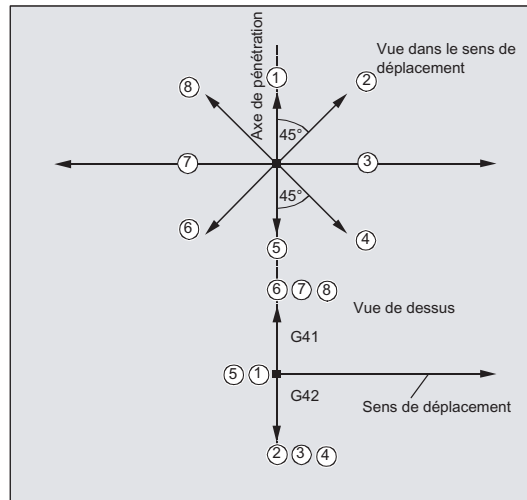
Un plan est défini au point de contact de l'outil avec le contour programmé ; ce plan sert de référence pour préciser le mouvement de retrait avec le numéro de code correspondant.

Le plan de référence est défini à partir de l'axe longitudinal de l'outil (direction de pénétration) et d'un vecteur perpendiculaire à ce dernier et à la tangente au point de contact de l'outil avec le contour.



Numéros de code pour le sens de déplacement avec LFTXT

La figure ci-dessous contient les numéros de code avec les sens de déplacement en partant du plan de référence.



Avec ALF=1, le retrait a lieu dans la direction de l'outil.

Avec ALF=0, la fonction de retrait rapide est désactivée.



PRUDENCE

Lorsque la correction de rayon d'outil est activée, il est recommandé de ne pas utiliser :

- les codes 2, 3, 4 pour G41
- les codes 6, 7, 8 pour G42

car, dans ces cas, l'outil se déplace vers le contour et entre en collision avec la pièce.

Numéros de code pour le sens de déplacement avec LFWP

Avec LFWP, la direction dans le plan de travail est tributaire des configurations suivantes :

- G17 : Plan X/Y (X/Y plane)
ALF=1: retrait en direction X
ALF=3 : retrait en direction Y
- G18 : Plan Z / X
ALF=1: retrait en direction Z
ALF=3 : retrait en direction X
- G19 : Plan Y/Z (Y/Z plane)
ALF=1: retrait en direction Y
ALF=3 : retrait en direction Z

1.14.8 Séquence de déplacement avec des routines d'interruption

Routine d'interruption sans LIFTFAST

Les déplacements d'axe sont freinés sur la trajectoire jusqu'à l'arrêt. Puis la routine d'interruption démarre.

La position d'arrêt est enregistrée comme position d'interruption et est accostée à la fin de la routine d'interruption dans le cas de REPOS avec RMI.

Routine d'interruption avec LIFTFAST

Les déplacements d'axe sont freinés sur la trajectoire. Simultanément, le déplacement LIFTFAST est exécuté comme déplacement superposé. Lorsque le déplacement le long de la trajectoire et le déplacement LIFTFAST se sont immobilisés, la routine d'interruption démarre.

La position où le déplacement LIFTFAST a démarré sur le contour et où l'outil a quitté la trajectoire est enregistrée comme position d'interruption.

Avec LIFTFAST et ALF=0, le comportement de la routine d'interruption est identique à celui de la routine sans LIFTFAST.

Remarque

La distance de retrait rapide des axes géométriques par rapport au contour est réglable dans un paramètre machine.

1.15 Permutation d'axe, permutation de broche (RELEASE, GET, GETD)

Fonction

Un ou plusieurs axes ou broches ne peuvent être interpolés que dans un canal. Si l'on prévoit d'utiliser un axe alternativement dans deux canaux différents (par exemple dans le cas d'un changeur de palettes), il faut d'abord le libérer dans le canal actuel, puis le prendre en charge dans l'autre canal. L'axe est permuté entre les canaux.

Extensions de permutation d'axe

Un axe/broche peut être remplacé avec un arrêt du prétraitement et une synchronisation entre le prétraitement et l'exécution des blocs ou encore sans arrêt du prétraitement. Par ailleurs, une permutation d'axe est également possible via

- une rotation conteneur d'axes AXCTSWE ou AXCTWED via un GET/GETD implicite.
- Frame avec rotation lorsque cet axe est combiné avec d'autres axes.
- Actions synchrones, voir Actions synchrones au déplacement, "Permutation d'axe RELEASE, GET".

Constructeur de la machine-outil

Tenez compte des indications du constructeur de la machine. Des paramètres machines configurables doivent définir de manière univoque un axe pour la permutation d'axe dans tous les canaux et des paramètres machines peuvent aussi modifier le comportement de la permutation d'axe.

Syntaxe

RELEASE (nom d'axe, nom d'axe, ...) ou RELEASE (S1)

GET (nom d'axe, nom d'axe, ...) ou GET (S2)

GETD (nom d'axe, nom d'axe, ...) ou GETD (S3)

Avec GETD (GET Directly), un axe est extrait directement d'un autre canal. Cela signifie que, pour ce GETD, il n'est pas nécessaire de programmer un RELEASE approprié dans un autre canal. Cela signifie aussi que désormais, une autre communication de canal doit être mise en place (par exemple marques wait).

Signification

RELEASE (nom d'axe, nom d'axe, ...)	Déblocage de/des axe(s)
GET (nom d'axe, nom d'axe, ...)	Prise en charge de/des axe(s)
GETD (nom d'axe, nom d'axe, ...)	Prise en charge directe de/des axe(s)
nom d'axe :	Affectation des axes dans le système : AX1, AX2, ... ou indication du nom des axes de la machine
RELEASE (S1) :	Libération des broches S1, S2, ...

GET (S2) :	Prise en charge des broches S1, S2, ...
GETD (S3) :	Prise en charge directe des broches S1, S2, ...

Demande GET sans arrêt du prétraitement

Lorsque, après une demande GET **sans** arrêt du prétraitement, l'axe est de nouveau débloqué avec RELEASE (Axe) ou WAITP (Axe), le GET qui suit entraîne un GET **avec** arrêt du prétraitement.



PRUDENCE

Un axe ou une broche pris(e) en charge avec GET reste assigné à ce canal, même après un RESET de touche ou de programme.

En cas de redémarrage du programme, l'affectation des axes permutés ou des broches permutées doit être programmée si les axes ou les broches doivent être utilisés dans leurs canaux d'origine.

A la mise sous tension de la CN, les axes et les broches sont affectés aux canaux spécifiés dans les paramètres machine.

Exemples

Exemple 1 : permuter des axes entre deux canaux

Sur 6 axes sont utilisés pour le traitement dans le canal 1 : 1., 2., 3. et le 4e axe. les axes 5 et 6 sont employés dans le canal 2 pour le changement de pièce.

L'axe 2 doit pouvoir être permuté entre les deux canaux et, lors de la mise sous tension de la CN, affecté au canal 1.

Programme "MAIN" dans le canal 1 :

Code de programme	Commentaire
INIT (2, "PERMUT2")	; Sélection du programme PERMUT2 dans le canal 2.
N... START (2)	; Démarrage du programme dans le canal 2.
N... GET (AX2)	; Prise en charge de l'axe AX2.
...	
N... RELEASE (AX2)	; Libération de l'axe AX2.
N... WAITM (1,1,2)	; Attendre la marque WAIT dans les canaux 1 et 2 pour la synchronisation dans les deux canaux.
...	; Poursuite de l'exécution après la permutation d'axe.
N... M30	

Programme "PERMUT2" dans le canal 2 :

Programmation	Commentaire
N... RELEASE (AX2)	
N160 WAITM (1,1,2)	; Attendre la marque WAIT dans les canaux 1 et 2 pour la synchronisation dans les deux canaux.
N150 GET (AX2)	; Prise en charge de l'axe AX2.
...	; Poursuite de l'exécution après la permutation d'axe.
N... M30	

Exemple 2 : permuter des axes sans synchronisation

Lorsque l'axe ne doit pas être synchronisé, GET ne génère pas d'arrêt du prétraitement.

Programmation	Commentaire
N01 G0 X0	
N02 RELEASE(AX5)	
N03 G64 X10	
N04 X20	
N05 GET(AX5)	; Si aucune synchronisation n'est requise, ce bloc sera non exécutable.
N06 G01 F5000	; Bloc non exécutable.
N07 X20	; Bloc non exécutable, car position X comme dans N04.
N08 X30	; Premier bloc exécutable après N05.
...	

Exemple 3 : activer une permutation d'axes sans arrêt du prétraitement des blocs

Prérequis : La permutation d'axe sans arrêt du prétraitement doit être configurée via un paramètre machine.

Programmation	Commentaire
N010 M4 S100	
N011 G4 F2	
N020 M5	
N021 SPOS=0	
N022 POS[B]=1	
N023 WAITP[B)	; L'axe B devient un axe banalisé.
N030 X1 F10	
N031 X100 F500	
N032 X200	
N040 M3 S500	; L'axe ne déclenche pas d'arrêt du prétraitement/REORG.
N041 G4 F2	
N050 M5	
N099 M30	

Lorsque la broche ou l'axe B sont déplacés directement après le bloc N023 comme **axe AP** par exemple sur 180 degrés puis à nouveau sur 1 degré, alors cet axe redevient un axe banalisé et ne déclenche pas d'arrêt du prétraitement dans le bloc N40.

Condition préalable

Conditions nécessaires à la permutation d'axe

- L'axe doit être défini par le biais des paramètres machine dans tous les canaux qui veulent utiliser cet axe.
- Le canal auquel l'axe est affecté lors de la mise sous tension doit être défini via le paramètre machine spécifique à un **axe**.

Description

Libération de l'axe : RELEASE

Lors de la libération de l'axe, veuillez aux points suivants :

1. L'axe ne doit participer à aucune transformation.
2. En cas de couplage d'axes (commande tangentielle), tous les axes du groupe doivent être libérés.
3. Il est impossible de permuter un axe de positionnement concurrent dans cet état.
4. Dans le cas d'un axe maître Gantry (axe de portique), tous les axes asservis sont aussi permutés.
5. Dans le cas d'un couplage d'axes (déplacement conjugués , couplage pilote , réducteur électronique), seul l'axe pilote du groupe peut être libéré.

Prise en charge de l'axe : GET

La permutation d'axe devient effective avec cette instruction. Le canal dans lequel l'instruction a été programmée prend entièrement en charge l'axe.

Effets de GET :

Permutation d'axe avec synchronisation :

Un axe doit toujours être synchronisé s'il a été affecté entre temps à un canal différent ou à l'AP, et qu'il n'y a pas eu synchronisation avant GET par "WAITP", G74 ou effacement de la distance restant à parcourir.

- Un arrêt du prétraitement a lieu (comme pour STOPRE).
- L'exécution du programme est interrompue jusqu'à ce que la permutation d'axe soit terminée.

"GET" automatique

Si un axe est disponible par principe dans le canal, mais rendu momentanément indisponible comme axe de canal, alors un GET est automatiquement exécuté. Si le ou les axes sont déjà synchronisés, aucun arrêt du prétraitement n'a lieu.

Paramétrer de façon modifiable le comportement de permutation d'axe

Un paramètre machine détermine le moment des axes de la façon suivante :

- La permutation d'axe entre deux canaux s'effectue automatiquement même si l'axe a été banalisé avec WAITP (comportement tel que jusqu'à présent)
- Lors de la demande d'une rotation conteneur d'axes, tous les axes assignables au canal à traiter du conteneur d'axes sont prélevés dans le canal à l'aide de GET ou de GETD implicites. Une permutation d'axe n'est ensuite à nouveau autorisée qu'une fois la rotation conteneur d'axe terminée.
- Lorsqu'un bloc intermédiaire a été intercalé, il est vérifié à l'exécution du bloc si une réorganisation est nécessaire ou non. Une réorganisation est nécessaire uniquement si les états de l'axe figurant dans ce bloc ne correspondent **pas** aux états actuels de l'axe.
- A la place d'un bloc GET avec arrêt du prétraitement et synchronisation entre le prétraitement et l'exécution des blocs, une permutation d'axe peut aussi avoir lieu sans arrêt du prétraitement. Il n'est alors généré qu'un seul bloc intermédiaire avec la demande GET. Pendant l'exécution de ce bloc durant l'exécution du programme, ce dernier vérifie si les états de l'axe dans le bloc correspondent bien aux états d'axe actuels.

Pour de plus amples informations sur la fonction d'une permutation d'axe ou de broche, voir /FB2/ Manuel de fonctions d'extension; GMF, canaux, permutation d'axe (K5).

1.16 Transmettre un axe à un autre canal (AXTOCHAN)

Fonction

Avec la commande CN AXTOCHAN, un axe peut être demandé pour transmettre cet axe à un autre canal. L'axe peut aussi bien être amené au canal correspondant par le programme pièce CN que par une action synchrone.

Syntaxe

AXTOCHAN(nom d'axe,numéro de canal[,nom d'axe,numéro de canal[,...]])

Signification

AXTOCHAN :	Demande d'axe pour un canal donné
nom d'axe :	Affectation des axes dans le système : X, Y, ... ou indication des noms d'axe machine concernés. Le canal à exécuter ne doit pas être son canal propre et ce ne doit pas être non plus le canal qui possède actuellement le droit d'interpolation pour l'axe
numéro de canal :	Numéro du canal devant être assigné à l'axe

Remarque

Axe de positionnement concurrent et axe exclusivement contrôlé par l'AP

Un axe AP ne peut pas changer de canal en tant qu'axe de positionnement concurrent. Un axe exclusivement contrôlé par l'AP ne peut pas être assigné au programme CN.

Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions d'extension ; axes de positionnement (P2)

Exemple

AXTOCHAN dans le programme CN

Les axes X et Y sont connus dans le 1er et dans le 2ème canal. Actuellement, c'est le canal 1 qui détient le droit d'interpolation et le programme suivant démarre dans le canal 1:

Code de programme	Commentaire
N110 AXTOCHAN(Y,2)	; Translater l'axe Y dans le 2ème canal.
N111 M0	
N120 AXTOCHAN(Y,1)	; Aller reprendre l'axe Y (banalisé).
N121 M0	
N130 AXTOCHAN(Y,2,X,2)	; Translater l'axe Y et l'axe X dans le 2ème canal (axes banalisés).
N131 M0	
N140 AXTOCHAN(Y,2)	; Translater l'axe Y dans le 2ème canal (programme CN).
N141 M0	

Informations complémentaires

AXTOCHAN dans le programme CN

Un GET est alors exécuté uniquement en cas de demande de l'axe pour le programme CN dans un canal séparé et la modification d'état réelle est attendue. Lorsque l'axe est demandé pour un autre canal ou s'il doit devenir un axe banalisé dans un canal séparé, alors seulement la demande est générée.

AXTOCHAN à partir d'une action synchrone

Lorsqu'un axe est demandé pour un canal séparé alors AXTOCHAN est représenté sur un GET à partir d'une action synchrone. Dans ce cas, l'axe devient axe banalisé à la première demande pour le canal propre. À la deuxième demande, l'axe est affecté au programme CN d'une manière analogue à la demande GET dans le programme CN. En ce qui concerne la demande GET à partir d'une action synchrone, se reporter au chapitre "Actions synchrones au déplacement".

1.17 Activation des paramètres machine (NEWCONF)

Fonction

L'instruction `NEWCONF` permet d'activer tous les paramètres machine du niveau de prise d'effet "NEW_CONFIG". La fonction peut également être activée dans l'interface utilisateur IHM en actionnant la touche logicielle "Activer PM".

Lors de l'exécution de la fonction "NEWCONF", un arrêt implicite du prétraitement des blocs a lieu, c'est-à-dire que le déplacement avec interpolation est interrompu.

Syntaxe

`NEWCONF`

Signification

`NEWCONF` : Instruction de prise d'effet de l'ensemble des paramètres machine du niveau de prise d'effet "NEW_CONFIG"

Exécution de NEWCONF pour tous les canaux depuis le programme pièce

Si des paramètres machine axiaux du programme pièce sont modifiés puis activés avec `NEWCONF`, alors l'instruction `NEWCONF` active uniquement les paramètres machine entraînant des modifications du canal du programme pièce.

Remarque

Afin d'activer toutes les modifications de façon sûre, l'instruction `NEWCONF` doit être exécutée dans chaque canal dans lequel doivent être calculés les axes ou fonctions concernés par les modifications des paramètres machine.

Avec `NEWCONF`, aucun paramètre machine axial n'est activé.

Un RESET axial doit être exécuté pour les axes contrôlés par l'AP.

Exemple

Réseau de trous : réaliser des trous taraudés en différentes positions

Code de programme	Commentaire
N10 \$MA_CONTOUR_TOL[AX]=1.0	; Modifier un paramètre machine.
N20 NEWCONF	; Activer des paramètres machine.
...	

1.18 Ecriture d'un fichier (WRITE)

Fonction

L'instruction `WRITE` permet d'écrire des blocs/données du programme CN à la fin d'un fichier spécifié dans le système fichiers passif (fichier journal). Cette écriture peut également concerner le programme en cours d'exécution.

Remarque

Si le fichier à décrire avec l'instruction `WRITE` n'existe pas dans la CN, il est créé.

Son lieu de stockage est la mémoire statique de la CN. Pour SINUMERIK 840D sl, il s'agit de la carte CompactFlash. Par rapport à SINUMERIK 840D, le temps d'exécution de l'instruction `WRITE` augmente alors d'environ 75 ms.

S'il existe un fichier de même nom sur le disque dur, ce fichier est écrasé après sa fermeture (dans la CN). Remède (HMI Advanced) : Modifier le nom dans la CN en utilisant la touche logicielle "Propriétés" du groupe fonctionnel "Services".

En outre, l'instruction `WRITE` permet également d'écrire des données provenant d'un programme CN sur un périphérique externe ou dans un fichier externe (voir aussi "Sortie sur un périphérique/fichier externe (`EXTOPEN`, `WRITE`, `EXTCLOSE`) [Page 719]").

Condition

Le niveau de protection réglé doit être supérieur ou égal au droit `WRITE` du fichier. Si ce n'est pas le cas, l'accès est refusé avec émission du message d'erreur (valeur de retour de la variable d'erreur = 13).

Syntaxe

```
DEF INT <erreur>  
...  
WRITE(<erreur>,"<nom de fichier>"/"PériphExt","<bloc/données>")
```

Signification

WRITE : Instruction d'insertion d'un bloc ou de données à la fin du fichier spécifié

<erreur> : **Paramètre 1** : Variable pour signalisation en retour de la valeur d'erreur

Type INT

Valeur :	0	Aucune erreur
	1	chemin d'accès non autorisé
	2	chemin d'accès introuvable
	3	fichier introuvable
	4	type de fichier erroné
	10	fichier plein
	11	fichier en cours d'utilisation
	12	pas de ressources disponibles
	13	pas de droits d'accès
	14	périphérique externe non affecté ou ouvert
	15	Erreur lors de l'écriture sur le périphérique de sortie
	16	chemin externe programmé non valide

<nom de
fichier> :

Paramètre 2 : Nom du fichier du système de fichiers passif, dans lequel le bloc ou les données spécifiés doivent être ajoutés

Type : STRING

Lors de la spécification du nom de fichier, les points suivants doivent être respectés :

- Le nom de fichier spécifié ne doit pas contenir de caractères d'espacement ou de caractères de commande (caractères avec un code ASCII ≤ 32), car sinon l'instruction `WRITE` est interrompue avec le code d'erreur 1 "chemin d'accès non autorisé".
- Le nom du fichier peut être spécifié avec l'indication du chemin d'accès et l'extension de fichier :

– Chemins d'accès

L'indication du chemin doit être absolue, c'est-à-dire commencer par "/".

En l'absence d'indication du chemin, le fichier enregistré dans le répertoire actuel (=répertoire du programme sélectionné).

– Extension de fichier

Si le nom du fichier ne comporte pas de nom de domaine (`_N_`), celui-ci est ajouté automatiquement.

Si, dans le nom du fichier, le quatrième caractère avant la fin est un trait de soulignement "_", les trois caractères suivants sont interprétés comme extension du fichier. Afin de pouvoir utiliser le même nom de fichier pour toutes les instructions de fichier, p. ex. au moyen d'une variable de type `STRING`, seules les extensions de fichier `_SPF` et `_MPF` doivent être utilisées.

Si aucune extension `"_MPF"` ou `"_SPF"` n'est spécifiée, `_MPF` est ajouté automatiquement.

- La longueur du nom du fichier ne doit pas dépasser 32 octets, la longueur du nom du chemin 128 octets.

Exemple :

```
"PROTFILE"  
"_N_PROTFILE"  
"_N_PROTFILE_MPF"  
"/_N_MPF_DIR/_N_PROTFILE_MPF/"
```

<PériphExt> : Si des données doivent être transmises à un périphérique/fichier externe, le descripteur symbolique du périphérique/fichier externe à ouvrir doit être spécifié à la place du nom de fichier.

Type : STRING

Pour plus d'informations, voir "Sortie sur un périphérique/fichier externe (EXTOPEN, WRITE, EXTCLOSE) [Page 719]".

Remarque :

Le descripteur doit être identique à celui spécifié dans l'instruction `EXTOPEN`.

<bloc/
données> :

Bloc ou données à ajouter dans le fichier spécifié.

Type : STRING

Remarque

Lors de l'écriture dans le système de fichiers passif du NCK, l'instruction `WRITE` insère implicitement un caractère "LF" (LINE FEED = nouvelle ligne) à la fin de la chaîne de sortie.

Ce comportement ne s'applique pas à la sortie sur un périphérique/fichier externe. Si un "LF" doit être transmis en même temps, ceci doit être indiqué explicitement dans la chaîne de sortie.

→ Sur ce point, voir exemple 3 : "LF" implicite/explicite.

Conditions marginales

- **Taille maximale du fichier (→ constructeur de la machine !)**

La taille maximale possible des fichiers journaux dans le système de fichiers passif est réglée avec le paramètre machine :

PM11420 \$MN_LEN_PROTOCOL_FILE

La taille maximale s'applique à tous les fichiers créés dans le système de fichiers passif avec l'instruction `WRITE`. En cas de dépassement, un message d'erreur est généré et l'enregistrement du bloc ou des données ne s'effectue pas. Si la capacité mémoire est suffisante, un nouveau fichier peut être créé.

Exemples

Exemple 1 : Instruction WRITE dans le système de fichiers passif sans indication de chemin absolu

Code de programme	Commentaire
N10 DEF INT ERROR	; Définition de la variable d'erreur.
N20 WRITE(ERROR,"PROT","JOURNAL DU 7.2.97")	; Ecriture du texte "JOURNAL DU 7.2.97" dans le fichier _N_PROT_MPF.
N30 IF ERROR	; Exploitation des erreurs.
N40 MSG ("Erreur lors instruction WRITE:" <<ERROR)	
N50 M0	
N60 ENDIF	
...	

Exemple 2 : Instruction WRITE dans le système de fichiers passif avec indication de chemin absolu

Code de programme
...
WRITE(ERROR,"/_N_WKS_DIR/_N_PROT_WPD/_N_PROT_MPF","JOURNAL DU 7.2.97")
...

Exemple 3 : "LF" implicite/explicite

a, écriture dans le système de fichiers passif avec le "LF" généré de façon implicite

Code de programme

```
...  
N110 DEF INT ERROR  
N120 WRITE(ERROR, "/_N_MPF_DIR/_N_MYPROTFILE_MPF", "MY_STRING")  
N130 WRITE(ERROR, "/_N_MPF_DIR/_N_MYPROTFILE_MPF", "MY_STRING")  
N140 M30
```

Résultat en sortie :

MY_STRING

MY_STRING

b, écriture dans un fichier externe sans "LF" généré de façon implicite

Code de programme

```
...  
N200 DEF STRING[30] DEV_1  
N210 DEF INT ERROR  
N220 DEV_1="LOCAL_DRIVE/myprotfile.mpf"  
N230 EXTOPEN(ERROR, DEV_1)  
N240 WRITE(ERROR, DEV_1, "MY_STRING")  
N250 WRITE(ERROR, DEV_1, "MY_STRING")  
N260 EXTCLOSE(ERROR, DEV_1)  
N270 M30
```

Résultat en sortie :

MY_STRINGMY_STRING

c, écriture dans un fichier externe avec un "LF" programmé de façon explicite

Pour obtenir le même résultat que pour a, la programmation suivante doit être effectuée :

Code de programme

```
...  
N200 DEF STRING[30] DEV_1  
N210 DEF INT ERROR  
N220 DEV_1="LOCAL_DRIVE/myprotfile.mpf"  
N230 EXTOPEN(ERROR, DEV_1)  
N240 WRITE(ERROR, DEV_1, "MY_STRING'H0A'  
N250 WRITE(ERROR, DEV_1, "MY_STRING'H0A'  
N260 EXTCLOSE(ERROR, DEV_1)  
N270 M30
```

Résultat en sortie :

MY_STRING

MY_STRING

Voir aussi

Sortie sur un périphérique/fichier externe (EXTOPEN, WRITE, EXTCLOSE) Sortie sur un périphérique/fichier externe (EXTOPEN, WRITE, EXTCLOSE) [Page 719]

1.19 Suppression d'un fichier (DELETE)

Fonction

L'instruction `DELETE` permet de supprimer tous les fichiers, qu'ils aient été créés avec l'instruction `WRITE` ou non. `DELETE` permet également de supprimer les fichiers ayant été créés avec des niveaux d'accès supérieurs.

Syntaxe

```
DEF INT <erreur>
DELETE(<erreur>,"<nom de fichier>")
```

Signification

<code>DELETE :</code>	Instruction de suppression du fichier spécifié	
<code><erreur> :</code>	Variable pour la valeur d'erreur en retour	
	type.	INT
	Valeur :	0 Pas d'erreur
		1 chemin d'accès non autorisé
		2 chemin d'accès introuvable
		3 fichier introuvable
		4 type de fichier erroné
		11 fichier en cours d'utilisation
		12 pas de ressources disponibles
		20 autre erreur

<nom de
fichier>: Nom du fichier à supprimer

Type : STRING

Lors de la spécification du nom de fichier, les points suivants doivent être respectés :

- Le nom de fichier spécifié ne doit contenir ni caractères d'espacement, ni caractères de commande (caractères avec un code ASCII ≤ 32), car sinon l'instruction DELETE est interrompue avec le code d'erreur 1 "chemin d'accès non autorisé".

- Le nom du fichier peut être spécifié avec l'indication du chemin d'accès et l'extension de fichier :

– Chemins d'accès

L'indication du chemin doit être absolue, c'est-à-dire commencer par "/".

En l'absence d'indication du chemin, le fichier est recherché dans le répertoire actuel (= répertoire du programme sélectionné).

– Extension de fichier

Si le nom du fichier ne comporte pas de nom de domaine (_N_), celui-ci est ajouté automatiquement.

Si, dans le nom du fichier, le quatrième caractère avant la fin est un trait de soulignement "_", les trois caractères suivants sont interprétés comme extension du fichier. Afin de pouvoir utiliser le même nom de fichier pour toutes les instructions de fichier, p. ex. au moyen d'une variable de type STRING, seules les extensions de fichier _SPF et _MPF doivent être utilisées.

Si aucune extension "_MPF" ou "_SPF" n'est spécifiée, _MPF est ajouté automatiquement.

- La longueur du nom du fichier ne doit pas dépasser 32 octets, la longueur du nom du chemin 128 octets.

Exemple :

```
"PROTFILE"
"_N_PROTFILE"
"_N_PROTFILE_MPF"
"/_N_MPF_DIR/_N_PROTFILE_MPF/"
```

Exemple

Code de programme	Commentaire
N10 DEF INT ERROR	; Définition de la variable d'erreur.
N15 STOPRE	; Arrêt du prétraitement des blocs.
N20 DELETE(ERROR, "/_N_SPF_DIR/_N_TEST1_SPF")	; Supprimer le fichier TEST1 dans le répertoire du sous-programme.
N30 IF ERROR	; Exploitation des erreurs.
N40 MSG ("Erreur lors instruction DELETE : " <<ERROR	
N50 M0	
N60 ENDIF	

1.20 Lecture des lignes d'un fichier (READ)

Fonction

L'instruction `READ` permet de lire une ou plusieurs lignes dans le fichier spécifié et d'enregistrer les informations lues dans un tableau de type `STRING`. Chaque ligne lue occupe un élément de ce tableau.

Remarque

Ce fichier doit se trouver dans la mémoire utilisateur statique du NCK (système passif de fichiers).

Condition

Le niveau de protection réglé doit être supérieur ou égal au droit `READ` du fichier. Si ce n'est pas le cas, l'accès est refusé avec émission du message d'erreur (valeur en retour de la variable d'erreur = 13).

Syntaxe

```
DEF INT <erreur>
DEF STRING[<longueur de chaîne>] <résultat>[<n>,<m>]
READ(<erreur>,"<nom de fichier>",<ligne de début>,<nombre de
lignes>,<résultat>)
```

Signification

READ :	Instruction de lecture des lignes du fichier spécifié et d'enregistrement de ces lignes dans un tableau de variables.	
<erreur> :	Variable pour la valeur d'erreur en retour (paramètre Call-By-Reference)	
type.	INT	
Valeur :	0	Pas d'erreur
	1	chemin d'accès non autorisé
	2	chemin d'accès introuvable
	3	fichier introuvable
	4	type de fichier erroné
	13	droits d'accès insuffisants
	21	Ligne inexistante (paramètres <ligne de début> ou <nombre de lignes> supérieurs au nombre de lignes du fichier spécifié).
	22	Longueur de tableau de la variable de résultat (<résultat>) trop petite.
	23	Zone de lignes trop grande (paramètre <nombre de lignes> trop grand, si bien que la lecture se poursuit au-delà de la fin du fichier).

<nom de
fichier> :

Nom du fichier à lire (paramètre Call-By-Value)

Type : STRING

Lors de la spécification du nom de fichier, les points suivants doivent être respectés :

- Le nom de fichier spécifié ne doit contenir ni caractères d'espacement, ni caractères de commande (caractères avec un code ASCII ≤ 32), car sinon l'instruction READ est interrompue avec le code d'erreur 1 "chemin d'accès non autorisé".
- Le nom du fichier peut être spécifié avec l'indication du chemin d'accès et l'extension de fichier :

– Chemins d'accès

L'indication du chemin doit être absolue, c'est-à-dire commencer par "/".

En l'absence d'indication du chemin, le fichier est recherché dans le répertoire actuel (= répertoire du programme sélectionné).

– Extension de fichier

Si le nom du fichier ne comporte pas de nom de domaine ("_N_"), celui-ci est ajouté automatiquement.

Si, dans le nom du fichier, le quatrième caractère avant la fin est un trait de soulignement "_", les trois caractères suivants sont interprétés comme extension du fichier. Afin de pouvoir utiliser le même nom de fichier pour toutes les instructions de fichier, p. ex. au moyen d'une variable de type STRING, seules les extensions de fichier _SPF et _MPF doivent être utilisées.

Si aucune extension "_MPF" ou "_SPF" n'est spécifiée, _MPF est ajouté automatiquement.

- La longueur du nom du fichier ne doit pas dépasser 32 octets, la longueur du nom du chemin 128 octets.

Exemple :

```
"PROFILE"  
"_N_PROFILE"  
"_N_PROFILE_MPF"  
"/_N_MPF_DIR/_N_PROFILE_MPF/"
```

<ligne de
début> :

Ligne de début de la zone de fichier à lire (paramètre Call-By-Value)

Type : INT

Valeur : 0 Le nombre de lignes, avant la fin du fichier, indiqué par le paramètre <nombre de lignes> est lu.

 1 ... n Numéro de la première ligne à lire.

<nombre de
lignes> :

Nombre de lignes à lire (paramètre Call-By-Value)

Type : INT

<résultat> : Variable de résultat (paramètre Call-By-Reference)
 Tableau de variables dans lequel le texte lu est enregistré.
 Type : STRING (longueur max. : 255)
 Si le nombre de lignes indiqué dans le paramètre <nombre de lignes> est inférieur à la dimension du tableau [<n>, <m>] de la variable de résultat, les autres éléments du tableau ne sont pas modifiés.
 Les caractères de commande de fin de ligne "LF" (Line Feed) ou "CR LF" (Carrige Return Line Feed) ne sont **pas** enregistrés dans la variable de résultat.
 Si la longueur de la ligne est supérieure à la longueur de chaîne définie, les lignes lues sont tronquées. Il n'y a pas de signalisation d'erreur.

Remarque

La lecture dans un fichier binaire est impossible. L'erreur "Type de fichier erroné" (valeur en retour de la variable d'erreur = 4) est signalée. Les types de fichiers suivants ne sont pas lisibles : _BIN, _EXE, _OBJ, _LIB, _BOT, _TRC, _ACC, _CYC, _NCK.

Exemple

Code de programme	Commentaire
N10 DEF INT ERROR	; Définition de la variable d'erreur.
N20 DEF STRING[255] RESULT[5]	; Définition de la variable de résultat.
N30 READ(ERROR, "/_N_CST_DIR/_N_TESTFILE_MPF", 1, 5, RESULT)	; Nom du fichier avec identificateur de domaine, extension de fichier et chemin.
N40 IF ERROR <> 0	; Exploitation des erreurs.
N50 MSG("ERREUR"<<ERROR<<"POUR INSTRUCTION READ")	
N60 M0	
N70 ENDIF	
...	

1.21 Vérification de l'existence d'un fichier (ISFILE)

Fonction

L'instruction `ISFILE` permet de vérifier si un fichier existe dans la mémoire utilisateur statique du NCK (système passif de fichiers).

Syntaxe

```
<résultat>=ISFILE("<nom de fichier>")
```

Signification

- ISFILE :** Instruction permettant de vérifier que le fichier spécifié existe dans la système passif de fichiers.
- <nom de fichier> :** Nom du fichier dont l'existence doit être vérifiée dans le système passif de fichiers.
- Type :** STRING
- Lors de la spécification du nom de fichier, les points suivants doivent être respectés :
- Le nom de fichier spécifié ne doit contenir ni caractères d'espacement, ni caractères de commande (caractères avec un code ASCII ≤ 32).
 - Le nom du fichier peut être spécifié avec l'indication du chemin d'accès et l'extension de fichier :
 - Chemins d'accès**
L'indication du chemin doit être absolue, c'est-à-dire commencer par `"/`.
En l'absence d'indication du chemin, le fichier est recherché dans le répertoire actuel (= répertoire du programme sélectionné).
 - Extension de fichier**
Si le nom du fichier ne comporte pas de nom de domaine (`_N_`), celui-ci est ajouté automatiquement.
Si, dans le nom du fichier, le quatrième caractère avant la fin est un trait de soulignement `"_"`, les trois caractères suivants sont interprétés comme extension du fichier. Afin de pouvoir utiliser le même nom de fichier pour toutes les instructions de fichier, p. ex. au moyen d'une variable de type STRING, seules les extensions de fichier `_SPF` et `_MPF` doivent être utilisées.
Si aucune extension `"_MPF"` ou `"_SPF"` n'est spécifiée, `_MPF` est ajouté automatiquement.
 - La longueur du nom du fichier ne doit pas dépasser 32 octets, la longueur du nom du chemin 128 octets.

Exemple :

```
"PROFILE"
"_N_PROFILE"
"_N_PROFILE_MPF"
"/_N_MPF_DIR/_N_PROFILE_MPF/"
```

<résultat> : Variable de résultat pour l'acquisition du résultat de la vérification

type. BOOL

Valeur : TRUE Fichier existant

 FALSE Fichier inexistant

Exemple

Code de programme	Commentaire
N10 DEF BOOL RESULT	; Définition de la variable de résultat.
N20 RESULT=ISFILE("TESTFILE")	
N30 IF (RESULT==FALSE)	
N40 MSG("FICHIER INEXISTANT")	
N50 M0	
N60 ENDIF	
...	

OU :

Code de programme	Commentaire
N10 DEF BOOL RESULT	; Définition de la variable de résultat.
N20 RESULT=ISFILE("TESTFILE")	
N30 IF (NOT ISFILE("TESTFILE"))	
N40 MSG("FICHIER INEXISTANT")	
N50 M0	
N60 ENDIF	
...	

1.22 Lecture des informations fichier (FILEDATE, FILETIME, FILESIZE, FILESTAT, FILEINFO)

Fonction

Les instructions FILEDATE, FILETIME, FILESIZE, FILESTAT et FILEINFO permettent de lire des informations fichier telles que date / heure du dernier accès en écriture, taille actuelle du fichier, état du fichier ou l'ensemble de ces informations.

Remarque

Ce fichier doit se trouver dans la mémoire utilisateur statique du NCK (système passif de fichiers).

Condition

Le niveau de protection actuellement paramétré doit être égal ou supérieur au droit show du répertoire principal. Si ce n'est pas le cas, l'accès est refusé avec émission du message d'erreur (valeur en retour de la variable d'erreur = 13).

Syntaxe

```
DEF INT <erreur>
DEF STRING[<longueur de chaîne>] <résultat>
FILE....(<erreur>,"<nom de fichier>",<résultat>)
```

Signification

FILEDATE :	L'instruction FILEDATE fournit la date du dernier accès en écriture au fichier spécifié.
FILETIME :	L'instruction FILETIME fournit l' heure du dernier accès en écriture au fichier spécifié.
FILESIZE :	L'instruction FILESIZE fournit la taille actuelle du fichier spécifié.
FILESTAT :	L'instruction FILESTAT fournit l' état des droits de lecture, d'écriture et d'exécution pour le fichier spécifié.

FILEINFO : L'instruction FILEINFO fournit l'**ensemble des informations fichier** mises à disposition par FILEDATE, FILETIME, FILESIZE et FILESTAT pour le fichier spécifié.

<erreur> : Variable pour la valeur d'erreur en retour (paramètre Call-By-Reference)

type. INT

Valeur :	0	Pas d'erreur
	1	chemin d'accès non autorisé
	2	chemin d'accès introuvable
	3	fichier introuvable
	4	type de fichier erroné
	13	droits d'accès insuffisants
	22	Longueur de chaîne de la variable de résultat (<résultat>) trop petite.

1.22 Lecture des informations fichier (FILEDATE, FILETIME, FILESIZE, FILESTAT, FILEINFO)

<nom de
fichier> :

Nom du fichier à partir duquel les informations du fichier doivent être lues.

Type : STRING

Lors de la spécification du nom de fichier, les points suivants doivent être respectés :

- Le nom de fichier spécifié ne doit contenir ni caractères d'espacement, ni caractères de commande (caractères avec un code ASCII ≤ 32), car sinon l'instruction `FILE . . .` est interrompue avec le code d'erreur 1 "chemin d'accès non autorisé".
- Le nom du fichier peut être spécifié avec l'indication du chemin d'accès et l'extension de fichier :
 - Chemins d'accès
 L'indication du chemin doit être absolue, c'est-à-dire commencer par "/".
 En l'absence d'indication du chemin, le fichier est recherché dans le répertoire actuel (= répertoire du programme sélectionné).
 - Extension de fichier
 Si le nom du fichier ne comporte pas de nom de domaine (`_N_`), celui-ci est ajouté automatiquement.
 Si, dans le nom du fichier, le quatrième caractère avant la fin est un trait de soulignement "`_`", les trois caractères suivants sont interprétés comme extension du fichier. Afin de pouvoir utiliser le même nom de fichier pour toutes les instructions de fichier, p. ex. au moyen d'une variable de type `STRING`, seules les extensions de fichier `_SPF` et `_MPF` doivent être utilisées.
 Si aucune extension "`_MPF`" ou "`_SPF`" n'est spécifiée, `_MPF` est ajouté automatiquement.
- La longueur du nom du fichier ne doit pas dépasser 32 octets, la longueur du nom du chemin 128 octets.

Exemple :

```
"PROFILE"
"_N_PROFILE"
"_N_PROFILE_MPF"
"/_N_MPF_DIR/_N_PROFILE_MPF/"
```

<résultat> :	Variable de résultat (paramètre Call-By-Reference) Variable dans laquelle l'information de fichier interrogée est enregistrée.		
Type : STRING	pour :	FILEDATE	Format : "jj.mm.aa" ⇒ la longueur de chaîne doit être égale à 8.
		FILETIME	Format : " hh:mm:ss " ⇒ la longueur de chaîne doit être égale à 8.
		FILESTAT	Format : "rwxsd" (r: read, w: write, x: execute, s: show, d: delete) ⇒ la longueur de chaîne doit être égale à 5.
		FILEINFO	Format : "rwxsd nnnnnnnn jj.mm.aa hh:mm:ss" ⇒ la longueur de chaîne doit être égale à 32.
INT	pour :	FILESIZE	La taille du fichier est indiquée en octets.

Exemple

Code de programme	Commentaire
N10 DEF INT ERROR	; Définition de la variable d'erreur.
N20 STRING[32] RESULT	; Définition de la variable de résultat.
N30 FILEINFO(ERROR, "_N_MPF_DIR/_N_TESTFILE_MPF", RESULT)	; Nom du fichier avec identificateur de domaine, extension de fichier et chemin.
N40 IF ERROR <>0	; Exploitation des erreurs
N50 MSG("ERREUR"<<ERROR<<"POUR INSTRUCTION FILEINFO")	
N60 M0	
N70 ENDIF	
...	

L'exemple pourrait p. ex. fournir le résultat suivant dans la variable de résultat RESULT :

"77777 12345678 26.05.00 13:51:30"

1.23 Calcul du total de contrôle d'un tableau (CHECKSUM)

Fonction

L'instruction `CHECKSUM` permet de calculer le total de contrôle d'un tableau. La comparaison entre ce total de contrôle et le résultat d'un calcul précédent du total de contrôle permet de déterminer une éventuelle modification de données du tableau.

Application

vérification si le contour d'entrée a été modifié lors du chariotage.

Syntaxe

```
DEF INT <erreur>
DEF STRING[<longueur de chaîne>] <total de contrôle>
DEF ... <tableau>[<n>,<m>,<o>]
<erreur>=CHECKSUM(<total de contrôle>,"<tableau>"[,<colonne de
début>,<colonne de fin>])
```

Signification

<code>CHECKSUM :</code>	Instruction de calcul du total de contrôle d'un tableau
<code><erreur> :</code>	Variable pour la valeur d'erreur en retour
type.	INT
Valeur :	0 Pas d'erreur
	1 symbole introuvable
	2 pas de tableau
	3 l'index 1 est trop grand
	4 l'index 2 est trop grand
	5 type de données non valide
	10 dépassement de la somme de contrôle
<code><total de contrôle> :</code>	Variable pour le résultat du calcul du total de contrôle (paramètre Call-By-Reference)
Type :	STRING
Longueur de chaîne requise :	16
	La somme de contrôle est représentée sous forme de chaîne de 16 chiffres hexadécimaux. Aucun caractère de formatage n'est indiqué.
	Exemple : "A6FC3404E534047C"

<tableau> :	Nom du tableau dont la somme de contrôle doit être formée (paramètre (Call-By-Value)) Type : STRING Longueur de chaîne max. : 32 Les tableaux autorisés sont des tableaux de 1 à 3 dimensions des types de données : BOOL, CHAR, INT, REAL, STRING Nota : Les tableaux de paramètres machine ne sont pas admis.
<colonne de début> :	Numéro de la colonne de début du tableau pour le calcul du total de contrôle (paramètre facultatif)
<colonne de fin> :	Numéro de la colonne de fin du tableau pour le calcul du total de contrôle (paramètre facultatif)

Remarque

Les paramètres <colonne de début> et <colonne de fin> sont facultatifs. Lorsque aucun indice de colonne n'est donné, la somme de contrôle est formée sur tout le tableau.

Le résultat d'une somme de contrôle est toujours univoque. En cas de modification d'un élément du tableau, la chaîne de caractères résultat change également.

Exemple

Code de programme	Commentaire
N10 DEF INT ERROR	; Définition de la variable d'erreur.
N20 DEF STRING[16] MY_CHECKSUM	; Définition de la variable de résultat.
N30 DEF INT MY_VAR[4,4]	; Définition de tableau.
N40 MY_VAR=- ...	
N50 ERROR=CHECKSUM(MY_CHECKSUM, "MY_VAR", 0, 2)	
...	

L'exemple pourrait p. ex. fournir le résultat suivant dans la variable de résultat MY_CHECKSUM :

"A6FC3404E534047C"

1.24 Arrondissement (ROUNDUP)

Fonction

La fonction "ROUNDUP" arrondit les valeurs d'entrée de type REAL (nombres rationnels avec point décimal) à l'entier supérieur le plus proche.

Syntaxe

ROUNDUP (<valeur>)

Signification

ROUNDUP : Instruction d'arrondissement d'une valeur d'entrée
<valeur> : Valeur d'entrée du type REAL

Remarque

Les valeurs d'entrée de type INT (nombres entiers) restent inchangées.

Exemples

Exemple 1 : Arrondis de différentes valeurs d'entrée

Exemple	Arrondi
ROUNDUP (3.1)	4.0
ROUNDUP (3.6)	4.0
ROUNDUP (-3.1)	-3.0
ROUNDUP (-3.6)	-3.0
ROUNDUP (3.0)	3.0
ROUNDUP (3)	3.0

Exemple 2 : ROUNDUP dans le programme CN

Code de programme

```
N10 X=ROUNDUP (3.5) Y=ROUNDUP (R2+2)
N15 R2=ROUNDUP ($AA_IM[Y])
N20 WHEN X=100 DO Y=ROUNDUP ($AA_IM[X])
...
```

1.25 Technique des sous-programmes

1.25.1 Généralités

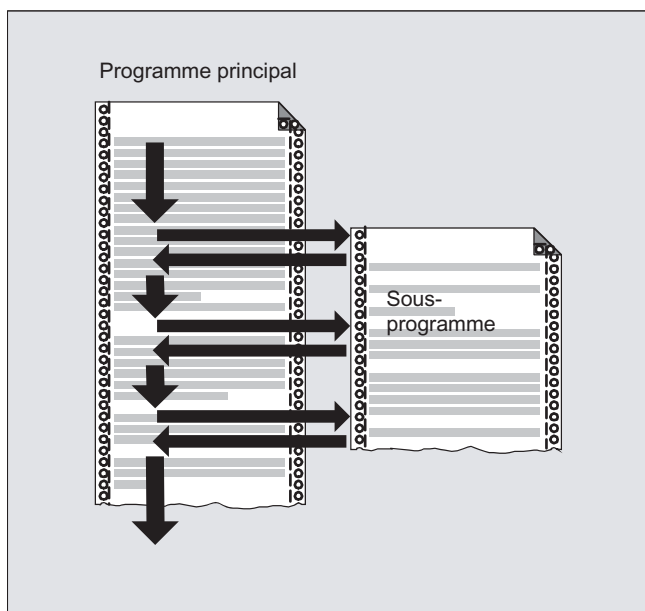
1.25.1.1 Sous-programme

Fonction

La désignation "Sous-programme" date encore de l'époque où les programmes pièce étaient répartis de façon déterminée en programmes principaux et sous-programmes. Les programmes principaux correspondaient aux programmes pièce qui, en vue de leur exécution, étaient sélectionnés, puis démarrés sur la commande. Les sous-programmes correspondaient aux programmes pièce qui étaient appelés par le programme principal.

Cette répartition déterminée n'a plus lieu d'être avec le langage CN SINUMERIK actuel. Chaque sous-programme peut par principe être sélectionné et démarré comme programme principal ou être appelé comme sous-programme par un autre programme pièce.

Ainsi, nous désignerons par la suite par sous-programme, un programme pièce appelé par un autre programme pièce.



Application

Comme dans tous les langages de programmation évolués, les sous-programmes dans le langage CN servent également à transférer des sections de programme, qui sont exécutées plusieurs fois, en tant que programmes complets, autonomes.

Les sous-programmes offrent les avantages suivants :

- Augmentation de la clarté et de la lisibilité des programmes
- Augmentation de la qualité grâce à la réutilisation de sections de programme testées
- Possibilité de créer des bibliothèques d'usinage spécifiques
- Economie de capacité mémoire

1.25.1.2 Nom de sous-programme

Règles à respecter pour les noms

Lors de l'attribution d'un nom de sous-programme, les règles suivantes doivent être respectées :

- Les deux premiers caractères doivent être des lettres (A - Z, a - z).
- Quant aux caractères qui suivent, il peut s'agir d'une combinaison quelconque de lettres, chiffres (0 - 9) et trait de soulignement ("_").
- Il est possible d'utiliser au maximum 31 caractères.

Remarque

Dans le langage CN SINUMERIK, **aucune** distinction n'est faite entre majuscules et minuscules.

Extensions du nom de programme

De façon interne à la commande, un préfixe et un postfixe sont ajoutés comme extension au nom de programme attribué lors la création du programme :

- Préfixe : _N_
- Postfixe :
 - Programmes principaux : _MPF
 - Sous-programmes : _SPF

Utilisation du nom de programme

Pour l'utilisation du nom de programme, p. ex. lors d'un appel de sous-programme, toutes les combinaisons entre préfixe, nom de programme et postfixe sont possibles.

Exemple :

Le sous-programme avec le nom "SUB_PROG" peut être démarré par les appels suivants :

1. SUB_PROG
2. _N_SUB_PROG
3. SUB_PROG_SPF
4. _N_SUB_PROG_SPF

Remarque

Noms identiques pour programmes principaux et sous-programmes

Si des programmes principaux (.MPF) et des sous-programmes (.SPF) portent le même nom de programme, il faut indiquer le postfixe respectif lors de l'utilisation du nom de programme dans le programme pièce, afin d'identifier de manière univoque le programme.

1.25.1.3 Imbrication de sous-programmes

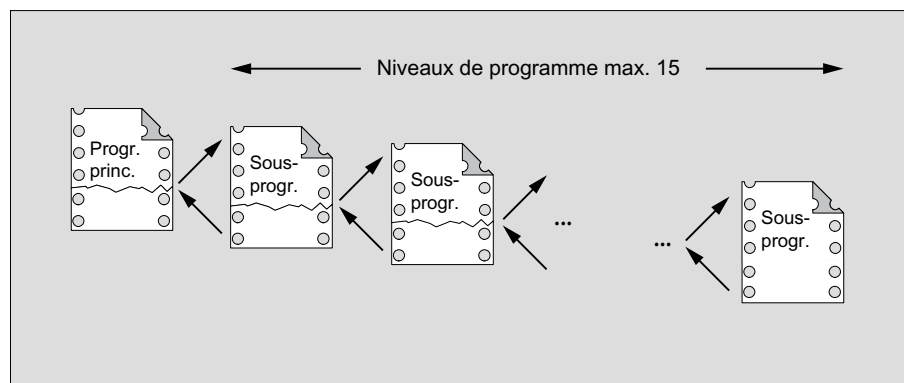
Un programme principal peut appeler des sous-programmes qui, à leur tour, appellent des sous-programmes. L'exécution des programmes est ainsi imbriquée. Chaque programme s'exécute dans un niveau de programme spécifique.

Niveaux d'imbrication

Le langage CN met actuellement à disposition 16 niveaux de programme. Le programme principal s'exécute toujours dans le niveau de programme supérieur, le niveau 0. Un sous-programme s'exécute toujours dans le niveau de programme directement inférieur consécutif à l'appel. Le niveau de programme 1 correspond ainsi au premier niveau de sous-programme.

Cloisonnement des niveaux de programme :

- Niveau de programme 0 : Niveau de programme principal
- Niveau de programme 1 - 15 : Niveau de sous-programme 1 - 15



Routines d'interruption (ASUP)

Si un sous-programme est appelé dans le cadre d'une routine d'interruption, il n'est pas traité dans le niveau de programme actuel (n) dans le canal actif, mais également dans le niveau de programme immédiatement consécutif (n+1). Afin que ceci soit également possible dans le niveau de programme le plus bas, 2 niveaux de programme supplémentaires (16 et 17) sont disponibles en ce qui concerne les routines d'interruption.

Si plus de 2 niveaux de programme sont requis, il faut en prendre compte de manière explicite dans la structuration du programme pièce exécuté dans le canal. Autrement dit, le nombre maximum de niveaux de programme utilisé doit ne doit pas faire en sorte qu'il n'en existe pas suffisamment pour l'exécution de l'interruption.

Si l'exécution de l'interruption requiert p. ex. 4 niveaux de programme, le programme pièce doit être structuré de sorte à ce qu'il occupe au maximum le niveau de programme 13. Si une interruption a ensuite lieu, les 4 niveaux de programme (14 à 17) qu'elle requiert sont disponibles.

Cycles Siemens

Les cycles Siemens requièrent 3 niveaux de programme. L'appel d'un cycle Siemens doit donc être réalisé au plus tard lors de :

- l'exécution du programme pièce : niveau de programme 12
- la routine d'interruption : niveau de programme 14

1.25.1.4 Chemin de recherche

A l'appel d'un sous-programme sans indication de chemin, la commande effectue une recherche dans les répertoires suivants, selon l'ordre spécifié :

Ordre	Répertoire	Description
1.	Répertoire actuel	Répertoire du programme appelant
2.	/_N_SPF_DIR /	Répertoire global du sous-programme
3.	/_N_CUS_DIR /	Cycles utilisateur
4.	/_N_CMA_DIR /	Cycles constructeur
5.	/_N_CST_DIR /	Cycles standard

1.25.1.5 Paramètres formels et paramètres effectifs

On parle de paramètres formels et de paramètres effectifs dans le contexte de la définition et de l'appel de sous-programmes avec transfert de paramètres.

Paramètres formels

Lors de la définition d'un sous-programme, les paramètres à transférer au sous programme, appelés paramètres formels, doivent être définis avec leur type et nom de paramètre.

Les paramètres formels définissent ainsi l'interface du sous-programme.

Exemple :

Code de programme	Commentaire
PROC CONTOUR (REAL X, REAL Y)	; Paramètres formels : X et Y, tous deux du type REAL
N20 X1=X Y1=Y	; Déplacement de l'axe X1 à la position X et de l'axe Y1 à la position Y
...	
N100 RET	

Paramètres effectifs

A l'appel d'un sous-programme, des valeurs absolues ou variables, appelés paramètres effectifs, doivent être transférées au sous-programme.

Les paramètres effectifs fournissent ainsi des valeurs effectives à l'interface du sous-programme.

Exemple :

Code de programme	Commentaire
N10 DEF REAL LARGEUR	; Définition de variable
N20 LARGEUR=20.0	; Affectation de variables
N30 CONTOUR (5.5, LARGEUR)	; Appel de sous-programme avec paramètres effectifs : 5.5 et LARGEUR
...	
N100 M30	

1.25.1.6 Transfert de paramètres

Définition d'un sous-programme avec transfert de paramètres

La définition d'un sous-programme avec transfert de paramètres s'effectue avec le mot-clé `PROC` et une liste complète de tous les paramètres attendus par le sous-programme.

Transfert incomplet de paramètres

A l'appel du sous-programme, il n'est pas toujours nécessaire de transférer de manière explicite l'ensemble des paramètres définis dans l'interface du sous-programme. Si un paramètre est omis, la valeur par défaut "0" est transférée pour ce paramètre.

Pour une identification univoque de l'ordre des paramètres, les virgules doivent cependant toujours être indiquées comme caractères de séparation des paramètres. Le dernier paramètre constitue une exception. Si celui-ci est omis à l'appel, la dernière virgule peut également l'être.

Exemple :

Sous-programme :

Code de programme	Commentaire
PROC SUB_PROG (REAL X, REAL Y, REAL Z)	; Paramètres formels : X, Y et Z.
...	
N100 RET	

Programme principal :

Code de programme	Commentaire
PROC MAIN_PROG	
...	
N30 SUB_PROG(1.0,2.0,3.0)	; Appel de sous-programme avec transfert complet de paramètres : X=1.0, Y=2.0, Z=3.0
...	
N100 M30	

Exemples d'appel de sous-programme dans N30, avec indication complète des paramètres :

N30 SUB_PROG(,2.0,3.0)	; X=0.0, Y=2.0, Z=3.0
N30 SUB_PROG(1.0, ,3.0)	; X=1.0, Y=0.0, Z=3.0
N30 SUB_PROG(1.0,2.0)	; X=1.0, Y=2.0, Z=0.0
N30 SUB_PROG(, ,3.0)	; X=0.0, Y=0.0, Z=3.0
N30 SUB_PROG(, ,)	; X=0.0, Y=0.0, Z=0.0

PRUDENCE

Transfert de paramètres de type Call-by-Reference

Les paramètres transférés via Call-by-Reference ne doivent pas être omis à l'appel du sous-programme.

PRUDENCE

Type de données AXIS

Les paramètres du type de données AXIS ne doivent pas être omis à l'appel du sous-programme.

Vérification des paramètres de transfert :

La variable système \$P_SUBPAR [n] avec n = 1, 2, ... permet de vérifier dans le sous-programme, si un paramètre a été transféré de manière explicite ou omis. L'indice n se rapporte à l'ordre des paramètres formels. L'indice n = 1 se rapporte au 1er paramètre formel, l'indice n = 2 au 2ème paramètre formel, etc.

L'extrait de programme suivant illustre à titre d'exemple comment réaliser une vérification pour le 1er paramètre formel :

Programmation	Commentaire
PROC SUB_PROG (REAL X, REAL Y, REAL Z)	; Paramètres formels : X, Y et Z.
N20 IF \$P_SUBPAR[1]==TRUE	; Vérification du 1er paramètre formel X.
...	; Ces actions sont réalisées si le paramètre formel X a été transféré de manière explicite.
N40 ELSE	
...	; Ces actions sont réalisées si le paramètre formel X n'a pas été transféré.
N60 ENDIF	
...	; Actions générales
N100 RET	

1.25.2 Définition d'un sous-programme

1.25.2.1 Sous-programme sans transfert de paramètres

Fonction

Dans le cas de la définition de sous-programmes sans transfert de paramètres, la ligne de définition au début du programme n'est pas nécessaire.

Syntaxe

```
[PROC <nom de programme>]  
...
```

Signification

PROC : Instruction de définition au début d'un programme
<nom du programme> : Nom du programme

Exemple

Exemple 1 : Sous-programme avec l'instruction PROC

Code de programme	Commentaire
PROC SUB_PROG	; Ligne de définition
N10 G01 G90 G64 F1000	
N20 X10 Y20	
...	
N100 RET	; Retour dans les sous-programmes

Exemple 2 : Sous-programme sans instruction PROC

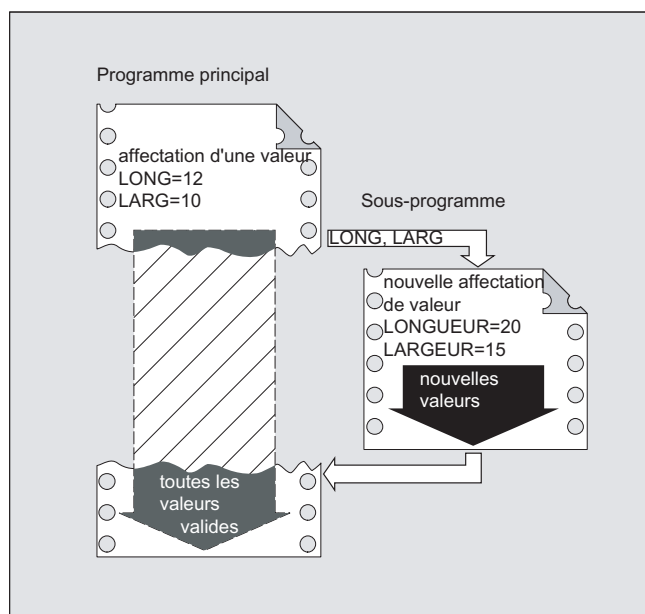
Code de programme	Commentaire
N10 G01 G90 G64 F1000	
N20 X10 Y20	
...	
N100 RET	; Retour dans les sous-programmes

1.25.2.2 Sous-programme avec transfert de paramètres Call-by-Value (PROC)

Fonction

La définition d'un sous-programme avec transfert de paramètres Call-by-Value s'effectue avec le mot-clé `PROC`, suivi du nom de programme et d'une liste complète de tous les paramètres attendus par le sous-programme, y compris le type et le nom. L'instruction de définition doit figurer dans la première ligne du programme.

Le transfert de paramètres Call-by-Value n'a pas d'effets sur le programme appelant. Le programme appelant transfère simplement les valeurs des paramètres effectifs au sous-programme.



Remarque

Il est possible de transférer au maximum 127 paramètres.

Syntaxe

`PROC <nom de programme> (<type de paramètre> <nom de paramètre>, ...)`

Signification

`PROC` : Instruction de définition au début d'un programme
`<nom du programme>` : Nom du programme
`<type de paramètre>` : Type de données du paramètre (p. ex. REAL, INT, BOOL)
`<nom de paramètre>` : Nom du paramètre

IMPORTANT

Le nom de programme indiqué après le mot-clé `PROC` doit correspondre avec le nom de programme attribué dans l'interface utilisateur.

Exemple

Définition d'un sous-programme avec 2 paramètres de type REAL :

Code de programme	Commentaire
PROC SUB_PROG (REAL LONGUEUR, REAL LARGEUR)	; Paramètre 1 : Type : REAL, nom : LONGUEUR
...	Paramètre 2 : Type : REAL, nom : LARGEUR
N100 RET	; Retour dans les sous- programmes

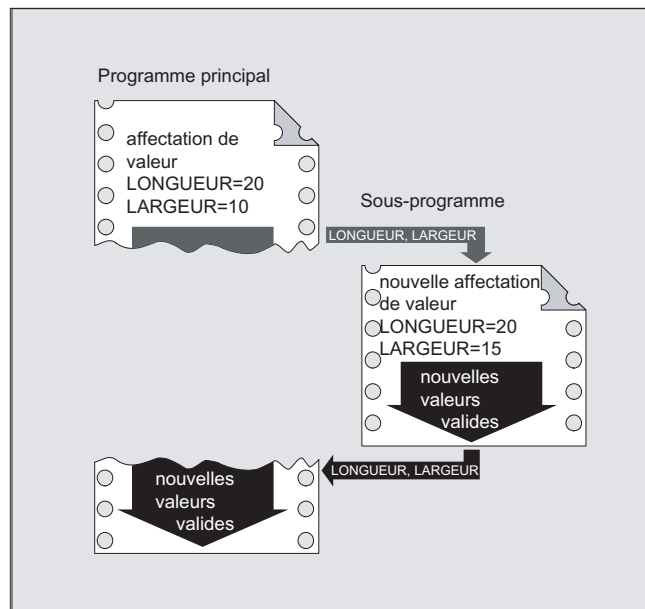
1.25.2.3 Sous-programme avec transfert de paramètres Call-by-Reference (PROC, VAR)

Fonction

La définition d'un sous-programme avec transfert de paramètres Call-by-Reference s'effectue avec le mot-clé **PROC**, suivi du nom de programme et d'une liste complète de tous les paramètres de type **VAR** attendus par le sous-programme, y compris le type et le nom. L'instruction de définition doit figurer dans la première ligne du programme.

Le transfert de paramètres Call-by-Reference permet également de transférer des références à des tableaux.

Le transfert de paramètres Call-by-Reference a des effets sur le programme appelant. Le programme appelant transfère au sous-programme une référence au paramètre effectif et lui permet ainsi d'accéder directement à la variable correspondante.



Remarque

Il est possible de transférer au maximum 127 paramètres.

Remarque

Un transfert de paramètres Call-by-Reference est uniquement nécessaire si la variable transmise a été définie dans le programme appelant (LUD). Il n'est pas nécessaire de transférer les variables globales du canal ou à la CN, car il est possible d'y accéder directement à partir du sous-programme.

Syntaxe

```
PROC <nom de programme> (VAR <type de paramètre> <nom de paramètre>,
...)
PROC <nom de programme> (VAR <type de tableau> <nom de tableau>
[<m>,<n>,<o>], ...)
```

Signification

PROC :	Instruction de définition au début d'un programme
VAR :	Mot-clé pour le transfert de paramètres par référence
<nom du programme> :	Nom du programme
<type de paramètre> :	Type de données du paramètre (p. ex. REAL, INT, BOOL)
<nom de paramètre> :	Nom du paramètre
<type de tableau> :	Type de données des éléments de tableau (p. ex. REAL, INT, BOOL)
<nom de tableau> :	Nom du tableau
[<m>,<n>,<o>] :	Dimension du tableau
	A l'heure actuelle, l'utilisation de tableaux à 3 dimensions est possible
<m> :	Taille du tableau dans la 1ère dimension
<n> :	Taille du tableau dans la 2ème dimension
<o> :	Taille du tableau dans la 3ème dimension

IMPORTANT

Le nom de programme indiqué après le mot-clé PROC doit correspondre avec le nom de programme attribué dans l'interface utilisateur.

Remarque

L'utilisation de tableaux de longueur indéterminée en tant que paramètres formels permet aux sous-programmes de traiter des tableaux de longueur variable. A cet effet, la longueur de la première dimension n'est p. ex. pas indiquée dans la définition d'un tableau bidimensionnel utilisé en tant que paramètre formel. Par contre, la virgule doit y figurer.

Exemple : PROC <nom de programme> (VAR REAL FELD[,5])

Exemple

Définition d'un sous-programme avec 2 paramètres comme référence au type REAL :

Code de programme	Commentaire
PROC SUB_PROG(VAR REAL LONGUEUR, VAR REAL LARGEUR)	; Paramètre 1 : Référence au type : REAL, nom : LONGUEUR
...	Paramètre 2 : Référence au type : REAL, nom : LARGEUR
N100 RET	

1.25.2.4 Sauvegarde des fonctions G modales (SAVE)

Fonction

Avec l'attribut **SAVE**, les fonctions G modales actives avant l'appel du sous-programme sont sauvegardées, puis réactivées à la fin du sous-programme.

PRUDENCE

Interruption du contournage

Si un sous-programme avec l'attribut **SAVE** est appelé alors que le contournage est actif, le contournage est interrompu à la fin du sous-programme (saut de retour).

Syntaxe

PROC <non de sous-programme> SAVE

Signification

SAVE : Sauvegarde des fonctions G modales avant l'appel du sous-programme et restauration à la fin du sous-programme

Exemple

La fonction G modale G91 (cote relative) est activée dans le sous-programme CONTOUR. La fonction G modale G90 (cote absolue) est activée dans le programme principal. En raison de la définition de **SAVE** dans le sous-programme, G90 agit de nouveau dans la programme principal après la fin du sous-programme.

Définition de sous-programme :

Code de programme	Commentaire
PROC CONTOUR (VALEUR 1 REELLE) SAVE	; Définition de sous-programme avec paramètre SAVE
N10 G91 ...	; Fonction G modale G91 : Cote relative
N100 M17	; Fin de sous-programme

Programme principal :

Code de programme	Commentaire
N10 G0 X... Y... G90	; Fonction G modale G90 : Cote absolue
N20 ...	
...	
N50 CONTOUR (12.4)	; Appel de sous-programme
N60 X... Y...	; Fonction G modale G90 réactivée par SAVE

Contraintes

Frames

Dans le cas de sous-programmes avec l'attribut *SAVE*, le comportement des frames dépend du type de frame et se règle dans les paramètres machine.

Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions de base ; Axes, Systèmes de coordonnées, Frames (K2)
Chapitre : "Retour de sous-programme avec *SAVE*"

1.25.2.5 Inhibition de l'exécution bloc par bloc (SBLOF, SBLON)

Fonction

Inhibition du bloc par bloc pour l'ensemble du programme

Les programmes identifiés par *SBLOF* sont exécutés en entier comme un bloc lorsque l'exécution bloc par bloc est activée, autrement dit l'exécution bloc par bloc est inhibée pour l'ensemble du programme.

SBLOF figure dans la ligne *PROC* et est actif jusqu'à la fin ou l'abandon du sous-programme. L'instruction de retour permet de déterminer si l'exécution doit ou non être interrompue à la fin du sous-programme :

Retour avec <i>M17</i> :	Arrêt en fin de sous-programme
Retour avec <i>RET</i> :	Pas d'arrêt en fin de sous-programme

Inhibition du bloc par bloc à l'intérieur du programme

SBLOF doit être le seul élément du bloc. A partir de ce bloc, le mode bloc par bloc est désactivé :

- jusqu'au prochain *SBLON*
- ou
- jusqu'à la fin du niveau de sous-programme actif.

Syntaxe

Inhibition du bloc par bloc pour l'ensemble du programme :

```
PROC ... SBLOF
```

Inhibition du bloc par bloc à l'intérieur du programme :

```
SBLOF  
...  
SBLON
```

Signification

PROC :	Première instruction d'un programme
SBLOF :	Instruction de désactivation de l'exécution bloc par bloc SBLOF peut figurer dans un bloc PROC ou dans un bloc spécifique.
SBLON :	Instruction d'activation de l'exécution bloc par bloc SBLON doit figurer dans un bloc spécifique.

Conditions marginales

- **Inhibition du bloc par bloc et affichage de bloc**

DISPLOF permet d'inhiber l'affichage du bloc courant dans les cycles/sous-programmes. Si DISPLOF est programmé en liaison avec SBLOF, l'appel de cycle/sous-programme est encore affiché en cas d'arrêts bloc par bloc dans le cycle/sous-programme.

- **Inhibition du bloc par bloc dans l'ASUP système ou l'ASUP utilisateur**

Si l'arrêt bloc par bloc est inhibé dans l'ASUP système ou utilisateur par les réglages du paramètre machine MD10702 \$MN_IGNORE_SINGLEBLOCK_MASK (bit0 = 1 et bit1 = 1), la programmation de SBLON permet de réactiver l'arrêt bloc par bloc dans l'ASUP.

Si l'arrêt bloc par bloc est inhibé dans l'ASUP utilisateur par le réglage du paramètre machine MD20117 \$MC_IGNORE_SINGLEBLOCK_ASUP, il n'est **pas** possible de réactiver l'arrêt bloc par bloc dans l'ASUP en programmant SBLON.

- **Particularités de l'inhibition du bloc par bloc pour les différents types d'exécution bloc par bloc**

Lorsque l'exécution bloc par bloc SBL2 (arrêt après chaque bloc du programme pièce) est activée, il n'y a **pas** d'arrêt dans le bloc SBLON si le bit 12 est mis à "1" dans le paramètre machine MD10702 \$MN_IGNORE_SINGLEBLOCK_MASK (inhibition de l'arrêt bloc par bloc).

Lorsque l'exécution bloc par bloc SBL3 (arrêt après chaque bloc du programme pièce même dans un cycle), l'instruction SBLOF est inhibée.

Exemples

Exemple 1 : Inhibition du bloc par bloc à l'intérieur d'un programme

Code de programme	Commentaire
N10 G1 X100 F1000	
N20 SBLOF	; Désactivation du bloc par bloc
N30 Y20	
N40 M100	
N50 R10=90	
N60 SBLON	; Réactivation du bloc par bloc
N70 M110	
N80 ...	

En mode bloc par bloc, la section de programme entre N20 et N60 est exécutée comme un pas.

Exemple 2 : Cycle devant apparaître comme une instruction pour l'utilisateur

Programme principal :

Code de programme
N10 G1 X10 G90 F200
N20 X-4 Y6
N30 CYCLE1
N40 G1 X0
N50 M30

CYCLE1 :

Code de programme	Commentaire
N100 PROC CYCLE1 DISPLOF SBLOF	; Inhibition du bloc par bloc
N110 R10=3*SIN(R20)+5	
N120 IF (R11 <= 0)	
N130 SETAL(61000)	
N140 ENDIF	
N150 G1 G91 Z=R10 F=R11	
N160 M17	

Le CYCLE1 est exécuté lorsque l'exécution bloc par bloc est active, c'est-à-dire que la touche Start doit être activée une fois pour le traitement du CYCLE1.

Exemple 3 :

Un ASUP lancé par l'AP pour l'activation de décalages d'origine et de corrections d'outil modifiés ne doit pas être visible.

Code de programme

```
N100 PROC NV SBLOF DISPLOF
N110 CASE $P_UIFRNUM OF          0 GOTOF _G500
                                1 GOTOF _G54
                                2 GOTOF _G55
                                3 GOTOF _G56
                                4 GOTOF _G57
                                DEFAULT GOTOF END

N120 _G54: G54 D=$P_TOOL T=$P_TOOLNO
N130 RET
N140 _G54: G55 D=$P_TOOL T=$P_TOOLNO
N150 RET
N160 _G56: G56 D=$P_TOOL T=$P_TOOLNO
N170 RET
N180 _G57: G57 D=$P_TOOL T=$P_TOOLNO
N190 RET
N200 END: D=$P_TOOL T=$P_TOOLNO
N210 RET
```

Exemple 4 : Lorsque le bit 12 = 1 dans le paramètre machine MD10702, il n'y a pas d'arrêt.

Situation de départ :

- L'exécution bloc par bloc est activée.
- MD10702 \$MN_IGNORE_SINGLEBLOCK_MASK Bit12 = 1

Programme principal :

Code de programme	Commentaire
N10 G0 X0	; Arrêt dans cette ligne du programme pièce
N20 X10	; Arrêt dans cette ligne du programme pièce
N30 CYCLE	; Bloc de déplacement généré par le cycle.
N50 G90 X20	; Arrêt dans cette ligne du programme pièce
M30	

CYCLE :

Code de programme	Commentaire
PROC CYCLE SBLOF	; Inhibition de l'arrêt bloc par bloc
N100 R0 = 1	
N110 SBLON	; Comme le bit 12 = 1 dans le paramètre machine MD10702, il n'y a pas d'arrêt dans cette ligne du programme pièce.

Code de programme	Commentaire
N120 X1	; Dans cette ligne du programme pièce, il y a arrêt.
N140 SBLOF	
N150 R0 = 2	
RET	

Exemple 5 : Inhibition du bloc par bloc dans le cas d'un programme imbriqué

Situation de départ :

L'exécution bloc par bloc est activée.

Imbrication de programmes :

Code de programme	Commentaire
N10 X0 F1000	; Dans ce bloc, il y a arrêt.
N20 UP1(0)	
PROC UP1(INT _NR) SBLOF	; Inhibition de l'arrêt du bloc par bloc.
N100 X10	
N110 UP2(0)	
PROC UP2(INT _NR)	
N200 X20	
N210 SBLON	; Activation de l'arrêt bloc par bloc.
N220 X22	; Dans ce bloc, il y a arrêt.
N230 UP3(0)	
PROC UP3(INT _NR)	
N300 SBLOF	; Inhibition de l'arrêt du bloc par bloc.
N305 X30	
N310 SBLON	; Activation de l'arrêt bloc par bloc.
N320 X32	; Dans ce bloc, il y a arrêt.
N330 SBLOF	; Inhibition de l'arrêt du bloc par bloc.
N340 X34	
N350 M17	; SBLOF est actif.
N240 X24	; Dans ce bloc, il y a arrêt. SBLON est actif.
N250 M17	; Dans ce bloc, il y a arrêt. SBLON est actif.
N120 X12	
N130 M17	; Dans ce bloc de retour, il y a arrêt. SBLOF de l'instruction PROC est actif.
N30 X0	; Dans ce bloc, il y a arrêt.
N40 M30	; Dans ce bloc, il y a arrêt.

Autres informations

Blocage du bloc par bloc pour des sous-programmes asynchrones

Pour exécuter un sous-programme asynchrone bloc par bloc en une seule étape, il est nécessaire de programmer une instruction `PROC` avec `SBLOF` dans ce sous-programme asynchrone. Ceci est également valable pour la fonction "ASUP système modifiable" (MD11610 \$MN_ASUP_EDITABLE).

Exemple d'ASUP système modifiable :

Code de programme	Commentaire
N10 PROC ASUP1 SBLOF DISPLOF	
N20 IF \$AC_ASUP=='H200'	
N30 RET	; Pas de REPOS si changement de mode de fonctionnement.
N40 ELSE	
N50 REPOSA	; REPOS dans tous les autres cas.
N60 ENDIF	

Influence sur le programme dans le bloc par bloc

En exécution bloc par bloc, l'utilisateur peut exécuter le programme pièce bloc après bloc. Il existe les types de réglage suivants :

- SBL1 : Bloc par bloc IPO avec arrêt après chaque bloc de fonction machine.
- SBL2 : Bloc par bloc avec arrêt après chaque bloc.
- SBL3 : Interruption du cycle (l'instruction `SBLOF` est inhibée par la sélection de SBL3).

Inhibition du bloc par bloc dans le cas d'un programme imbriqué

Si, dans un sous-programme, `SBLOF` a été programmé à l'intérieur de l'instruction `PROC`, l'arrêt intervient lors du retour au sous-programme avec `M17`. L'exécution du bloc suivant dans le programme appelant est ainsi inhibée. Si une inhibition du bloc par bloc a été activée avec `SBLOF`, sans `SBLOF` dans un sous-programme dans l'instruction `PROC`, le programme s'arrête après l'exécution du bloc machine suivant dans le programme appelant. Si vous ne le désirez pas, vous devez reprogrammer `SBLON` dans le sous-programme juste avant le retour (`M17`). Dans le cas d'un retour dans un programme de niveau supérieur avec `RET` l'exécution du programme n'est pas arrêtée.

1.25.2.6 Inhibition de l'affichage du bloc courant (DISPLOF, DISPLON, ACTBLOCNO)

Fonction

Le bloc courant du programme s'affiche par défaut. Dans les cycles ou sous-programmes, l'affichage du bloc courant peut être inhibé par l'instruction `DISPLOF`. C'est l'appel du cycle ou du sous-programme qui s'affiche alors à la place du bloc courant. L'instruction `DISPLON` permet d'annuler l'inhibition de l'affichage du bloc courant.

`DISPLOF` ou `DISPLON` sont programmées dans la ligne de programme avec l'instruction `PROC` et s'appliquent à l'ensemble du sous-programme et, implicitement, à tous les sous-programmes appelés par celui-ci et ne contenant pas d'instruction `DISPLON` ou `DISPLOF`. Ce comportement s'applique également aux ASUP.

Syntaxe

```
PROC ... DISPLOF
PROC ... DISPLOF ACTBLOCNO
PROC ... DISPLON
```

Signification

DISPLOF :	Instruction d'inhibition de l'affichage du bloc courant. Positionnement : A la fin de la ligne de programme avec l'instruction PROC Prise d'effet : Jusqu'au retour depuis le sous-programme ou la fin du programme. Nota : si, avec l'instruction DISPLOF, vous appelez d'autres sous-programmes depuis le sous-programme, l'affichage du bloc courant y sera également inhibé, à condition que DISPLON n'y soit pas programmée de manière explicite.
DISPLON :	Instruction d'annulation de l'inhibition de l'affichage du bloc courant Positionnement : A la fin de la ligne de programme avec l'instruction PROC Prise d'effet : Jusqu'au retour depuis le sous-programme ou la fin du programme. Nota : si, avec l'instruction DISPLON, vous appelez d'autres sous-programmes depuis le sous-programme, le bloc de programme courant s'y affiche également, à condition que DISPLOF n'y soit pas programmée de manière explicite.
ACTBLOCNO :	Utilisé avec l'attribut ACTBLOCNO, DISPLOF a pour effet d'afficher le numéro du bloc courant dans lequel une éventuelle alarme est survenue. Ceci est également valable lorsque DISPLOF est programmé seul dans un niveau de programme inférieur. Lorsque DISPLOF est programmé sans ACTBLOCNO, c'est par contre le numéro de bloc de l'appel de cycle ou de sous-programme du dernier niveau de programme sans DISPLOF qui s'affiche.

Exemples

Exemple 1 : Inhibition de l'affichage du bloc courant dans le cycle

Code de programme	Commentaire
PROC CYCLE (AXIS TOMOV, REAL POSITION) SAVE DISPLOF	; Inhibition de l'affichage du bloc courant. L'appel de cycle doit s'afficher à sa place, p. ex. : CYCLE(X,100.0)
DEF REAL DIFF	; Contenu du cycle
G01 ...	
...	
RET	; Retour de sous-programme. Le bloc qui suit l'appel du cycle s'affiche.

Exemple 2 : Affichage de bloc en cas d'émission d'une alarme

Sous-programme SUBPROG1 (avec ACTBLOCNO) :

Code de programme	Commentaire
PROC SUBPROG1 DISPLOF ACTBLOCNO	
N8000 R10 = R33 + R44	
...	
N9040 R10 = 66 X100	; Déclenchement de l'alarme 12080
...	
N10000 M17	

Sous-programme SUBPROG2 (sans ACTBLOCNO) :

Code de programme	Commentaire
PROC SUBPROG2 DISPLOF	
N5000 R10 = R33 + R44	
...	
N6040 R10 = 66 X100	; Déclenchement de l'alarme 12080
...	
N7000 M17	

Programme principal :

Code de programme	Commentaire
N1000 G0 X0 Y0 Z0	
N1010 ...	
...	
N2050 SUBPROG1	; Message d'alarme = "12080 canal K1 bloc N9040 erreur de syntaxe dans texte R10="
N2060 ...	
N2350 SUBPROG2	; Message d'alarme = "12080 canal K1 bloc N2350 erreur de syntaxe dans texte R10="
...	
N3000 M30	

Exemple 3 : annulation de l'inhibition d'affichage du bloc courant

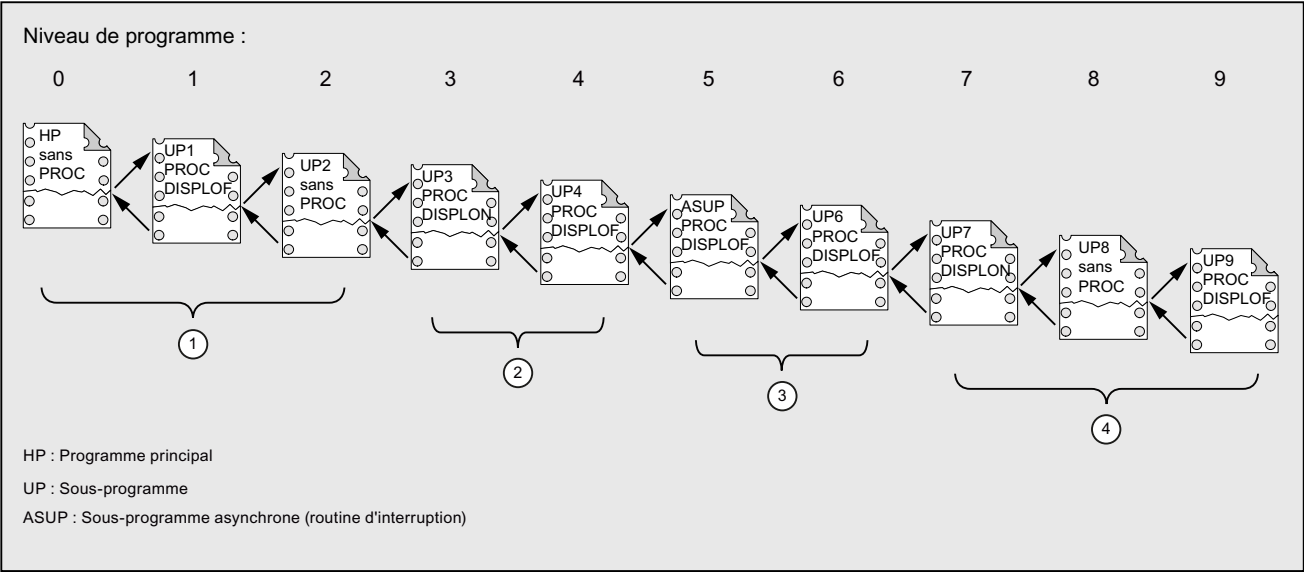
Sous-programme SUB1 avec inhibition :

Code de programme	Commentaire
PROC SUB1 DISPLOF	; Inhiber l'affichage du bloc courant dans le sous-programme SUB1. Afficher à la place le bloc avec l'appel SUB1.
...	
N300 SUB2	; Appeler le sous-programme SUB2.
...	
N500 M17	

Sous-programme SUB2 sans inhibition :

Code de programme	Commentaire
PROC SUB2 DISPLON	; Annuler l'inhibition d'affichage du bloc courant dans le sous-programme SUB2.
...	
N200 M17	; Retour au sous-programme SUB1. L'affichage du bloc courant est de nouveau inhibé dans SUB1.

Exemple 4 : comportement d'affichage pour diverses combinaisons DISPLON/DISPLOF



- ① L'affichage du bloc courant affiche les lignes du programme pièce du niveau 0.
- ② L'affichage du bloc courant affiche les lignes du programme pièce du niveau 3.
- ③ L'affichage du bloc courant affiche les lignes du programme pièce du niveau 3.
- ④ L'affichage du bloc courant affiche les lignes du programme pièce du niveau 7/8.

1.25.2.7 Identifier les sous-programmes avec prétraitement (PREPRO)

Fonction

Le mot-clé `PREPRO` permet d'identifier tous les fichiers pendant le démarrage réalisé à la fin de la ligne d'instruction `PROC`.

Remarque

Ce prétraitement de programme dépend des paramètres machine configurés. Veuillez tenir compte des indications du constructeur de la machine.

Bibliographie :

Description fonctionnelle Fonctions spéciales ; Conditionnement (V2)

Syntaxe

`PROC ... PREPRO`

Signification

`PREPRO` : Mot clé pour l'identification de tous les fichiers prétraités pendant le démarrage relatifs aux programmes se trouvant dans les répertoires cycliques

Lecture de sous-programmes avec préparation et appel de sous-programme

Les répertoires de cycle sont traités dans le même ordre, aussi bien à la mise en route de sous-programmes préparés avec des paramètres, qu'à l'appel du sous-programme :

1. `_N_CUS_DIR` cycles utilisateurs
2. `_N_CMA_DIR` cycles constructeurs
3. `_N_CST_DIR` cycles standard

S'il existe des programmes CN de même nom avec un ciblage différent, l'instruction `PROC` trouvée en premier est activée et l'autre instruction `PROC` est ignorée sans qu'il y ait de message d'alarme.

1.25.2.8 Retour de sous-programme M17

Fonction

A la fin d'un sous-programme, on trouve l'instruction de retour `M17` (ou l'instruction de fin du programme pièce `M30`). Elle entraîne le retour dans le programme appelant sur le bloc du programme pièce suivant l'appel du sous-programme.

Remarque

`M17` et `M30` sont traités de la même manière dans le langage CN.

Syntaxe

```
PROC <nom de programme>
...
M17/M30
```

Conditions marginales

effet du retour du sous-programme sur le mode contournage

Si M17 (ou M30) figure seul dans le bloc du programme pièce, un contournage actif dans le canal est interrompu.

Pour éviter l'interruption du contournage, M17 (ou M30) doit également être inscrit dans le dernier bloc de déplacement. De plus, le paramètre machine suivant doit être mis sur "0" :

MD20800 \$MC_SPF_END_TO_VDI = 0 (pas de sortie M30/M17 dans l'interface CN/AP)

Exemple

1. Sous-programme avec M17 dans un bloc spécifique

Code de programme	Commentaire
N10 G64 F2000 G91 X10 Y10	
N20 X10 Z10	
N30 M17	; Retour avec interruption du contournage.

2. Sous-programme avec M17 dans le dernier bloc

Code de programme	Commentaire
N10 G64 F2000 G91 X10 Y10	
N20 X10 Z10 M17	; Retour sans interruption du contournage.

1.25.2.9 Retour de sous-programme RET

Fonction

A la place de l'instruction de M17, il est également possible d'utiliser l'instruction RET dans le sous-programme. RET doit être programmée dans un bloc spécifique du programme pièce. Comme M17, RET entraîne le retour dans le programme appelant sur le bloc du programme pièce suivant l'appel du sous-programme.

Remarque

La programmation de paramètres permet de modifier le comportement de retour de RET (voir "Retour paramétrable dans les sous-programmes (RET ...) [Page 188]").

Application

L'instruction `RET` doit être utilisée lorsqu'un contournage `G64` (`G641 ... G645`) ne doit pas être interrompu par le saut de retour.

Condition

L'instruction `RET` peut uniquement être utilisée dans des sous-programmes n'ayant pas été définis avec l'attribut `SAVE`.

Syntaxe

```
PROC <nom de programme>
...
RET
```

Exemple

Programme principal :

Code de programme	Commentaire
PROC MAIN_PROGRAM	; Début du programme
...	
N50 SUB_PROG	; Appel de sous-programme : SUB_PROG
N60 ...	
...	
N100 M30	; Fin du programme

Sous-programme :

Code de programme	Commentaire
PROC SUB_PROG	
...	
N100 RET	; Le retour s'effectue sur le bloc N60 dans le programme principal.

1.25.2.10 Retour paramétrable dans les sous-programmes (RET ...)

Fonction

Depuis un sous-programme, le retour dans le programme depuis lequel le sous-programme a été appelé s'effectue généralement avec une fin de sous-programme `RET` ou `M17`, l'exécution reprenant à la ligne de programme qui suit l'appel du sous-programme.

Il existe cependant des cas où l'exécution du programme doit reprendre à un autre endroit. Par exemple :

- Poursuite de l'exécution du programme après l'appel des cycles de chariotage en dialecte ISO (après la description du contour).
- Retour dans le programme principal à partir d'un niveau de sous-programmes quelconque (après un sous-programme asynchrone ASUP aussi) pour traiter une erreur.
- Retour sur plusieurs niveaux de programme pour des applications spéciales dans des cycles de compilation, en dialecte ISO.

Dans ces cas, l'instruction `RET` est programmée avec des "paramètres de retour".

Syntaxe

```
RET("<bloc de destination>")
RET("<bloc de destination>",<bloc suivant le bloc de destination>)
RET("<bloc de destination>",<bloc suivant le bloc de destination>,<nombre de niveaux de retour>)
RET("<bloc de destination>",<nombre de niveaux de retour>)
RET("<bloc de destination>",<bloc suivant le bloc de destination>,<nombre de niveaux de retour>,<retour au début du programme>)
RET(,<nombre de niveaux de retour>,<retour au début du programme>)
```

Signification

RET :	Fin du sous-programme (à utiliser à la place de M17)
<bloc de destination> :	Paramètre de retour 1 Indication du bloc où l'exécution du programme doit reprendre, comme destination de saut. Si le paramètre de retour 3 n'est pas programmé, la destination de saut se trouve dans le programme depuis lequel le sous-programme courant a été appelé. Les indications possibles sont : "<Numéro de bloc>" Numéro du bloc de destination "<Repère de saut>" Repère de saut à définir dans le bloc de destination. "<Chaîne de caractères>" Chaîne de caractères devant être connue dans le programme (par exemple nom de programme ou de variable). Les règles suivantes sont valables pour la programmation de la chaîne de caractères dans le bloc de destination : • Espace à la fin (contrairement au repère de saut, identifié par un ":" à la fin). • Seuls un numéro de bloc et/ou un repère de saut peuvent précéder la chaîne de caractères (pas d'instructions de programme).
<bloc suivant le bloc de destination> :	Paramètre de retour 2 Se rapporte au paramètre de retour 1. Type : INT Valeur : 0 Retour au bloc indiqué dans le paramètre de retour 1. > 0 Retour au bloc qui suit le bloc indiqué dans le paramètre de retour 1.

<Nombre de niveaux de retour> :	Paramètre de retour 3	
	Nombre de niveaux qu'il faut retourner pour parvenir au niveau de programme où l'exécution du programme doit reprendre.	
	Type :	INT
	Valeur :	1 L'exécution du programme se poursuit au "niveau de programme courant - 1" (comme RET sans paramètre). 2 L'exécution du programme se poursuit au "niveau de programme courant - 2", un niveau étant sauté. 3 L'exécution du programme se poursuit au "niveau de programme courant - 3", deux niveaux étant sautés. ...
<Retour au début du programme> :	Plage de valeurs : 1 ... 15	
	Paramètre de retour 4	
	Type :	BOOL
	Valeur :	1 Si le retour se fait dans le programme principal et si le dialecte ISO y est activé, le saut se fera au début du programme.

Remarque

Lorsqu'une chaîne de caractères est indiquée pour la recherche du bloc de destination d'un saut de retour de sous-programme, le système recherche toujours d'abord un repère de saut dans le programme appelant.

Pour qu'une chaîne de caractères définisse une destination de saut univoque, la chaîne de caractères ne doit pas être identique à un nom de repère de saut, le saut de retour de sous-programme étant sinon toujours effectué sur le repère de saut et non pas sur la chaîne de caractères (voir l'exemple 2).

Conditions marginales

Lors d'un retour sur plusieurs niveaux de programme, les instructions **SAVE** des différents niveaux sont évaluées.

Si un sous-programme modal est actif lors d'un retour sur plusieurs niveaux de programme et que l'instruction de désélection **MCALL** est programmée pour le sous-programme modal dans l'un des sous-programmes sautés, le sous-programme modal reste actif.



PRUDENCE

Le programmeur doit veiller à ce que l'exécution reprenne avec les réglages modaux corrects lors d'un retour sur plusieurs niveaux de programme. Ceci s'obtient, par exemple, par la programmation d'un bloc principal adéquat.

Exemples

Exemple 1 : Retour dans le programme principal après l'exécution d'un sous-programme asynchrone ASUP

Programmation	Commentaire
N10010 CALL "UP1"	; Niveau de programme 0 (programme principal)
N11000 PROC UP1	; Niveau de programme 1
N11010 CALL "UP2"	
N12000 PROC UP2	; Niveau de programme 2
...	
N19000 PROC ASUP	; Niveau de programme 3 (exécution d'un sous-programme asynchrone ASUP)
...	
N19100 RET("N10900", , \$P_STACK)	; Retour dans les sous-programmes
N10900	; Retour dans le programme principal.
N10910 MCALL	; Désactivation du sous-programme modal
N10920 G0 G60 G40 M5	; Correction d'autres réglages modaux.

Exemple 2 : Chaîne de caractères (<chaîne de caractères>) en tant qu'indication pour la recherche du bloc de destination

Programme principal :

Code de programme	Commentaire
PROC MAIN_PROGRAM	
N1000 DEF INT iVar1=1, iVar2=4	
N1010 ...	
N1200 subProg1	; Appel du sous-programme "subProg1"
N1210 M2 S1000 X10 F1000	
N1220	
N1400 subProg2	; Appel du sous-programme "subProg2"
N1410 M3 S500 Y20	
N1420 ..	
N1500 lab1: iVar1=R10*44	
N1510 F500 X5	
N1520 ...	
N1550 subprog1: G1 X30	; "subProg1" est défini ici comme repère de saut.
N1560 ...	
N1600 subProg3	Appel du sous-programme "subProg3"
N1610 ...	
N1900 M30	

Sous-programme subProg1 :

Code de programme	Commentaire
PROC subProg1	
N2000 R10=R20+100	
N2010 ...	
N2200 RET("subProg2")	; Retour au bloc N1400 du programme principal

Sous-programme subProg2 :

Code de programme	Commentaire
PROC subProg2	
N2000 R10=R20+100	
N2010 ...	
N2200 RET("iVar1")	; Retour au bloc N1500 du programme principal

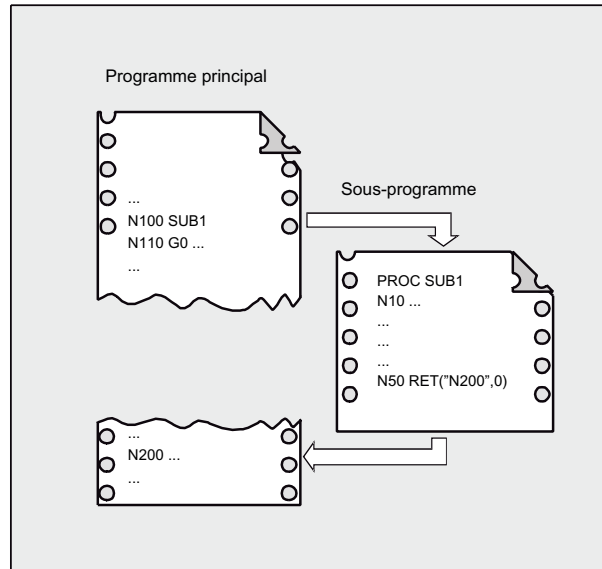
Sous-programme subProg3 :

Code de programme	Commentaire
PROC subProg3	
N2000 R10=R20+100	
N2010 ...	
N2200 RET("subProg1")	; Retour au bloc N1550 du programme principal

Informations complémentaires

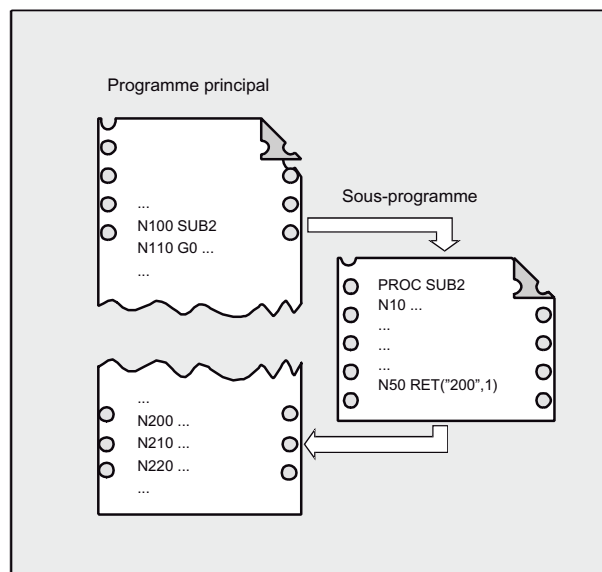
Les graphiques suivants mettent en évidence les différents effets des paramètres de retour 1 à 3.

1. Paramètre de retour 1 = "N200", paramètre de retour 2 = 0



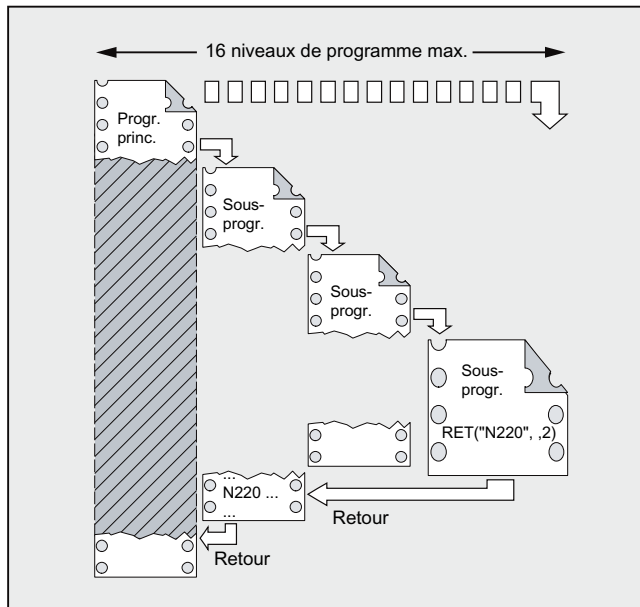
Après l'instruction `RET`, l'exécution du programme reprend au bloc N200 du programme principal.

2. Paramètre de retour 1 = "N200", paramètre de retour 2 = 1



Après l'instruction `RET`, l'exécution du programme reprend au bloc (N210) qui suit le bloc N200 dans programme principal.

3. Paramètre de retour 1 = "N220", paramètre de retour 3 = 2



Après l'instruction RET, l'exécution du programme retourne de deux niveaux de programme et reprend au bloc N220.

1.25.3 Appel d'un sous-programme

1.25.3.1 Appel de sous-programme sans transfert de paramètres

Fonction

L'appel d'un sous-programme s'effectue soit avec l'adresse L et le numéro de sous-programme, soit par indication du nom du programme.

Un programme principal peut être appelé aussi en tant que sous-programme. Dans ce cas, la fin du programme M2 ou M3 0 spécifiée dans le programme principal est traitée comme M1 7 (fin du programme avec retour au programme appelant).

Remarque

Inversement, un sous-programme peut également être lancé comme programme principal.

Stratégie de recherche de la commande :

*_MPF existe-t-il ?

*_SPF existe-t-il ?

Il en résulte : si le nom du sous-programme appelant est identique au nom du programme principal, c'est le programme principal qui sera rappelé. Pour éviter cet effet qu'on ne désire généralement pas, il convient de nommer sans aucune ambiguïté les programmes principaux et les sous-programmes.

Remarque

Des sous-programmes ne nécessitant pas de transfert de paramètres peuvent également être appelés à partir d'un fichier d'initialisation.

Syntaxe

L<numéro>/<nom de programme>

Remarque

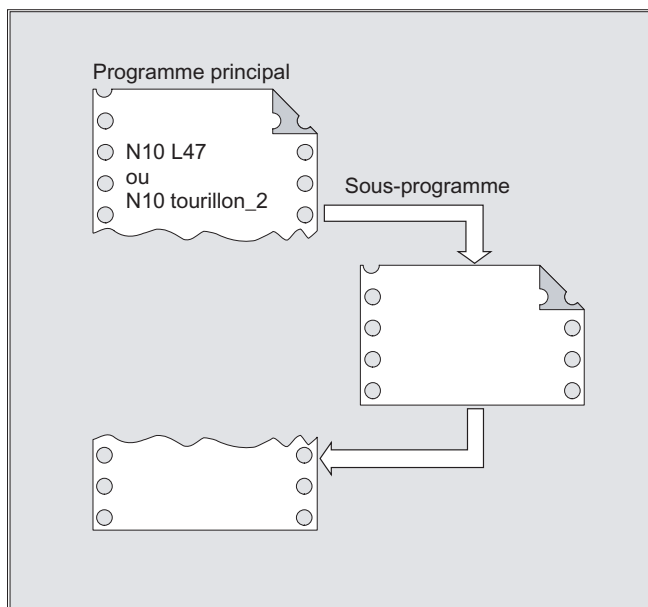
L'appel d'un sous-programme doit toujours être programmé dans le bloc CN spécifique.

Signification

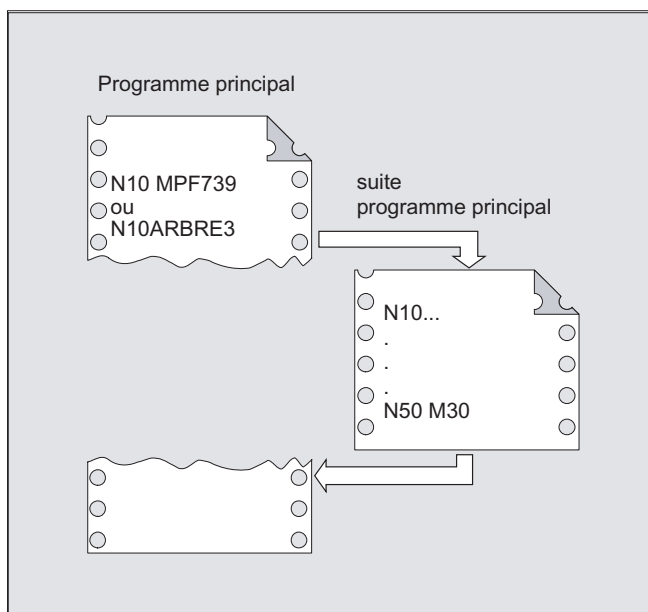
L :	Adresse pour l'appel du sous-programme
<numéro> :	Numéro du sous-programme
Type :	INT
Valeur :	Maximum 7 chiffres en notation décimale
	Attention :
	Les zéros en début de nom ont une signification (⇒ L123, L0123 et L00123 sont trois sous-programmes différents).
<nom du programme> :	Nom du sous-programme (ou programme principal)

Exemples

Exemple 1 : appel d'un sous-programme sans transfert de paramètres



Exemple 2 : appel d'un programme principal comme sous-programme



1.25.3.2 Appel d'un sous-programme avec transfert de paramètres (EXTERN)

Fonction

A l'appel d'un sous-programme avec transfert de paramètres, des variables ou valeurs peuvent être transférées directement (sauf pour les paramètres VAR).

Les sous-programmes avec transfert de paramètres doivent être déclarés dans le programme principal avec l'instruction `EXTERN` avant leur appel (par exemple en début de programme). Il faut alors indiquer le nom du sous-programme et les types de variables dans l'ordre du transfert.

PRUDENCE

Les types de variables de même que l'ordre de transfert doivent correspondre aux définitions déclarées sous `PROC` dans le sous-programme. Les noms des paramètres peuvent être différents dans le programme principal et le sous-programme.

Syntaxe

```
EXTERN <nom de programme>(<type_Par1>,<type_Par2>,<type_Par3>)
...
<Nom de programme>(<valeur_Par1>,<valeur_Par2>,<valeur_Par3>)
```

PRUDENCE

Un appel de sous-programme doit toujours être programmé dans un bloc CN spécifique.

Signification

<nom du programme> :

Nom du sous-programme

EXTERN :

Mot clé pour la déclaration d'un sous-programme avec transfert de paramètres

Remarque :

L'instruction `EXTERN` ne doit être indiquée que si le sous-programme se trouve dans le répertoire pièce ou dans le répertoire des sous-programmes globaux. Il n'est pas nécessaire de déclarer les cycles avec l'instruction `EXTERN` .

<type_par1>,<type_par2>,<type_par3> :

Types de variable des paramètres à transférer, dans l'ordre du transfert

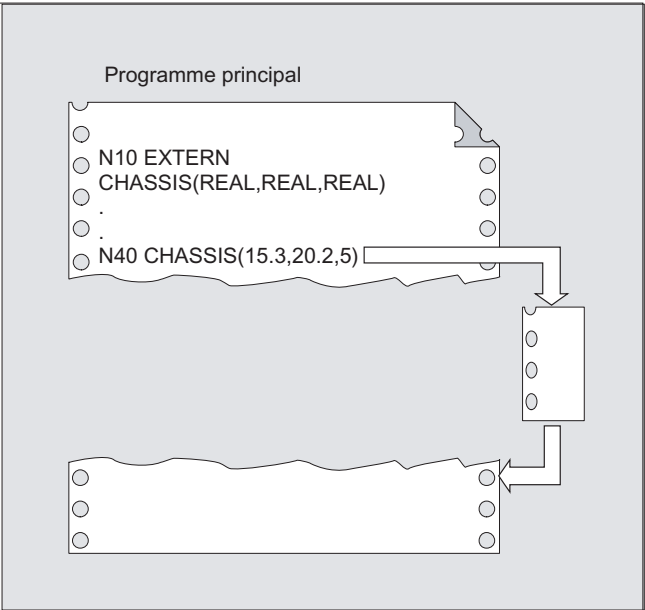
<valeur_par1>,<valeur_par2>,<valeur_par3> :

Valeurs de variable des paramètres à transférer

Exemples

Exemple 1 : appel d'un sous-programme avec déclaration préalable

Code de programme	Commentaire
N10 EXTERN CADRE (REAL,REAL,REAL)	; Indication du sous-programme.
...	
N40 CADRE (15.3,20.2,5)	; Appel du sous-programme avec transfert de paramètres.



Exemple 2 : appel d'un sous-programme sans déclaration préalable

Code de programme	Commentaire
N10 DEF REAL LONGUEUR, LARGEUR, PROFONDEUR	
N20 ...	
N30 LONGUEUR=15.3 LARGEUR=20.2 PROFONDEUR=5	
N40 CADRE (LONGUEUR,LARGEUR,PROFONDEUR)	; ou : N40 CADRE(15.3,20.2,5)

Programme principal

- N30 LONGUEUR=15.3 LARGEUR=20.2 PROFONDEUR=5
- N40 CHASSIS (LONGUEUR,LARGEUR,PROFONDEUR)
- ou
- N40 CHASSIS(15.3,20.2,5)

1.25.3.3 Nombre de répétitions de programme (P)

Fonction

Si un sous-programme doit être exécuté plusieurs fois d'affilée, le nombre souhaité de répétitions peut être programmé sous l'adresse **P**, dans le bloc qui contient l'appel du sous-programme.

PRUDENCE

Appel de sous-programme avec répétition et transfert de paramètres

Les paramètres sont transférés uniquement à l'appel du sous-programme, c'est-à-dire lors de la première exécution. Ils restent inchangés lors des répétitions. Si vous désirez que les paramètres soient modifiés lors de répétitions, vous devez définir des conventions correspondantes dans le sous-programme.

Syntaxe

<nom du programme> P<valeur>

Signification

<nom du programme> :	appel de sous-programme
P :	Adresse pour la programmation des répétitions de programme
<valeur> :	Nombre de répétitions de programme
	Type : INT
	Plage de valeurs : 1 ... 9999 (sans signe)

Exemple

Code de programme	Commentaire
...	
N40 CADRE P3	; Le sous-programme CADRE doit être exécuté trois fois d'affilée.
...	

Programme principal

1.25.3.4 Appel modal d'un sous-programme (MCALL)

Fonction

L'appel modal d'un sous-programme avec **MCALL** exécute automatiquement le sous-programme après chaque bloc comportant un déplacement de positionnement. Ceci permet d'automatiser l'appel de sous-programmes qui doivent être exécutés à différentes positions de la pièce (par exemple pour la réalisation de réseaux de trous).

La fonction se désactive avec **MCALL** sans appel de sous-programme, ou par programmation d'un nouvel appel modal pour un autre sous-programme.

PRUDENCE

Un seul appel **MCALL** peut être actif à un instant donnée dans l'exécution d'un programme. Les paramètres sont transférés une seule fois lors de l'appel **MCALL**.

Dans les conditions suivantes, le sous-programme modal appelle un déplacement même sans programmation :

- Programmation des adresses **S** et **F** lorsque **G0** ou **G1** est actif.
- **G0/G1** programmé seul dans le bloc ou avec d'autres codes **G**.

Syntaxe

MCALL <nom de programme>

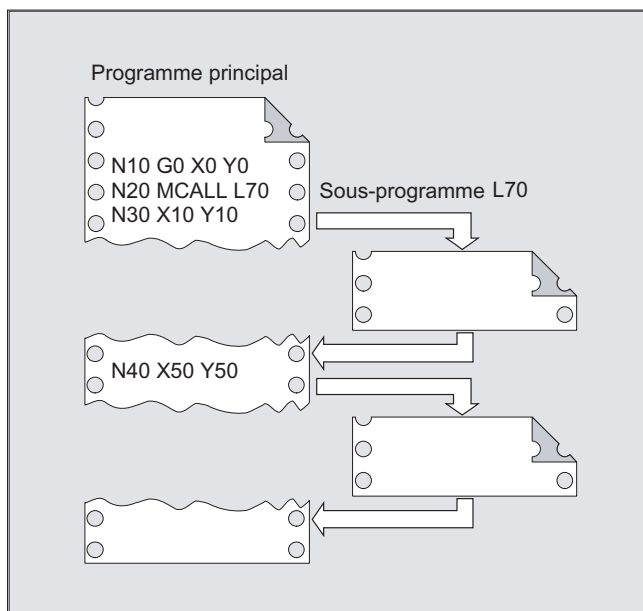
Signification

MCALL :	Instruction pour l'appel modal d'un sous-programme
<nom du programme> :	Nom du sous-programme

Exemples

Exemple 1 :

Code de programme	Commentaire
N10 G0 X0 Y0	
N20 MCALL L70	; Appel modal d'un sous-programme.
N30 X10 Y10	; La position programmée est accostée, puis le sous-programme L70 est exécuté.
N40 X50 Y50	; La position programmée est accostée, puis le sous-programme L70 est exécuté.



Exemple 2 :

Code de programme

```
N10 G0 X0 Y0
N20 MCALL L70
N30 L80
```

Dans cet exemple, les blocs CN ci-après figurent avec des axes à interpolation programmés dans le sous-programme L80. L70 est appelé par L80.

1.25.3.5 Appel indirect de sous-programme (CALL)

Fonction

Dans certaines conditions, il peut être nécessaire de faire appel à différents sous-programmes à un endroit donné du programme. Pour ce faire, indiquer le nom du sous-programme dans une variable du type STRING. L'appel du sous-programme s'effectue avec CALL et le nom de la variable.



PRUDENCE

L'appel indirect de sous-programme ne s'adresse qu'à des sous-programmes sans transfert de paramètres. Pour l'appel direct d'un sous-programme, rangez le nom de ce dernier dans une constante de type STRING.

Syntaxe

```
CALL <nom_de_programme>
```

Signification

CALL : Instruction pour l'appel indirect d'un sous-programme
<nom du programme> : Nom du sous-programme (variable ou constante)
Type : STRING

Exemple

Appel direct avec constante de type STRING :

Code de programme	Commentaire
...	
CALL "/_N_WKS_DIR/_N_SUBPROG_WPD/_N_PIECE1_SPF"	; Appeler directement le sous-programme PIECE1 avec CALL.
...	

Appel indirect par le biais d'une variable :

Code de programme	Commentaire
...	
DEF STRING[100] NOM_PROG	; Définir une variable.
NOM_PROG="/_N_SCP_DIR/_N_SUBPROG_WPD/_N_PIECE1_SPF"	; Affecter le sous-programme PIECE1 à la variable NOM_PROG.
CALL NOM_PROG	; Appeler indirectement le sous-programme PIECE1 par le biais de CALL et de la variable NOM_PROG.
...	

1.25.3.6 Appel indirect d'un sous-programme avec indication de la section de programme à exécuter (CALL BLOCK ... TO ...)

Fonction

Avec CALL et la combinaison de mots-clés BLOCK ... TO, un sous-programme est appelé indirectement et la section de programme repérée par repères de début et de fin est exécutée.

Syntaxe

```
CALL <nom de programme> BLOCK <repère de début> TO <repère de fin>
CALL BLOCK <repère de début> TO <repère de fin>
```

Signification

CALL :	Instruction pour l'appel indirect d'un sous-programme
<nom du programme> :	Nom du sous-programme (variable ou constante) contenant la section de programme à exécuter (indication optionnelle).
	Type : STRING
	Nota :
	Si aucun <nom de programme> n'est programmé, le système recherche et exécute la section de programme repérée par le <repère de début> et le <repère de fin> dans le programme actuel.
BLOCK ... TO ... :	Combinaison de mots-clés pour l'exécution indirecte d'une section de programme
<repère de début> :	Variable indiquant le début de la section de programme à exécuter.
	Type : STRING
<repère de fin> :	Variable indiquant la fin de la section de programme à exécuter.
	Type : STRING

Exemple

Programme principal :

Code de programme	Commentaire
...	
DEF STRING[20] ETIQUETTE_DEBUT, ETIQUETTE_FIN	; Définition des variables pour le repère de début et le repère de fin.
ETIQUETTE_DEBUT="ETIQUETTE_1"	
ETIQUETTE_FIN="ETIQUETTE_2"	
...	

Code de programme	Commentaire
CALL "CONTUR_1" BLOCK STARTLABEL TO ENDLABEL	; Appel indirect d'un sous-programme et identification de la section de programme à exécuter.
...	

Sous-programme :

Code de programme	Commentaire
PROC CONTOUR_1 ...	
ETIQUETTE_1	; Repère de début : début de l'exécution de la section de programme
N1000 G1 ...	
...	
ETIQUETTE_2	; Repère de fin : fin de l'exécution de la section de programme
...	

1.25.3.7 Appel indirect d'un programme programmé en langage ISO (ISOCALL)

Fonction

ISOCALL permet d'appeler de façon indirecte un programme programmé en langage ISO. L'appel active le mode ISO réglé dans les paramètres machine. Le mode d'usinage initial est rétabli à la fin du programme. En l'absence du mode ISO dans les paramètres machine, l'appel du sous-programme s'effectuera en mode Siemens.

Pour de plus amples informations sur le mode ISO, voir :

Bibliographie :

Description fonctionnelle Dialectes ISO

Syntaxe

ISOCALL <nom_programme>

Signification

ISOCALL :	Mot clé pour l'appel indirect du sous-programme activant le mode ISO réglé dans les paramètres machine
<nom du programme> :	Nom du programme programmé dans un langage ISO (variable ou constante de type STRING)

Exemple : Appel d'un contour avec programmation de cycles depuis le mode ISO

Code de programme	Commentaire
0122_SPF	; Description d'un contour en mode ISO
N1010 G1 X10 Z20	
N1020 X30 R5	
N1030 Z50 C10	
N1040 X50	
N1050 M99	
N0010 DEF STRING[5] NOM_PROG = "0122"	; (Cycle de) programme pièce Siemens
...	
N2000 R11 = \$AA_IW[X]	
N2010 ISOCALL NOM_PROG	
N2020 R10 = R10+1	; Exécution du programme 0122.spf en mode ISO
...	
N2400 M30	

1.25.3.8 Appel de sous-programme avec indication de chemin et paramètres (PCALL)

Fonction

PCALL permet d'appeler des sous-programmes avec indication de chemin absolu et transfert de paramètres.

Syntaxe

PCALL <chemin/nom de programme>(<paramètre 1>, ..., <paramètre n>)

Signification

PCALL :	Mot-clé pour l'appel d'un sous-programme avec indication de chemin absolu.
<chemin/nom du programme> :	Indication du chemin absolu débutant par "/", y compris nom du sous-programme. Si aucune indication de chemin absolu n'est faite, PCALL se comporte comme un appel standard de sous-programme avec descripteur de programme. Le descripteur de programme est indiqué sans texte préliminaire _N_ et sans extension. Si le nom du programme doit être programmé avec texte préliminaire et extension, il convient de le déclarer de manière explicite avec texte préliminaire et extension comme instruction EXTERN.
<paramètre 1>, ... :	Paramètres courants selon l'instruction PROC du sous-programme.

Exemple

Code de programme
PCALL/_N_WKS_DIR/_N_ARBRE_WPD/ARBRE(paramètre1,paramètre2, ...)

1.25.3.9 Extension du chemin de recherche pour l'appel de sous-programmes (CALLPATH)

Fonction

L'instruction CALLPATH permet d'étendre le chemin de recherche pour l'appel de sous-programmes.

Ainsi il est également possible d'appeler des sous-programmes d'un répertoire pièce qui n'est pas sélectionné, sans indication complète du chemin absolu du sous-programme.

L'extension du chemin de recherche s'effectue avant l'entrée des cycles utilisateur (_N_CUS_DIR).

Les événements suivants annulent de nouveau l'extension du chemin de recherche :

- CALLPATH avec espace
- CALLPATH sans paramètre
- Fin de programme pièce
- Reset

Syntaxe

CALLPATH ("<chemin>")

Signification

CALLPATH :	Mot clé pour l'extension programmable du chemin de recherche. Programmation dans une ligne spécifique du programme pièce.
<chemin> :	Constante ou variable de type STRING contenant le chemin absolu d'un répertoire pour l'extension du chemin de recherche. Le chemin commence par "/". L'entrée du chemin doit être complète, avec les préfixes et les suffixes. La longueur maximale du chemin est de 128 octets. Un <nom de chemin> contenant un espace ou un appel de CALLPATH sans paramètre annule de nouveau l'instruction du chemin de recherche.

Exemple

Code de programme
CALLPATH ("/_N_WKS_DIR/_N_MYWPD_WPD")

Le réglage du chemin de recherche est alors le suivant (le point 5 est nouveau) :

1. Répertoire courant/descripteur du sous-programme
2. Répertoire courant/descripteur du sous-programme_SPF
3. Répertoire courant/descripteur du sous-programme_MPF
4. /_N_SPF_DIR/descripteur du sous-programme_SPF
- 5. /_N_WKS_DIR/_N_MYWPD/descripteur du sous-programme_SPF**
6. /N_CUS_DIR/_N_MYWPD/descripteur du sous-programme_SPF
7. /_N_CMA_DIR/descripteur du sous-programme_SPF
8. /_N_CST_DIR/descripteur du sous-programme_SPF

Conditions marginales

- CALLPATH vérifie l'existence réelle du chemin programmé. En cas d'erreur, l'exécution du programme pièce est annulée avec l'alarme de correcteur 14009.
- CALLPATH peut également être programmé dans les fichiers INI. L'instruction est alors active pendant la durée d'exécution du fichier INI (fichier WPD-INI ou programme d'initialisation de données actives CN, par exemple frames dans le 1er canal _N_CH1_UFR_INI). Puis le chemin de recherche est de nouveau annulé.

1.25.3.10 Exécution de sous-programme externe (EXTCALL)

Fonction

L'instruction `EXTCALL` permet de recharger un programme pièce à partir d'une mémoire externe (lecteur local, lecteur réseau, lecteur USB) et de l'exécuter en tant que sous-programme.

Le chemin vers le répertoire de programmes externe peut être pré-réglé par la donnée de réglage :

SD42700 \$SC_EXT_PROG_PATH

Avec le chemin vers le programme ou le descripteur spécifié lors de l'appel `EXTCALL` on obtient le chemin global du programme à appeler.

Remarque

Destination de saut

Dans le cas de programmes externes qui contiennent des instructions de saut (`GOTO`, `GOTOB`, `CASE`, `FOR`, `LOOP`, `WHILE`, `REPEAT`, `IF`, `ELSE`, `ENDIF`, etc.), les destinations doivent figurer dans la mémoire de chargement. La taille de la mémoire de chargement peut être réglée avec :

PM18360 MM_EXT_PROG_BUFFER_SIZE

Paramètres

Lors de l'appel d'un programme externe, aucun paramètre ne peut être transmis à celui-ci.

Syntaxe

```
EXTCALL("<chemin/><nom de programme>")
```

Signification

EXTCALL :	Instruction d'appel d'un sous-programme externe	
' '<chemin/><nom du programme>' '	Constante/variable de type STRING	
	<chemin/> :	Indication absolue ou relative du chemin (facultatif)
	<nom du programme> :	le nom du programme est spécifié sans le préfixe "_N_". L'extension de fichier ("MPF", "SPF") peut être ajoutée au nom du programme avec le caractère "_" ou "." (facultatif). Exemple : "ARBRE" ou "ARBRE_SPF" ou "ARBRE.SPF"

Remarque

Spécification du chemin : désignations abrégées

Les désignations abrégées suivantes peuvent être utilisées lors de la spécification du chemin :

- **LOCAL_DRIVE** : pour lecteur local
- **CF_CARD** : pour carte CompactFlash
- **USB** : pour connexion USB en face avant

CF_CARD : et **LOCAL_DRIVE** : peuvent être utilisés de façon alternative.

Remarque

Exécution d'un programme externe via lecteur USB

Le transfert de programmes pièce externes à partir d'un lecteur USB externe via une interface USB ne doit être effectué que par le biais de l'interface X203 nommée "TCU_1".

IMPORTANT

Exécution d'un programme externe via clé USB (sur connexion USB en face avant)

Une exécution directe à partir d'une clé USB, branchée sur la connexion USB en face avant, n'est pas recommandée car une interruption de la connexion avec la clé USB pendant l'exécution du programme pièce, résultant de difficultés de contact, d'une déconnexion ou d'un retrait accidentel pendant le fonctionnement, entraîne l'arrêt immédiat du traitement. Ceci pourrait endommager l'outil et/ou la pièce.

Exemple

Exécution depuis le lecteur local

Programme principal :

Code de programme

```
N010 PROC MAIN
N020 ...
N030 EXTCALL ("EBAUCHE")
N040 ...
N050 M30
```

Sous-programme externe :

Code de programme

```
N010 PROC EBAUCHE
N020 G1 F1000
N030 X= ... Y= ... Z= ...
N040 ...
...
...
N999999 M17
```

Le programme principal "MAIN.MPF" se trouve dans la mémoire CN et est sélectionné pour être exécuté.

Le sous-programme à recharger "EBAUCHE.SPF" ou "EBAUCHE.MPF" se trouve sur le lecteur local dans le répertoire "/user/sinumerik/data/prog/WKS.DIR/WST1.WPD".

Le chemin vers le sous-programme est pré-réglé dans le SD42700 :

SD42700 \$SC_EXT_PROG_PATH = "LOCAL_DRIVE:WKS.DIR/WST1.WPD"

Remarque

Sans spécification du chemin dans le SD42700, l'instruction `EXTCALL` pour cet exemple devrait être programmée comme suit :

```
EXTCALL ("LOCAL_DRIVE:WKS.DIR/WST1.WPD/EBAUCHE")
```

Informations complémentaires

Appel EXTCALL avec chemin absolu

Si le sous-programme existe sous le chemin spécifié, il est exécuté par l'appel `EXTCALL`. S'il n'existe pas, l'exécution du programme est abandonnée.

Appel EXTCALL avec chemin relatif / sans chemin

Lors d'un appel `EXTCALL` avec chemin relatif ou sans chemin, les mémoires de programme présentes sont parcourues selon le modèle suivant :

- Lorsqu'un chemin par défaut est spécifié dans SD42700 \$SC_EXT_PROG_PATH, la recherche s'effectue, dans un premier temps, à partir de cet endroit à l'aide de l'indication fournie dans l'appel `EXTCALL` (nom du programme avec chemin relatif, le cas échéant). Le chemin absolu est déterminé alors par concaténation de chaînes :
 - le chemin pré-réglé dans le SD42700
 - le caractère "/" comme caractère de séparation
 - et du chemin du sous-programme ou du descripteur du sous-programme, indiqué dans `EXTCALL`.
- Si le sous-programme appelé n'est pas trouvé sous le chemin pré-réglé, la recherche s'effectue dans les répertoires du disque de l'utilisateur selon les indications de l'appel `EXTCALL`.
- La recherche est terminée lorsque le sous-programme est trouvé. Si la recherche ne donne aucun résultat, le programme est abandonné.

Mémoire de chargement réglable (tampon FIFO)

Pour l'exécution d'un programme en mode "Exécution du programme externe" (programme principal ou sous-programme), une mémoire de chargement est nécessaire dans le NCK. La taille de la mémoire de chargement est pré-réglée sur 30 Ko et peut être modifiée, comme d'autres paramètres machine concernant la mémoire, que par le constructeur de machine-outil en cas de besoin.

Un tampon de rechargement doit être réglé pour chacun des programmes (programmes principaux ou sous-programmes) exécutés simultanément en mode "Exécution d'un programme externe".

RESET, POWER ON

Avec RESET et POWER ON, les appels de sous-programme externes sont interrompus et les mémoires de chargement correspondantes supprimées.

Un sous-programme sélectionné pour "Exécution d'un sous-programme externe" reste sélectionné après un RESET / une fin du programme pièce. La sélection est perdue après POWER ON.

Bibliographie

Pour plus d'informations sur l'"Exécution d'un programme externe", se référer à la :

Description fonctionnelle Fonctions de base ; GMFC, Canal, Mode de programme, Comportement au reset (K1)

1.25.4 Cycles

1.25.4.1 Paramétrage de cycles utilisateur

Fonction

Les fichiers cov.com et uc.com permettent de paramétrer des cycles utilisateur :

cov.com	Liste des cycles
uc.com	Description des appels de cycle

Le fichier cov.com est livré avec des cycles standard et peut être étendu. Le fichier uc.com doit être créé par l'utilisateur.

Ces deux fichiers doivent être chargés dans le système passif de fichiers dans le répertoire "Cycles utilisateur" ou pourvus du chemin correspondant dans le programme :

```
; $PATH=/_N_CUS_DIR
```

Adaptation du fichier cov.com (liste des cycles).

Le fichier cov.com fourni avec les cycles standard a la structure suivante :

%_N_COV_COM	Nom du fichier
;\$PATH=/_N_CST_DIR	Indication du chemin
;Vxxx 11.12.95 Sca Liste des cycles	Ligne de commentaires
C1(CYCLE81) Perçage, centrage	Appel du 1er cycle
C2(CYCLE82) Perçage, lamage	Appel du 2ème cycle
...	
C24(CYCLE98) Concaténation de filetages	Appel du dernier cycle
M17	Fin de fichier

Pour tout nouveau cycle à ajouter, il y a lieu d'insérer une ligne dont la syntaxe est la suivante :

C<numéro> (<nom du cycle>) <commentaire>

où :

<numéro> :	nombre entier quelconque qui n'a pas encore été utilisé dans le fichier
<nom du cycle> :	nom de programme du cycle à insérer
<commentaire> :	texte de commentaire relatif au cycle (facultatif)

Exemple :

```
C25 (MON_CYCLE_1) Cycle_utilisateur_1  
C26 (CYCLE_SPECIAL)
```

Description des cycles utilisateur dans le fichier uc.com

Ligne d'en-tête par cycle :

Comme dans le fichier cov.com, précédé de "//" :
 //C <numéro> (<nom du cycle>) <commentaire>

Exemple :

//C25 (MON_CYCLE_1) Cycle_utilisateur_

Ligne de description par paramètre :

(<identificateur pour type de données> / <valeur minimale> <valeur maximale> / <valeur de pré-réglage> /<commentaire>)

où :

<identificateur pour type de données>:	R: pour Real I: pour Integer C: pour Character (1 caractère) S: pour String
<valeur minimale> <valeur maximale>:	Définition de la plage de valeurs (peut être omise) Limites de la valeur à saisir, qui sont vérifiées lors de la saisie. Il n'est pas possible de saisir de valeurs hors de cette plage. Des valeurs de sélection, qui peuvent être actionnées avec la touche de basculement, peuvent être saisies. Celles-ci sont comptées à partir de "*", aucune autre valeur n'est autorisée. Exemple : (I/*123456/1/type d'usage)
<valeur de pré-réglage>:	Pour les types String et Character, il n'existe aucune limite. Valeur qui est préaffectée, lors de l'appel du cycle, dans le masque correspondant (peut être omise) La valeur de pré-réglage peut être modifiée par l'opérateur.
<commentaire>:	texte de commentaire (maximum 50 caractères) qui est affiché dans le masque d'appel du cycle, avant le champ de saisie du paramètre.

Exemple

Un nouveau paramétrage doit être créé pour les deux cycles suivants :

PROC MON_CYCLE_1 (REAL PAR1, INT PAR2, CHAR PAR3, STRING[10] PAR4)

Le cycle contient les paramètres suivants :

```
PAR1 :           ; Réel compris dans la plage -1000.001 <= PAR2 <= 123.456,
                  ; préréglage 100
PAR2 :           ; Nombre entier positif compris dans la plage 0 <= PAR3 <=
                  ; 999999, préréglage 0
PAR3 :           ; 1 caractère ASCII
PAR4 :           ; Chaîne de caractères de longueur 10 pour un nom de sous-
                  ; programme
...
M17
```

PROC CYCLE_SPECIAL (REAL VALEUR1, INT VALEUR2)

Le cycle contient les paramètres suivants :

```
VALEUR1 :        ; réel sans limitation de plage de valeurs ni préréglage
VALEUR2 :        ; Nombre entier sans limitation de plage de valeurs ni
                  ; préréglage
...
M17
```

Fichier uc.com correspondant :

```
%_N_UC_COM
; $PATH=/_N_CUS_DIR
//C25(MON_CYCLE_1) Cycle_utilisateur_1
(R/-1000.001 123.456 / 100 /paramètre_2 du cycle)
(I/0 999999 / 1 / nombre entier)
(C/"A" / caractère)
(S//nom du sous-programme)
//C26(CYCLE_SPECIAL)
(R//longueur totale)
(I/*123456/3/type d'usage)
M17
```

Masque d'affichage pour le cycle MON_CYCLE_1

Paramètre 2 du cycle	100
nombre entier	1
caractère	
sous-programmes	

Masque d'affichage pour le cycle `CYCLE_SPECIAL`

Longueur totale	100
Type d'usinage	1

1.26 Macroprogrammation (DEFINE ... AS)



PRUDENCE

Les macro-instructions peuvent entraîner une forte modification du langage de programmation de la CN ! Par conséquent, utiliser les macro-instructions avec précaution !

Fonction

Une macro-instruction réunit différentes instructions en une nouvelle instruction globale qui a son propre nom. Des fonctions G, M et H et des sous-programmes L peuvent également être définis sous forme de macro-instructions. En appelant la macro-instruction pendant l'exécution du programme, les instructions programmées dans la macro-instruction sont exécutées l'une après l'autre.

Application

Les suites d'instructions qui reviennent souvent sont programmées en une seule fois sous la forme d'une macro-instruction dans un bloc spécifique (fichier de macro-instructions) ou bien une seule fois en début de programme. La macro-instruction peut alors être appelée et exécutée dans tout programme principal ou sous-programme.

Activation

Pour pouvoir utiliser les macro-instructions d'un fichier de macro-instructions dans le programme CN, il faut charger ce fichier dans la CN.

Syntaxe

Définition d'une macro-instruction :

```
DEFINE <nom de macro> AS <instruction 1> <instruction 2> ...
```

Appel dans le programme CN :

```
<Nom de macro>
```

Signification

DEFINE ... AS :	Combinaison de mots clés pour la définition d'une macro-instruction
<nom de macro> :	Nom de la macro-instruction Seuls des descripteurs sont autorisés comme noms de macro-instructions. Le nom de la macro-instruction permet de l'appeler depuis le programme CN.
<instruction> :	Instruction de programmation devant figurer dans la macro-instruction.

Règles de définition des macro-instructions

- Dans une macro-instruction, vous pouvez définir des descripteurs, des fonctions G, M, H et des noms de programme L quelconques.
- Les macro-instructions peuvent également être définies dans le programme CN.
- Des macro-instructions de fonctions G ne peuvent être définies qu'au niveau de la CN, dans le bloc de macro-instructions.
- Les fonctions H et L sont programmables à deux chiffres.
- Les fonctions M et G sont programmables à trois chiffres.



PRUDENCE

Les mots-clés et les noms réservés ne doivent pas être définis en surnombre avec des macro-instructions.

Conditions marginales

L'imbrication de macro-instructions n'est pas possible.

Exemples

Exemple 1 : Macro-instruction définie en début de programme

Code de programme	Commentaire
DEFINE LIGNE AS G1 G94 F300	; Définition de la macro-instruction
...	
...	
N70 LINIE X10 Y20	; Appel de la macro-instruction
...	

Exemple 2 : Définitions de macro-instruction dans un fichier de macro-instructions

Code de programme	Commentaire
DEFINE M6 AS L6	; Lors du changement d'outil, un sous-programme qui se charge du transfert de données nécessaire est appelé. La fonction M de changement d'outil (par exemple M106) proprement dite est sortie dans le sous-programme.
DEFINE G81 AS DRILL(81)	; Redéfinition de la fonction G-DIN.
DEFINE G33 AS M333 G333	; La synchronisation avec l'AP est requise pour le filetage. La fonction G33 initiale a été renommée en G333 par un PM, si bien que la programmation ne change pas pour l'utilisateur.

Exemple 3 : Fichier externe de macro-instructions

Après le chargement du fichier externe de macro-instructions dans la commande, il est nécessaire de charger ce fichier dans la CN. Les macro-instructions ne peuvent être utilisées dans le programme CN qu'ensuite.

Code de programme	Commentaire
%_N_UMAC_DEF	
;\$PATH=/_N_DEF_DIR	; Macro-instructions personnalisées
DEFINE PI AS 3.14	
DEFINE TC1 AS M3 S1000	
DEFINE M13 AS M3 M7	; Broche sens horaire, arrosage en marche
DEFINE M14 AS M4 M7	; Broche sens antihoraire, arrosage en marche
DEFINE M15 AS M5 M9	; Arrêt broche, arrêt arrosage
DEFINE M6 AS L6	; Appel du programme de changement d'outil
DEFINE G80 AS MCALL	; Désactivation du cycle de perçage
M30	

Gestion des fichiers et programmes

2.1 Mémoire de programmes

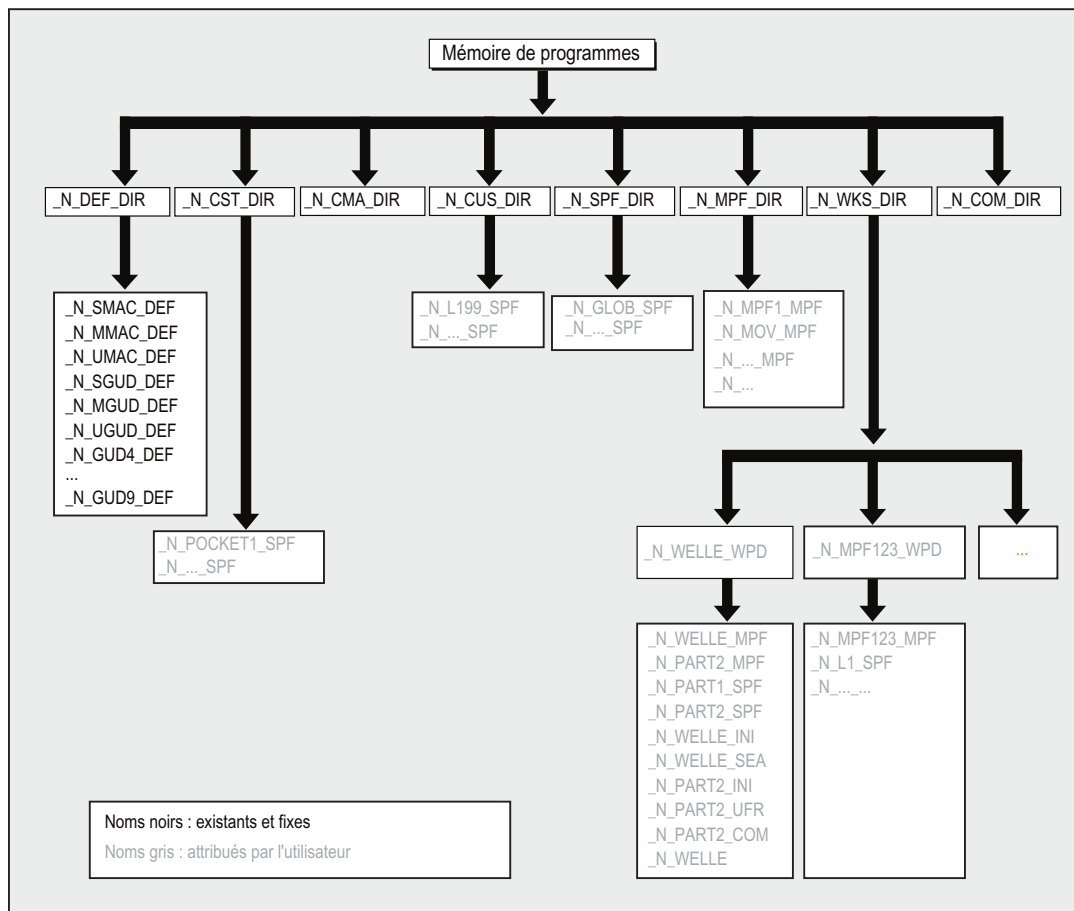
Fonction

Les fichiers et programmes (p. ex. programmes principaux et sous-programmes, définitions de macros) sont stockés de manière permanente dans la mémoire de programme (→ système de fichiers passif).

Bibliographie :

Description fonctionnelle Fonctions d'extension ; configuration de la mémoire (S7)

A coté de ceux-ci, il y a un certain nombre de types de fichiers qui peuvent y être stockés de façon provisoire pour être transférés, sur demande (par exemple lors de la réalisation d'une pièce déterminée) dans la mémoire de travail (par exemple pour des raisons d'initialisation).



Répertoires standard

Les répertoires suivants sont créés en version standard :

Répertoire	Contenu
_N_DEF_DIR	Blocs de données et blocs de macros
_N_CST_DIR	Cycles standard
_N_CMA_DIR	Cycles constructeur
_N_CUS_DIR	Cycles utilisateur
_N_WKS_DIR	Pièces
_N_SPF_DIR	Sous-programmes globaux
_N_MPF_DIR	Programmes principaux
_N_COM_DIR	Commentaires

Types de fichiers

Les types de fichiers suivants peuvent être introduits dans la mémoire de programmes :

Type de fichier	Description
nom_MPF	Programme principal
nom_SPF	Sous-programme
Nom_TEA	Paramètres machine
Nom_SEA	Données de réglage
Nom_TOA	Corrections d'outils
Nom_UFR	Décalages d'origine / frames
Nom_INI	Fichier d'initialisation
Nom_GUD	Données utilisateur globales
Nom_RPA	Paramètres R
Nom_COM	Commentaire
Nom_DEF	Définitions pour données utilisateur globales et macro-instructions

Catalogue des pièces (_N_WKS_DIR)

Le catalogue des pièces existe en version standard dans la mémoire de programmes sous la désignation `_N_WKS_DIR`. Il contient les répertoires pièce pour toutes les pièces que vous avez programmées.

Catalogues des pièces (..._WPD)

Pour une gestion plus aisée des données et des programmes, il est possible de regrouper certaines données et certains programmes ou de les ranger dans des répertoires pièce distincts.

Un répertoire pièce contient tous les fichiers nécessaires pour l'usinage d'une pièce. Ceux-ci peuvent être des programmes principaux, des sous-programmes, tous programmes d'initialisation et fichiers de commentaires.

Les programmes d'initialisation sont exécutés une seule fois après la sélection du programme avec le premier lancement du programme pièce (selon le paramètre machine PM11280 \$MN_WPD_INI_MODE).

Exemple :

Le répertoire pièce _N_ARBRE_WPD, qui a été créé pour la pièce ARBRE, contient les fichiers suivants :

Fichier	Description
_N_ARBRE_MPF	Programme principal
_N_PART2_MPF	Programme principal
_N_PART1_SPF	Sous-programme
_N_PART2_SPF	Sous-programme
_N_ARBRE_INI	Programme général d'initialisation des données pour la pièce
_N_ARBRE_SEA	Programme d'initialisation des données de réglage
_N_PART2_INI	Programme général d'initialisation des données pour le programme partie 2
_N_PART2_UFR	Programme d'initialisation des données frame pour le programme { partie 2
_N_ARBRE_COM	Fichier de commentaires

Création de répertoires pièce sur un PC externe

La procédure décrite ci-dessous est exécutée à un ordinateur personnel externe. Vous trouverez toutes les informations utiles pour gérer les fichiers et les programmes (du PC à la commande) à partir de la commande, dans votre manuel d'utilisation.

Création de catalogue de pièces avec le chemin (\$PATH=...)

Dans la deuxième ligne du fichier, vous spécifiez le chemin de destination sous \$PATH=.... Le fichier est ensuite rangé sous le chemin indiqué.

Exemple :

Code de programme
%_N_ARBRE_MPF
; \$PATH=/_N_WKS_DIR/_N_ARBRE_WPD
N10 G0 X... Z...
...
M2

Le fichier _N_ARBRE_MPF est créée dans le répertoire /_N_WKS_DIR/_N_ARBRE_WPD.

Création de catalogue de pièces sans chemin

Sans indication de chemin, les fichiers avec l'extension _SPF sont créés dans le répertoire /_N_SPF_DIR, les fichiers avec l'extension _INI dans le répertoire de travail et tous les autres fichiers dans le répertoire /_N_MPF_DIR.

Exemple :

Code de programme
%_N_ARBRE_SPF
...
M17

Le fichier _N_ARBRE_SPF est créé dans le répertoire /_N_SPF_DIR.

Sélection d'une pièce pour exécution

Un répertoire pièce peut être sélectionné dans un canal en vue de son exécution. S'il existe dans ce répertoire un programme principal **de même nom** ou un seul programme principal (_MPF), il sera sélectionné automatiquement pour l'exécution.

Bibliographie :

/BAD/ Manuel d'utilisation HMI Advanced ; Chapitres "Liste de tâches" et "Sélectionner un programme pour être exécuté"

Chemin de recherche pour l'appel de sous-programmes

Si le chemin d'accès n'est pas indiqué de façon explicite dans le programme pièce lors de l'appel d'un sous-programme (ou d'un fichier d'initialisation), la recherche a lieu selon un chemin prédéfini.

Appel du sous-programme avec chemin absolu

Exemple :

Code de programme
...
CALL"/_N_CST_DIR/_N_CYCLE1_SPF"
...

Appel du sous-programme sans chemin absolu

En règle générale, les programmes sont appelés sans indication de chemin.

Exemple :

Code de programme
...
CYCLE1
...

Selon le programme appelé, les répertoires sont parcourus dans l'ordre suivant :

N°	Répertoire	Description
1	répertoire courant / <i>nom</i>	Répertoire pièce ou répertoire standard _N_MPF_DIR
2	répertoire courant / <i>nom_SPF</i>	
3	répertoire courant / <i>nom_MPF</i>	
4	/_N_SPF_DIR / <i>nom_SPF</i>	Sous-programmes globaux
5	/_N_CUS_DIR / <i>nom_SPF</i>	Cycles utilisateur
6	/_N_CMA_DIR / <i>nom_SPF</i>	Cycles constructeur
7	/_N_CST_DIR / <i>nom_SPF</i>	Cycles standard

Programmation des chemins de recherche pour l'appel de sous-programmes (CALLPATH)

L'extension du chemin de recherche pour l'appel de sous-programmes se fait avec l'instruction `CALLPATH`.

Exemple :

Code de programme
<code>CALLPATH ("/_N_WKS_DIR/_N_MYWPD_WPD")</code>
<code>...</code>

Le chemin de recherche est consigné avant la position 5 (cycle utilisateur) conformément à la programmation indiquée.

Pour de plus amples informations sur le chemin de recherche programmable pour l'appel de sous-programmes avec `CALLPATH`, voir chapitre "Extension du chemin de recherche pour l'appel de sous-programmes avec `CALLPATH`".

2.2 Mémoire de travail (CHANDATA, COMPLETE, INITIAL)

Fonction

La mémoire de travail contient les données système et les données utilisateur courantes qui permettent à la commande de fonctionner (système actif de fichiers). Par exemple :

- Paramètres machine actifs
- Données de correction d'outil
- Décalages d'origine
- ...

programmes d'initialisation

Les programmes d'initialisation servent à l'initialisation des données de la mémoire de travail. Les types de fichier suivants peuvent être utilisés :

Type de fichier	Description
Nom_TEA	Paramètres machine
Nom_SEA	Données de réglage
Nom_TOA	Corrections d'outils
Nom_UFR	Décalages d'origine / frames
Nom_INI	Fichier d'initialisation
Nom_GUD	Données utilisateur globales
Nom_RPA	Paramètres R

Le manuel d'utilisation de l'interface utilisateur contient des informations sur tous les types de fichier.

Zones de données

Vous pouvez intégrer les données dans différentes zones au sein desquelles elles doivent être valides. Ainsi, une commande peut disposer de plusieurs canaux ou, d'une manière générale, également de plusieurs axes.

La répartition est la suivante :

identificateur	Zones de données
NCK	Données spécifiques à NCK
CH<n>	Données spécifiques à un canal (<n> indique le numéro de canal)
AX<n>	Données spécifiques à un axe (<n> indique le numéro de l'axe machine)
TO	Données d'outil
COMPLETE	Toutes les données

Création d'un programme d'initialisation sur PC externe

A l'aide des identificateurs des zones de données et des types de données, vous pouvez déterminer les zones à considérer comme un ensemble lors de la sauvegarde des données :

_N_AX5_TEA_INI	Paramètres machine pour l'axe 5
_N_CH2_UFR_INI	Frames du canal 2
_N_COMPLETE_TEA_INI	Tous les paramètres machine

Après la mise en service de la commande, un enregistrement garantissant un fonctionnement correct de cette dernière est présent dans la mémoire de travail.

Procédure dans le cas des commandes multicanaux (CHANDATA)

CHANDATA(<numéro de canal>) pour plusieurs canaux est uniquement autorisé dans le fichier _N_INITIAL_INI. C'est le fichier de mise en service avec lequel toutes les données de la commande sont initialisées.

Code de programme	Commentaire
%_N_INITIAL_INI	
CHANDATA(1)	
	; Affectation des axes machine au canal 1 :
\$MC_AXCONF_MACHAX_USED(0) = 1	
\$MC_AXCONF_MACHAX_USED[1]=2	
\$MC_AXCONF_MACHAX_USED[2]=3	
CHANDATA(2)	
	; Affectation des axes machine au canal 2 :
\$MC_AXCONF_MACHAX_USED[0]=4	
\$MC_AXCONF_MACHAX_USED[1]=5	
CHANDATA(1)	
	; Paramètres machine axiaux :
	; Fenêtre d'arrêt précis grossier :
\$MA_STOP_LIMIT_COARSE[AX1]=0.2	; Axe 1
\$MA_STOP_LIMIT_COARSE[AX2]=0.2	; Axe 2
	; ; Fenêtre d'arrêt précis fin :
\$MA_STOP_LIMIT_FINE[AX1]=0.01	; Axe 1
\$MA_STOP_LIMIT_FINE[AX1]=0.01	; Axe 2



PRUDENCE

Instruction CHANDATA

Dans le programme pièce, l'instruction CHANDATA ne peut être utilisée que pour le canal dans lequel le programme est exécuté ; c'est-à-dire que l'instruction peut être utilisée pour protéger le programme CN contre l'exécution dans un canal non prévu à cet effet.

En cas d'erreur, l'exécution du programme est abandonnée.

Remarque

Les fichiers INI dans des listes de tâches ne contiennent pas d'instruction CHANDATA.

Sauvegarde des programmes d'initialisation (COMPLETE, INITIAL)

Les fichiers de la mémoire de travail peuvent être sauvegardés sur un PC externe, puis être rechargés depuis celui-ci.

- La sauvegarde des fichiers s'effectue avec COMPLETE.
- INITIAL génère un fichier INI (_N_INITIAL_INI) pour toutes les zones.

Chargement de programmes d'initialisation

IMPORTANT
Après le chargement du fichier "INITIAL_INI", tous les paramètres qui ne sont pas définis dans le fichier sont initialisés avec des paramètres par défaut, excepté les paramètres machine. Les données de réglage, données d'outil, décalages d'origine, valeurs GUD, ... sont donc réglés à des valeurs par défaut (normalement "ZERO").

Le fichier COMPLETE_TEA_INI convient par exemple au chargement de paramètres machine individuels. Dans ce fichier, la commande n'attend que des paramètres machine. Les autres zones de données restent donc inchangées dans ce cas.

Chargement de programmes d'initialisation

Les programmes INI peuvent également être sélectionnés et appelés comme programme pièce s'ils utilisent uniquement des données d'un canal. Il est ainsi également possible d'initialiser des données commandées par programme.

2.3 Instruction structurée dans l'éditeur Step (SEFORM)

Fonction

L'instruction structurée SEFORM est traitée dans l'éditeur Step (aide à la programmation avec l'éditeur) pour générer la vue séquentielle dans le logiciel HMI Advanced. La vue séquentielle améliore la lisibilité du sous-programme CN.

Syntaxe

SEFORM(<nom de section>,<niveau>,<icône>)

Signification

SEFORM()	Appel de l'instruction structurée avec les paramètres <nom de section>,<niveau> et <icône>
<Nom de section>	Descripteur de l'opération d'usinage Type : STRING
<Niveau>	Indice du niveau principal ou du niveau inférieur Type : INT Valeur : 0 Niveau principal 1, ..., <n> Niveau inférieur 1, ... , niveau inférieur <n>
<Icône>	Nom de l'icône qui doit être affichée pour cette section. Type : STRING

Remarque

Les instructions SEFORM sont générées dans l'éditeur Step.

La chaîne de caractères transférée avec le paramètre <nom de section> est rangée dans la variable OPI en synchronisation avec l'exécution des blocs, de manière analogue à l'instruction MSG. L'information persiste jusqu'à son écrasement par l'instruction SEFROM suivante. Le contenu est effacé par un reset et par une fin de programme pièce.

Les paramètres <niveau> et <icône> sont vérifiés lors de l'exécution du programme pièce, mais ils ne sont pas utilisés.

Bibliographie

Pour d'autres informations sur l'aide à la programmation avec l'éditeur, voir :
Manuel d'utilisation HMI Advanced

Zones de protection

3.1 Définition des zones de protection (CPROTDEF, NPROTDEF)

Fonction

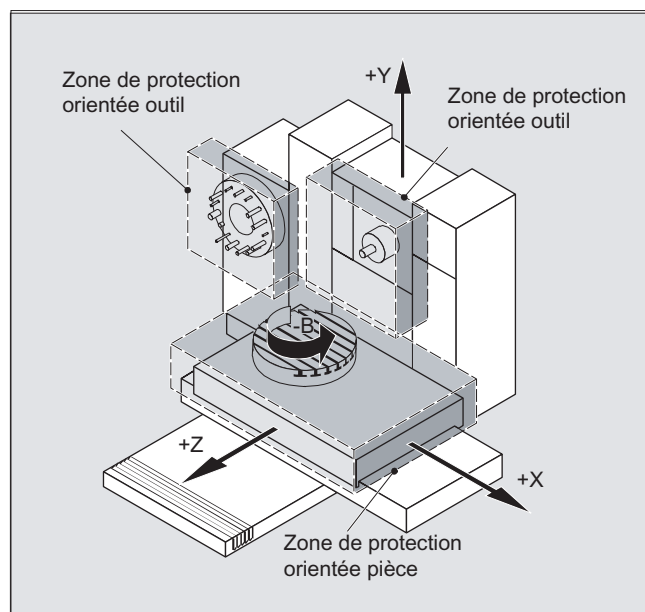
Grâce aux zones de protection, il est possible de protéger différents éléments de la machine, l'outillage et la pièce contre les déplacements erronés.

Zones de protection orientées outil :

Pour les éléments qui font partie de l'outil (outil, porte-outil, etc.).

Zones de protection orientées pièce :

Pour les éléments qui font partie de la pièce (parties de la pièce, table porte-pièce, pinces, mandrins, contre-poupées, etc.)



Syntaxe

```
DEF INT NOT_USED
G17/G18/G19
CPROTDEF/NPROTDEF(<n>,<t>,<applim>,<applus>,<appminus>)
G0/G1/... X/Y/Z...
...
EXECUTE (NOT_USED)
```

Signification

DEF INT NOT_USED :	Variable locale, définition du type de données INTEGER (entier) (cf. chapitre "Actions synchrones au déplacement [Page 567]")
G17/G18/G19 :	Le plan souhaité est sélectionné avant CPROTDEF ou NPROTDEF au moyen de G17/G18/G19 et ne doit pas être modifié avant EXECUTE. La programmation d'une cote (3ème dimension) entre CPROTDEF ou NPROTDEF et EXECUTE n'est pas autorisée.
CPROTDEF :	Définition des zones de protection spécifiques au canal (pour NCU 572/573 uniquement)
NPROTDEF :	Définition des zones de protection spécifiques à la machine
G0/G1/... X/Y/Z... ... :	On peut décrire le contour d'une zone de protection avec 11 déplacements au maximum dans le plan sélectionné. Le premier déplacement est constitué par l'accostage du contour. La zone de protection est le domaine se trouvant à gauche du contour. Remarque : Les déplacements figurant entre CPROTDEF ou NPROTDEF et EXECUTE ne sont pas exécutés mais ils définissent la zone de protection.
EXECUTE :	Fin de la définition
<n> :	Numéro de la zone de protection définie
<t> :	Type de la zone de protection TRUE : zone de protection orientée outil FALSE : zone de protection orientée pièce
<applim> :	Type de limitation dans la 3ème dimension 0: aucune limitation 1: limitation en sens plus 2: limitation en sens moins 3: limitation dans le sens positif et négatif
<applus> :	Valeur de la limitation dans le sens positif de la 3ème dimension
<appminus> :	Valeur de la limitation dans le sens négatif de la 3ème dimension
NOT_USED :	En présence de zones de protection, la variable d'erreur est sans effet avec EXECUTE

Contraintes

Aucune des fonctions suivantes ne doit être active lors de la définition des zones de protection :

- correction du rayon de la fraise ou du tranchant,
- transformation,
- frame.

Aucun accostage du point de référence (G74), aucun accostage de point fixe (G75), aucun arrêt de recherche de blocs, ni aucune fin de programme ne doit être programmé.

Informations complémentaires

Définition des zones de protection

Font partie de la définition des zones de protection :

- CPROTDEF pour les zones de protection spécifiques au canal
- NPROTDEF pour les zones de protection spécifiques à la machine
- la description du contour de la zone de protection
- la clôture de la définition avec EXECUTE

Lors de l'activation de la zone de protection dans le programme pièce CN, on peut déplacer, de façon relative, le point de référence de la zone de protection.

Point de référence de la description du contour

Les zones de protection orientées pièce sont définies dans le système de coordonnées de base.

Les zones de protection orientées outil sont définies par rapport au point de référence F de l'organe porte-outil.

Éléments de contour admissibles

Sont autorisés pour la description du contour de la zone de protection :

- G0 et G1 pour les parties rectilignes du contour
- G2 pour les arcs de cercle dans le sens horaire (seulement pour les zones de protection orientées pièce)
- G3 pour les arcs de cercle dans le sens antihoraire

Remarque

Si la zone de protection doit être définie par un cercle complet, il faut subdiviser ce dernier en deux cercles partiels. Les séquences G2, G3 et G3, G2 ne sont pas autorisées. Il faut, dans ce cas, insérer un bloc court avec G1.

Le dernier point et le premier point de la description du contour doivent coïncider.

Zones de protection extérieures

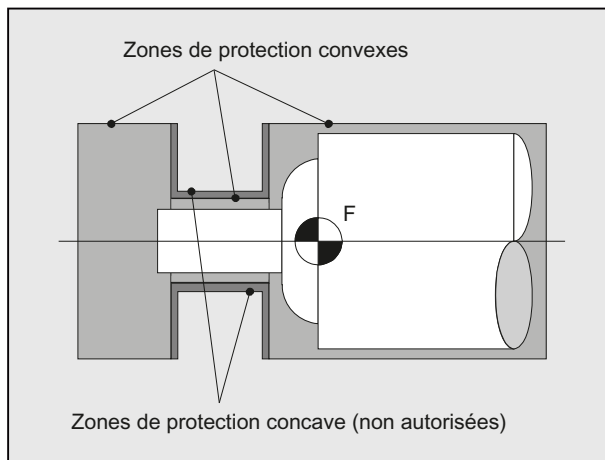
Les zones de protection extérieures (seulement les zones de protection orientées pièce) doivent être décrites dans le sens horaire.

Zones de protection à symétrie de révolution

Dans le cas de zones de protection à symétrie de révolution (par ex. pour un mandrin), l'ensemble du contour doit être décrit (et pas seulement jusqu'au centre de rotation !).

Zones de protection orientées outil

Les zones de protection orientées outil doivent toujours être convexes. S'il faut une zone de protection concave, il faut la fractionner en plusieurs zones de protection convexes.



3.2 Activation/désactivation des zones de protection (CPROT, NPROT)

Fonction

Préactiver ou activer les zones de protection définies précédemment pour assurer une surveillance anticollision ou désactiver les zones de protection actives.

Le nombre maximal de zones de protection qui peuvent être activées simultanément dans un même canal est fixé par un paramètre machine.

Si aucune zone de protection orientée outil n'est activée, la trajectoire de l'outil fera l'objet d'une surveillance rapportée aux zones de protection orientées pièce.

Remarque

Si aucune zone de protection orientée pièce n'est active, il n'y aura aucune surveillance de la trajectoire de l'outil.

Syntaxe

CPROT (<n>, <state>, <xMov>, <yMov>, <zMov>)

NPROT (<n>, <state>, <xMov>, <yMov>, <zMov>)

Signification

CPROT :	Appel de la zone de protection spécifique au canal (pour NCU 572/573 uniquement)
NPROT :	Appel de la zone de protection spécifique à la machine
<n> :	Numéro de la zone de protection
<state> :	Indication de l'état
	0: Désactivation de la zone de protection
	1: Préactivation de la zone de protection
	2: Activation de la zone de protection
	3: Préactivation de la zone de protection avec arrêt conditionnel
<xMov>, <yMov>, <zMov> :	Décaler dans les axes géométriques la zone de protection qui a été définie

Contraintes

Surveillance de zone de protection avec correction de rayon d'outil active

Lorsque la correction de rayon d'outil est active, une surveillance de zone de protection opérationnelle n'est possible que si le plan de la correction de rayon d'outil est identique au plan des définitions de zone de protection.

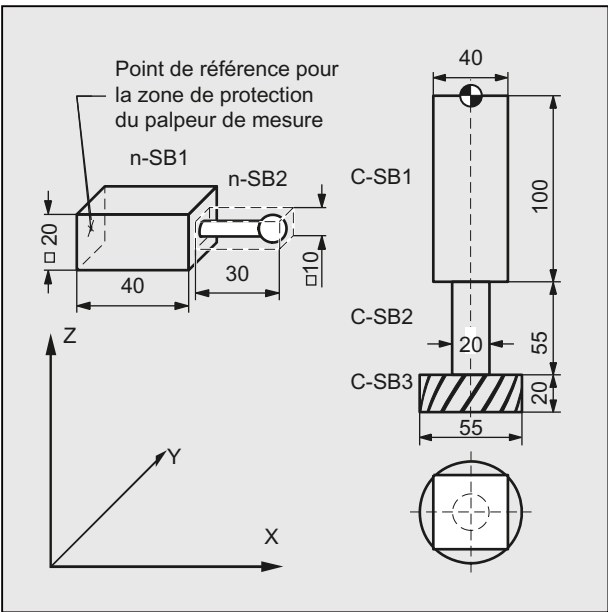
Exemple

Sur une fraiseuse, il convient d'éviter une collision entre la fraise et le palpeur de mesure. La position du palpeur doit être indiquée par un décalage lors de l'activation. A cet effet, on définit les zones de protection suivantes :

- Une zone de protection spécifique à la machine et orientée pièce pour le support du palpeur (n-SB1) et pour le palpeur lui-même (n-SB2).
- Une zone de protection spécifique au canal et orientée outil pour l'organe porte-fraise (c-SB1), la queue de la fraise (c-SB2) et la fraise elle-même (c-SB3).

Toutes les zones de protection sont orientées en Z.

Le point de référence du palpeur de mesure doit se trouver en X = -120, Y = 60 et Z = 80 lors de l'activation.



Code de programme	Commentaire
DEF INT ZONEPROT	; Définition d'une variable auxiliaire
Définition des zones de protection G17	; Réglage de l'orientation
NPROTDEF(1,FALSE,3,10,-10)G01 X0 Y-10	; Zone de protection n-SB1
X40	
Y10	
X0	
Y-10	
EXECUTE (ZONEPROT)	
NPROTDEF(2,FALSE,3,5,-5)	; Zone de protection n-SB2
G01 X40 Y-5	
X70	
Y5	
X40	
Y-5	
EXECUTE (ZONEPROT)	

3.2 Activation/désactivation des zones de protection (CPROT, NPROT)

Code de programme	Commentaire
CPROTDEF(1,TRUE,3,0,-100)	; Zone de protection c-SB1
G01 X-20 Y-20	
X20	
Y20	
X-20	
Y-20	
EXECUTE(ZONEPROT)	
CPROTDEF(2,TRUE,3,-100,-150)	; Zone de protection c-SB2
G01 X0 Y-10	
G03 X0 Y10 J10	
X0 Y-10 J-10	
EXECUTE(ZONEPROT)	
CPROTDEF(3,TRUE,3,-150,-170)	; Zone de protection c-SB3
G01 X0 Y-27,5	
G03 X0 Y27,5 J27,5	
X0 Y27,5 J-27,5	
EXECUTE(ZONEPROT)	
Activation des zones de protection :	
NPROT(1,2,-120,60,80)	; Activer zone de protection n-SB1 avec décalage
NPROT(2,2,-120,60,80)	; Activer zone de protection n-SB2 avec décalage
CPROT(1,2,0,0,0)	; Activer zone de protection c-SB1 avec décalage
CPROT(2,2,0,0,0)	; Activer zone de protection c-SB2 avec décalage
CPROT(3,2,0,0,0)	; Activer zone de protection c-SB3 avec décalage

Informations complémentaires

Etat d'activation (<state>)

- <state>=2

Une zone de protection est activée en général dans un programme pièce avec <state> = 2.

L'état est toujours spécifique au canal, même pour des zones de protection spécifiques à la machine.

- <state>=1

Si la possibilité d'activation d'une zone de protection est prévue dans le programme AP, la préactivation nécessaire à cet effet se fait avec <state> = 1.

- **<state>=3**

Lors de la préactivation avec arrêt conditionnel, aucun arrêt n'est en principe effectué avant une zone de protection dépassée, préactivée. L'arrêt se produit uniquement, lorsque la zone de protection a été activée. Ceci permet un usinage sans interruption lorsque les zones de protection ne sont activées que dans certains cas. Il faut toutefois tenir compte du fait que la rampe de freinage provoque, le cas échéant, un déplacement dans une zone de protection, si la zone de protection n'a été activée qu'immédiatement avant le déplacement.

La préactivation avec arrêt conditionnel s'effectue avec <state> = 3.

- **<state>=0**

La désactivation des zones de protection s'effectue avec <state> = 0. Aucun décalage n'est nécessaire à cet effet.

Décalage de zones de protection en cas de préactivation/activation

Le décalage peut être réalisé dans 1, 2 ou 3 dimensions. L'indication du décalage se rapporte :

- à l'origine machine dans le cas de zones de protection orientées pièce.
- au point de référence F de l'organe porte-outil dans le cas de zones de protection orientées outil.

État après le lancement

Les zones de protection peuvent être activées dès le lancement, après l'accostage du point de référence. Dans ce but, il convient de régler la variable système \$SN_PA_ACTIV_IMMED[<n>] ou \$SC_PA_ACTIV_IMMED[<n>] sur TRUE. Dans ce cas, les zones de protection sont activées avec <state> = 2 et ne sont pas décalées.

Activation multiple des zones de protection

Une zone de protection peut être activée dans plusieurs canaux à la fois (par ex. : un fourreau de contre-poupée quand deux chariots se font face). La surveillance des zones de protection se fait uniquement si la prise de référence a été effectuée dans tous les axes géométriques.

Tenez compte des remarques suivantes :

- Une zone de protection ne peut pas être activée simultanément avec différents décalages dans un même canal.
- Les zones de protection spécifiques à la machine doivent présenter la même orientation dans les deux canaux.

3.3 Contrôle des violations de zone de protection, des limitations de la zone de travail et des fins de course logiciels (CALCPOSI)

Fonction

La fonction CALCPOSI permet de vérifier si, à partir d'un point de départ donné, les axes géométriques peuvent parcourir un trajet prédéfini sans violer les limites d'axe (limites logicielles), les limitations de la zone de travail, ni les zones de protection.

Pour le cas où le trajet spécifié ne peut pas être parcouru, la valeur maximale autorisée est retournée.

La fonction CALCPOSI est un sous-programme prédéfini. Elle doit être isolée dans un bloc.

Syntaxe

```
Etat=CALCPOSI (_STARTPOS, _MOVDIST, _DLIMIT, _MAXDIST, _BASE_SYS,
               _TESTLIM)
```

Signification

Etat

0: Fonction en ordre,
le déplacement spécifié peut être entièrement exécuté.
-: dans _DLIMIT, au moins une composante est négative.
-: une erreur s'est produite dans un calcul de transformation.
Si le déplacement spécifié ne peut pas être entièrement exécuté, la valeur de retour est une valeur décimale positive et codée :

Position des unités (type de limite violée) :

- 1: déplacement limité par des fins de course logiciels.
- 2: déplacement limité par une limitation de la zone de travail.
- 3: déplacement limité par des zones de protection.

En cas de violation simultanée de plusieurs limites (fins de course logiciels et zones de protection par exemple), la position des unités signale la limite qui réduit le plus le déplacement spécifié.

Position des dizaines

10:

limite violée par la valeur initiale.

20:

limite violée par la droite spécifiée. La valeur de retour correspond également à cette valeur lorsque le point final en soi ne dépasse aucune limite, mais que le déplacement du point de départ au point final provoquerait la violation d'une limite (par exemple la traversée d'une zone de protection ou des fins de course logiciels courbés dans le SCP dans le cas de transformations non linéaires telles que Transmit).

Position des centaines

100:

violation de la valeur limite positive (uniquement lorsque la position des unités est égale à 1 ou à 2, autrement dit dans le cas de fins de course logiciels ou d'une limitation de la zone de travail).

100:

Violation d'une zone de protection du NCK (uniquement si la position des unités est égale à 3).

200:

violation de la valeur limite négative (uniquement lorsque la position des unités est égale à 1 ou à 2, autrement dit dans le cas de fins de course logiciels ou d'une limitation de la zone de travail).

200:

Violation d'une zone de protection spécifique au canal (uniquement si la position des unités est égale à 3).

Position des milliers

1000:

Facteur multipliant le numéro de l'axe qui viole la limite (uniquement lorsque la position des unités est égale à 1 ou à 2, autrement dit dans le cas de fins de course logiciels ou d'une limitation de la zone de travail).

Le comptage des axes commence à 1 et se rapporte aux axes machines dans le cas d'une violation des fins de course logiciels (position des unités = 1), et aux axes géométriques dans le cas d'une violation de la limitation de la zone de travail (position des unités = 2).

1000:

Facteur multipliant le numéro de la zone de protection violée (uniquement si la position des unités est égale à 3).

En cas de violation de plusieurs zones de protection, la position des centaines et la position des milliers signalent la zone de protection qui réduit le plus le déplacement spécifié.

`_STARTPOS`

Valeur initiale pour abscisse [0], ordonnée [1] et cote [2] dans le (SCP)

`_MOVEDIST`

Consigne de déplacement relative pour abscisse [0], ordonnée [1] et cote [2]

`_DLIMIT`

[0] - [2]: distances minimales affectées aux axes géométriques.

[3]: distance minimale affectée à un axe machine linéaire pour une transformation non linéaire lorsque l'affectation d'un axe géométrique univoque est impossible.

[4]: distance minimale affectée à un axe machine rotatif pour une transformation non linéaire lorsque l'affectation d'un axe géométrique univoque est impossible. Uniquement pour les transformations spéciales avec une surveillance des fins de course logiciels.

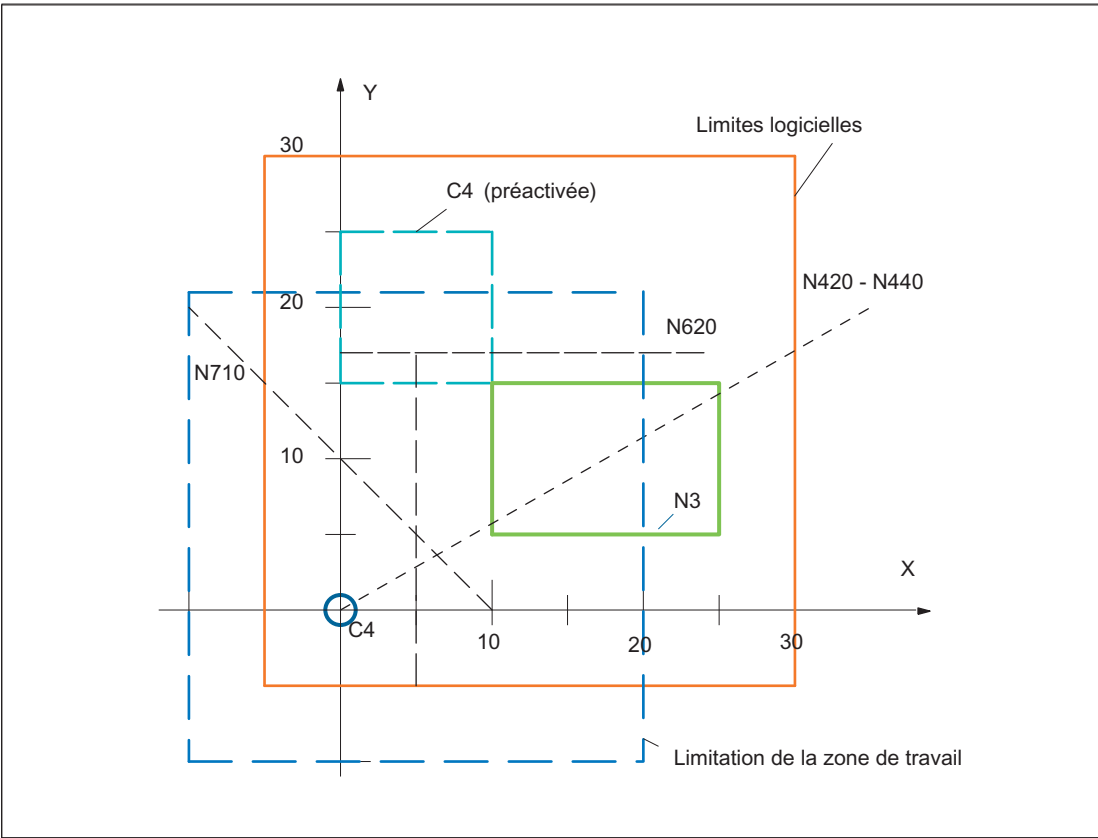
3.3 Contrôle des violations de zone de protection, des limitations de la zone de travail et des fins de course

<code>_MAXDIST</code>	Tableau [0] - [2] pour valeur de retour. Déplacement relatif suivant les trois axes géométriques, sans dépassement de la consigne de distance minimale d'une limite d'axe dans l'un des axes machine concernés. Si le déplacement n'est pas limité, le contenu de ce paramètre de retour est identique à celui de <code>_MOVDIST</code>.
<code>_BASE_SYS</code>	FALSE ou absence d'indication du paramètre : Lors de l'exploitation des indications de position et de longueur, c'est le code G du groupe 13 (G70, G71, G700, G710, pouces/métrique) qui est exploité. Lorsque G70 est actif et que le système de base est métrique (ou lorsque G70 est actif et que le système de base est en pouces), les variables système SCP \$AA_IW[X] et \$AA_MW[X] sont fournies dans le système de base et doivent être converties le cas échéant pour pouvoir être utilisées par la fonction CALCPOSI. TRUE : Le système de base de la commande est toujours utilisé pour l'exploitation des indications de position et de longueur, indépendamment de la valeur du code G actif du groupe 13.
<code>_TESTLIM</code>	Limitations à surveiller (codage binaire) : 1: surveillance des fins de course logiciels 2: surveillance des limitations de la zone de travail 3: surveillance des zones de protection activées 4: surveillance des zones de protection préactivées Combinaisons par addition des valeurs. Valeur par défaut : 15 = tout surveiller.

Exemple

Dans l'exemple (voir figure), des fins de course logiciels et des limitations de la zone de travail sont inscrits sur l'axe X. En plus, trois zones de protection sont définies : les deux zones de protection C2 et C4 spécifiques au canal ainsi que la zone de protection N3 du NCK. C2 est une zone de protection active circulaire de 2 mm de rayon, orientée outil. C4 est une zone de protection carrée de 10 mm de côté, préactivée et orientée pièce, et N3 est une zone de protection active rectangulaire de 10 et 15 mm de côté. Dans le programme CN suivant, les zones de protection et les limitations de la zone de travail sont d'abord définies comme sur la figure, puis la fonction CALCPOSI est appelée avec différents paramétrages.

Les résultats des différents appels de la fonction CALCPOSI sont résumés dans le tableau qui figure à la fin de l'exemple.



Code de programme	Commentaire
N10 def real _STARTPOS[3]	
N20 def real _MOVDIST[3]	
N30 def real _DLIMIT[5]	
N40 def real _MAXDIST[3]	
N50 def int _SB	
N60 def int _ETAT	
N70 cprotdef(2, true, 0)	; Zone de protection orientée outil
N80 g17 g1 x-y0	
N90 g3 i2 x2	
N100 i-x-	
N110 execute(_SB)	

3.3 Contrôle des violations de zone de protection, des limitations de la zone de travail et des fins de course

Code de programme	Commentaire
N120 cprotdef(4, false, 0)	; Zone de protection orientée pièce
N130 g17 g1 x0 y15	
N140 x10	
N150 y25	
N160 x0	
N170 y15	
N180 execute(_SB)	
N190 nprotdef(3, false, 0)	; Zone de protection orientée machine
N200 g17 g1 x10 y5	
N210 x25	
N220 y15	
N230 x10	
N240 y5	
N250 execute(_SB)	
N260 cprot(2,2,0, 0, 0)	; Activation ou
N270 cprot(4,1,0, 0, 0)	préactivation des zones de
N280 nprot(3,2,0, 0, 0)	protection
N290 g25 XX=-YY=-	; Définition des limitations de la
N300 g26 xx= 20 yy= 21	zone de travail
N310 _STARTPOS[0] = 0.	
N320 _STARTPOS[1] = 0.	
N330 _STARTPOS[2] = 0.	
N340 _MOVDIST[0] = 35.	
N350 _MOVDIST[1] = 20.	
N360 _MOVDIST[2] = 0.	
N370 _DLIMIT[0] = 0.	
N380 _DLIMIT[1] = 0.	
N390 _DLIMIT[2] = 0.	
N400 _DLIMIT[3] = 0.	
N410 _DLIMIT[4] = 0.	
; Différents appels de fonctions	; Autre point de départ
N420 _ETAT = calcposi(_STARTPOS,_MOVDIST, _DLIMIT, _MAXDIST)	
N430 _ETAT = calcposi(_STARTPOS,_MOVDIST, _DLIMIT, _MAXDIST,,3)	
N440 _ETAT = calcposi(_STARTPOS,_MOVDIST, _DLIMIT, _MAXDIST,,1)	
N450 _STARTPOS[0] = 5.	; Autre destination
N460 _STARTPOS[1] = 17.	
N470 _STARTPOS[2] = 0.	

Code de programme	Commentaire
N480 _MOVDIST[0] = 0.	
N490 _MOVDIST[1] =-.	
N500 _MOVDIST[2] = 0.	
; Différents appels de fonctions	
N510 _ETAT = calcposi(_STARTPOS,_MOVDIST, _DLIMIT, _MAXDIST,,14)	
N520 _ETAT = calcposi(_STARTPOS,_MOVDIST, _DLIMIT, _MAXDIST,, 6)	
N530 _DLIMIT[1] = 2.	
N540 _ETAT = calcposi(_STARTPOS,_MOVDIST, _DLIMIT, _MAXDIST,, 6)	
N550 _STARTPOS[0] = 27.	
N560 _STARTPOS[1] = 17.1	
N570 _STARTPOS[2] = 0.	
N580 _MOVDIST[0] =-.	
N590 _MOVDIST[1] = 0.	
N600 _MOVDIST[2] = 0.	
N610 _DLIMIT[3] = 2.	
N620 _ETAT = calcposi(_STARTPOS,_MOVDIST, _DLIMIT, _MAXDIST,, 12)	
N630 _STARTPOS[0] = 0.	
N640 _STARTPOS[1] = 0.	
N650 _STARTPOS[2] = 0.	
N660 _MOVDIST[0] = 0.	
N670 _MOVDIST[1] = 30.	
N680 _MOVDIST[2] = 0.	
N690 trans x10	
N700 arot z45	
N710 _ETAT = calcposi(_STARTPOS,_MOVDIST, _DLIMIT, _MAXDIST)	
N720 M30	

3.3 Contrôle des violations de zone de protection, des limitations de la zone de travail et des fins de course

Résultats des surveillances de l'exemple :

N° de bloc N...	_ETAT	_MAXDIST [0] (= X)	_MAXDIST [1] (= Y)	Observations
420	3123	8.040	4.594	Violation de la zone de protection N3
430	1122	20.000	11.429	Aucune violation d'une zone de protection/limitation de la zone de travail.
440	1121	30.000	17.143	Seule la surveillance des fins de course logiciels est encore active.
510	4213	0.000	0.000	Violation de la zone de protection C4 au point de départ
520	0000	0.000	-.000	La zone de protection préactivée C4 n'est pas surveillée. Le déplacement spécifié peut être entièrement exécuté.
540	2222	0.000	-.000	Comme _DLIMIT[1]=2, le déplacement est réduit par la limitation de la zone de travail.
620	4223	-.000	0.000	A cause de C2 et de _DLIMIT[3], la distance de C4 est de 4 mm au total. La distance C2 -N3 de 0.1 mm ne limite par le déplacement.
710	1221	0.000	21.213	Frame actif avec translation et rotation. Le déplacement admis dans _MOVDIST est valable dans le système de coordonnées décalé et tourné (SCP).

Cas particuliers et autres détails

Toutes les instructions de déplacement préliminaires sont toujours au rayon, même dans le cas d'un axe transversal, avec le code G "DIAMON" activé. Lorsque le chemin d'un des axes concernés ne peut être entièrement parcouru, les chemins des autres axes sont également réduits dans la valeur de retour _MAXDIST, de telle manière que le produit final résultant se trouve sur la trajectoire prescrite.

Une absence de définition de limite logicielle, de limitation de zone de travail et de zone de protection est admise pour un ou plusieurs des axes concernés. L'ensemble des limites n'est surveillé que lorsque les axes concernés ont été référencés. Les axes rotatifs éventuellement concernés ne sont surveillés que s'il ne s'agit pas d'axes à valeur modulo.

La surveillance des limites logicielles et des limitations de la zone de travail dépend, comme dans le mode de déplacement normal, des réglages actifs (signaux d'interface pour la sélection des limites logicielles 1 ou limites logicielles 2, GWALIMON/WALIMOF, données de réglage pour l'activation individuelle des limites de la zone de travail et pour déterminer si le rayon de l'outil actif doit être ou non pris en compte lors de la surveillance des limitations de la zone de travail).

Avec certaines transformations cinématiques (par ex. TRANSMIT), la position des axes machine ne peut pas être déterminée de façon univoque dans le système de coordonnées pièce (SCP) (ambiguïté). Dans le mode de déplacement normal, l'univocité provient, en règle générale, de l'historique et de la condition selon laquelle un déplacement continu dans le SCP doit correspondre à un déplacement continu des axes machine. Lors de la surveillance des limites logicielles à l'aide de la fonction CALCPOSI, la position machine actuelle est utilisée dans ces cas pour lever l'ambiguïté. Le cas échéant, il faudra programmer un **STOPRE** avant CALCPOSI pour que la machine dispose de positions d'axe valables.

Il n'est pas assuré que, pour les zones de protection lors d'un mouvement sur la course prescrite, la distance spécifiée sous _DLIMIT[3] soit respectée partout. En cas de modification du point final retourné dans _MOVDIST, il n'est donc pas possible de violer la zone de protection de cette distance. La droite peut, dans sa variation, mais avec une épaisseur quelconque, passer devant une zone de protection.

Remarque

Pour plus de détails sur les limitations de la zone de travail, voir le
/PG/ Manuel de programmation Notions de base,

sur les limites logicielles, voir
/FB1/ Manuel de fonctions de base ; surveillance d'axes, zones de protection (A3).

Instructions de déplacement spéciales

4.1 Accostage de positions codées (CAC, CIC, CDC, CACP, CACN)

Fonction

Les instructions suivantes permettent, au moyen de numéros de position, de déplacer des axes linéaires et rotatifs jusqu'à des positions d'axe fixes définies dans des tableaux de paramètres machine. Ce type de programmation est appelé "accostage de positions codées".

Syntaxe

CAC (<n>)
CIC (<n>)
CACP (<n>)
CACN (<n>)

Signification

CAC (<n>)	Accostage de la position codée du numéro de position n
CIC (<n>)	Accostage de la position codée n positions en avant (+n) ou en arrière (-n), à partir du numéro de position courant
CDC (<n>)	Accostage de la position codée sur le chemin le plus court depuis le numéro de position n (uniquement pour les axes rotatifs)
CACP (<n>)	Accostage de la position codée dans le sens positif depuis le numéro de position n (uniquement pour les axes rotatifs)
CACN (<n>)	Accostage de la position codée dans le sens négatif depuis le numéro de position n (uniquement pour les axes rotatifs)
<n>	Numéro de position dans le tableau de paramètres machine Plage de valeurs : 0, 1, ... (nombre maximal de positions dans le tableau - 1)

Exemple : Accostage des positions codées d'un axe de positionnement

Code de programme	Commentaire
N10 FA[B]=300	; Avance de l'axe de positionnement B
N20 POS[B]=CAC(10)	; Accostage de la position codée du numéro de position 10
N30 POS[B]=CIC(-4)	; Accostage de la position codée du "numéro de position courant" - 4

Bibliographie

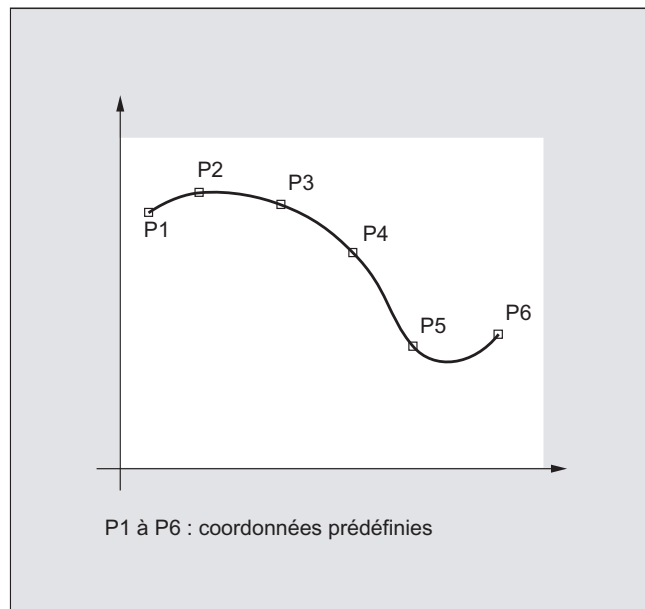
- Description fonctionnelle Fonctions d'extension ; Axes indexés (T1)
- Description fonctionnelle Actions synchrones

4.2 Interpolation de type spline (ASPLINE, BSPLINE, CSPLINE, BAUTO, BNAT, BTAN, EAUTO, ENAT, ETAN, PW, SD, PL)

Fonction

Pour les contours de pièce de forme courbe quelconque, une description analytique exacte est impossible. C'est pourquoi de tels contours sont décrits approximativement par un nombre limité de points intermédiaires, notamment lors de la numérisation des surfaces. Pour générer une surface de pièce numérisée, il est nécessaire de relier les points intermédiaires et d'en faire une description du contour. C'est ce que permet l'interpolation de type spline.

Un spline définit une courbe composée de polynômes du 2e ou 3e degré. Les propriétés des points intermédiaires d'un spline peuvent être définies **selon le type de spline utilisé**.



SINUMERIK solution line met à disposition des types de spline suivants :

- Spline A
- Spline B
- Spline C

Syntaxe

Généralités :

```
ASPLINE X... Y... Z... A... B... C...  
BSPLINE X... Y... Z... A... B... C...  
CSPLINE X... Y... Z... A... B... C...
```

Le spline B permet en outre de programmer :

PW=<n>

SD=2

PL=<valeur>

Les splines A et C permettent en outre de programmer :

BAUTO / BNAT / BTAN

EAUTO / ENAT / ETAN

Signification

Type d'interpolation spline :

ASPLINE	Instruction d'activation de l'interpolation de type spline A
BSPLINE	Instruction d'activation de l'interpolation de type spline B
CSPLINE	Instruction d'activation de l'interpolation de type spline C

Les instructions ASPLINE, BSPLINE et CSPLINE ont un effet modal et font partie du groupe des instructions de déplacement.

Points intermédiaires et points de contrôle :

X... Y... Z...	Positions en coordonnées cartésiennes
A... B... C...	

Poids de point (uniquement spline B) :

PW	L'instruction PW permet de programmer un "poids de point" pour chaque point intermédiaire.	
<n>	"Poids de point"	
	Plage de valeurs :	$0 \leq n \leq 3$
	Pas :	0.0001
	Effet :	$n > 1$ La courbe tend plus fortement.
		$n < 1$ La courbe tend moins fortement.

Degré spline (uniquement spline B) :

SD	Un polygone du troisième degré est appliqué de façon standard. Mais la programmation de SD=2 permet également d'utiliser un polygone du deuxième degré.

4.2 Interpolation de type spline (ASPLINE, BSPLINE, CSPLINE, BAUTO, BNAT, BTAN, EAUTO, ENAT, ETAN,

Distance entre les pôles (uniquement spline B) :

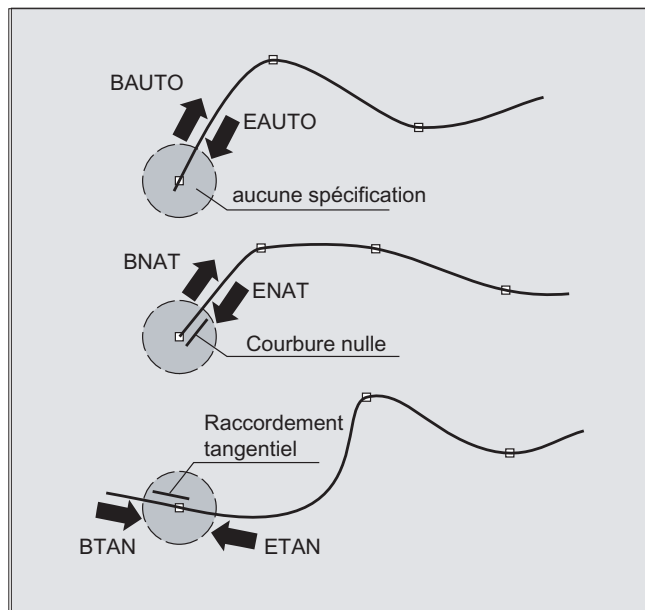
PL	Les distances entre les pôles sont calculées par le système, Mais la commande peut également traiter les distances prescrites en tant que "Paramètre - Intervalle - Longueur" avec l'instruction PL.
<Valeur>	Paramètre-Intervalle-Longueur
	Plage de valeurs : comme pour le positionnement non indexé

Comportement de transition au début de la courbe spline (splines A et C uniquement) :

BAUTO	Aucune prescription pour le comportement de transition. Le début résulte de la position du premier point.
BNAT	Courbure nulle
BTAN	Raccordement tangentiel avec bloc précédent (fonction initialisée)

Comportement de transition à la fin de la courbe spline (splines A et C uniquement) :

EAUTO	Aucune prescription pour le comportement de transition. La fin résulte de la position du dernier point.
ENAT	Courbure nulle
ETAN	Raccordement tangentiel avec bloc précédent (fonction initialisée)



Remarque

Le comportement de transition programmable n'influence pas le spline B. Au point de départ et au point final, le spline B est toujours tangent au polygone de contrôle.

Conditions marginales

- La correction de rayon d'outil est utilisable.
- La surveillance anticollision s'effectue par projection dans le plan.

Exemples

Exemple 1 : Spline B

Code de programme 1 (tous les poids 1)

```
N10 G1 X0 Y0 F300 G64
N20 BSPLINE
N30 X10 Y20
N40 X20 Y40
N50 X30 Y30
N60 X40 Y45
N70 X50 Y0
```

Code de programme 2 (différents poids)

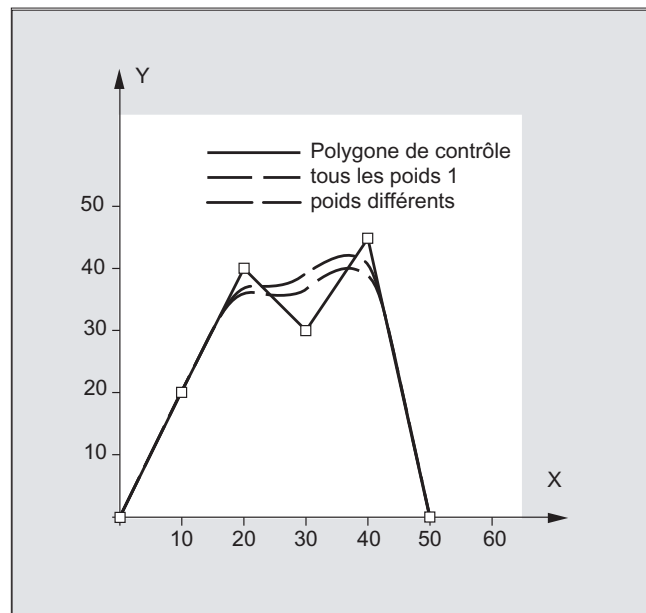
```
N10 G1 X0 Y0 F300 G64
N20 BSPLINE
N30 X10 Y20 PW=2
N40 X20 Y40
N50 X30 Y30 PW=0.5
N60 X40 Y45
N70 X50 Y0
```

Code de programme 3 (polygone de contrôle)

Commentaire

N10 G1 X0 Y0 F300 G64	
N20	; ne s'applique pas
N30 X10 Y20	
N40 X20 Y40	
N50 X30 Y30	
N60 X40 Y45	
N70 X50 Y0	

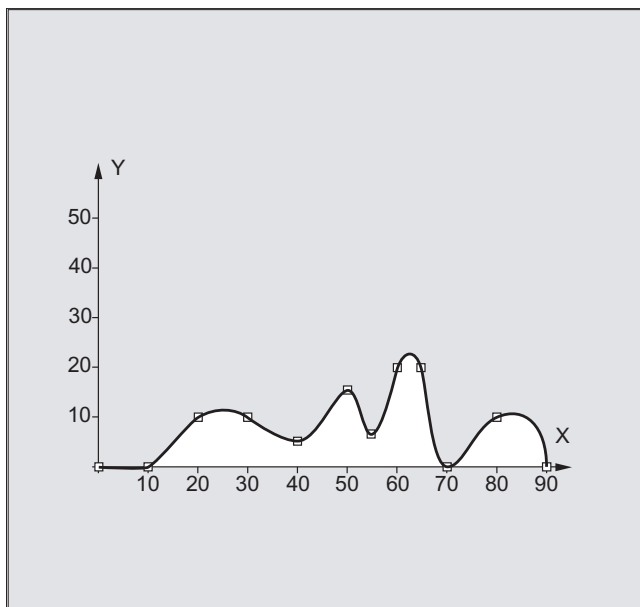
4.2 Interpolation de type spline (ASPLINE, BSPLINE, CSPLINE, BAUTO, BNAT, BTAN, EAUTO, ENAT, ETAN,



Exemple 2 : Spline C, courbure nulle au début et à la fin

Code de programme

```
N10 G1 X0 Y0 F300  
N15 X10  
N20 BNAT ENAT  
N30 CSPLINE X20 Y10  
N40 X30  
N50 X40 Y5  
N60 X50 Y15  
N70 X55 Y7  
N80 X60 Y20  
N90 X65 Y20  
N100 X70 Y0  
N110 X80 Y10  
N120 X90 Y0  
N130 M30
```



Exemple 3 : Interpolation spline (spline A) et transformation de coordonnées (ROT)

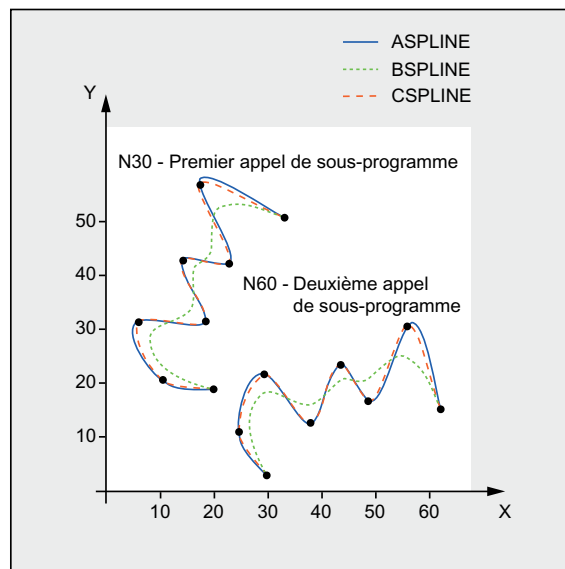
Programme principal :

Code de programme	Commentaire
N10 G00 X20 Y18 F300 G64	; Accostage du point de départ.
N20 ASPLINE	; Activation de l'interpolation de type spline A.
N30 CONTOUR	; Premier appel du sous-programme.
N40 ROT Z-45	; Transformation de coordonnées : rotation du SCP de -45° autour de l'axe Z.
N50 G00 X20 Y18	; Accostage du point de départ du contour.
N60 CONTOUR	; Deuxième appel du sous-programme.
N70 M30	; Fin du programme

Sous-programme "Contour" (contenant les coordonnées des points intermédiaires) :

Code de programme
N10 X20 Y18
N20 X10 Y21
N30 X6 Y31
N40 X18 Y31
N50 X13 Y43
N60 X22 Y42
N70 X16 Y58
N80 X33 Y51
N90 M1

La figure suivante contient la courbe spline résultante de l'exemple de programme (ASPLINE), ainsi que les courbes splines qui auraient résulté d'une interpolation de type spline B ou C (BSPLINE, CSPLINE) :



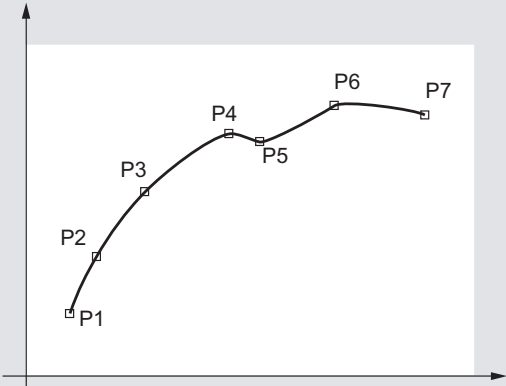
Autres informations

Avantages de l'interpolation de type spline

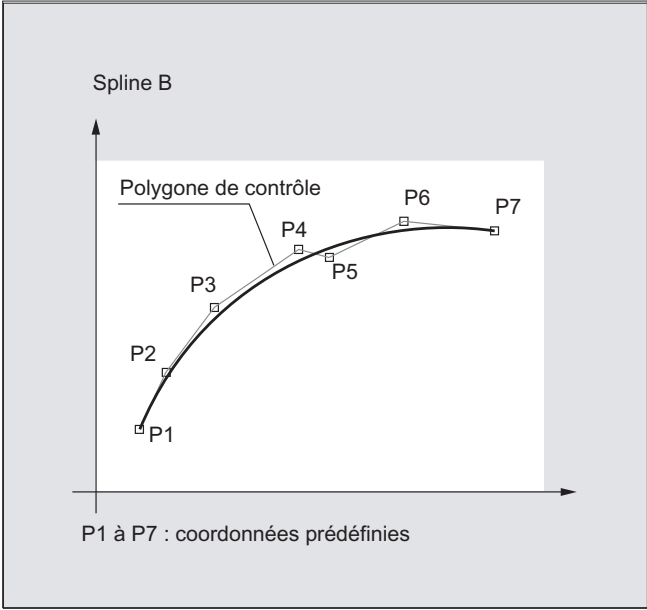
Contrairement à l'utilisation de blocs linéaires G01, l'interpolation de type spline présente les avantages suivants :

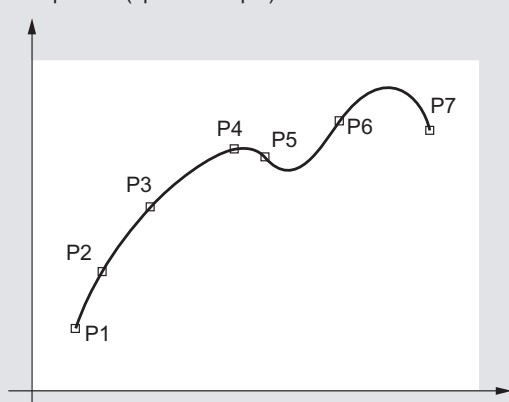
- Réduction de nombre de blocs requis dans le programme pièce pour la description du contour
- Courbes douces ménageant la mécanique lors des transitions entre les blocs du programme pièce

Propriétés et applications des différents types de spline

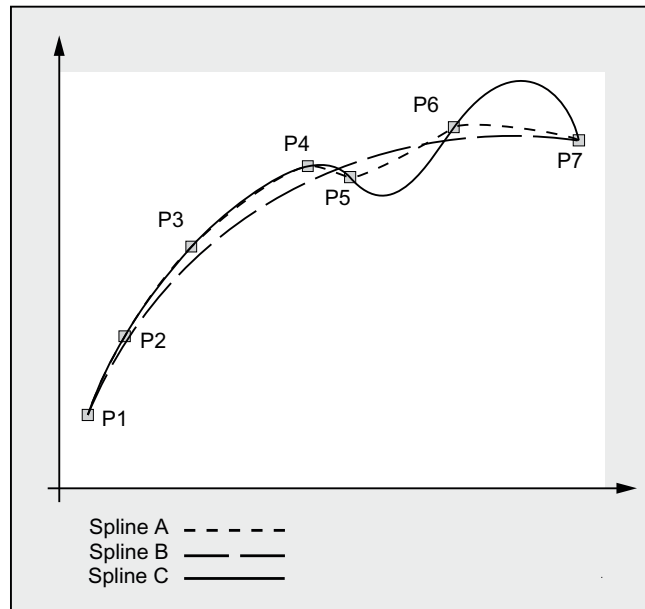
Type spline	Propriétés et applications
Spline A	Spline A (spline Akima)  P1 à P7 : coordonnées prédéfinies Propriétés : • Courbe passant exactement par les points intermédiaires indiqués. • La courbe est caractérisée par la continuité de la tangente, mais pas du rayon de courbure. • Elle ne crée presque pas de vibrations indésirables. • La modification d'un point intermédiaire a un effet local, ce qui signifie qu'elle n'influence pas plus de 6 points intermédiaires voisins. Application : Le spline A convient avant tout à l'interpolation de courbes avec de grandes variations de pente (par exemple les courbes en forme d'escalier).

4.2 Interpolation de type spline (ASPLINE, BSPLINE, CSPLINE, BAUTO, BNAT, BTAN, EAUTO, ENAT, ETAN,

Type spline	Propriétés et applications
Spline B	 Propriétés : • Courbe ne passant pas par les points intermédiaires indiqués, mais à proximité de ceux-ci. La courbe tend vers les points intermédiaires. L'utilisation d'un facteur de pondération des points intermédiaires permet en outre d'influencer le tracé de la courbe. • La courbe est caractérisée par la continuité de la tangente et du rayon de courbure. • Elle ne crée aucune vibration indésirable. • La modification d'un point intermédiaire a un effet local, ce qui signifie qu'elle n'influence pas plus de 6 points intermédiaires voisins. Application : Le spline B est destiné en premier lieu à servir d'interface avec les systèmes de CAO.

Type spline	Propriétés et applications
Spline C	spline C (spline cubique)  P1 à P7 : coordonnées prédéfinies Propriétés : • Courbe passant exactement par les points intermédiaires indiqués. • La courbe est caractérisée par la continuité de la tangente et du rayon de courbure. • Elle crée fréquemment des vibrations indésirables, en particulier aux endroits avec de grandes variations de pente. • La modification d'un point intermédiaire a un effet global, ce qui signifie qu'elle influence l'ensemble du tracé de la courbe. Application : Le spline C convient particulièrement bien lorsque les points se situent sur une courbe analytique connue (cercle, parabole, hyperbole).

Comparaison des trois types de splines avec des points intermédiaires identiques



Nombre minimum de blocs spline

Les instructions ASPLINE, BSPLINE et CSPLINE relient les points finaux de blocs par des courbes de type spline. Pour ce faire, la commande doit effectuer le décodage simultané d'une série de blocs (points finaux) pendant le prétraitement. En version standard, la taille du tampon pour le décodage vaut 10 blocs. Toutes les informations de bloc ne sont pas forcément des fins de bloc spline. La commande nécessite néanmoins un nombre précis de fins de bloc spline provenant de 10 blocs :

Type spline	Nombre minimum de blocs spline
spline A :	Sur 10 blocs, 4 au moins doivent être des blocs spline. Les blocs de commentaire et les calculs de paramètres ne sont pas pris en compte.
spline B :	Sur 10 blocs, 6 au moins doivent être des blocs spline. Les blocs de commentaire et les calculs de paramètres ne sont pas pris en compte.
spline C :	Le nombre minimum de blocs spline nécessaire se calcule de la manière suivante : valeur de PM20160 \$MC_CUBIC_SPLINE_BLOCKS + 1 Le nombre de points à l'aide desquels la section de spline est calculée est renseigné dans PM20160. Le réglage par défaut est 8. Dans le cas standard, il faut donc au moins que 9 blocs sur 10 soient des blocs spline.

Remarque

Si la valeur est inférieure à la valeur tolérée, une alarme est émise, de même que si un axe participant à l'interpolation de type spline est programmé comme axe de positionnement.

Groupement de blocs spline courts

Lors de l'interpolation de type spline des blocs spline courts peuvent être créés, qui contribue inutilement à la réduction de la vitesse tangentielle. La fonction "groupement de blocs spline courts" permet de grouper ces blocs de manière à ce que la longueur de bloc en résultant soit assez longue et à ne pas réduire la vitesse tangentielle.

La fonction est activée via le paramètre machine spécifique au canal :

PM20488 \$MC_SPLINE_MODE (réglage pour interpolation de type spline)

Bibliographie :

Description fonctionnelle Fonctions de base ; contournage, arrêt précis, look-ahead (B1),
chapitre : Groupement de blocs spline courts

4.3 Groupe spline (SPLINEPATH)

Fonction

Les axes à interpoler dans le groupe spline sont sélectionnés avec l'instruction `SPLINEPATH`. L'interpolation de type spline admet jusqu'à 8 axes à interpolation.

Remarque

Si l'instruction `SPLINEPATH` n'est pas programmée de façon explicite, ce sont les trois premiers axes du canal qui seront déplacés en tant que groupe spline.

Syntaxe

La définition du groupe spline se fait dans un bloc séparé :

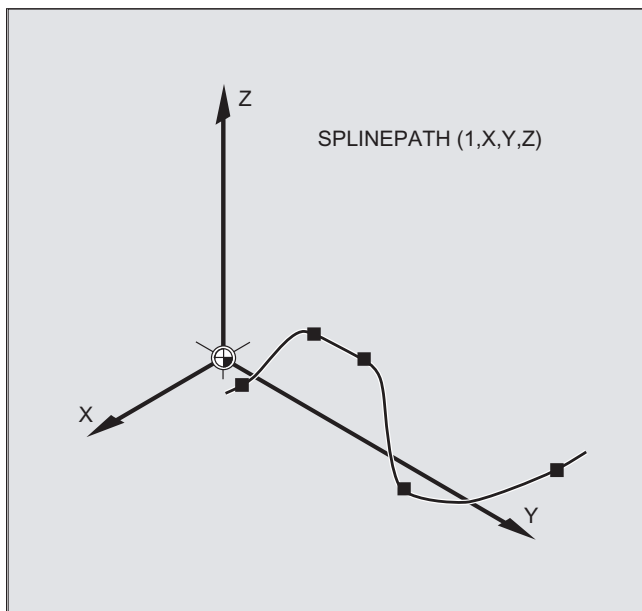
```
SPLINEPATH (n, X, Y, Z, ...)
```

Signification

<code>SPLINEPATH</code>	Instruction de définition du groupe spline
<code>n</code>	=1 (valeur fixe)
<code>X, Y, Z, ...</code>	Descripteurs des axes à interpoler dans le groupe spline

Exemple : Groupe spline avec trois axes à interpolation

Code de programme	Commentaire
N10 G1 X10 Y20 Z30 A40 B50 F350	
N11 SPLINEPATH(1,X,Y,Z)	; Groupe spline
N13 CSPLINE BAUTO EAUTO X20 Y30 Z40 A50 B60	; Spline C
N14 X30 Y40 Z50 A60 B70	; Points intermédiaires
...	
N100 G1 X... Y...	; Désactivation de l'interpolation de type spline



4.4 Compactage de bloc CN (COMPON, COMPCURV, COMPCAD, COMPOF)

Fonction

Les systèmes de CAO/FAO fournissent généralement des blocs linéaires qui respectent la précision paramétrée. Ceci conduit, dans le cas des contours complexes, à une quantité considérable de données et, éventuellement, à des segments de trajectoire courts. Ceux-ci limitent la vitesse d'usinage.

Grâce à l'utilisation de blocs de polynôme, une fonction compacteur entraîne un rapprochement du contour défini par blocs linéaires. Il en résulte les avantages suivants :

- Réduction de nombre de blocs requis dans le programme pièce pour la description du contour de la pièce
- Transitions progressives entre les blocs
- Augmentation des vitesses tangentielles maximales

Les fonctions compacteur suivantes sont disponibles :

- COMPON

Seule la **vitesse** est continue aux transitions entre blocs, l'accélération des axes concernés pouvant présenter des échelons.

- COMPCURV

L'**accélération** est continue aux transitions entre les blocs. La vitesse aussi bien que l'accélération de tous les axes ne varient donc pas brusquement aux transitions entre blocs.

- COMPCAD

Compactage caractérisé par une optimisation de l'état de surface et de la vitesse, et qui exige beaucoup de temps de calcul et de capacité mémoire. COMPCAD ne devrait être utilisé que lorsque les mesures, permettant une amélioration de l'état de surface, ne peuvent pas être assurées en amont par le programme CAO/FAO.

La fonction compacteur se termine avec COMPOF.

Syntaxe

COMPON
COMPCURV
COMPCAD
COMPOF

Signification

COMPON :	Instruction d'activation de la fonction compacteur COMPON. Prise d'effet : modale
COMPCURV :	Instruction d'activation de la fonction compacteur COMPCURV. Prise d'effet : modale
COMPCAD :	Instruction d'activation de la fonction compacteur COMPCAD. Prise d'effet : modale
COMPOF :	Instruction de désactivation de la fonction compacteur active à l'instant.

Remarque

Pour une amélioration supplémentaire de l'état de surface, il est possible d'utiliser la fonction d'arrondissement G642 et la limitation des à-coups SOFT. Ces instructions doivent figurer en début de programme.

Contraintes

- La compression de bloc CN est en règle générale effectué pour des blocs linéaires (G1).
- Seuls les blocs qui satisfont à une syntaxe simple sont compactés :
`N... G1X... Y... Z... F... ; commentaire`
Tous les autres blocs sont exécutés tels quels (sans compactage).
- Les blocs de déplacement à adresses étendues tels que C=100 ou A=AC(100) sont également compactés.
- Il n'est pas nécessaire de programmer directement les valeurs de position qui peuvent également être indiquées indirectement par des affectations de paramètres telles que $X=R1 * (R2+R3)$.
- Lorsque l'option "Transformation d'orientation" est disponible, il est également possible de compacter des blocs CN dans lesquels l'orientation de l'outil (et la rotation de l'outil le cas échéant) est programmée au moyen de vecteurs de direction (voir "Compactage de l'orientation (COMPON, COMPCURV, COMPCAD) [Page 370]"
- Le compactage est interrompu par toute autre instruction CN telle qu'une sortie de fonction auxiliaire.

Exemples

Exemple 1 : COMPON

Code de programme	Commentaire
N10 COMPON	; Fonction compacteur COMPON activée.
N11 G1 X0.37 Y2.9 F600	; G1 avant point final et avance.
N12 X16.87 Y-.698	
N13 X16.865 Y-.72	
N14 X16.91 Y-.799	
...	
N1037 COMPOF	; Fonction compacteur désactivée.
...	

Exemple 2 : COMPCAD

Code de programme	Commentaire
G00 X30 Y6 Z40	
G1 F10000 G642	; Fonction d'arrondissement G642 activée.
SOFT	; Limitation des à-coups SOFT activée.
COMPCAD	; Fonction compacteur COMPCAD activée.
STOPFIFO	
N24050 Z32.499	
N24051 X41.365 Z32.500	
N24052 X43.115 Z32.497	
N24053 X43.365 Z32.477	
N24054 X43.556 Z32.449	
N24055 X43.818 Z32.387	
N24056 X44.076 Z32.300	
...	
COMPOF	; Fonction compacteur désactivée.
G00 Z50	
M30	

Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions de base ; contournage, arrêt précis, look-ahead (B1), chapitre : "Compactage de bloc CN"

4.5 Interpolation polynomiale (POLY, POLYPATH, PO, PL)

Fonction

L'interpolation polynomiale (POLY) n'est en fait pas une interpolation de type spline. Elle est destinée avant tout à servir d'interface pour la programmation de courbes spline générées de manière externe. Les sections spline peuvent être programmées directement.

Ce mode d'interpolation évite à la CN de calculer les coefficients de polynôme. Elle peut être utilisée de manière optimale lorsque les coefficients sont issus directement d'un système de CAO ou d'un postprocesseur.

Syntaxe

Polynôme du 3e degré :

POLY PO[X] = (xe, a2, a3) PO[Y] = (ye, b2, b3) PO[Z] = (ze, c2, c3) PL=n

Polynôme du 5ème degré et nouvelle syntaxe polynomiale :

POLY X=PO(xe, a2, a3, a4, a5) Y=PO(ye, b2, b3, b4, b5) Z=PO(ze, c2, c3, c4, c5)

PL=n

POLYPATH("AXES", "VECT")

Remarque

La somme des coefficients de polynôme et des axes programmés dans un bloc CN ne doit pas dépasser le nombre maximal d'axes autorisés par bloc.

Signification

POLY :	Activation de l'interpolation polynomiale par un bloc avec POLY.
POLYPATH :	Interpolation polynomiale sélectionnable pour les deux groupes d'axes AXIS ou VECT
PO[descripteur d'axe/variable] :	Points finaux et coefficients de polynôme
X, Y, Z :	Descripteur d'axe
xe, ye, ze :	Indication de la position finale de l'axe correspondant ; plage de valeurs comme pour le positionnement non indexé

a2, a3, a4, a5 :

Les coefficients a₂, a₃, a₄, et a₅ sont écrits avec leur valeur ; plage de valeurs comme pour le positionnement non indexé. Le dernier coefficient peut être omis si sa valeur est égale à zéro.

PL :

Longueur de l'intervalle de paramètre sur lequel le polynôme est défini (domaine de définition de la fonction f(p)).

L'intervalle commence toujours à 0 et la valeur de p peut aller de 0 à PL.

Plage de valeurs théorique de PL :
0,0001 ... 99 999,9999

Remarque :

La valeur de PL est valable pour le bloc dans lequel elle figure. Si PL n'est pas programmé, PL=1.

Activation/désactivation de l'interpolation polynomiale

L'interpolation polynomiale est activée dans le programme pièce au moyen de l'instruction G POLY.

L'instruction G POLY ainsi que G0, G1, G2, G3, ASPLINE, BSPLINE et CSPLINE font partie du 1er groupe G.

Etant uniquement programmés avec un nom et un point final (par ex. X10) les axes sont déplacés linéairement. Après avoir programmé tous les axes d'un bloc CN de la sorte, la commande se comporte comme pour G1.

L'interpolation polynomiale est de nouveau désactivée de manière implicite en programmant une autre instruction du 1er groupe G (par ex. G0, G1).

Coefficient du polynôme

La valeur (PO [] =) ou ...=PO (...) indique tous les coefficients de polynôme d'un axe. Selon le degré du polynôme, plusieurs valeurs séparées par des virgules sont spécifiées. Dans un bloc, différents degrés de polynôme de différents axes sont possibles.

Sous-programme POLYPATH

POLYPATH (...) permet de débloquent l'interpolation polynomiale de manière sélective pour certains groupes d'axes :

Uniquement axes à interpolation et axes supplémentaires :

POLYPATH ("AXES")

Uniquement axes d'orientation :
(lors du déplacement avec transformation d'orientation)

POLYPATH ("VECT")

Les axes respectifs non débloqués sont déplacés linéairement.

Par défaut, l'interpolation polynomiale est débloquée pour les deux groupes d'axes.

Une programmation sans paramètre POLYPATH () permet de désactiver l'interpolation polynomiale pour tous les axes.

Exemple

Code de programme	Commentaire
N10 G1 X... Y... Z... F600	
N11 POLY PO[X]=(1,2.5,0.7) PO[Y]=(0.3,1,3.2) PL=1.5	; Interpolation polynomiale activée
N12 PO[X]=(0,2.5,1.7) PO[Y]=(2.3,1.7) PL=3	
...	
N20 M8 H126 ...	
N25 X70 PO[Y]=(9.3,1,7.67) PL=5	; Indications mixtes pour les axes
N27 PO[X]=(10,2.5) PO[Y]=(2.3)	; PL n'est pas programmé ; donc PL=1.
N30 G1 X... Y... Z.	; Interpolation polynomiale désactivée
...	

Exemple : Nouvelle syntaxe polynomiale

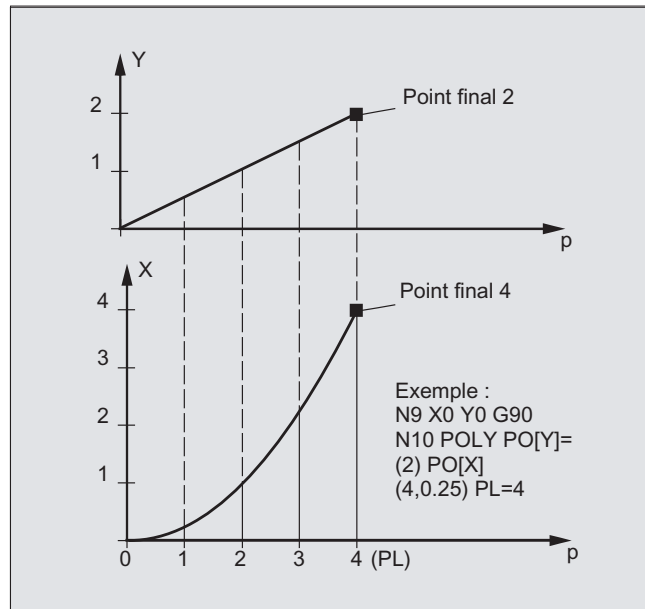
Syntaxe polynomiale encore valable	Nouvelle syntaxe polynomiale
PO[descripteur d'axe]=(.. , ..)	Descripteur d'axe=PO(.. , ..)
PO[PHI]=(.. , ..)	PHI=PO(.. , ..)
PO[PSI]=(.. , ..)	PSI=PO(.. , ..)
PO[THT]=(.. , ..)	THT=PO(.. , ..)
PO[]=(.. , ..)	PO(.. , ..)
PO[variable]=IC(.. , ..)	Variable=PO IC(.. , ..)

Exemple : Cercle dans le plan X/Y

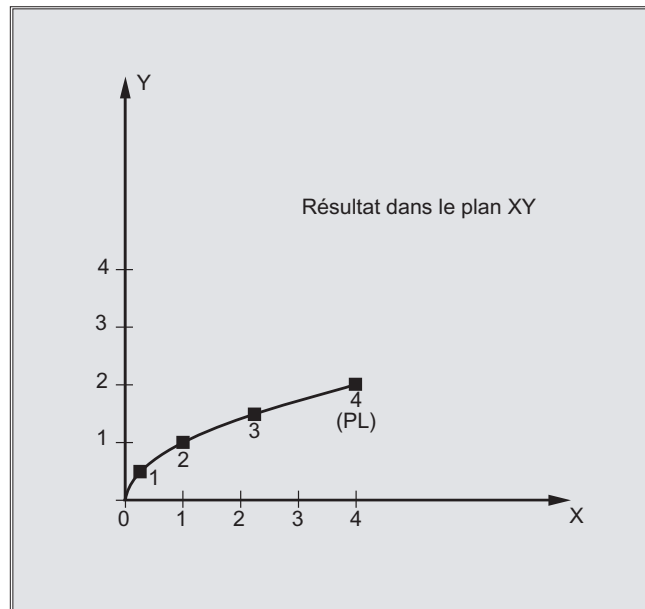
Programmation

Code de programme
N9 X0 Y0 G90 F100
N10 POLY PO[Y]=(2) PO[X]=(4,0.25) PL=4

Evolution des courbes X(p) et Y(p)



Evolution de la courbe dans le plan XY



Description

La forme générale de la fonction polynomiale est la suivante :

$$f(p) = a_0 + a_1p + a_2p^2 + \dots + a_np^n$$

où : a_n : coefficients constants
 p : Paramètres

Le nombre maximum de polynômes du 5ème degré pouvant être programmés dans la commande est le suivant :

$$f(p) = a_0 + a_1p + a_2p^2 + a_3p^3 + a_4p^4 + a_5p^5$$

En affectant des valeurs concrètes aux coefficients, il est possible de générer différentes courbes : droites, paraboles et fonctions puissance.

Une courbe droite est créée par $a_2 = a_3 = a_4 = a_5 = 0$:

$$f(p) = a_0 + a_1p$$

En outre :

a_0 : position de l'axe à la fin du bloc précédent

$p = PL$

$$a_1 = (x_E - a_0 - a_2p^2 - a_3p^3) / p$$

Des polynômes peuvent être programmés **sans** avoir que l'interpolation polynomiale n'ait été activée au moyen de l'instruction G POLY. Dans ce cas, les polynômes programmés ne seront pas interpolés, mais les points finaux programmés pour les axes seront accostés linéairement (G1). Les polynômes programmés ne sont déplacés en tant que tels qu'après avoir explicitement activé l'interpolation polynomiale dans le programme pièce (POLY).

Particularité : polynôme dénominateur

Pour les axes géométriques, PO [] = (...) permet aussi de programmer un polynôme dénominateur commun sans indiquer le nom d'un axe, c'est-à-dire que le déplacement des axes géométriques sera interpolé en tant que quotient de deux polynômes.

Ceci permet, par exemple, de représenter avec exactitude des coniques (cercle, ellipse, parabole, hyperbole).

Exemple :

Code de programme	Commentaire
POLY G90 X10 Y0 F100	; Déplacement linéaire des axes géométriques à la position X10 Y0.
PO[X]=(0,-10) PO[Y]=(10) PO[]=(2,1)	; Déplacement des axes géométriques en quart de cercle sur position X0 Y10.

Le coefficient constant (a_0) du polynôme dénominateur est toujours considéré comme étant égal à 1. Le point final programmé est indépendant de G90 / G91.

$X(p)$ et $Y(p)$ sont calculés comme suit à partir des valeurs programmées :

$$X(p) = (10 - 10 * p^2) / (1 + p^2)$$

$$Y(p) = 20 * p / (1 + p^2)$$

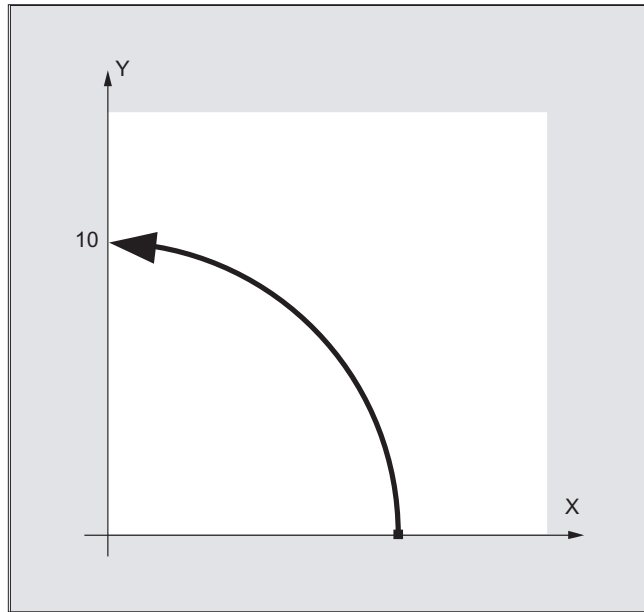
$$\text{avec } 0 \leq p \leq 1$$

Compte tenu de la programmation des points de départ, des points finaux, du coefficient a_2 et de $PL=1$, les résultats intermédiaires suivants sont obtenus :

$$\text{Numérateur (X)} = 10 + 0 * p - 10 * p^2$$

$$\text{Numérateur (Y)} = 0 + 20 * p + 0 * p^2$$

$$\text{Dénominateur} = 1 + p^2$$



Lorsque l'interpolation polynomiale est activée, la programmation d'un polynôme dénominateur possédant des racines à l'intérieur de l'intervalle $[0, PL]$ est rejetée avec une alarme. Le polynôme dénominateur n'a aucune influence sur les déplacements des axes supplémentaires.

Remarque

Dans le cas de l'interpolation polynomiale, on peut activer une correction de rayon d'outil avec G41, G42 et l'utiliser comme pour l'interpolation linéaire ou circulaire.

4.6 Référence réglable de trajectoire (SPATH, UPATH)

Fonction

Pendant l'interpolation polynomiale, l'utilisateur peut souhaiter deux relations différentes entre les axes FGROUPE déterminant la vitesse et les autres axes à interpolation : le déplacement de ces derniers doit être synchronisé soit avec la trajectoire S ou avec le paramètre de courbe U des axes FGROUPE.

Ces deux modes d'interpolation sont nécessaires dans diverses applications et peuvent être sélectionnés à l'aide des deux instructions de langage modales *SPATH* et *UPATH* contenues dans le 45ème groupe de codes G.

Syntaxe

SPATH
UPATH

Signification

SPATH : La référence trajectoire pour axes FGROUPE est la longueur d'arc
UPATH : La référence trajectoire pour axes FGROUPE est paramètre de courbe

Remarque

UPATH et *SPATH* déterminent également la relation entre le polynôme décrivant le mot F (*FPOLY*, *FCUB*, *FLIN*) et le déplacement le long de la trajectoire.

Contraintes

La référence de trajectoire paramétrée est sans aucune signification :

- pour l'interpolation linéaire et circulaire
- dans des blocs de filetage
- lorsque tous les axes à interpolation sont compris dans FGROUPE.

Exemples

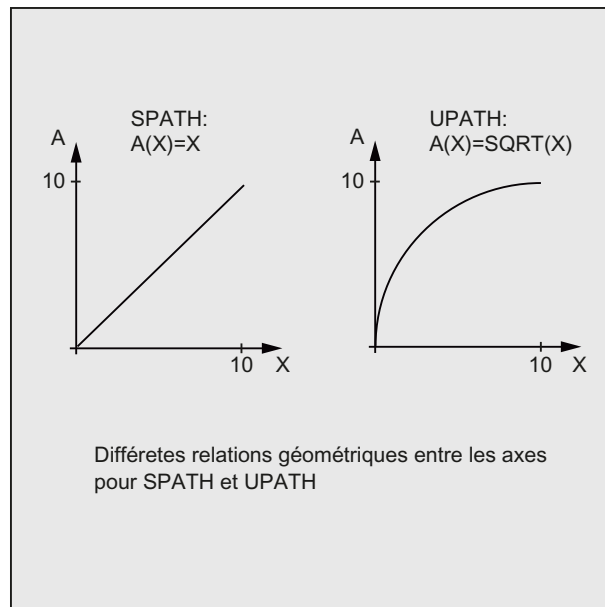
Exemple 1 :

Dans l'exemple suivant, un carré avec une longueur d'arête de 20 mm est arrondi avec G643. Dans ce contexte, les écarts maximaux du contour exact sont définis pour chaque axe avec le paramètre machine MD33100 \$MA_COMPRESS_POS_TOL[<n>] spécifique à l'axe.

Code de programme	Commentaire
N10 G1 X... Y... Z... F500	
N20 G643	; Arrondissement interne à un bloc avec G643
N30 X0 Y0	
N40 X20 Y0	; Longueur d'arrêt (mm) pour les axes
N50 X20 Y20	
N60 X0 Y20	
N70 X0 Y0	
N100 M30	

Exemple 2 :

L'exemple suivant illustre la différence entre les deux modes de pilotage du déplacement. Dans les deux cas, on considère que le préréglage FGROUP(X,Y,Z) est actif.



Code de programme
N10 G1 X0 A0 F1000 SPATH
N20 POLY PO[X] = (10,10) A10
OU
Code de programme
N10 G1 X0 F1000 UPATH
N20 POLY PO[X] = (10,10) A10

Dans le bloc N20, le trajet S des axes FGROUP dépend du carré du paramètre de courbe U. Il en résulte donc des positions différentes de l'axe synchrone A le long de la trajectoire de X, selon que SPATH ou UPATH est actif.

Informations complémentaires

Pendant l'interpolation polynomiale - ceci sous-entendant toujours l'interpolation polynomiale au sens strict du terme (POLY), toutes les interpolations de type spline (ASPLINE, BSPLINE, CSPLINE) et une interpolation linéaire avec fonction compresseur (COMPON, COMPCURV) - les positions de tous les axes à interpolation i sont spécifiées par des polynômes $pi(U)$. Dans un bloc CN, le paramètre de courbe U varie de 0 à 1, c'est-à-dire qu'il est normé.

L'instruction FGROUPE permet de sélectionner, parmi les axes à interpolation, ceux auxquels doit se rapporter l'avance tangentielle programmée. Une interpolation polynomiale à vitesse constante sur le trajet S de ces axes ne signifie cependant pas en général une variation constante du paramètre de courbe U .

Comportement de la commande en cas de Reset et paramètres machine/d'option

Après un Reset, le code G déterminé par MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES[44] est actif (45ème groupe de codes G). Pour rester compatible avec des installations existantes, la valeur SPATH est pré-réglée.

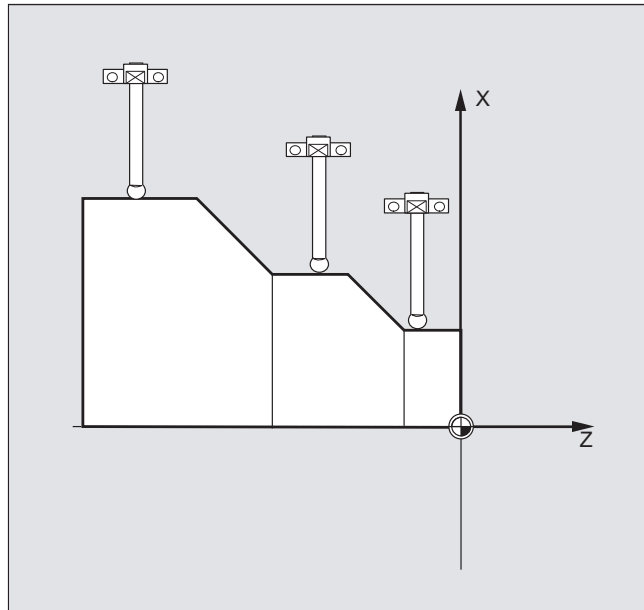
La valeur de position initiale pour le type d'arrondissement est définie par MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES[9] (10ème groupe de codes G).

Le paramètre machine spécifique à l'axe MD33100 \$MA_COMPRESS_POS_TOL[<n>] a une signification étendue : il contient les tolérances pour la fonction compresseur et l'arrondissement avec G642.

4.7 Mesure avec palpeur à déclenchement (MEAS, MEAW)

Fonction

La fonction "Mesure avec palpeur à déclenchement" permet d'accoster des positions réelles sur la pièce, de mesurer les positions de chaque axe programmé dans le bloc de mesure lors du front de déclenchement du palpeur et de les écrire dans la cellule mémoire correspondante.



Programmation de blocs de mesure

Les deux instructions suivantes sont disponibles pour la programmation de la fonction :

- MEAS

L'instruction **MEAS** permet d'effacer la distance restant à parcourir entre la position réelle et la position de consigne.

- MEAW

L'instruction **MEAW** s'utilise pour les tâches de mesure où la position programmée doit impérativement être accostée.

MEAS et **MEAW** sont à effet non modal et peuvent être programmées avec des instructions de déplacement. Les avances et modes d'interpolation (G0, G1, ...), de même que le nombre d'axe, doivent être adaptés au problème de mesure concerné.

Lecture des résultats de mesure

Les résultats de mesure pour les axes saisis avec le palpeur de mesure sont disponibles dans les variables suivantes :

- \$AA_MM [<axe>]

Résultats de mesure dans le système de coordonnées machine

- \$AA_MW [<axe>]

Résultats de mesure dans le système de coordonnées pièce

A la lecture de ces variables, aucun arrêt du prétraitement n'est créé.

Remarque

Avec **STOPRE**, un arrêt du prétraitement doit être programmé dans le programme CN à un emplacement adapté. faute de quoi il y aura lecture de valeurs erronées.

Syntaxe

MEAS=<TE> G... X... Y... Z...
MEAW=<TE> G... X... Y... Z...

Signification

MEAS	Instruction : Mesure avec effacement de la distance restant à parcourir Prise d'effet : bloc par bloc (non modale)
MEAW	Instruction : Mesure sans effacement de la distance restant à parcourir Prise d'effet : bloc par bloc (non modale)
<TE>	Événement déclencheur de la mesure Type : INT Plage de valeurs : -2, -1, 1, 2 Nota : il existe au maximum 2 palpeurs de mesure (selon le niveau d'extension). Signification : (+)1 Front montant du palpeur de mesure 1 (à l'entrée de mesure 1) -1 Front descendant du palpeur de mesure 1 (à l'entrée de mesure 1) (+)2 Front montant du palpeur de mesure 2 (à l'entrée de mesure 2) -2 Front descendant du palpeur de mesure 2 (à l'entrée de mesure 2) Nota : il existe au maximum 2 palpeurs de mesure (selon le niveau d'extension).
G...	Mode d'interpolation, p. ex. G0, G1, G2 ou G3
X... Y... Z...	Point final en coordonnées cartésiennes

Exemple

Code de programme	Commentaire
N10 MEAS=1 G1 F1000 X100 Y730 Z40	; Bloc de mesure avec palpeur de mesure de la première entrée de mesure et interpolation linéaire. Un arrêt du prétraitement est automatiquement créé.
...	

Informations complémentaires**État du contrat de mesure**

Si'il est nécessaire de savoir, dans le programme, si le déclenchement du palpeur a eu lieu ou non, il est possible d'interroger la variable d'état \$AC_MEA[n] (n = numéro du palpeur) :

Valeur	Signification
0	Tâche de mesure non exécutée
1	Tâche de mesure exécutée correctement (le déclenchement du palpeur a eu lieu)

Remarque

Si le palpeur est dévié dans le programme, la variable est mise à 1. Au début d'un bloc de mesure, la variable est mise automatiquement à l'état initial du palpeur.

Enregistrement des valeurs de mesure

Les positions sont mesurées pour tous les axes à interpolation et axes de positionnement d'un bloc, qui sont déplacés (le nombre maximal d'axes dépend de la configuration de la commande). Avec MEAS, le déclenchement du palpeur entraîne un freinage défini du déplacement.

Remarque

Si un axe géométrique est programmé dans un bloc de mesure, les valeurs de mesure sont enregistrées pour tous les axes géométriques courants.

Si un axe concerné par une transformation est programmé dans un bloc de mesure, les valeurs de mesure sont enregistrées pour tous les axes concernés par cette transformation.

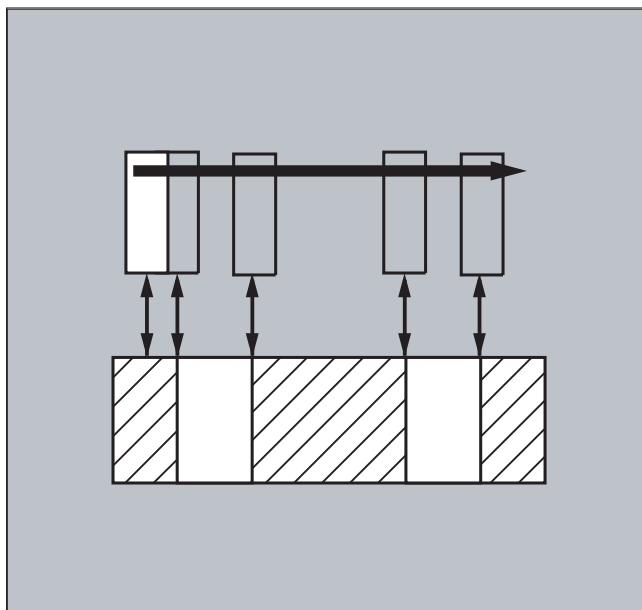
4.8 Fonction de mesure étendue (MEASA, MEAWA, MEAC) (option)

Fonction

Plusieurs types de palpeurs et plusieurs systèmes de mesure peuvent être utilisés pour la mesure axiale.

Les instructions MEASA et MEAWA permettent de saisir à chaque mesure jusqu'à quatre valeurs de mesure pour l'axe programmé et de les ranger dans des variables système en fonction de l'événement déclencheur.

L'instruction MEAC permet d'effectuer des mesures en continu. Les résultats des mesures sont rangés dans des variables FIFO. Pour MEAC, il est également possible de saisir jusqu'à quatre valeurs par mesure.



Lecture des résultats de mesure

Les résultats de mesure sont disponibles dans variables suivantes :

- \$AA_MM1...4[<axe>]
Résultats de mesure dans le système de coordonnées machine
- \$AA_MW1...4[<axe>]
Résultats de mesure dans le système de coordonnées pièce

Syntaxe

MEASA [<axe>] = (<mode>, <TE1>, ..., <TE4>)

MEAWA [<axe>] = (<mode>, <TE1>, ..., <TE4>)

MEAC [<axe>] = (<mode>, <mémoire de mesure>, <TE1>, ..., <TE4>)

Remarque

MEASA et MEAWA ont un effet non modal et peuvent être programmées dans un bloc. Par contre, si vous programmez MEASA/MEAWA avec MEAS/MEAW dans un même bloc, un message d'erreur sera émis.

Signification

MEASA	Instruction : Mesure axiale avec effacement de la distance restant à parcourir Prise d'effet : bloc par bloc (non modale)
MEAWA	Instruction : Mesure axiale sans effacement de la distance restant à parcourir Prise d'effet : bloc par bloc (non modale)
MEAC	Instruction : Mesure axiale continue sans effacement de la distance restant à parcourir Prise d'effet : bloc par bloc (non modale)
<Axe>	Nom de l'axe de canal utilisé pour la mesure
<Mode>	Nombre à deux chiffres pour l'indication du mode de fonctionnement (mode de mesure et système de mesure) Mode de mesure (unité) : 0 annulation du contrat de mesure. 1 Jusqu'à 4 événements déclencheurs différents, activables simultanément. 2 Jusqu'à 4 événements déclencheurs activables successivement. 3 Jusqu'à 4 événements déclencheurs activables successivement, cependant sans surveillance de l'événement déclencheur 1 au démarrage (inhibition des alarmes 21700/21703). Nota : ce mode n'est pas possible avec MEAC. Système de mesure (dizaine) : 0 (ou aucune indication) système de mesure actif 1 système de mesure 1 2 système de mesure 2 3 les deux systèmes de mesure

<TE> Événement déclencheur de la mesure
 Type : INT
 Plage de valeurs : -2, -1, 1, 2
 Signification :
 (+)1 Front montant du palpeur 1
 -1 Front descendant du palpeur 1
 (+)2 Front montant du palpeur 2
 -2 Front descendant du palpeur 2
 <mémoire de mesure> Numéro de la FIFO (mémoire à file d'attente)

Exemples

Exemple 1 : mesure axiale avec effacement de la distance restant à parcourir en mode 1 (évaluation dans l'ordre chronologique)

a) avec 1 système de mesure

Code de programme	Commentaire
...	
N100 MEASA[X] = (1,1,-1) G01 X100 F100	; Mesure en mode 1 avec système de mesure actif. Attente du signal de mesure avec front montant/descendant du palpeur 1 sur le trajet vers X=100.
N110 STOPRE	; l'arrêt du prétraitement des blocs,
N120 IF \$AC_MEA[1]==FALSE GOTOF ENDE	; Vérification du succès de la mesure.
N130 R10=\$AA_MM1[X]	; Mémorisation de la valeur de mesure correspondant au premier événement déclencheur programmé (front montant).
N140 R11=\$AA_MM2[X]	; Mémorisation de la valeur de mesure correspondant au deuxième événement déclencheur programmé (front descendant).
N150 FIN :	

b) avec 2 systèmes de mesure

Code de programme	Commentaire
...	
N200 MEASA[X]=(31,1,-1) G01 X100 F100	; Mesure en mode 1 avec les deux systèmes de mesure. Attente du signal de mesure avec front montant/descendant du palpeur 1 sur le trajet vers X=100.
N210 STOPRE	; l'arrêt du prétraitement des blocs,

4.8 Fonction de mesure étendue (MEASA, MEAWA, MEAC) (option)

Code de programme	Commentaire
N220 IF \$AC_MEA[1]==FALSE GOTOF ENDE	; Vérification du succès de la mesure.
N230 R10=\$AA_MM1[X]	; Mémorisation de la valeur de mesure du système de mesure 1 en cas de front montant.
N240 R11=\$AA_MM2[X]	; Mémorisation de la valeur de mesure du système de mesure 2 en cas de front montant.
N250 R12=\$AA_MM3[X]	; Mémorisation de la valeur de mesure du système de mesure 1 en cas de front descendant.
N260 R13=\$AA_MM4[X]	; Mémorisation de la valeur de mesure du système de mesure 2 en cas de front descendant.
N270 FIN:	

Exemple 2 : mesure axiale avec effacement de la distance restant à parcourir en mode 2 (évaluation dans l'ordre de programmation)

Code de programme	Commentaire
...	
N100 MEASA[X] = (2,1,-1,2,-2) G01 X100 F100	; Mesure en mode 2 avec système de mesure actif. Attente du signal de mesure dans l'ordre suivant : front montant du palpeur 1, front descendant du palpeur 1, front montant du palpeur 2, front descendant du palpeur 2 sur le trajet vers X=100.
N110 STOPRE	; l'arrêt du prétraitement des blocs,
N120 IF \$AC_MEA[1]==FALSE GOTOF PALPEUR2	; Vérification du succès de la mesure avec palpeur 1.
N130 R10=\$AA_MM1[X]	; Mémorisation de la valeur de mesure correspondant au premier événement déclencheur programmé (front montant du palpeur 1).
N140 R11=\$AA_MM2[X]	; Mémorisation de la valeur de mesure correspondant au deuxième événement déclencheur programmé (front montant du palpeur 1).
N150 PALPEUR2:	
N160 IF \$AC_MEA[2]==FALSE GOTOF ENDE	; Vérification du succès de la mesure avec palpeur 2.
N170 R12=\$AA_MM3[X]	; Mémorisation de la valeur de mesure correspondant au troisième événement déclencheur programmé (front montant du palpeur 2).
N180 R13=\$AA_MM4[X]	; Mémorisation de la valeur de mesure correspondant au quatrième événement déclencheur programmé (front montant du palpeur 2).
N190 FIN:	

Exemple 3 : mesure axiale continue en mode 1 (évaluation dans l'ordre chronologique)

a) Mesure de 100 valeurs ou moins

Code de programme	Commentaire
...	
N110 DEF REAL VAL_MESURE[100]	
N120 DEF INT boucle=0	
N130 MEAC [X] = (1,1,-1) G01 X1000 F100	; Mesure en mode 1 avec système de mesure actif, mémorisation des valeurs de mesure dans \$AC_FIFO1, attente du signal de mesure avec front descendant du palpeur 1 sur le trajet vers X=1000.
N135 STOPRE	
N140 MEAC[X]=(0)	; Abandon de la mesure dès l'accostage de la position d'axe.
N150 R1=\$AC_FIFO1[4]	; Mémorisation du nombre de valeurs de mesure accumulées dans le paramètre R1.
N160 FOR boucle=0 TO R1-1	
N170 VAL_MESURE[boucle] = \$AC_FIFO1[0]	; Lecture et mémorisation des valeurs de mesure rangées dans \$AC_FIFO1.
N180 ENDFOR	

b) Mesure avec effacement de la distance restant à parcourir après 10 valeurs de mesure

Code de programme	Commentaire
...	
N10 WHEN \$AC_FIFO1[4] >=10 DO MEAC[x]=(0) DELDTG(x)	; Effacer la distance restant à parcourir.
N20 MEAC[x]=(1,1,1,-1) G01 X100 F500	
N30 MEAC [X] = (0)	
N40 R1=\$AC_FIFO1[4]	; Nombre de valeurs de mesure.
...	

Informations complémentaires

Contrat de mesure

La programmation d'une tâche de mesure peut avoir lieu dans le programme pièce ou à partir d'une action synchrone (voir chapitre "Action synchrone au déplacement"). On ne peut activer qu'un seul contrat de mesure par axe à un moment donné.

Remarque

L'avance est à adapter au problème de mesure posé.

Dans le cas de MEASA et MEAWA, des résultats corrects sont garantis uniquement avec des avances pour lesquelles il ne survient pas plus d'un même événement déclencheur et pas plus de quatre événements déclencheurs différents par période d'échantillonnage de l'asservissement de position.

Dans le cas de la mesure continue avec MEAC, le rapport entre la période d'interpolation et la période d'échantillonnage de l'asservissement de position ne doit pas être supérieur à 8:1.

Événement déclencheur

Un événement déclencheur se compose du numéro du palpeur de mesure et du critère de déclenchement du signal de mesure (front montant ou descendant).

Pour chaque mesure, le programme peut traiter respectivement jusqu'à 4 événements déclencheurs des palpeurs, autrement dit jusqu'à deux palpeurs avec deux fronts de mesure chacun. L'ordre du traitement et le nombre maximal de facteurs de déclenchement dépendent du mode sélectionné.

Remarque

Règle valable pour le mode de mesure 1 : un même événement de déclenchement ne doit être programmé qu'une seule fois dans chaque tâche de mesure !

Mode de fonctionnement

Le premier chiffre (dizaines) du mode de fonctionnement permet de sélectionner le système de mesure souhaité. S'il n'existe qu'un seul système de mesure, alors que le second a été programmé, c'est automatiquement le système de mesure existant qui sera pris en compte.

Le second chiffre (unités) permet de sélectionner le mode de mesure souhaité. La procédure de mesure s'adapte ainsi aux possibilités de la commande respective :

- **Mode 1**

Les événements déclencheurs sont traités dans l'ordre chronologique de leur apparition. Dans ce mode, quand on met en œuvre des cartes 6 axes, on ne peut programmer qu'un seul événement déclencheur ou alors, si on en programme plusieurs, il y a commutation automatique dans le mode 2 (sans avertissement préalable).

- **Mode 2**

Les événements déclencheurs sont traités dans l'ordre de leur programmation.

- **Mode 3**

Les événements déclencheurs sont traités dans l'ordre de leur programmation, cependant aucune surveillance de l'événement déclencheur 1 au démarrage n'est réalisée.

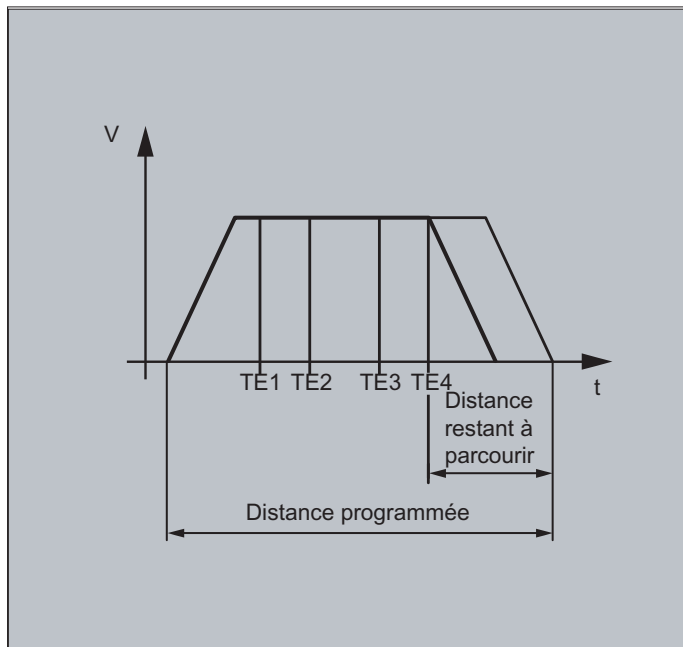
Remarque

Si vous travaillez avec 2 systèmes de mesure, seulement deux événements déclencheurs sont programmables.

Mesure avec et sans effacement de la distance restant à parcourir

Quand vous programmez MEASA, l'effacement de la distance restant à parcourir est effectué seulement après la saisie de toutes les valeurs de mesure requises.

Pour des tâches de mesure spéciales où la position programmée doit être accostée impérativement, utilisez la fonction MEAWA.



Remarque

MEASA n'est pas programmable dans des actions synchrones. Si on le souhaite, on peut programmer MEAWA plus effacement de la distance restant à parcourir en tant qu'action synchrone.

Quand le contrat de mesure est lancé avec MEAWA à partir d'une action synchrone, les valeurs mesurées sont disponibles uniquement dans le système de coordonnées machine.

Résultats de mesure pour MEASA, MEAWA

Les résultats de mesure sont disponibles sous les variables suivantes :

- dans le système de coordonnées machine :

\$AA_MM1 [<axe>]	Valeur de mesure du système de mesure programmé pour l'événement déclencheur 1

...	...

\$AA_MM4 [<axe>]	Valeur de mesure du système de mesure programmé pour l'événement déclencheur 4

- dans le système de coordonnées pièce :

\$AA_WM1 [<axe>]	Valeur de mesure du système de mesure programmé pour l'événement déclencheur 1

...	...

\$AA_WM4 [<axe>]	Valeur de mesure du système de mesure programmé pour l'événement déclencheur 4

Remarque

A la lecture de ces variables, aucun arrêt du prétraitement n'est créé. Avec STOPRE, un arrêt du prétraitement doit être programmé à un emplacement adapté. faute de quoi il y aura lecture de valeurs erronées.

Axes géométriques / transformations

Si la mesure axiale doit être lancée pour un axe géométrique, il convient de programmer de façon explicite le même contrat de mesure pour tous les autres axes géométriques. Il en va de même pour les axes qui participent à une transformation.

Exemple :

```
N10 MEASA [Z] = (1, 1) MEASA [Y] = (1, 1) MEASA [X] = (1, 1) G0 Z100
```

ou

```
N10 MEASA [Z] = (1, 1) POS [Z] = 100
```

Contrat de mesure avec 2 systèmes de mesure

Lorsqu'un contrat de mesure est exécuté avec deux systèmes de mesure, chacun des deux événements déclencheurs possibles est saisi par les deux systèmes de mesure de l'axe en question. Les variables réservées sont ainsi affectées :

\$AA_MM1 [<axe>]	ou	\$AA_MW1 [<axe>]	Valeur de mesure du système de mesure 1 pour l'événement déclencheur 1
\$AA_MM2 [<axe>]	ou	\$AA_MW2 [<axe>]	Valeur de mesure du système de mesure 2 pour l'événement déclencheur 1
\$AA_MM3 [<axe>]	ou	\$AA_MW3 [<axe>]	Valeur de mesure du système de mesure 1 pour l'événement déclencheur 2
\$AA_MM4 [<axe>]	ou	\$AA_MW4 [<axe>]	Valeur de mesure du système de mesure 2 pour l'événement déclencheur 2

Etat du palpeur de mesure

L'état du palpeur est disponible dans la variable système suivante :

\$A_PROBE[<n>]

<n>=palpeur

Valeur	Signification
1	Palpeur actionné
0	Palpeur non actionné

Etat du contrat de mesure MEASA, MEAWA

S'il est nécessaire de connaître, dans le programme, l'état de la tâche de mesure, il peut être interrogé avec \$AC_MEA[n], <n> = numéro du palpeur de mesure. Aussitôt que tous les événements déclencheurs du palpeur "n" programmés dans un bloc ont eu lieu, cette variable fournit la valeur 1. Sinon, elle fournit la valeur 0.

Remarque

Si la mesure est lancée à partir d'actions synchrones, \$AC_MEA n'est plus actualisé. Dans ce cas, il convient d'interroger les nouveaux signaux d'état de l'AP, DB31, ... DBX62.3, ou la variable équivalente \$AA_MEAACT[<axe>].

Signification :

\$AA_MEAACT==1 : mesure activée

\$AA_MEAACT==0 : mesure non activée

Mesure continue (MEAC)

Avec MEAC, les valeurs de mesure sont fournies dans le système de coordonnées machine et rangées dans la mémoire FIFO[n] indiquée (mémoire à file d'attente). Quand deux palpeurs ont été configurés pour la mesure, les valeurs de mesure du second palpeur seront rangées séparément dans la mémoire FIFO[n+1] configurée à cet effet (par le biais des PM).

La mémoire FIFO est une mémoire à file d'attente dans laquelle on enregistre les valeurs de mesure dans des variables \$AC_FIFO suivant le principe "premier entré, premier sorti" (voir chapitre "Actions synchrones au déplacement").

Remarque

Le contenu de la mémoire FIFO ne peut être lu qu'une seule fois. Si vous souhaitez pouvoir réutiliser les valeurs mesurées, mémorisez-les temporairement dans les données utilisateur.

Dès que le nombre de mesures destinées à la mémoire FIFO dépasse le nombre maximum prévu dans les paramètres machine, il est mis fin automatiquement à la mesure.

Pour réaliser une mesure sans fin, programmez la lecture cyclique des valeurs de mesure. La lecture doit être effectuée au moins à la même fréquence que l'entrée de nouvelles valeurs de mesure.

Erreurs de programmation détectées

Les erreurs de programmation suivantes sont détectées et signalées par un message d'erreur :

- MEASA/MEAWA programmées avec MEAS/MEAW dans un même bloc

Exemple :

```
N01 MEAS=1 MEASA[X]=(1,1) G01 F100 POS[X]=100
```

- MEASA/MEAWA avec un nombre de paramètres <2 ou >5

Exemple :

```
N01 MEAWA[X]=(1) G01 F100 POS[X]=100
```

- MEASA/MEAWA avec événement déclencheur différent de 1/ -1/ 2/ -2

Exemple :

```
N01 MEASA[B]=(1,1,3) B100
```

- MEASA/MEAWA avec mode incorrect

Exemple :

```
N01 MEAWA[B]=(4,1) B100
```

- MEASA/MEAWA avec événement déclencheur programmé deux fois

Exemple :

```
N01 MEASA[B]=(1,1,-1,2,-1) B100
```

- MEASA/MEAWA et axe GEO manquant

Exemple :

```
N01 MEASA[X]=(1,1) MEASA[Y]=(1,1) G01 X50 Y50 Z50 F100 ;axe GEOX/Y/Z
```

- Contrat de mesure hétérogène pour axes géométriques

Exemple :

```
N01 MEASA[X]=(1,1) MEASA[Y]=(1,1) MEASA[Z]=(1,1,2) G01 X50 Y50 Z50 F100
```

4.9 Fonctions spéciales pour l'utilisateur OEM (OMA1 ... OMA5, OEMIPO1, OEMIPO2, G810 ... G829)

Adresses OEM

L'utilisateur OEM définit la signification des adresses OEM. La fonctionnalité est introduite par le biais de cycles de compilation. Cinq adresses OEM sont réservées (OMA1 ... OMA5). Les descripteurs d'adresse peuvent être spécifiés. Les adresses OEM sont admises dans chaque bloc.

Appels de fonctions G réservés

Les appels de fonctions G suivantes sont réservés pour l'utilisateur OEM :

- OEMIPO1, OEMIPO2 (à partir du groupe de fonctions G 1)
- G810 ... G819 (groupe de fonctions G 31)
- G820 ... G829 (groupe de fonctions G 32)

La fonctionnalité est introduite par le biais de cycles de compilation.

Fonctions et sous-programmes

En outre, l'utilisateur OEM peut créer des fonctions et des sous-programmes prédéfinis avec transfert de paramètres.

Remarque

Simulation de pièce

Jusqu'à la version 4.4. du logiciel aucun cycle de compilation (CC) n'est pris en charge par la simulation de pièce. A partir de la version 4.4, seule une sélection de cycles de compilation est prise en charge.

Les instructions de langage du programme pièce provenant de cycles de compilation non pris en charge (OMA1 ... OMA5, OEMIPO1/2, G810 ... G829, procédures et fonctions utilisateur) entraînent donc, sans traitement individuel, la signalisation d'une alarme et l'interruption de la simulation.

Solution : Traiter individuellement les éléments de langage spécifiques CC manquants du programme pièce (requête \$P_SIM).

Exemple :

```
N1 G01 X200 F500
IF (1==$P_SIM)
N5 X300 ; inactif lors de la simulation CC
ELSE
N5 X300 OMA1=10
ENDIF
```

4.10 Réduction de l'avance avec décélération aux angles (FENDNORM, G62, G621)

Fonction

Lors de la décélération automatique aux angles, l'avance est réduite juste avant l'angle concerné selon une courbe en forme de cloche. En outre, l'étendue du comportement d'outil pertinent pour l'usinage peut être paramétrée au moyen des données de réglage. Ce sont :

- Début et fin de la réduction de l'avance
- Correction de vitesse avec laquelle l'avance est réduite
- Identification de l'angle pertinent

En tant qu'angles pertinents, on prend en considération les angles dont l'angle interne est inférieur à l'angle paramétré par l'intermédiaire de la donnée de réglage .

La valeur par défaut FENDNORM désactive la fonction de correction automatique aux angles.

Bibliographie :

/FBA/ Description fonctionnelle Dialectes ISO

Syntaxe

FENDNORM

G62 G41

G621

Signification

FENDNORM	Décélération automatique aux angles désactivée
G62	Décélération aux angles intérieurs avec correction du rayon d'outil activée
G621	Décélération à tous les angles avec correction du rayon d'outil activée

G62 intervient seulement au niveau des angles internes avec

- correction active du rayon d'outil G41, G42 et
- contournage actif G64, G641

L'angle correspondant est accosté avec l'avance réduite qui résulte de :

$F * (\text{correction de vitesse pour la réduction de l'avance}) * \text{correction de vitesse de l'avance}$

La réduction maximale de l'avance peut être atteinte lorsque l'outil doit assurer, par rapport à la trajectoire du centre de l'outil, le changement de direction vers l'angle concerné.

G621 intervient comme G62 au niveau de chaque angle formé par les axes définis avec FGROUPE.

4.11 Critère programmable de fin de déplacement (FINEA, COARSEA, IPOENDA, IPOBRKA, ADISPOSA)

Fonction

De façon analogue aux critères de changement de bloc en interpolation de trajectoire (G601, G602 et G603), vous pouvez programmer un critère de fin de déplacement en interpolation d'axes individuels dans un programme pièce ou une action synchrone pour axes de commande/AP.

Selon le réglage du critère de fin de déplacement, les blocs de programme pièce ou de cycle technologique comportant des déplacements d'axes individuels se terminent plus ou moins rapidement. Cela vaut également pour l'AP via FC15/16/18.

Syntaxe

```
FINEA [<axe>]  
COARSEA [<axe>]  
IPOENDA [<axe>]  
IPOBRKA (<axe>[,<instant>])  
ADISPOSA (<axe>[,<mode>,<taille de fenêtre>])
```

Signification

FINEA :	Critère de fin de déplacement : "Arrêt précis fin" Prise d'effet : modale
COARSEA :	Critère de fin de déplacement : "Arrêt précis grossier" Prise d'effet : modale
IPOENDA :	Critère de fin de déplacement : "Arrêt interpolateur" Prise d'effet : modale
IPOBRKA :	Critère de changement de bloc : Rampe de freinage Prise d'effet : modale
ADISPOSA :	Fenêtre de tolérance pour le critère de fin de déplacement Prise d'effet : modale
<axe> :	Nom d'axe de canal (X, Y....)
<instant> :	Instant du changement de bloc en % de la rampe de freinage : • 100 % = début de la rampe de freinage • 0 % = fin de la rampe de freinage, même signification que IPOENDA
Type :	REAL

4.11 Critère programmable de fin de déplacement (FINEA, COARSEA, IPOENDA, IPOBRKA, ADISPOSA)

<mode> :	Référence de la fenêtre de tolérance		
	Plage de	0	Fenêtre de tolérance pas active
	valeurs :	1	Fenêtre de tolérance rapportée à la consigne de position
		2	Fenêtre de tolérance rapportée à la position réelle
	Type :	INT	
<taille de fenêtre> :	Taille de la fenêtre de tolérance		
	Type :	REAL	

Exemples

Exemple 1 : Critère de fin de déplacement : "Arrêt interpolateur"

Code de programme

```
; déplacement axe de positionnement X sur 100, vitesse 200 m/min, accélération 90 %,
; critère de fin de déplacement : Arrêt interpolateur
N110 G01 POS[X]=100 FA[X]=200 ACC[X]=90 IPOENDA[X]

; Action synchrone :
; TOUJOURS LORSQUE : l'entrée 1 est à 1
; PUIS déplacement axe de positionnement X sur 50, vitesse 200 m/min, accélération 140 %,
; critère de fin de déplacement : Arrêt interpolateur
N120 EVERY $A_IN[1] DO POS[X]=50 FA[X]=200 ACC[X]=140 IPOENDA[X]
```

Exemple 2 : Critère de changement de bloc : "Rampe de freinage"

Code de programme

Commentaire

Code de programme	Commentaire
	; Prise d'effet des paramètres par défaut
N40 POS[X]=100	; mouvement de positionnement de X à la position 100 ; Critère de changement de bloc : Arrêt précis fin
N20 IPOBRKA(X,100)	; Critère de changement de bloc : "Rampe de freinage", ; 100 % = début de la rampe de freinage
N30 POS[X]=200	; Le changement de bloc a lieu dès que l'axe X commence à freiner
N40 POS[X]=250	; L'axe X ne continue pas à freiner à la position 200 mais ; continue à se déplacer jusqu'à la position 250. ; Dès que l'axe commence à freiner, le changement de bloc intervient
N50 POS[X]=0	; L'axe X freine et se replace à la position 0 ; Le changement de bloc intervient à la position 0 avec "Arrêt précis fin"
N60 X10 F100	; L'axe X se déplace, en tant qu'axe à interpolation, à la position 10

Informations complémentaires

Variable système pour le critère de fin de déplacement

Le critère de fin de déplacement actif peut être lu via la variable système \$AA_MOTEND.

Bibliographie : /LIS2sl/ Tables de paramètres, volume 2

Critère de changement de bloc : "Rampe de freinage" (IPOBRKA)

Lors de l'activation du critère de changement de bloc "Rampe de freinage", si une valeur a été programmée pour l'instant de changement de bloc optionnel, cette valeur prend effet pour le mouvement de positionnement suivant et elle est écrite dans la donnée de réglage, de façon synchrone à l'exécution. Si aucune valeur n'a été indiquée pour l'instant de changement de bloc, la valeur actuelle de la donnée de réglage prend effet.

SD43600 \$SA_IPOBRAKE_BLOCK_EXCHANGE

Lors de la prochaine programmation d'un critère de fin de déplacement axial (FINEA, COARSEA, IPOENDA), IPOBRKA est désactivé pour l'axe correspondant.

Critère de changement de bloc supplémentaire : "Fenêtre de tolérance" (ADISPOSA)

La fenêtre de tolérance ADISPOSA permet de définir, en tant que critère de changement de bloc supplémentaire, une fenêtre de tolérance autour du point de fin de bloc (au choix, position réelle ou position de consigne). Les deux conditions doivent alors être remplies pour le changement de bloc :

- Critère de changement de bloc : "Rampe de freinage"
- Critère de changement de bloc : "Fenêtre de tolérance"

Bibliographie

Pour plus d'informations sur le critère de changement de bloc des axes de positionnement, référez-vous à la :

- Description fonctionnelle Fonctions d'extension ; axes de positionnement (P2)
- Manuel de programmation Notions de base, chapitre "Régulation par avance"

4.12 Jeu de paramètres servo programmable (SCPARA)

Fonction

Avec SCPARA, vous pouvez définir le jeu de paramètres constitué de PM dans un programme pièce et des actions synchrones (jusqu'à présent, uniquement possible par le biais de l'AP).

DB3n DBB9 Bit3

Pour éviter tout conflit entre demande AP et CN, un bit supplémentaire a été défini dans l'interface AP → NCK.

DB3n DBB9 Bit3 "Définition jeu de paramètres avec SCPARA bloquée".

Dans le cas où la définition du jeu de paramètres avec SCPARA est bloquée, il n'y a pas de message d'erreur si la fonction est malgré tout programmée.

Syntaxe

SCPARA [<axe>] = <valeur>

Signification

SCPARA	Définition du jeu de paramètres
<Axe>	Nom d'axe de canal (X, Y, ...)
<Valeur>	Jeu de paramètres désiré (1 ≤ valeur ≤ 6)

Remarque

Le jeu de paramètres actuel peut être interrogé avec la variable système \$AA_SCPAR [<axe>].

Pour les fonctions G33, G331 ou G332, la commande sélectionne le jeu de paramètres le plus approprié.

Si le **changement du jeu de paramètres servo** doit avoir lieu aussi bien dans un programme pièce ou une action synchrone que dans l'AP, le programme AP utilisateur doit être étendu.

Bibliographie :

/FB1/ Manuel de fonctions de base ; Avances (V1),
Chapitre "Influence sur l'avance".

Exemple

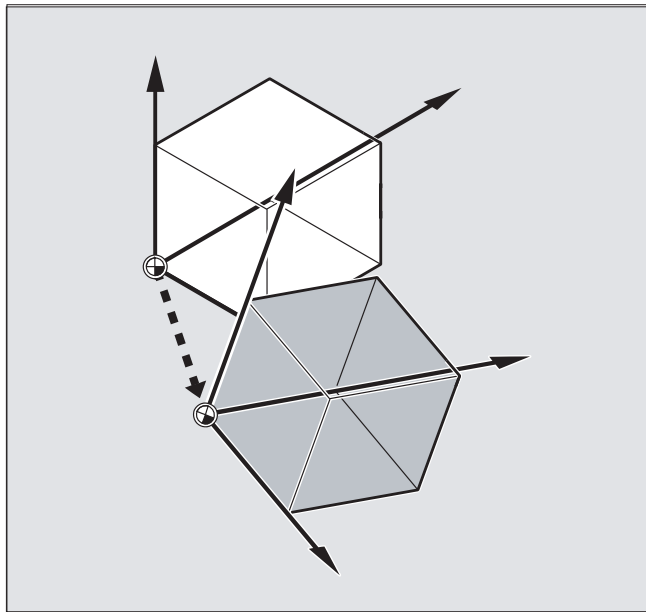
Code de programme	Commentaire
...	
N110 SCPARA[X] = 3	; Le 3ème jeu de paramètres est sélectionné pour l'axe X.
...	

Transformations de coordonnées (FRAMES)

5.1 Transformation de coordonnées par variables frames

Fonction

En plus des possibilités précédemment décrites dans le manuel de programmation "Notions de base", il est possible de déterminer des systèmes de coordonnées également avec des variables frames prédéfinies.



Les systèmes de coordonnées suivants sont définis :

SCM : système de coordonnées machine

SCB : système de coordonnées de base

SBR : système de coordonnées de base réglable

SPR : système de coordonnées pièce réglable

SCP : système de coordonnées pièce

Qu'est-ce qu'une variable frame prédéfinie ?

Les variables frames prédéfinies sont des mots-clés dont l'effet est déjà défini dans le langage de la commande et qui peuvent être traitées dans le programme CN.

Variables frames possibles :

- Frame de base (décalage de base)
- frames réglables
- frame programmable

Lecture des affectations de valeurs et des valeurs réelles

Corrélation entre variables frames et frames

Vous pouvez activer une transformation de coordonnées en affectant un frame à une variable frame.

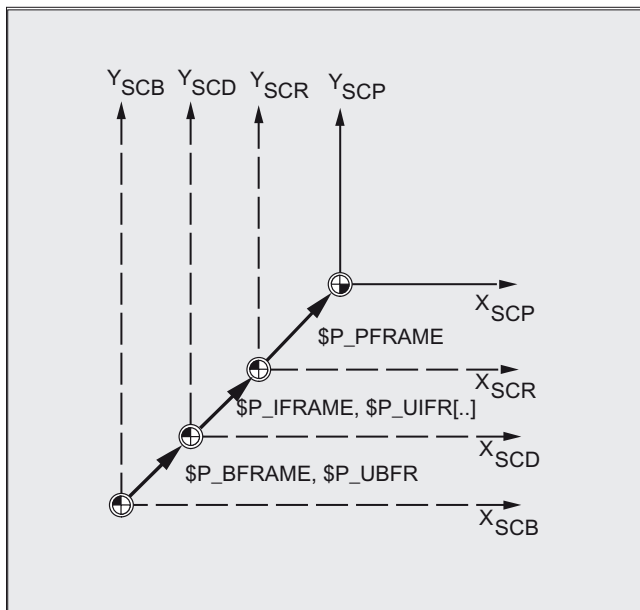
Exemple : `$P_PFRAME=CTTRANS (X, 10)`

Variable frame :

`$P_PFRAME` signifie : frame programmable courant.

Frame :

`CTTRANS (X, 10)` signifie : décalage d'origine programmable de l'axe X de 10 mm.



Lecture des valeurs réelles

Les valeurs réelles courantes dans les différents systèmes de coordonnées peuvent être lues dans le programme pièce à l'aide de variables prédéfinies :

`$AA_IM[axe]` : Lecture valeur réelle dans SCM

`$AA_IB[axe]` : Lecture valeur réelle dans SCB

`$AA_IBN[axe]` : Lecture valeur réelle dans SCR

`$AA_IEN[axe]` : Lecture valeur réelle dans SPR

`$AA_IW[axe]` : Lecture valeur réelle dans SCP

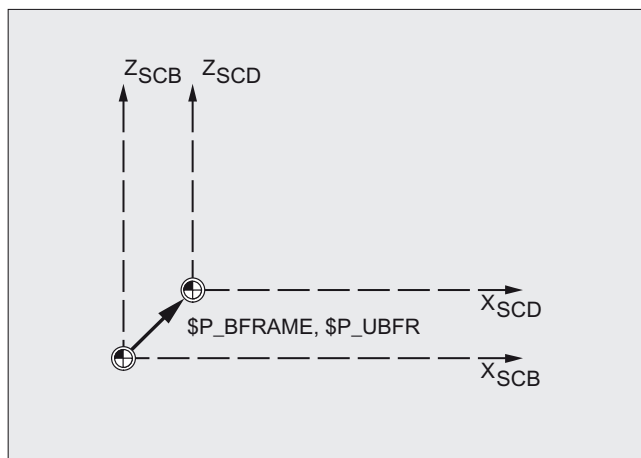
5.1.1 Variables frames prédéfinies (\$P_BFRAME, \$P_IFRAME, \$P_PFRAME, \$P_ACTFRAME)

\$P_BFRAME

Variable frame de base courant qui établit la corrélation entre le système de coordonnées de base (SCB) et le système de coordonnées de base réglable (SBR).

Si le frame de base défini par \$P_UBFR doit être immédiatement actif dans le programme, il faut

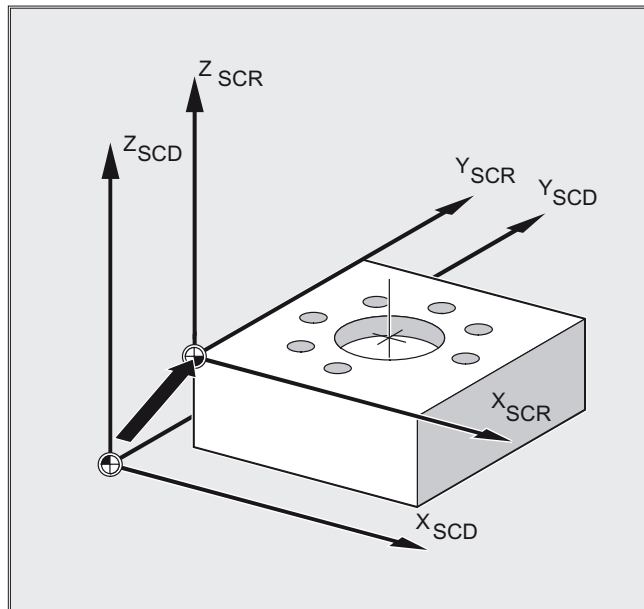
- soit programmer G500,G54...G599
- soit écraser \$P_BFRAME avec \$ \$P_UBFR .



\$P_IFRAME

Variable frame réglable courant qui établit la corrélation entre le système de coordonnées de base réglable (SBR) et le système de coordonnées pièce réglable (SPR).

- \$P_IFRAME correspond à \$P_UIFR[\$P_IFRNUM]
- \$P_IFRAME contient, après la programmation de G54 par exemple, la translation, la rotation, l'homothétie et la fonction miroir définies par G54 .

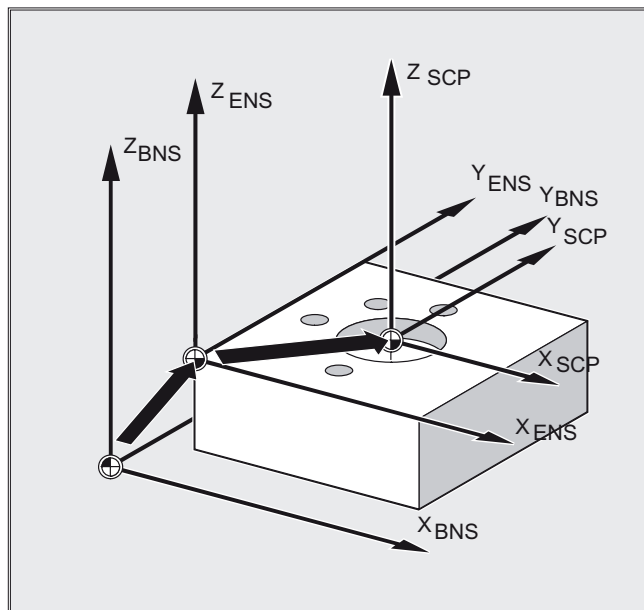


\$P_PFRAME

Variable de frame programmable courante qui établit la relation entre le système de coordonnées-pièce réglable (SPR) et le système de coordonnées-pièce (SCP).

\$P_PFRAME contient le frame résultant, obtenu

- à partir de la programmation de TRANS/ATRANS, ROT/AROT, SCALE/ASCALE, MIRROR/AMIRROR ou
- à partir de l'affectation de CTRANS, CROT, CMIRROR, CSCALE au frame programmable.



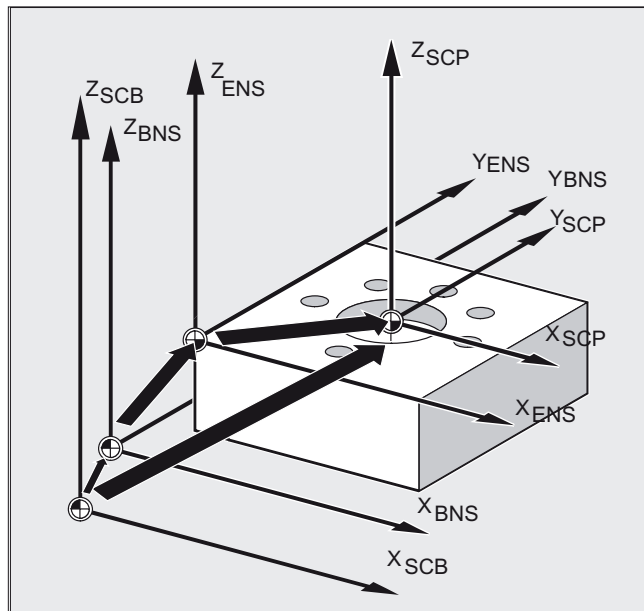
\$P_ACTFRAME

Frame résultant courant, obtenu par concaténation

- de la variable frame de base courante `$P_BFRAME`,
- de la variable frame réglable courante `$P_IFRAME` avec frames système et
- de la variable frame programmable courante `$P_PFRAME` avec frames système.

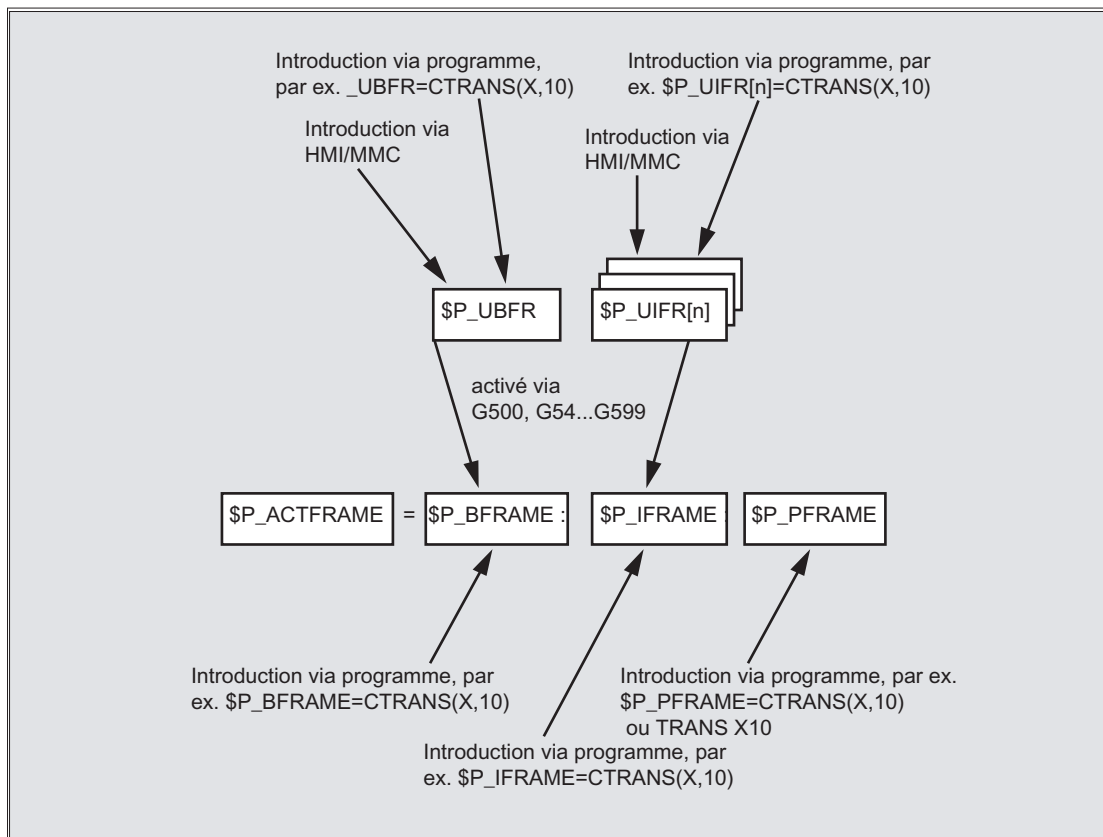
Pour de plus amples informations sur les frames système, voir le chapitre "Frames actifs dans un canal".

`$P_ACTFRAME` décrit l'origine pièce momentanément valide.



Si `$P_BFRAME`, `$P_IFRAME` ou `$P_PFRAME` sont modifiés, `$P_ACTFRAME` est recalculé.

`$P_ACTFRAME` correspond à `$P_BFRAME:$P_IFRAME:$P_PFRAME`



L'activation du frame de base ou du frame réglable après reset dépend du réglage du PM 20110 RESET_MODE_MASK :

bit0=1, bit14=1 --> \$P_UBFR (frame de base) activé

bit0=1, bit5=1 --> \$P_UIFR[\$P_UIFRNUM] (frame réglable) activé

Frames de base prédéfinis \$P_UBFR

Avec \$P_UBFR, vous programmez le frame de base ; celui-ci n'est cependant pas immédiatement actif dans le programme pièce. Le frame de base défini avec \$P_UBFR est pris en considération lorsque :

- reset a été effectué, les bits 0 et 14 du PM RESET_MODE_MASK étant à 1,
- les instructions G500, G54...G599 ont été exécutées.

Frames réglables prédéfinis \$P_UIFR[n]

Les variables frames prédéfinies \$P_UIFR[n] permettent de lire ou d'écrire dans le programme pièce les décalages d'origine réglables G54 à G599 .

Ces variables constituent un tableau unidimensionnel de type FRAME nommé \$P_UIFR [n] .

Mise en correspondance avec les instructions G

La version standard comprend 5 frames réglables $\$P\_UIFR[0] \dots \$P\_UIFR[4]$, c'est-à-dire 5 instructions G équivalentes – G500 et G54 à G57, sous les adresses desquels des valeurs peuvent être enregistrées.

$\$P\_IFRAME=\$P\_UIFR[0]$ correspond à G500

$\$P\_IFRAME=\$P\_UIFR[1]$ correspond à G54

$\$P\_IFRAME=\$P\_UIFR[2]$ correspond à G55

$\$P\_IFRAME=\$P\_UIFR[3]$ correspond à G56

$\$P\_IFRAME=\$P\_UIFR[4]$ correspond à G57

Le nombre de frames est modifiable par le biais d'un paramètre machine :

$\$P\_IFRAME=\$P\_UIFR[5]$ correspond à G505

... ..

$\$P\_IFRAME=\$P\_UIFR[99]$ correspond à G599

Remarque

Ceci permet de créer 100 systèmes de coordonnées en tout, qui peuvent être appelés par tous les programmes, par exemple comme origines pour différents montages d'usinage.



PRUDENCE

La programmation de variables frames et { de frames se fait dans un bloc CN spécifique.

Exception : Programmation d'un frame réglable avec G54, G55, ...

5.2 Affectation de valeurs à des variables frames / frames

5.2.1 Affectation de valeurs directes (valeur d'axe, angle, échelle)

Fonction

Vous pouvez affecter directement des valeurs à des frames ou à des variables frames dans le programme CN.

Syntaxe

```
$P_PFRAME=CTRANS (X, valeur d'axe, Y, valeur d'axe, Z, valeur d'axe, ...)
```

```
$P_PFRAME=CROT (X, angle, Y, angle, Z, angle, ...)
```

```
$P_UIFR[..]=CROT (X, angle, Y, angle, Z, angle, ...)
```

```
$P_PFRAME=CSCALE (X, échelle, Y, échelle, Z, échelle, ...)
```

```
$P_PFRAME=CMIRROR (X, Y, Z)
```

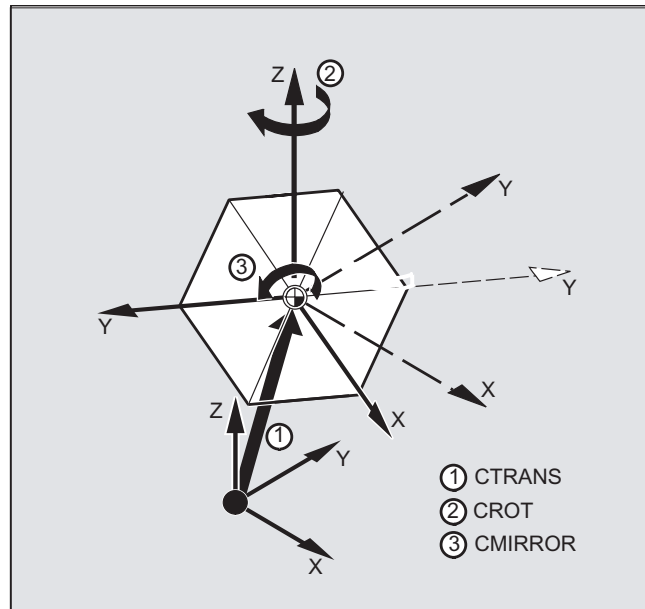
La programmation de \$P_BFRAME est analogue à celle de \$P_PFRAME.

Signification

CTRANS	Décalage (translation) dans les axes indiqués
CROT	Rotation autour des axes indiqués
CSCALE	Changement d'échelle dans les axes indiqués
CMIRROR	Inversion du sens de l'axe indiqué
X Y Z	Valeur du décalage en direction de l'axe géométrique indiqué
Valeur d'axe	Affectation d'une valeur d'axe au décalage
Angle	Affectation d'un angle de rotation autour des axes indiqués
Echelle	Changement d'échelle

Exemple

L'affectation des valeurs au frame programmable courant active la translation, la rotation et la fonction miroir.



```
N10 $P_PFRAME=CTrans (X,10,Y,20,Z,5):CROT(Z,45):CMIRROR(Y)
```

Prérégler des composants de rotation frame avec d'autres valeurs

Avec CROT, prérégler les trois composants UIFR

Code de programme	Commentaire
\$P_UIFR[5] = CROT(X, 0, Y, 0, Z, 0)	
N100 \$P_UIFR[5, y, rt]=0	
N100 \$P_UIFR[5, x, rt]=0	
N100 \$P_UIFR[5, z, rt]=0	

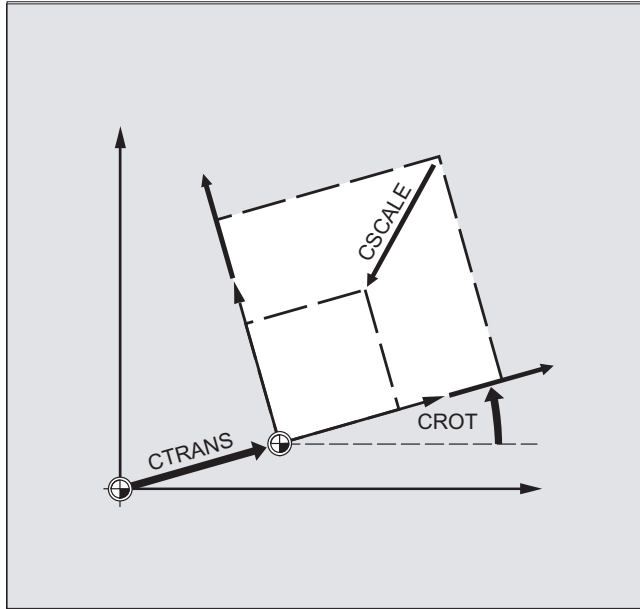
Description

Vous pouvez programmer successivement plusieurs règles opératoires.

Exemple :

```
$P_PFRAME=CTTRANS(...):CROT(...):CSCALE...
```

Attention : les instructions doivent être liées entre elles par l'opérateur de concaténation deux-points (...):(...). Les instructions sont ainsi, d'une part, combinées l'une à l'autre et, d'autre part, exécutées de manière additive dans l'ordre programmé.



Remarque

Les valeurs programmées avec les instructions indiquées sont affectées aux frames et mises en mémoire.

Les valeurs ne deviennent actives que lorsqu'elles sont affectées au frame d'une variable frame active `$P_BFRAME` ou `$P_PFRAME`.

5.2.2 Lecture et modification de composantes de frames (TR, FI, RT, SC, MI)

Fonction

Vous avez la possibilité d'accéder à des données **individuelles** d'un frame, par exemple à une valeur de décalage ou à un angle de rotation bien défini. Vous pouvez modifier ces valeurs ou les affecter à une autre variable.

Syntaxe

<code>R10=\$P_UIFR[\$P_UIFNUM,X,RT]</code>	L'angle de rotation RT autour de l'axe X issu du décalage d'origine réglable actuellement valide \$P_UIFRNUM doit être affecté à la variable R10.
<code>R12=\$P_UIFR[25,Z,TR]</code>	La valeur de décalage TR dans Z, issue du bloc de données du frame n° 25 réglé, doit être affectée à la variable R12.
<code>R15=\$P_PFRAME[Y,TR]</code>	La valeur de décalage TR en Y du frame programmable courant doit être affectée à la variable R15.
<code>\$P_PFRAME[X,TR] = 25</code>	La valeur de décalage TR en X du frame programmable courant doit être modifiée. X25 s'applique dès à présent.

Signification

<code>\$P_UIFRNUM</code>	Cette variable établit automatiquement le lien avec le décalage d'origine réglable actuellement valide.
<code>P_UIFR[n,...,...]</code>	En indiquant le n° de frame n, vous accédez au frame réglable n° n
	Indication de la composante qui doit être lue ou modifiée :
TR	TR Translation
FI	FI Translation Fine
RT	RT Rotation
SC	SC Scale Changement d'échelle
MI	MI Fonction miroir
X Y Z	Est indiqué en outre (voir exemples) l'axe X, Y, Z correspondant.

Plage de valeurs pour la rotation RT :

Rotation autour du 1er axe géométrique :	-180° à +180°
Rotation autour du 2ème axe géométrique :	-90° à +90°
Rotation autour du 3ème axe géométrique :	-180° à +180°

Description

Appeler le frame

En indiquant la variable système \$P_UIFRNUM, vous pouvez accéder directement au décalage d'origine courant, réglé avec \$P_UIFR ou G54, G55, ... (\$P_UIFRNUM contient le n° du frame courant réglé).

Vous appelez tous les autres frames réglables mémorisés \$P_UIFR en indiquant le n° { correspondant \$P_UIFR[n].

Pour les variables frames prédéfinies et les frames que vous avez définis vous-même, indiquez le nom, par exemple \$P_IFRAME.

Appeler les données

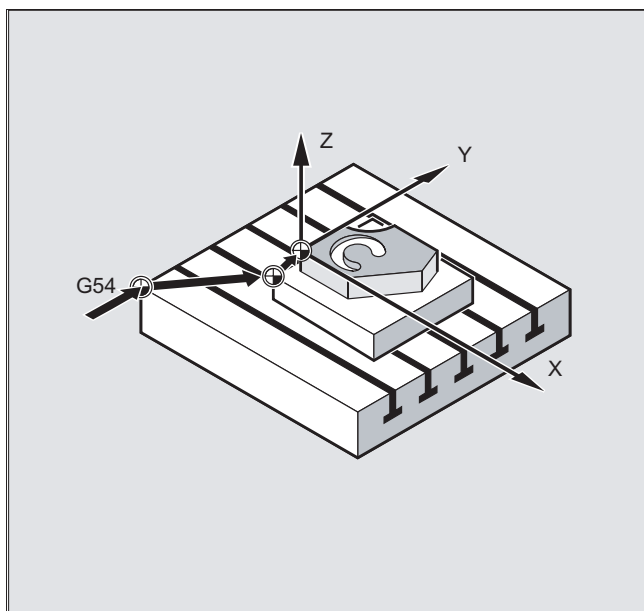
Le nom de l'axe et la composante de frame à laquelle vous voulez accéder ou que vous voulez modifier figurent entre crochets droits, par ex. [X, RT] ou [Z, MI].

5.2.3 Combinaison de frames complets

Fonction

Dans le programme CN, un frame complet peut être affecté à un autre frame ou bien des frames peuvent être concaténés.

On utilise la concaténation de frames pour décrire par exemple plusieurs pièces disposées sur une palette et qui doivent être usinées en un seul cycle.



Pour la description des tâches d'usinage sur palette, les composantes de frame pourraient, par exemple, ne contenir que certaines valeurs partielles dont la concaténation pourraient générer différentes origines pièce.

Syntaxe

Affectation de frames

```
DEF FRAME REGLAGE1
REGLAGE1=CTTRANS (X,10)
$P_PFRAME=REGLAGE1

DEF FRAME REGLAGE4
REGLAGE4=$P_PFRAME
$P_PFRAME=REGLAGE4
```

Les valeurs du frame REGLAGE1, que vous avez défini vous-même, sont affectées au frame programmable courant.

Le frame programmable courant est chargé en mémoire intermédiaire et renvoyé en mémoire principale, si nécessaire.

Concaténation de frames

Les frames sont concaténés dans l'ordre programmé, les composantes de frame (décalages, rotations, etc.) étant exécutées successivement et de manière additive.

```
$P_IFRAME=$P_UIFR[15]:$P_UIFR[16]
```

\$P_UIFR[15] contient par exemple des données pour des décalages d'origine. Les données de \$P_UIFR[16], par exemple des données pour des rotations, sont traitées ensuite sur cette base.

```
$P_UIFR[3]=$P_UIFR[4]:$P_UIFR[5]
```

Le frame réglable 3 est créé par concaténation des frames réglables 4 et 5.

Remarque

N'oubliez pas que les frames doivent être reliés entre eux par l'opérateur de concaténation : (deux-points)

5.2.4 Définition de nouveaux frames (DEF FRAME)

Fonction

Outre les frames réglables prédéfinis décrits jusqu'ici, vous pouvez également créer de nouveaux frames. Il s'agit de variables du type frame auxquelles vous attribuez un nom de votre choix.

Les fonctions CTRANS, CROT, CSCALE et CMIRROR vous permettent d'affecter des valeurs à vos frames dans le programme CN.

Syntaxe

```
DEF FRAME PALETTE1  
PALETTE1=CTrans (...) :CROT (...) ...
```

Signification

DEF FRAME	Création de nouveaux frames.
PALETTE1	Nom du nouveau frame
=CTrans (...) :	Affectation de valeurs aux fonctions possibles
CROT (...) ...	

5.3 Décalage grossier et décalage fin (CFINE, CTRANS)

Fonction

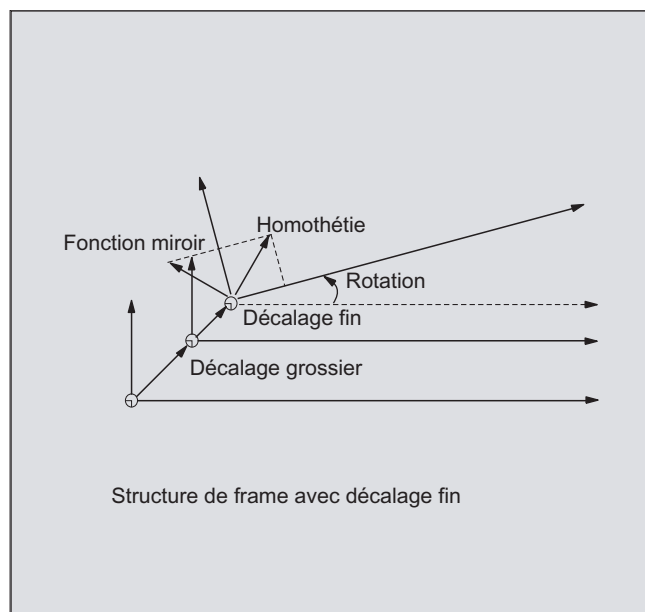
Décalage fin

L'instruction `CFINE(X, ..., Y ...)` permet de programmer un décalage fin du frame de base et de tous les frames réglables.

Un décalage fin n'est possible que si le paramètre machine MD18600 `$MN_MM_FRAME_FINE_TRANS=1`.

Décalage grossier

`CTRANS(...)` permet de définir le décalage grossier.



De la somme du décalage grossier et du décalage fin résulte le décalage total.

Syntaxe

```
$P_UBFR=CTRANS(x, 10) : CFINE(x, 0.1) ; Concaténation de décalage,  
: CROT(x, 45) ; décalage fin et rotation  
$P_UIFR[1]=CFINE(x, 0.5 y, 1.0, z, ; L'intégralité du frame est écrasée  
0.1) avec CFINE  
; y compris le décalage  
grossier.
```

L'accès aux composantes décalage fin d'un frame a lieu à l'aide de FI (Translation Fine).

DEF REAL FINEX	; Définition de la variable FINEX
FINEX=\$P_UIFR[\$P_UIFNUM, x, FI]	; Lecture du décalage fin
	; via la variable FINEX
FINEX=\$P_UIFR[3, x, FI]\$P	; Lecture du décalage fin
	; de l'axe X dans le 3ème frame
	; via la variable FINEX

Signification

CFINE(x, valeur, y, valeur, z, valeur)	Décalage fin pour plusieurs axes. Décalage additif (translation).
CTrans(x, valeur, y, valeur, z, valeur)	Décalage grossier pour plusieurs axes. Décalage absolu (translation).
x y z	Décalage d'origine des axes (8 max.)
Valeur	Composante de translation

Constructeur de la machine-outil

Avec le paramètre machine MD18600 \$MN_MM_FRAME_FINE_TRANS, vous pouvez configurer le décalage fin de deux manières :

0:

le décalage fin ne peut être ni introduit ni programmé. G58 et G59 sont impossibles.

1:

le décalage fin peut être introduit ou programmé pour les frames réglables, les frames de base, les frames programmables, G58 et G59.

Description

Un décalage fin modifié via le tableau de commande HMI n'est actif qu'après activation du frame correspondant, c'est-à-dire après activation par G500, G54...G599. Le décalage fin d'un frame reste actif aussi longtemps que le frame l'est.

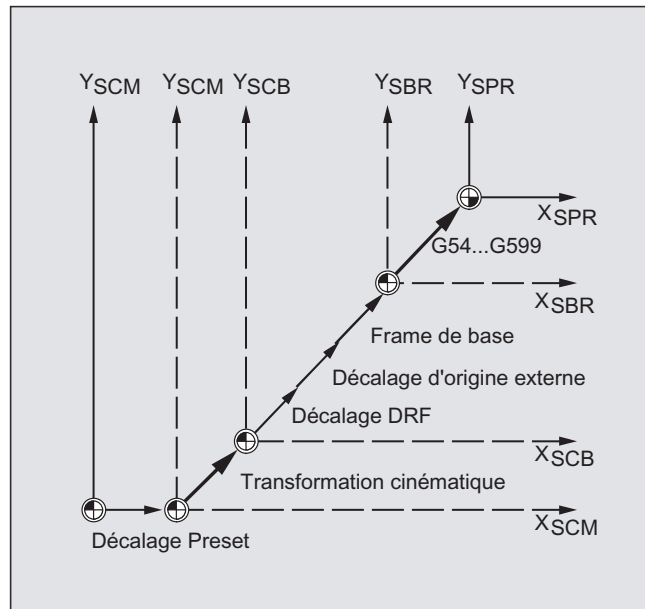
Le frame programmable ne possède pas de composante décalage fin. Si un frame avec décalage fin est affecté au frame programmable, le décalage total de ce dernier résulte de la somme du décalage grossier et du décalage fin. Lors de la lecture du frame programmable, le décalage fin est toujours nul.

5.4 Décalage d'origine externe

Fonction

Il s'agit d'une autre possibilité pour décaler l'origine entre le système de coordonnées de base et le système de coordonnées pièce.

Dans le cas du décalage d'origine externe, vous ne pouvez programmer que des décalages linéaires.



Programmation

La programmation des valeurs de décalage, \$AA_ETRANS s'effectue en affectant des valeurs aux variables système spécifiques aux axes.

Affecter une valeur de décalage

\$AA_ETRANS [axe] =RI

RI est la variable de calcul du type REAL qui contient la nouvelle valeur.

Le décalage externe n'est en général pas indiqué dans le programme pièce, mais est spécifié par l'AP.

Remarque

La valeur écrite dans le programme pièce ne prend effet que lorsque le signal correspondant est activé au niveau de l'interface VDI (interface NCU-AP).

5.5 Décalage Preset (PRESETON)

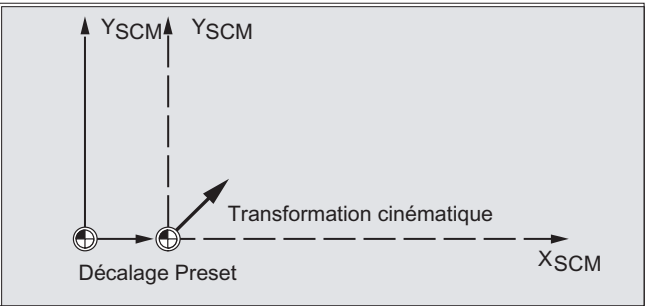
Fonction

Pour certaines applications spécifiques, il peut être nécessaire d'affecter une nouvelle valeur réelle à un axe machine déjà référencé à l'aide de PRESETON. Ceci correspond au décalage d'origine dans le système de coordonnées machine.

 PRUDENCE

Après l'exécution de PRESETON, l'axe machine se trouve à l'état "non référencé". Il est recommandé d'utiliser cette fonction uniquement pour les axes machine sans point de référence obligatoire. Afin de rétablir le système de coordonnées machine original, l'axe machine doit être référencé de nouveau, par exemple à l'aide de G74 (accostage de point de référence).

Bibliographie : Manuel de programmation - Notions de base, commandes complémentaires, accostage de point de référence (G74)



Syntaxe

PRESETON (<axe>, <valeur>, ...)

Signification

PRESETON	Préréglage des mémoires de valeurs réelles
<Axe>	descripteur d'axe machine
<Valeur>	Nouvelle valeur réelle de l'axe machine dans le système de coordonnées machine

Remarque

Le forçage de la valeur réelle avec des actions synchrones ne devrait s'effectuer qu'avec les mots-clé WHEN ou EVERY.

Exemple

Axe géométrique : A, axe machine correspondant : X1

Code de programme	Commentaire
N10 G0 A100	; l'axe A se déplace à la position 100
N20 PRESETON(X1,50)	; A la position 100, l'axe machine X1 se voit affecter la nouvelle valeur réelle 50 => nouvel affichage valeur réelle : - axe X1, SCM : 50 - axe A, SCP : 50
N30 A100	; l'axe A se déplace de 50 mm à la position 100

5.6 Calcul d'un frame à partir de 3 points mesurés dans l'espace (MEAFRAME)

Fonction

MEAFRAME est une extension du langage 840D pour l'assistance des cycles de mesure.

La fonction MEAFRAME calcule le frame à partir de trois points idéaux et des points mesurés correspondants.

Lorsqu'une pièce est positionnée pour l'usinage, sa position dans le système de coordonnées cartésiennes machine est en général décalée et pivotée par rapport à sa position idéale. Pour un usinage ou une mesure précise, un réglage physique onéreux ou une modification des déplacements dans le programme pièce est nécessaire.

Un frame peut être déterminé par palpation de trois points dans l'espace, dont les positions idéales sont connues. Le palpation s'effectue avec un capteur optique ou à contact qui accoste des trous ou des billes de mesure qui ont été positionnés avec une grande précision sur la plaque support.

Syntaxe

```
MEAFRAME IDEAL_POINT, MEAS_POINT, FIT_QUALITY)
```

Signification

MEAFRAME	Calcul d'un frame à partir de 3 points mesurés dans l'espace	
IDEAL_POINT	Tableau Real à 2 dim. qui contient les 3 coordonnées des points idéaux	
MEAS_POINT	Tableau Real à 2 dim. qui contient les 3 coordonnées des points idéaux	
FIT_QUALITY	Variable Real	qui fournit les informations suivantes :
	-1:	Les points idéaux se trouvent approximativement sur une droite : le frame n'a pas pu être calculé. La variable frame en retour comprend un frame neutre.
	-2:	Les points mesurés se trouvent approximativement sur une droite : le frame n'a pas pu être calculé. La variable frame en retour comprend un frame neutre.
	-4:	Le calcul de la matrice de rotation est impossible pour une autre raison.
	Valeur positive :	Somme des distorsions (écarts entre les points) nécessaire pour transférer passer le triangle mesuré dans un triangle congruent au triangle idéal.

Remarque**Qualité de la mesure**

Pour que les coordonnées mesurées puissent être mises en relation avec les coordonnées idéales par une rotation/translation combinées, il doit y avoir congruence entre le triangle formé par les points mesurés et le triangle idéal. Ceci est obtenu par un algorithme de compensation qui minimise la somme des carrés des écarts qui permettent de passer du triangle mesuré au triangle idéal.

La distorsion effectivement nécessaire des points mesurés étant le reflet de la qualité de la mesure, elle est fournie par MEAFRAME en tant que variable supplémentaire.

Remarque

Le frame créé par MEAFRAME peut, à l'aide de la fonction ADDFRAME, être transformé en un autre frame de la chaîne de frames.

Voir exemple : Concaténation de frames "Concaténation avec ADDFRAME".

Pour de plus amples informations pour les paramètres de ADDFRAME (FRAME,STRING), voir /FB1/ Manuel de fonctions de base; axes, systèmes de coordonnées, frames (K2), chapitre "Concaténation de frames".

Exemple

Code de programme	Commentaire
DEF FRAME CORR_FRAME	; Programme pièce 1

Définition de points de mesure

Programmation	Commentaire
DEF REAL IDEAL_POINT[3,3] = SET(10.0,0.0,0.0, 0.0,10.0,0.0, 0.0,0.0,10.0)	
DEF REAL MEAS_POINT[3,3] = SET (10.1,0.2,-0.2, -0.2,10.2,0.1, -0.2,0.2,9.8)	; Pour le test
DEF REAL FIT_QUALITY = 0	
DEF REAL ROT_FRAME_LIMIT = 5	; Permet au maximum une rotation de la position de la pièce de 5 degrés.
DEF REAL FIT_QUALITY_LIMIT = 3	; Permet au maximum un décalage de 3 mm entre le triangle idéal et le triangle mesuré.
DEF REAL SHOW_MCS_POS1[3]	
DEF REAL SHOW_MCS_POS2[3]	
DEF REAL SHOW_MCS_POS3[3]	

Code de programme	Commentaire
N100 G01 G90 F5000	
N110 X0 Y0 Z0	
N200 CORR_FRAME=MEAFRAME(IDEAL_POINT,MEAS_POINT,FIT_QUALITY)	
N230 IF FIT_QUALITY < 0	
SETAL(65000)	
GOTOF NO_FRAME	
ENDIF	
N240 IF FIT_QUALITY > FIT_QUALITY_LIMIT	
SETAL(65010)	
GOTOF NO_FRAME	
ENDIF	
N250 IF CORR_FRAME[X,RT] > ROT_FRAME_LIMIT	; Limitation du 1e angle RPY
SETAL(65020)	
GOTOF NO_FRAME	
ENDIF	
N260 IF CORR_FRAME[Y,RT] > ROT_FRAME_LIMIT	; Limitation du 2e angle RPY
SETAL(65021)	
GOTOF NO_FRAME	
ENDIF	
N270 IF CORR_FRAME[Z,RT] > ROT_FRAME_LIMIT	; Limitation du 3e angle RPY
SETAL(65022)	
GOTOF NO_FRAME	
ENDIF	
N300 \$P_IFRAME=CORR_FRAME	; Activation du frame de balayage par un frame réglable
	; Vérifier le frame en positionnant les axes géométriques sur les points idéaux
N400 X=IDEAL_POINT[0,0] Y=IDEAL_POINT[0,1] Z=IDEAL_POINT[0,2]	
N410 SHOW_MCS_POS1[0]=\$AA_IM[X]	
N420 SHOW_MCS_POS1[1]=\$AA_IM[Y]	
N430 SHOW_MCS_POS1[2]=\$AA_IM[Z]	
N500 X=IDEAL_POINT[1,0] Y=IDEAL_POINT[1,1] Z=IDEAL_POINT[1,2]	
N510 SHOW_MCS_POS2[0]=\$AA_IM[X]	
N520 SHOW_MCS_POS2[1]=\$AA_IM[Y]	
N530 SHOW_MCS_POS2[2]=\$AA_IM[Z]	
N600 X=IDEAL_POINT[2,0] Y=IDEAL_POINT[2,1] Z=IDEAL_POINT[2,2]	
N610 SHOW_MCS_POS3[0]=\$AA_IM[X]	
N620 SHOW_MCS_POS3[1]=\$AA_IM[Y]	
N630 SHOW_MCS_POS3[2]=\$AA_IM[Z]	
N700 G500	; Désactiver le frame réglable, car préréglage avec le frame nul (sans indication de valeur).
No_FRAME	; Désactiver le frame réglable, car préréglage avec le frame nul (sans indication de valeur)

Code de programme	Commentaire
M0	
M30	

Exemple de concaténation de frames

Concaténation de MEAFRAME à des fins de correction

La fonction MEAFRAME () fournit un frame de correction. Si ce frame de correction est concaténé au frame réglable `$P_UIFR[1]` qui était actif à l'appel de la fonction, par exemple `G54`, on obtient un frame réglable pour d'autres calculs de déplacement ou d'usinage.

Concaténation avec ADDFRAME

Si ce frame de correction est actif à un autre endroit de la chaîne de frames ou si d'autres frames sont actifs avant le frame réglable, la fonction ADDFRAME () peut être utilisée pour la concaténation à l'un des frames de base spécifiques à un canal ou à un frame système.

Ne doivent pas être actifs dans les frames :

- la fonction miroir avec `MIRROR`
- l'homothétie avec `SCALE`

Les paramètres d'entrée pour les valeurs réelles et les valeurs de consigne sont les coordonnées de la pièce. Dans le système de base de la commande, ces coordonnées doivent être indiqués en

- mm ou en pouces (`G71/G70`) et en tant que
- mesure portant sur le rayon

(DIAMOF).

5.7 Frames à définition globale pour NCU

Fonction

Les frames à définition globale pour NCU sont disponibles une seule fois par NCU, pour tous les canaux. Ils peuvent être écrasés et lus par tous les canaux. L'activation des frames à définition globale pour NCU a lieu dans le canal correspondant.

Les frames à définition globale permettent d'appliquer des décalages, des changements d'échelle et des fonctions miroir à des **axes de canal ou à des axes machine**.

Liens géométriques et concaténations de frames

Dans le cas de ces frames, il n'existe pas de lien géométrique entre les axes. C'est pourquoi les rotations et la programmation de descripteurs d'axes géométriques sont impossibles.

- Les frames à définition globale ne peuvent contenir aucune composante de rotation. La programmation d'une rotation est refusée avec émission de l'alarme : "18310 Canal %1 Bloc %2 Frame : rotation non autorisée".
- La concaténation de frames à définition globale et de frames spécifiques à un canal est possible. Le frame résultant contient toutes les composantes des frames, y compris les rotations pour tous les axes. L'affectation d'un frame comportant des composantes de rotation à un frame à définition globale est refusée avec émission de l'alarme "Frame : rotation non autorisée".

Frames à définition globale pour NCU

Frames de base à définition globale pour NCU \$P_NCBFR[n]

jusqu'à 8 frames de base NCU globaux peuvent être configurés :

Des frames de base spécifiques à un canal peuvent être actifs simultanément.

Les frames à définition globale peuvent être écrasés et lus par tous les canaux d'une NCU. Lors de l'écrasement d'un frame à définition globale, l'utilisateur doit assurer la coordination entre les canaux. Cela est par exemple réalisable avec des marques wait (WAITMC).

Constructeur de la machine-outil

Le nombre de frames de base globaux est configuré par des paramètres machine, voir /FB1/ Machine de fonctions de base ; axes, systèmes de coordonnées, frames (K2).

Frames réglables à définition globale pour NCU \$P_UIFR[n]

Tous les frames réglables G500, G54 . . . G599 peuvent être configurés comme étant soit à définition globale pour NCU, soit spécifiques à un canal.

Constructeur de la machine-outil

Tous les frames paramétrables peuvent être reconfigurés en frames globaux à l'aide d'un paramètre machine \$MN_MM_NUM_GLOBAL_USER_FRAMES.

En tant que descripteurs d'axes pour les instructions Frame, vous pouvez utiliser des descripteurs d'axes de canaux et des descripteurs d'axes machine. La programmation de descripteurs d'axes géométriques est refusée avec émission d'une alarme.

5.7.1 Frames spécifiques à un canal (\$P_CHBFR, \$P_UBFR)

Fonction

Les frames réglables ou les frames de base peuvent être écrasés et lus par l'opérateur (ex. HMI Advanced) et par l'AP

- par l'intermédiaire du programme pièce et
- par l'intermédiaire de l'OPi.

Le décalage fin est également possible pour les frames à définition globale. L'inhibition de frames à définition globale a lieu comme pour les frames spécifiques à un canal, avec G53, G153, SUPA et G500.

Constructeur de la machine-outil

Le PM 28081 MM_NUM_BASE_FRAMES permet de définir le nombre de frames de base dans un canal. En configuration standard, il existe au moins un frame de base par canal. 8 frames de base sont possibles au maximum par canal. En plus de ces 8 frames de base, 8 frames de base à définition globale pour NCU peuvent également exister dans le canal.

Frames spécifiques à un canal

\$P_CHBFR[n]

La variable système `$P_CHBFR[n]` permet de lire et d'écraser les frames de base. Lors de l'écrasement d'un frame de base, le frame de base concaténé résultant n'est pas activé immédiatement, mais uniquement lors de l'exécution d'une instruction G500, G54...G599. Cette variable sert principalement à enregistrer les opérations d'écriture dans le frame de base effectuées par l'IHM ou l'AP. Ces variables frames sont sauvegardées.

Premier frame de base du canal

Un écrasement de la variable prédéfinie `$P_UBFR` n'active pas simultanément le frame de base d'indice 0 ; l'activation n'a lieu que lors de l'exécution d'une instruction G500, G54...G599. Cette variable peut également être lue et écrasée dans le programme.

\$P_UBFR

`$P_UBFR` est identique à `$P_CHBFR[0]`. En version standard, il y a toujours un frame de base dans le canal, de sorte que la variable système est compatible avec les versions de logiciel précédentes. S'il n'y a pas de frame de base spécifique au canal, l'alarme "Frame : instruction non autorisée" est émise lors de l'écriture ou de la lecture.

5.7.2 Frames actifs dans un canal

Fonction

Les frames actifs dans un canal sont introduits par le programme pièce via les variables système respectives de ces frames. Les frames système en font également partie. Ces variables système permettent de lire et d'écraser le frame système courant dans le programme pièce.

Frames actifs courants dans un canal

Vue d'ensemble

Frames système courants

\$P_PARTFRAME

\$P_SETFRAME

\$P_EXTFRAME

\$P_NCBFRAME[n]

\$P_CHBFRAME[n]

\$P_BFRAME

\$P_ACTBFRAME

\$P_CHBFRMASK et \$P_NCBFRMASK

\$P_IFFRAME

Frames système courants

\$P_TOOLFRAME

\$P_WPFRAME

\$P_TRAFRAME

\$P_PFRAME

Frame système courant

\$P_CYCFRAME

P_ACTFRAME

Concaténation de frames

pour :

TCARR et PAROT

Préréglage des mémoires de valeurs réelles et effleurement

Décalage d'origine externe

Frames de base courants à définition globale pour NCU

Frames de base courants spécifiques à un canal

1er frame de base courant du canal

Frame de base résultant

Frame de base résultant

Frame réglable courant

pour :

TOROT et TOFRAME

Points de référence de la pièce

Transformations

Frame programmable courant

pour :

Cycles

Frame résultant courant

Le frame courant contient le frame de base résultant.

\$P_NCBFRAME[n] Frames de base courants à définition globale pour NCU

La variable système \$P_NCBFRAME[n] permet de lire et d'écraser les éléments de tableau des frames de base courants à définition globale. Le frame de base résultant est pris en considération dans le canal lors de l'opération d'écriture.

Le frame modifié n'est actif que dans le canal dans lequel le frame a été programmé. Si le frame doit être modifié pour tous les canaux d'une NCU, vous devez écraser simultanément $\$P\_NCBFR[n]$ et $\$P\_NCBFRAME[n]$. Ensuite, le frame doit encore être activé dans les autres canaux à l'aide de G54, par ex. En cas d'écrasement d'un frame de base, le frame de base résultant est recalculé.

$\$P\_CHBFRAME[n]$ Frames de base courants spécifiques à un canal

La variable système $\$P\_CHBFRAME[n]$ permet de lire et d'écraser les éléments de tableau des frames de base courants spécifiques à un canal. Le frame de base résultant est pris en considération dans le canal lors de l'opération d'écriture. En cas d'écrasement d'un frame de base, le frame de base résultant est recalculé.

$\$P\_BFRAME$ 1er frame de base courant du canal

La variable frame prédéfinie $\$P\_BFRAME$ permet de lire et d'écraser, dans le programme pièce, le frame de base courant d'indice 0, qui est valide dans le canal. Ce frame est pris immédiatement en considération.

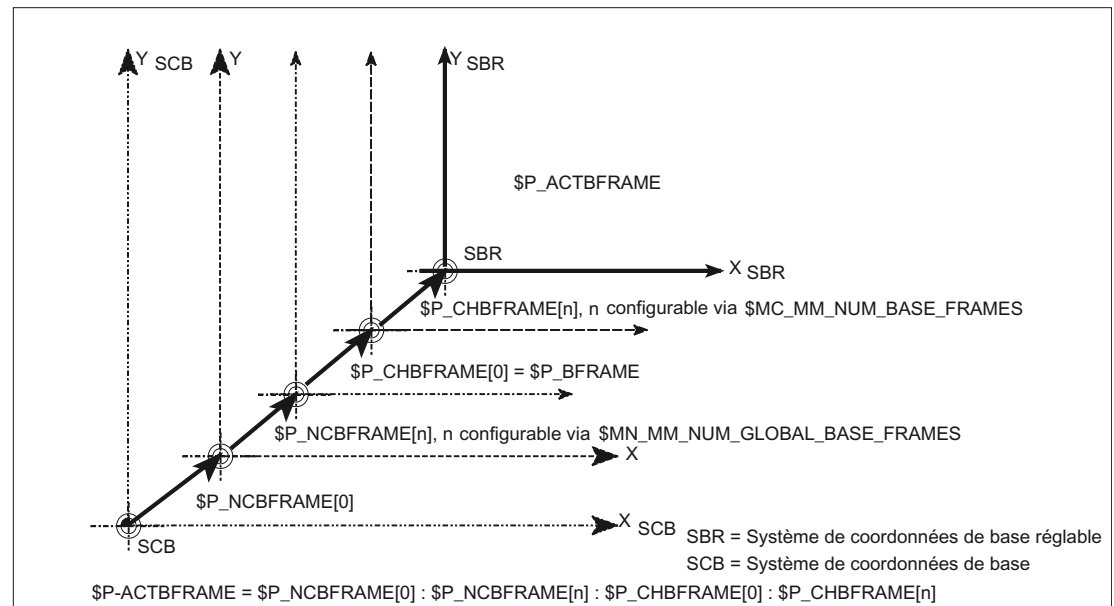
$\$P\_BFRAME$ est identique à $\$P\_CHBFRAME[0]$. Par défaut, la variable système a toujours une valeur valide. S'il n'y a pas de frame de base spécifique au canal, l'alarme "Frame : instruction non autorisée" est émise lors de l'écriture ou de la lecture.

$\$P\_ACTBFRAME$ Frame de base résultant

La variable $\$P\_ACTBFRAME$ détermine le frame de base résultant concaténé. Elle n'est accessible qu'en lecture.

$\$P\_ACTBFRAME$ correspond à

$\$P\_NCBFRAME[0] : \dots : \$P\_NCBFRAME[n] : \$P\_CHBFRAME[0] : \dots : \$P\_CHBFRAME[n]$.



\$P_CHBFRMASK et \$P_NCBFRMASK Frame de base résultant

Avec les variables système `$P_CHBFRMASK` et `$P_NCBFRMASK`, l'utilisateur peut sélectionner les frames de base pour le calcul du frame de base "résultant". Ces variables ne peuvent être programmées que dans le programme et lues via l'OPI. Les valeurs de ces variables sont interprétées en tant que masques binaires et indiquent les éléments de `$P_ACTFRAME` à prendre en considération.

`$P_CHBFRMASK` permet d'indiquer les frames de base spécifiques au canal à prendre en considération et `$P_NCBFRMASK`, les frames de base à définition globale pour NCU à prendre en considération.

La programmation de ces variables entraîne un nouveau calcul du frame de base résultant et du frame résultant. Les valeurs après Reset et les préréglages sont les suivantes :

`$P_CHBFRMASK = $MC_CHBFRAME_RESET_MASK` et

`$P_NCBFRMASK = $MC_CHBFRAME_RESET_MASK.`

par ex.

`$P_NCBFRMASK = 'H81' ;$P_NCBFRAME[0] : $P_NCBFRAME[7]`

`$P_CHBFRMASK = 'H11' ;$P_CHBFRAME[0] : $P_CHBFRAME[4]`

\$P_IFRAME Frame réglable courant

La variable frame prédéfinie `$P_IFRAME` permet de lire et d'écraser, dans le programme pièce, le frame réglable courant qui est valide dans le canal. Le frame réglable écrasé est pris immédiatement en considération.

Dans le cas des frames réglables à définition globale pour NCU, le frame modifié n'est actif que dans le canal dans lequel le frame a été programmé. Si le frame doit être modifié pour tous les canaux d'une NCU, il faut écraser simultanément `$P_UIFR[n]` et `$P_IFRAME`. Ensuite, le frame correspondant doit encore être activé dans les autres canaux à l'aide de G54, par ex.

\$P_PFRAME Frame programmable courant

`$P_PFRAME` est le frame programmable obtenu à partir de la programmation de `TRANS/ATRANS`, `G58/G59`, `ROT/AROT`, `SCALE/ASCALE`, `MIRROR/AMIRROR` ou de l'affectation de `CTRANS`, `CROT`, `CMIRROR`, `CSCALE` au `FRAME` programmable.

Variable frame programmable courante qui crée la relation entre le

- système de coordonnées réglable (SCR) et le
- Système de coordonnées pièce (SCP)

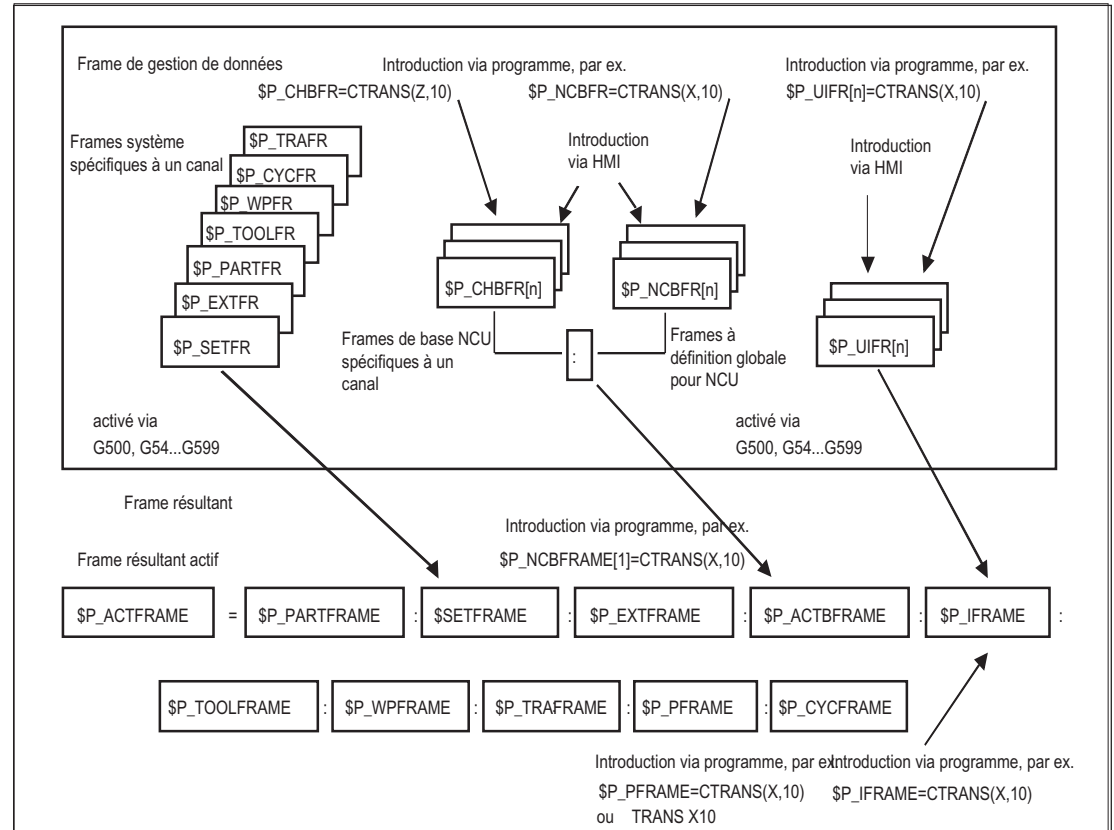
P_ACTFRAME Frame résultant courant

Le frame résultant courant **\$P_ACTFRAME** résulte de la concaténation de tous les frames de base, du frame réglable courant et du frame programmable. Le frame courant est toujours actualisé si une composante de frame subit une modification.

\$P_ACTFRAME correspond à

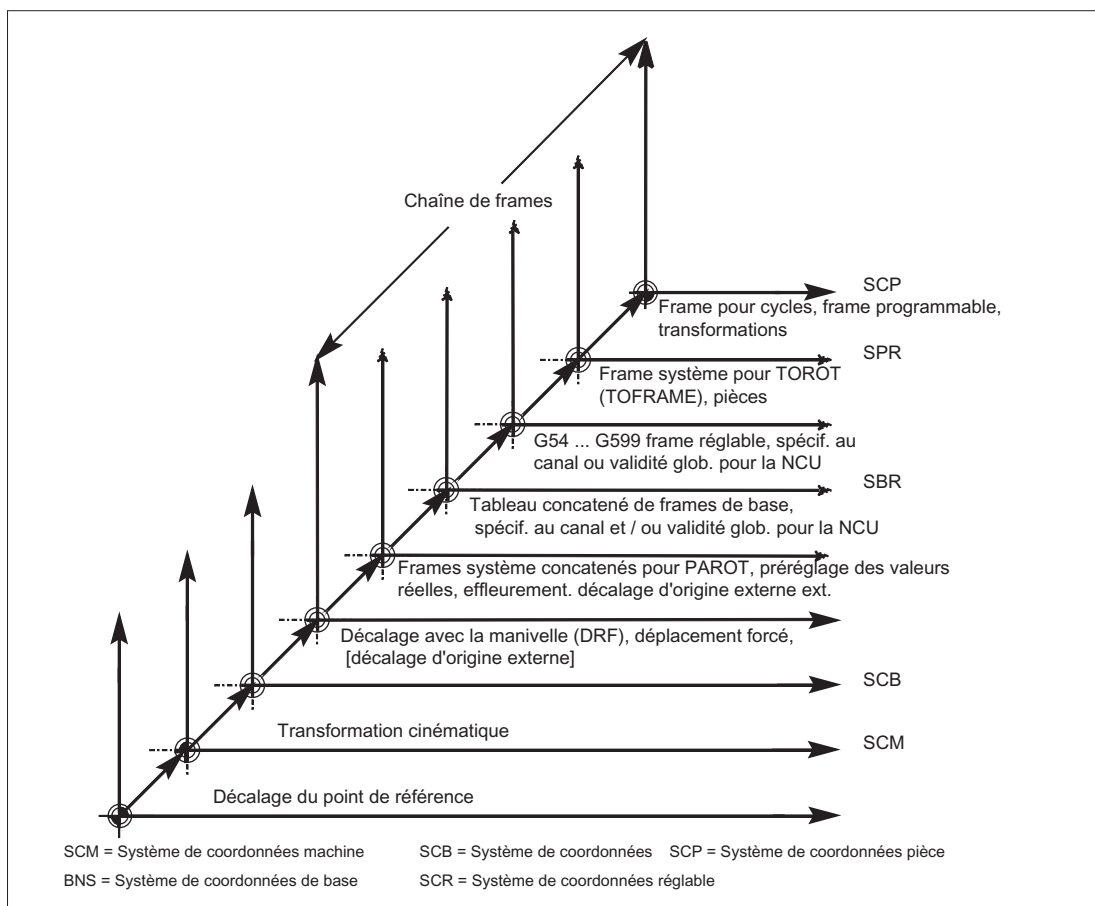
\$P_PARTFRAME : **\$P_SETFRAME** : **\$P_EXTFRAME** : **\$P_ACTBFRAME** : **\$P_IFRAME** :

\$P_TOOLFRAME : **\$P_WPFRAME** : **\$P_TRAFRAME** : **\$P_PFRAME** : **\$P_CYCFRAME**



Concaténation de frames

Le frame courant résulte de la concaténation du frame de base résultant, du frame réglable, du frame système et du frame programmable (voir frame résultant courant, ci-dessus).



Transformations

6.1 Programmation générale des types de transformation

Fonctionnement général

Pour adapter la commande à différentes cinématiques de machine, il est possible de programmer une sélection de types de transformation avec des paramètres appropriés. Par le biais de ces paramètres, il est possible, pour la transformation choisie, de convenir de l'orientation appropriée de l'outil dans l'espace, mais aussi des mouvements d'orientation des axes rotatifs.

Avec les transformations trois, quatre ou cinq axes, les indications de position programmées se réfèrent toujours à la pointe de l'outil qui est poursuivie perpendiculairement à la surface d'usinage dans l'espace. Les coordonnées cartésiennes sont converties du système de coordonnées de base au système de coordonnées machine et se rapportent aux axes géométriques. Ceux-ci décrivent le point de fonctionnement. Les axes rotatifs virtuels décrivent les orientations de l'outil dans l'espace et se programment avec TRAORI.

Lors de la transformation cinématique, il est possible de programmer des positions dans le système de coordonnées cartésiennes. La commande transforme les déplacements du système de coordonnées cartésiennes programmés avec TRANSMIT, TRACYL et TRAANG en déplacements des axes machine réels.

Programmation

Transformations trois, quatre et cinq axes TRAORI

La transformation d'orientation convenue est activée avec l'instruction TRAORI et les trois paramètres possibles pour numéro transfo, vecteur d'orientation et décalages d'axes rotatifs.

```
TRAORI (numéro transfo, vecteur d'orientation, décalages d'axes
rotatifs)
```

Transformations cinématiques

Parmi les transformations cinématique, on compte les transformations convenues

```
TRANSMIT (numéro transfo)
```

```
TRACYL (diamètre d'usinage, numéro transfo)
```

```
TRAANG (angle de l'axe en oblique, numéro transfo)
```

Désactiver la transformation active

TRAFOOF permet de désactiver la transformation active à ce moment.

Transformation d'orientation

Transformations trois, quatre et cinq axes TRAORI

Pour usiner de manière optimale des surfaces à relief irrégulier dans la zone de travail de la machine, les machines-outils ont besoin d'axes supplémentaires en plus des trois axes linéaires X, Y et Z. Les axes supplémentaires décrivent l'orientation dans l'espace et sont nommés ci-après "axes d'orientation". On en dispose sous forme d'axes de rotation sur quatre types de machines dotées d'une cinématique différente.

1. Tête pivotante sur deux axes, par exemple tête d'outil à Cardan avec un axe rotatif parallèle à un axe linéaire, le plateau porte-outil étant fixe.
2. Plateau tournant sur deux axes, par exemple tête pivotante fixe avec plateau porte-outil pivotant sur deux axes.
3. Tête pivotante sur un axe et plateau tournant sur un axe, par exemple tête pivotante tournante avec outil orientable et plateau porte-outil pivotant sur un axe.
4. Tête pivotante sur deux axes et plateau tournant sur un axe, par exemple plateau porte-outil pivotant sur un axe et tête pivotante tournante avec outil tournant autour de son propre axe.

Les **transformations 3 et 4 axes** sont des formes particulières des transformations 5 axes et se programment de manière analogue aux transformations 5 axes.

La "**transformation générique 3, 4, 5, 6 axes**" couvre grâce à l'étendue de ses fonctions pour les axes rotatifs disposés à angle droit ainsi que les transformations pour la tête de fraisage à Cardan et peut être activée avec TRAORI comme toute autre transformation d'orientation pour ces quatre types de machine. En cas de transformation générique 5/6 axes, l'orientation de l'outil dispose d'un troisième degré de liberté pour lequel l'outil peut tourner sur son axe propre dans l'espace pour la direction de l'outil.

Bibliographie : /FB3/ Manuel de fonctions spéciales ; Transformation 3 à 5 axes (F2).

Position initiale d'orientation de l'outil indépendante de la cinématique

ORIRESET

Lorsque une transformation d'orientation est active avec TRAORI, alors ORIRESET peut indiquer les trois positions initiales de trois axes d'orientation maxi avec des paramètres A, B, C en option. L'affectation de l'ordre des paramètres programmés aux axes rotatifs s'effectue dans l'ordre des axes d'orientation défini par la transformation. Avec la programmation de ORIRESET(A, B, C), les axes d'orientation sont parcourus de façon linéaire et synchronisée de leur position momentanée à la position initiale indiquée.

Transformations cinématiques

TRANSMIT et TRACYL

Pour les fraisages à effectuer sur des tours, on peut, pour la transformation convenue, programmer soit

1. un usinage frontal avec TRANSMIT dans le dispositif de serrage du tour ou
2. un usinage de rainures quelconques sur des corps cylindriques avec TRACYL.

TRAANG

Si l'axe de pénétration doit aussi pouvoir pénétrer en oblique (pour une utilisation en rectification par exemple), on peut, avec TRAANG, programmer un angle paramétrable pour la transformation convenue.

Déplacement PTP cartésien

Ce que l'on appelle le "déplacement PTP cartésien", dans lequel on peut programmer jusqu'à 8 positions d'articulations STAT= différentes, fait également partie de la transformation cinématique. Les positions sont programmées dans le système de coordonnées cartésiennes, le déplacement de la machine s'effectuant en coordonnées machine.

Bibliographie :

/FB2/ Manuel de fonctions d'extension ; transformation cinématique (M1)

Transformations concaténées

Il est possible d'effectuer deux transformations successives. Pour la deuxième transformation ainsi concaténée, les trajets des axes sont repris à partir de la première transformation.

La première transformation peut être :

- la transformation de l'orientation TRAORI
- Transformation polaire TRANSMIT
- Transformation de cylindre TRACYL
- Transformation d'axe oblique TRAANG

La deuxième transformation doit être de type "axe oblique TRAANG"

6.1.1 Mouvements d'orientation lors des transformations

Déplacements d'outils et déplacements d'orientation

Les déplacements des orientations programmables dépendent en premier lieu du type de machine. Pour une transformation trois, quatre ou cinq axes avec TRAORI, les axes de rotation ou les axes linéaires orientables décrivent les déplacements d'orientation de l'outil.

Toute modification de position des axes rotatifs participant à la transformation d'orientation entraîne des déplacements compensateurs des autres axes machine. Ce faisant, la position de la pointe de l'outil reste inchangée.

Les mouvements d'orientation de l'outil peuvent être programmés via les descripteurs d'axe rotatif A..., B..., C... des axes virtuels par l'indication d'angles d'Euler ou d'angles RPY, de vecteurs normaux à la direction ou à la surface, de vecteurs normés pour l'axe de rotation d'un cône ou pour l'orientation intermédiaire sur l'enveloppe d'un cône, selon l'application.

Lors de la transformation cinématique avec TRANSMIT, TRACYL et TRAANG, la commande transforme les déplacements programmés du système de coordonnées cartésiennes en déplacements des axes machine réels.

Cinématique de machine avec transformation trois, quatre et cinq axes TRAORI

Soit l'outil soit le plateau tournant est orientable avec deux axes rotatifs au plus. La combinaison d'une tête pivotante sur un axe et d'un plateau tournant lui aussi sur un axe est également possible.

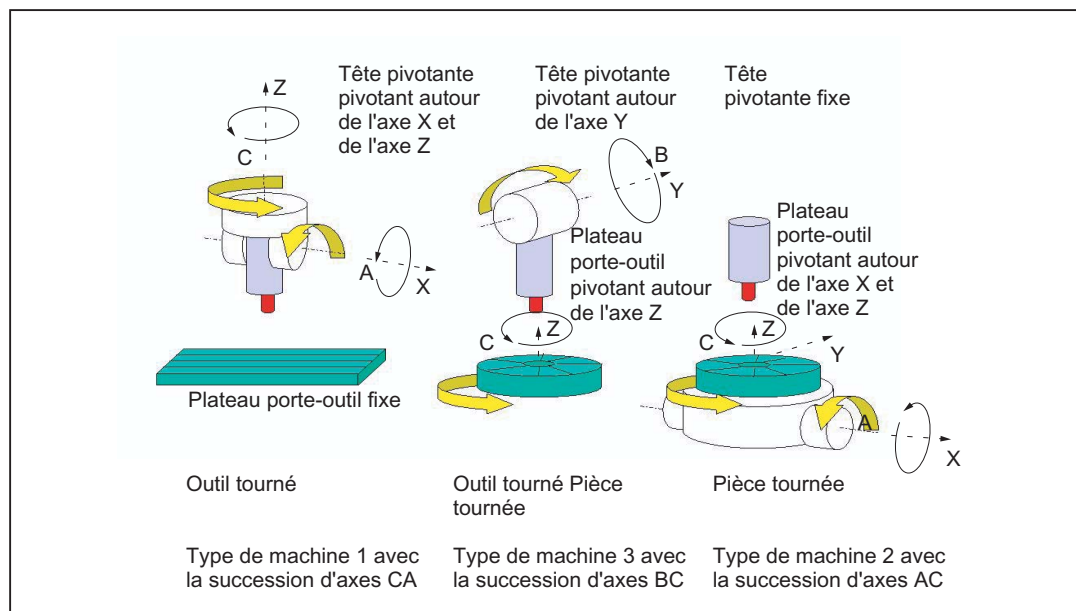


Figure 6-1

Type de machine	Programmation de l'orientation
Transformation trois axes Types de machines 1 et 2	Programmation de l'orientation de l'outil uniquement dans le plan perpendiculaire à l'axe rotatif. Il existe deux axes de translation (axes linéaires) et un axe de rotation (axe rotatif).
Transformation quatre axes Types de machines 1 et 2	Programmation de l'orientation de l'outil uniquement dans le plan perpendiculaire à l'axe rotatif. Il existe trois axes de translation (axes linéaires) et un axe de rotation (axe rotatif).
Transformation cinq axes Types de machine 3 Tête pivotante sur un axe et plateau tournant sur un axe	Programmation de la transformation d'orientation. Cinématique avec trois axes linéaires et deux axes rotatifs orthogonaux. Les axes rotatifs sont parallèles à deux des trois axes linéaires. Le premier axe rotatif est déplacé par deux axes linéaires cartésiens. Il fait tourner le troisième axe linéaire avec l'outil. Le second axe rotatif fait pivoter la pièce.

Transformations 5/6 axes génériques

Type de machine	Programmation de la transformation d'orientation
Transformation cinq/six axes générique Types de machine 4 tête orientable à 2 axes avec outil indexable sur lui-même et plateau tournant à un axe	Programmation de la transformation d'orientation. Cinématique avec trois axes linéaires et trois axes rotatifs orthogonaux. Les axes rotatifs sont parallèles à deux des trois axes linéaires. Le premier axe rotatif est déplacé par deux axes linéaires cartésiens. Il fait tourner le troisième axe linéaire avec l'outil. Le second axe rotatif fait pivoter la pièce. L'orientation de base de l'outil peut être programmée par une rotation supplémentaire sur lui-même avec l'angle de rotation THETA.

A l'appel de la "transformation générique trois, quatre et cinq/six axes", l'orientation de base de l'outil peut de plus être transmise. Les restrictions concernant les directions des axes rotatifs ne s'appliquent plus. Lorsque les axes rotatifs ne sont pas exactement perpendiculaires entre eux ou que les axes rotatifs existants ne sont pas parfaitement parallèles aux axes linéaires, la "transformation générique cinq/six axes" peut fournir de meilleurs résultats pour l'orientation de l'outil.

Transformations cinématiques TRANSMIT, TRACYL et TRAANG

Pour les fraisages à effectuer sur des tours ou sur un axe à pénétration oblique en rectification, ce sont les dispositions d'axes suivantes qui sont valables en standard, en fonction de la transformation:

TRANSMIT	Activation de la transformation polaire
usinage frontal sans démontage de la pièce	un axe rotatif un axe de pénétration dans le plan perpendiculaire à l'axe rotatif un axe longitudinal parallèle à l'axe rotatif

TRACYL	Activation de la transformation de surface latérale de cylindre
Usinage de rainures de forme quelconque sur des corps cylindriques	un axe rotatif un axe de pénétration dans le plan perpendiculaire à l'axe rotatif un axe longitudinal parallèle à l'axe rotatif
TRAANG	Activation de la transformation axe oblique
Usinage avec axe de pénétration oblique	un axe rotatif un axe de pénétration avec angle paramétrable un axe longitudinal parallèle à l'axe rotatif

Déplacement PTP cartésien

Le déplacement de la machine s'effectue en coordonnées machine et se programme avec:

TRAORI	Activation de la transformation
Déplacement point à point PTP	Déplacement à une position dans le système de coordonnées cartésiennes (SCM)
CP	Déplacement avec interpolation des axes cartésiens dans (SCB)
STAT	La position des articulations dépend de la transformation
TU	Selon quel angle faut-il déplacer les axes au plus court?

Déplacement PTP avec une transformation générique cinq/six axes

Le déplacement de la machine s'effectue dans les coordonnées machine et l'orientation de l'outil peut aussi bien être programmé avec des positions d'axes rotatifs qu'avec des vecteurs Euler ou des angles RPY indépendants de la cinématique ou encore des vecteurs de direction.

Une interpolation d'axe rotatif, une interpolation vectorielle avec une interpolation circulaire de grand rayon ou une interpolation du vecteur d'orientation sur une enveloppe de cône sont possibles.

Exemple Transformation trois à cinq axes pour une tête de fraisage à Cardan

La machine-outil comporte au moins 5 axes, dont

- Trois par translation pour des mouvements rectilignes déplaçant le point de fonctionnement à n'importe quelle position dans l'espace de travail.
- Deux axes de pivotement rotatifs disposés selon un angle configurable (généralement 45 degrés) permettant à l'outil d'adopter des orientations dans l'espace qui se limitent à une demi-sphère pour une disposition à 45 degrés.

6.1.2 Aperçu de la transformation d'orientation TRAORI

Types de programmation possibles en relation avec TRAORI

Type de machine	Programmation en cas de transformation TRAORI active
Types de machine 1, 2 ou 3 tête orientable à deux axes ou plateau tournant à deux axes ou une combinaison d'une tête orientable et d'un plateau tournant sur axe chacun.	La succession d'axes des axes d'orientation et la direction d'orientation de l'outil est configurable soit par rapport à la machine par le biais des paramètres machine en fonction de la cinématique de machine soit par rapport à la pièce avec orientation programmable indépendamment de la cinématique de machine. Les sens de rotation des axes d'orientation dans le système de référence se programment avec: - Système de référence ORIMKS = Système de coordonnées machine - Système de référence ORIWKS = Système de coordonnées pièce La configuration de base est ORIWKS Programmation des axes d'orientation avec: A, B, C positions d'axe machine directes A2, B2, C2 programmation d'angles d'axes virtuels avec - ORIEULER par angle d'Euler (par défaut) - ORIRPY par angle RPY - ORIVIRT1 par axes virtuels d'orientation 1e définition - ORIVIRT2 par axes virtuels d'orientation 2e définition Avec distinction du type d'interpolation : Interpolation linéaire - ORIAXES d'axes d'orientation ou d'axes machine Interpolation circulaire de grand rayon (interpolation du vecteur d'orientation) - ORIVECT d'axes d'orientation Programmation des axes d'orientation par indication A3, B3, C3 des composantes de vecteur (normale à la direction/surface) Programmation de l'orientation résultante de l'outil A4, B4, C4 du vecteur de la normale à la surface au début du bloc A5, B5, C5 du vecteur de la normale à la surface à la fin du bloc LEAD angle d'avance pour l'orientation de l'outil TILT angle latéral pour l'orientation de l'outil

Type de machine	Programmation en cas de transformation TRAORI active
	Interpolation du vecteur d'orientation sur une enveloppe de cône Changements d'orientation sur une enveloppe de cône placée librement dans l'espace Enveloppe de cône par interpolation : - ORIPLANE dans le plan (interpolation circulaire de grand rayon) - ORICONCW sur une enveloppe de cône dans le sens horaire - ORICONCCW sur une enveloppe de cône dans le sens antihoraire A6, B6, C6 vecteur de direction (axe de rotation du cône) -OICONIO interpolation sur une enveloppe de cône avec : A7, B7, C7 Vecteurs intermédiaires (orientation de départ et orientation finale) ou - ORICONTO sur une enveloppe de cône transition tangentielle Changements d'orientation par rapport à une trajectoire avec - ORICURVE Indication du déplacement de deux points de contact par le biais de PO[XH]=(xe, x2, x3, x4, x5) Polynômes d'orientation jusqu'au 5e degré PO[YH]=(ye, y2, y3, y4, y5) Polynômes d'orientation jusqu'au 5e degré PO[ZH]=(ze, z2, z3, z4, z5) Polynômes d'orientation jusqu'au 5e degré - ORIPATHS lissage du tracé d'orientation avec A8, B8, C8 La phase de réorientation de l'outil correspond: à la direction et à la longueur de parcours de l'outil lors du mouvement de retrait
Types de machine 1 et 3 D'autres types de machine avec rotation supplémentaire de l'outil sur lui-même exigent un troisième axe rotatif Transformation d'orientation, par exemple une transformation générique six axes. Rotations du vecteur d'orientation.	Programmation des rotations de l'orientation de l'outil avec LEAD Angle d'avance Angles par rapport au vecteur normal à la surface PO[PHI]=(.. , ..)] Programmation d'un polynôme jusqu'au 5e degré TILT Angle latéral Rotation par rapport à la tangente à la trajectoire (direction Z) PO[PSI] Programmation d'un polynôme jusqu'au 5e degré THETA Angle de rotation (rotation par rapport à la direction en Z de l'outil) THETA= Valeur atteinte en fin de bloc THETA=AC(...) Passage bloc par bloc à l'introduction des cotes en valeurs absolues THETA=IC(...) Passage bloc par bloc à l'introduction des cotes relatives THETA=Θ_e Interpoler l'angle programmé G90/G91 PO[THT]=(..) Programmation d'un polynôme jusqu'au 5e degré Programmation du vecteur de rotation - ORIROTA Rotation absolue - ORIROTR Vecteur de rotation relatif - ORIROTT Vecteur de rotation tangentiel
Orientation relative à la trajectoire pour des modifications d'orientation par rapport à la trajectoire ou rotation du vecteur de rotation tangentiellement à la trajectoire	Changements d'orientation par rapport à la trajectoire avec - ORIPATH Orientation de l'outil par rapport à la trajectoire - ORIPATHS additionnellement en cas de coude dans le tracé d'orientation Programmation du vecteur de rotation - ORIROTC Vecteur de rotation tangentiel, Rotation par rapport à la tangente à la trajectoire

6.2 Transformation trois, quatre et cinq axes (TRAORI)

6.2.1 Corrélations générales de tête de fraisage de type cardan

Fonction

Pour réunir des conditions de coupe optimales lors de l'usinage de surfaces courbes, il est nécessaire de pouvoir modifier l'angle d'inclinaison de l'outil.

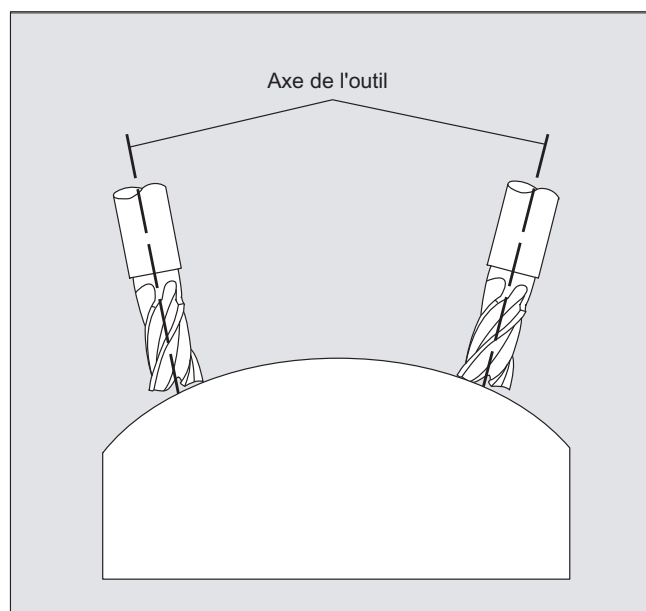


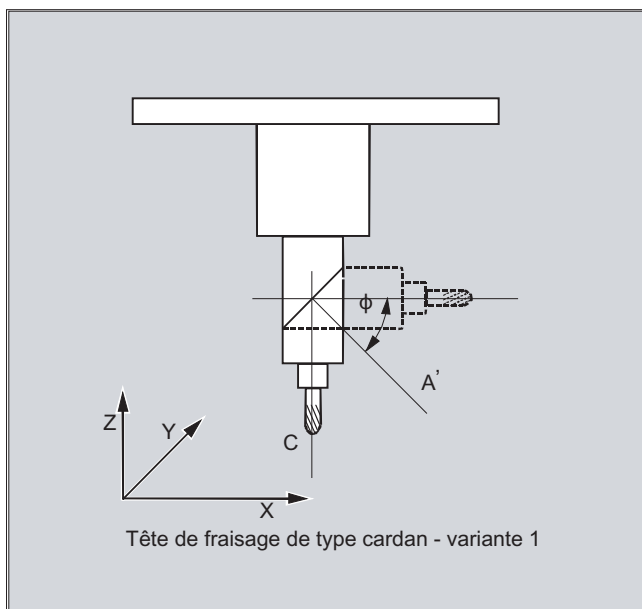
Figure 6-2

La configuration correspondante de la machine est rangée dans les paramètres machine relatifs aux axes.

Transformation 5 axes

Tête de fraisage de type cardan

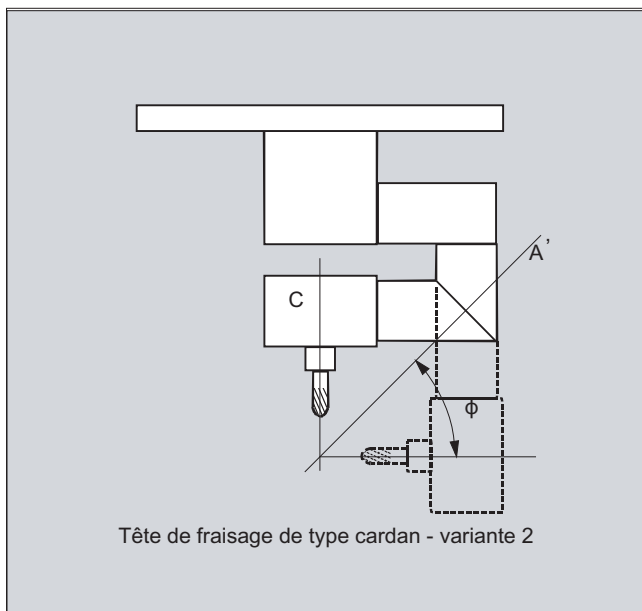
Trois axes linéaires (X, Y, Z) et deux axes d'orientation (C, A) déterminent l'angle d'inclinaison et le point d'attaque de l'outil. L'un des deux axes d'orientation - dans l'exemple A' - est incliné, souvent à 45°.



Dans les exemples montrés ici, vous voyez les dispositions illustrées avec la tête d'outil à Cardan de la cinématique de machine CA!

Constructeur de la machine-outil

La succession d'axes des axes d'orientation et la direction d'orientation de l'outil peuvent se régler en fonction de la cinématique de machine par le biais de paramètres machine.



Sur cet exemple, A' se trouve sous l'angle ϕ par rapport à l'axe X

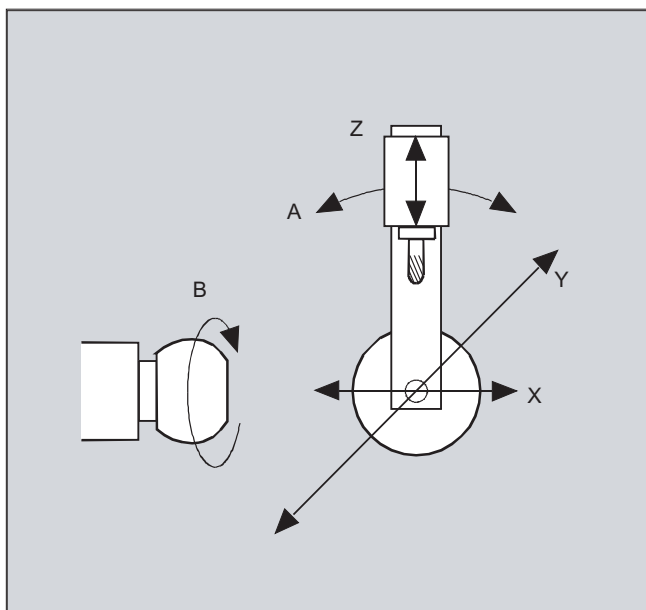
D'une manière générale, les corrélations possibles sont les suivantes:

A' se trouve sous l'angle φ par rapport à	l'axe X
B' se trouve sous l'angle φ par rapport à	l'axe Y
C' se trouve sous l'angle φ par rapport à	l'axe Z

L'angle φ peut être configuré dans la plage 0° à +89° par le biais des paramètres machine.

Avec axe linéaire pivotant

Il s'agit d'une configuration avec une pièce mobile et un outil mobile. La cinématique se compose de trois axes linéaires { (X, Y, Z) et de deux axes rotatifs orthogonaux. Le premier axe rotatif se déplace sur un chariot à deux axes linéaires croisés. L'outil est parallèle au troisième axe linéaire. Le second axe rotatif fait pivoter la pièce. Le troisième axe linéaire (axe de pivotement) se situe dans le plan du chariot croisé.



La succession d'axes des axes rotatifs et la direction d'orientation de l'outil sont peuvent se régler en fonction de la cinématique de machine par le biais de paramètres machine.

Les corrélations possibles sont les suivantes :

Axes :	Configuration axiale :
1. Axe rotatif	A A B B C C
2. Axe rotatif	B C A C A B
Axe linéaire pivoté	Z Y Z X Y X

Pour plus d'explications en ce qui concerne les successions d'axes pour la direction d'orientation de l'outil, se reporter à

Bibliographie : /FB3/ Manuel de fonctions spéciales ; Transformation 3 à 5 axes (F2), chapitre tête de fraisage de type cardan, "Paramétrage".

6.2.2 Transformation trois, quatre et cinq axes (TRAORI)

Fonction

L'utilisateur peut configurer deux ou trois axes linéaires et un axe rotatif. On suppose que l'axe rotatif est perpendiculaire au plan d'orientation.

L'orientation de l'outil est possible uniquement dans le plan perpendiculaire à l'axe rotatif. Les transformations sont plus particulièrement destinées aux machines avec outil et pièce mobiles.

La configuration et la programmation des transformations 3 axes et 4 axes sont analogues aux transformations 5 axes.

Bibliographie :

Description fonctionnelle Fonctions spéciales ; Transformations multi-axes (F2)

Syntaxe

TRAORI (<n>)

TRAORI (<n>, <X>, <Y>, <Z>, <A>,)

TRAFOOF

Signification

TRAORI :	Activation de la première transformation d'orientation convenue
TRAORI (<n>) :	Activation de la n-ième transformation d'orientation convenue
<n> :	numéro de la transformation
	Valeur : 1 ou 2
	Exemple :
	TRAORI(1) active la transformation d'orientation 1
<X>, <Y>, <Z> :	Composante du vecteur d'orientation dans laquelle est dirigé l'outil.
<A>, :	Décalage programmable pour les axes rotatifs
TRAFOOF :	Désactiver la transformation

Orientation de l'outil

En fonction de l'orientation de l'outil sélectionnée, il convient de régler le plan de travail actif (G17, G18, G19) défini dans le programme CN, de façon à ce que la correction de longueur d'outil agisse dans la direction de l'orientation de l'outil.

Remarque

Dès que la transformation est activée, les indications de position (X, Y, Z) se réfèrent toujours à la pointe de l'outil. Toute modification des positions des axes rotatifs impliqués dans la transformation entraîne des déplacements compensatoires des autres axes machine, ce qui permet que la position de la pointe de l'outil reste inchangée.

La transformation d'orientation est toujours dirigée de la pointe de l'outil vers le porte-outil.

Décalage pour les axes d'orientation

L'activation de la transformation d'orientation permet de programmer directement un décalage supplémentaire pour les axes d'orientation.

Les paramètres peuvent être omis si l'ordre correct est respecté lors de la programmation.

Exemple :

TRAORI (, , , , A, B) ; lorsqu'un seul offset doit être renseigné

Comme alternative à la programmation directe, l'offset supplémentaire pour les axes d'orientation peut aussi être repris automatiquement à partir du décalage d'origine présentement actif. La prise en charge est définie par le biais des paramètres machine.

Exemples

TRAORI(1,0,0,1)	; L'orientation de base de l'outil pointe dans la direction Z
TRAORI(1,0,1,0)	; L'orientation de base de l'outil pointe dans la direction Z
TRAORI(1,0,1,1)	; L'orientation de base de l'outil pointe dans la direction Y/Z (correspond à la position -45°)

6.2.3 Variantes de programmation d'orientation et position initiale (ORIRESET)

Programmation d'orientation de l'outil avec TRAORI

En corrélation avec une transformation d'orientation programmable TRAORI, des positions d'axe ou des axes virtuels avec angles ou composants vectoriels peuvent être également programmés par des descripteurs d'axes rotatifs A..., B..., C... en plus des axes linéaires X, Y, Z. Pour les axes d'orientation et les axes machine, différents types d'interpolations sont possibles. Indépendamment des polynômes d'orientation PO[angle] et des polynômes d'axe PO[axe] activés actuellement, on peut programmer plusieurs types de polynômes différents tels que G1, G2, G3, CIP ou POLY.

La modification d'orientation de l'outil peut se programmer également par le biais de vecteurs d'orientation. Ce faisant, l'orientation finale de chaque bloc peut s'effectuer soit par programmation directe du vecteur, soit par programmation des positions des axes rotatifs.

Remarque

Variantes de programmation d'orientation pour transformations trois à cinq axes

Dans le cas de la transformation trois à cinq axes, les variantes

1. A, B, C indication directe des positions des axes machine
2. A2, B2, C2 programmation des angles des axes virtuels par le biais d'angles d'Euler ou d'angles RPY
3. A3, B3, C3 indication des composantes vectorielles
4. LEAD, TILT indication des angles d'avance et des angles latéraux par rapport à la trajectoire et à la surface
5. A4, B4, C4 et A5, B5, C5 vecteur normal à la surface en début et en fin de bloc
6. A6, B6, C6 et A7, B7, C7 interpolation du vecteur d'orientation sur une enveloppe de cône
7. A8, B8, C8 réorientation de l'outil, direction et longueur de parcours du mouvement de retrait

s'excluent mutuellement.

Des messages d'alarme empêchent une programmation mixte de valeurs.

Position initiale de l'orientation d'outil ORIRESET

Avec la programmation de ORIRESET(A, B, C), les axes d'orientation sont parcourus de façon linéaire et synchronisée de leur position momentanée à la position initiale indiquée.

Si, pour un axe, aucune position initiale n'est programmée, alors une position définie du paramètre machine correspondant \$MC_TRAFO5_ROT_AX_OFFSET_1/2 est employée. Des frames des axes rotatifs éventuellement actifs ne sont pas pris en compte.

Remarque

Uniquement lorsque une transformation d'orientation est active avec TRAORI(...), une position initiale de l'orientation de l'outil peut être programmée indépendamment de la cinématique avec ORIRESET(...) sans alarme 14101.

Exemples

```

1. Exemple de cinématique de machine CA (nom d'axe de canal C, A)
ORIRESET(90, 45)      ;C sur 90 degrés, A sur 45 degrés
ORIRESET(, 30)        ;C sur $MC_TRAFO5_ROT_AX_OFFSET_1/2[0], A sur 30 degrés
ORIRESET( )           ;C sur $MC_TRAFO5_ROT_AX_OFFSET_1/2[0],
                      ;A sur $MC_TRAFO5_ROT_AX_OFFSET_1/2[1],

2. Exemple de cinématique de machine CAC (nom d'axe de canal C, A, B)
ORIRESET(90, 45, 90)  ;C sur 90 degrés, A sur 45 degrés, B sur 90 degrés
ORIRESET( )           ;C sur $MC_TRAFO5_ROT_AX_OFFSET_1/2[0],
                      ;A sur $MC_TRAFO5_ROT_AX_OFFSET_1/2[1],
                      ;B sur $MC_TRAFO5_ROT_AX_OFFSET_1/2[2],

```

Programmation des rotations LEAD, TILT und THETA

Dans le cas de la transformation trois à cinq axes, les rotations de l'orientation de l'outil se programment avec l'angle d'avance LEAD et l'angle latéral TILT.

Pour une transformation avec un troisième axe rotatif, des programmations supplémentaires de C2 (rotations du vecteur d'orientation) sont autorisées aussi bien pour l'orientation avec des composantes de vecteur qu'avec l'indication de l'angle LEAD, TILT.

Avec un troisième axe rotatif supplémentaire, la rotation de l'outil sur lui-même peut être programmée avec l'angle de rotation THETA.

6.2.4 Programmation de l'orientation de l'outil (A..., B..., C..., LEAD, TILT)

Fonction

On dispose des possibilités suivantes pour programmer l'orientation de l'outil:

1. Programmation directe du déplacement des axes rotatifs. Le changement d'orientation s'effectue toujours dans le système de coordonnées de base ou dans le système de coordonnées machine. Les axes d'orientation sont déplacés sous forme d'axes synchrones.
2. Programmation dans les angles Euler ou RPY selon la définition d'angle via A2, B2, C2.
3. Programmation du vecteur de direction par le biais de A3, B3, C3. Le vecteur de direction est dirigé de la pointe de l'outil vers le porte-outil.
4. Programmation du vecteur normal à la surface en début de bloc avec A4, B4, C4 et en fin de bloc avec A5, B5, C5 (fraisage avant).
5. Programmation par le biais de l'angle d'avance LEAD et de l'angle latéral TILT

6. Programmation de l'axe rotatif du cône comme vecteur normé par le biais de A6, B6, C6 ou de l'orientation intermédiaire sur l'enveloppe du cône par le biais de A7, B7, C7, voir chapitre "Programmation de l'orientation le long d'une enveloppe de cône (ORIPANE, ORICONxx)".
7. Programmation de réorientation, de direction et longueur de parcours de l'outil pendant le mouvement de retrait via A8, B8, C8, voir chapitre "Lissage du tracé d'orientation (ORIPATHS A8=, B8=, C8=)"

Remarque

Dans tous les cas, la programmation de l'orientation est autorisée uniquement si une transformation d'orientation est activée.

Avantage : ces programmes sont transposables sur n'importe quelle cinématique de machine.

Définition de l'orientation de l'outil via un code G

Remarque

Constructeur de la machine-outil

Le paramètre machine permet de commuter entre angle Euler ou RPY. Avec des paramètres machine adaptés, une commutation aussi bien dépendante qu'indépendante du code G actif du groupe 50 est possible. Les paramétrages suivants sont possibles :

1. Lorsque les deux paramètres machine pour la définition des axes d'orientation et la définition de l'angle d'orientation sont remis à zéro par le code G :
Les angles programmés avec A2, B2, C2 sont interprétés **en fonction du paramètre machine** Définition de l'angle de la programmation d'orientation soit comme des angles Euler soit comme des angles RPY.
 2. Lorsque le paramètre machine pour la définition des axes d'orientation est mis à un par le code G, la commutation a lieu
en fonction du code G actif du groupe 50 :
Les angles programmés avec A2, B2, C2 sont interprétés selon l'un des codes G actifs ORIEULER, ORIRPY, ORIVIRT1, ORIVIRT2, ORIAXPOS et ORIPY2. Les valeurs programmées avec les axes d'orientation sont également interprétées comme angles d'orientation selon le code G actif du groupe 50.
 3. Lorsque le paramètre machine pour la définition des angles d'orientation au moyen du code G est mis à un et le paramètre machine pour la définition des axes d'orientation au moyen du code G est mis à zéro, la commutation s'effectue
indépendamment du code G actif dans le groupe 50 :
les angles programmés avec A2, B2, C2 sont interprétés en fonction de l'un des codes G ORIEULER, ORIRPY, ORIVIRT1, ORIVIRT2 ORIAXPOS et ORIPY2 actifs. Les valeurs programmées avec les axes d'orientation sont toujours interprétées comme positions d'axe rotatif, indépendamment code G actif du groupe 50.
-

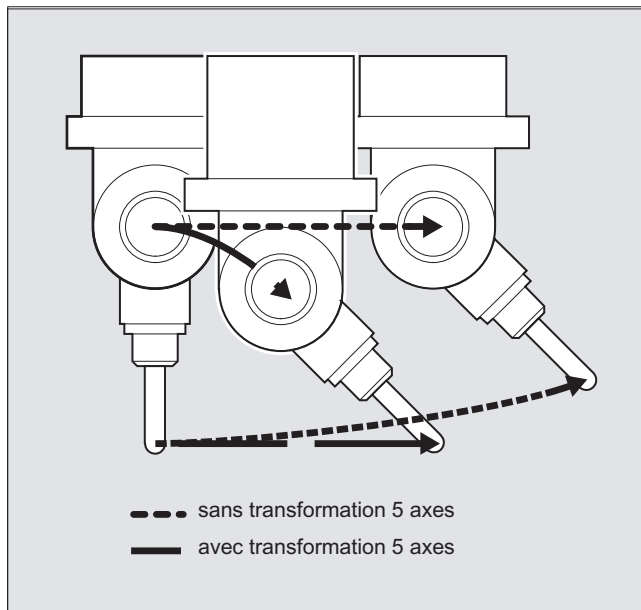
Programmation

G1 X Y Z A B C	Programmation du déplacement des axes rotatifs
G1 X Y Z A2= B2= C2=	Programmation en angles d'Euler
G1 X Y Z A3== B3== C3==	Programmation du vecteur de direction
G1 X Y Z A4== B4== C4==	Programmation du vecteur normal à la surface en début de bloc
G1 X Y Z A5== B5== C5==	Programmation du vecteur normal à la surface en fin de bloc
LEAD=	Angle d'avance pour la programmation de l'orientation de l'outil
TILT=	Angle latéral pour la programmation de l'orientation de l'outil

Paramètres

G....	Indication du type de déplacement des axes rotatifs
X Y Z	Indication des axes linéaires
A B C	Indication des positions des axes machine des axes rotatifs
A2 B2 C2	Programmation des angles (Euler ou RPY) des axes virtuels ou axes d'orientation
A3 B3 C3	Indication des composantes du vecteur de direction
A4 B4 C4	Indication, par ex. dans le cas du fraisage de bout en bout, des composantes du vecteur normal à la surface en début de bloc
A5 B5 C5	Indication, par ex. dans le cas du fraisage de bout en bout, des composantes du vecteur normal à la surface en fin de bloc
LEAD	Angle par rapport au vecteur normal à la surface, dans le plan défini par la tangente à la trajectoire et le vecteur normal à la surface
TILT	Angle par rapport au vecteur normal à la surface, dans le plan perpendiculaire à la tangente à la trajectoire

Exemple Comparaison: avec et sans transformation 5 axes



Description

En règle générale, les programmes 5 axes sont générés par des systèmes de CAO/FAO et ne sont pas entrés au pied de la machine. C'est pourquoi les explications suivantes s'adressent principalement aux programmeurs de postprocesseurs.

Le type de programmation d'orientation est déterminée dans le code G du groupe 50 :

ORIEULER par angle d'Euler

ORIRPY par angle RPY (ordre de rotation ZYX)

ORIVIRT1 par les axes d'orientation virtuels (définition 1)

ORIVIRT2 par les axes d'orientation virtuels (définition 2)

ORIXPOS par les axes d'orientation virtuels avec positions d'axe rotatif

ORIPY2 par angle RPY (ordre de rotation XYZ)

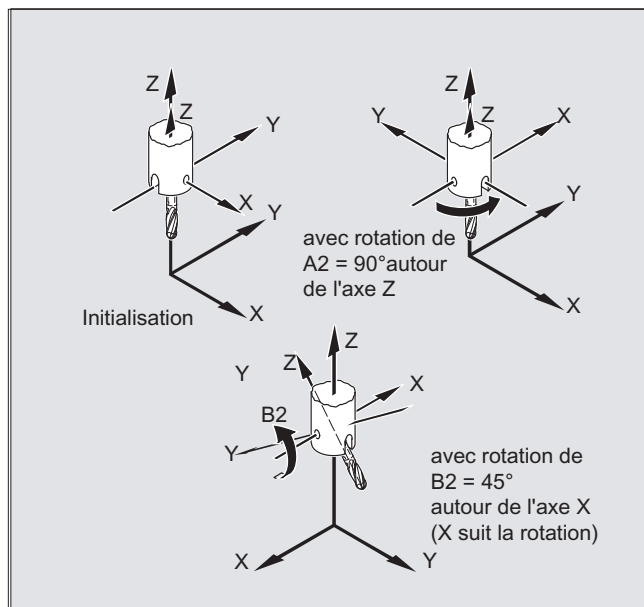
Constructeur de la machine-outil

Le constructeur de la machine-outil peut définir différentes variantes via des paramètres machine. Tenez compte des indications du constructeur de la machine.

Programmation en angles d'Euler ORIEULER

Les valeurs programmées avec $A2$, $B2$, $C2$ lors de la programmation de l'orientation sont interprétées comme angles d'Euler (en degrés).

Le vecteur d'orientation est obtenu en faisant pivoter { un vecteur en direction Z tout d'abord avec $A2$ autour de l'axe Z, puis avec $B2$ autour du nouvel axe X et enfin avec $C2$ autour du nouvel axe Z.



Dans ce cas, la valeur de $C2$ (rotation autour du nouvel axe Z) est sans signification et n'est pas à programmer.

Programmation en angles RPY ORIRPY

Les valeurs programmées avec A2, B2, C2 lors de la programmation de l'orientation sont interprétées comme angles RPY (en degrés).

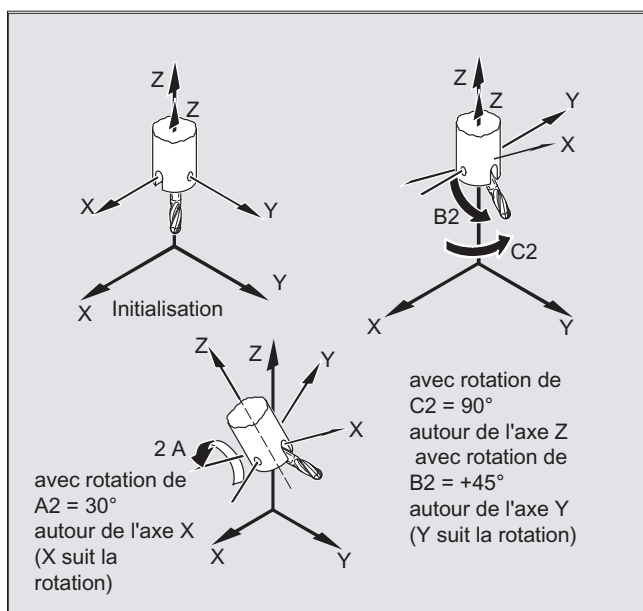
Remarque

Contrairement à la programmation en angles d'Euler { , les trois valeurs agissent ici sur le vecteur d'orientation

Constructeur de la machine-outil

En cas de définition d'angle d'orientation par l'angle RPY, on a, pour les axes d'orientation, \$MC_ORI_DEF_WITH_G_CODE = 0

Le vecteur d'orientation est obtenu en faisant pivoter un vecteur en direction Z d'abord avec C2 autour de l'axe Z, puis avec B2 autour du nouvel axe Y et enfin avec A2 autour du nouvel axe X.



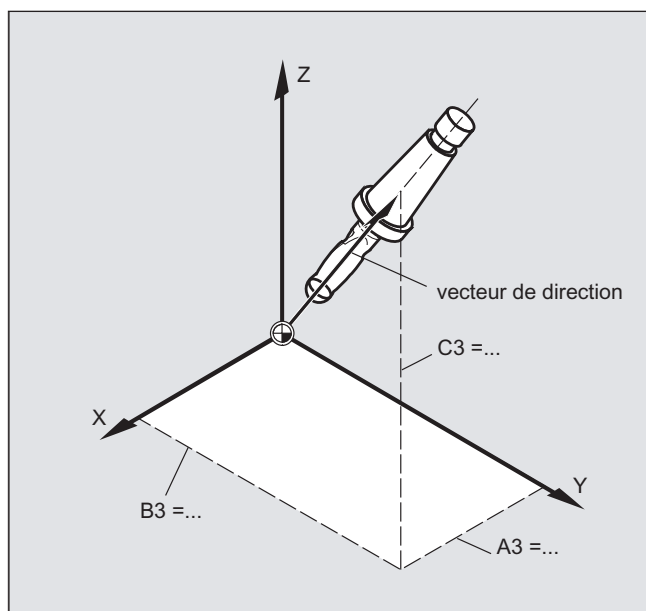
Lorsque le paramètre machine pour la définition des axes d'orientation via le code G \$MC_ORI_DEF_WITH_G_CODE = 1, alors :

Le vecteur d'orientation résulte de la rotation d'un vecteur dans la direction Z autour de l'axe Z avec A2, puis autour de l'axe Y avec B2 et enfin autour du nouvel axe X avec C2.

Programmation du vecteur de direction

Les composantes du vecteur de direction sont programmées avec $A3$, $B3$, $C3$. Le vecteur est dirigé vers le porte-outil ; la longueur du vecteur est sans importance.

La commande attribue la valeur zéro aux composantes non programmées du vecteur.



Programmation de l'orientation de l'outil avec LEAD= et TILT=

L'orientation résultante de l'outil est déterminée à partir :

- de la tangente à la trajectoire
- du vecteur normal à la surface
en début de bloc $A4$, $B4$, $C4$ et en fin de bloc $A5$, $B6$, $C5$
- de l'angle d'avance $LEAD$
dans le plan défini par la tangente à la trajectoire et le vecteur normal à la surface
- de l'angle latéral $TILT$ en fin de bloc
perpendiculaire à la tangente à la trajectoire et par rapport au vecteur normal à la surface

Comportement aux angles rentrants (pour CO 3D)

L'orientation résultante est toujours atteinte en fin de bloc, même si le bloc est tronqué au niveau d'un angle rentrant.

Définition de l'orientation de l'outil avec LEAD= et TILT=

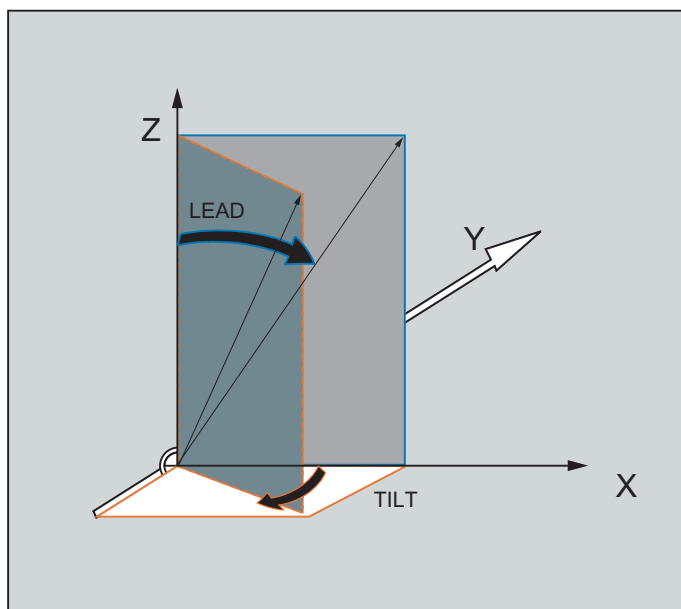
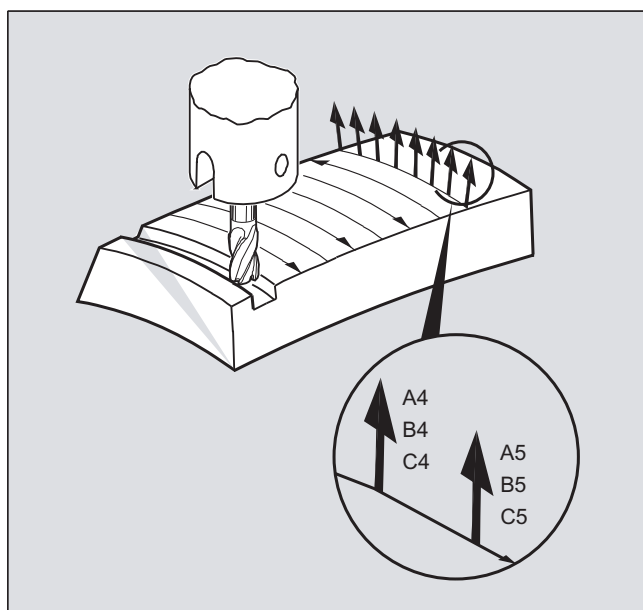


Figure 6-3

6.2.5 Fraisage en bout (fraisage 3D A4, B4, C4, A5, B5, C5)

Fonction

Le fraisage en bout sert à l'usinage des surfaces à courbure quelconque.



Pour ce type de fraisage 3D, vous avez besoin de la description des différentes trajectoires 3D qui balayent la surface de la pièce, ligne après ligne.

Les calculs sont généralement réalisés à l'aide d'un système de FAO, en tenant compte de la forme et des dimensions de l'outil. Les blocs CN générés sont ensuite lus dans la commande par l'intermédiaire de postprocesseurs.

Programmation de la courbure de la trajectoire

Description des surfaces

La description de la courbure de la trajectoire s'effectue par le biais de vecteurs normaux à la surface ayant les composantes suivantes :

A4, B4, C4 : vecteur de début en début de bloc

A5, B5, C5 : vecteur de fin en fin de bloc

Si un bloc ne contient que le vecteur de début, le vecteur normal à la surface restera constant pendant tout le bloc. Si un bloc ne contient que le vecteur de fin, une interpolation sur le grand cercle est effectuée de la valeur de fin du bloc précédent jusqu'à la valeur de fin programmée.

Si le vecteur de début et le vecteur de fin sont programmés, une interpolation sur le grand cercle est également effectuée entre les deux directions. Ceci permet d'obtenir des trajectoires lisses.

Dans la configuration de base, les vecteurs normaux à la surface sont orientés dans la direction Z, indépendamment du plan G17 à G19 activé.

La longueur des vecteurs est sans importance.

La valeur zéro est attribuée par défaut aux composantes de vecteur non programmées.

Dans le cas où ORIWKS - voir chapitre "Référence des axes d'orientation" (ORIWKS, ORIMKS) - est activée, les vecteurs normaux à la surface se réfèrent au frame actif et subissent également une rotation en cas de rotation du frame.

Constructeur de la machine-outil

Le vecteur normal à la surface doit être perpendiculaire à la tangente à la trajectoire avec une zone de tolérance qui est réglable par le biais d'un paramètre machine, sinon une alarme est émise.

6.2.6 Référence des axes d'orientation (ORIWKS, ORIMKS)

Fonction

Lors de la programmation de l'orientation dans le système de coordonnées pièces par le biais

- des angles d'Euler ou RPY ou
- du vecteur d'orientation,

ORIMKS/ORIWKS permettent de régler la trajectoire du mouvement de rotation.

Remarque

Constructeur de la machine-outil

Le mode d'interpolation pour l'orientation est défini par le paramètre machine :

MD21104 \$MC_ORI_IPO_WITH_G_CODE

= FALSE : Les fonctions G, ORIWKS et ORIMKS, servent de référence

= TRUE : Les fonctions G du groupe 51 (ORIAxes, ORIVect, ORIPlane, ...) servent de référence

Syntaxe

ORIMKS= . . .

ORIWKS= . . .

Signification

ORIMKS Rotation dans le système de coordonnées machine

ORIWKS Rotation dans le système de coordonnées pièce

Remarque

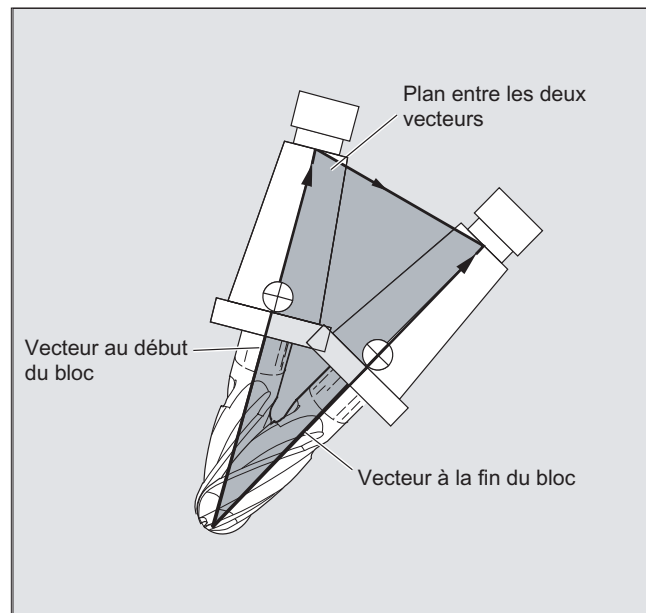
ORIWKS correspond au réglage de base. Si on ne connaît pas d'avance la machine sur laquelle doit fonctionner un programme à 5 axes, il faut par principe choisir ORIWKS. Les déplacements effectivement exécutés par la machine dépendent de sa cinématique.

ORIMKS permet de programmer les mouvements réels de la machine, p. ex. pour éviter des collisions avec des équipements, etc.

Description

Avec ORIMKS, le déplacement effectué par l'outil **dépend** de la cinématique de la machine. Dès qu'il y a un changement d'orientation avec pointe de l'outil fixe, il y a exécution d'une interpolation linéaire entre les positions des axes rotatifs.

Avec ORIWKS, le déplacement de l'outil est **indépendant** de la cinématique de la machine. Dès qu'il y a un changement d'orientation avec pointe de l'outil fixe, l'outil se déplace dans le plan défini par le vecteur de début et le vecteur de fin.



Positions singulières

Remarque

ORIWS

Les mouvements d'orientation au voisinage de la position singulière d'une machine à 5 axes nécessitent des déplacements importants de la part des axes machine. (C'est le cas par exemple sur une tête pivotante et tournante, avec C comme axe de rotation et A comme axe de pivotement, toutes les positions avec $A = 0$ étant des positions singulières.)

Constructeur de la machine-outil

Pour ne pas surcharger les axes machine, le pilotage de la vitesse réduit fortement la vitesse tangentielle au voisinage des points singuliers.

Les paramètres machine

`$MC_TRAFO5_NON_POLE_LIMIT`

`$MC_TRAFO5_POLE_LIMIT`

permettent de paramétrer la transformation de façon à ce que les déplacements d'orientation au voisinage du pôle passent effectivement par le pôle, ce qui permet un usinage plus rapide.

Les positions singulières sont traitées uniquement avec le PM `$MC_TRAFO5_POLE_LIMIT`.

Bibliographie :

/FB3/ Manuel de fonctions spéciales ; Transformation 3 à 5 axes (F2), chapitre "Positions singulières et leur traitement".

6.2.7 Programmation des axes d'orientation (ORIAxes, ORIVect, ORIEuler, ORIRPY, ORIRPY2, ORIVIRT1, ORIVIRT2)

Fonction

La fonction "Axes d'orientation" décrit l'orientation de l'outil dans l'espace et s'obtient en programmant les décalages pour les axes rotatifs. On peut obtenir un troisième degré de liberté par une rotation supplémentaire de l'outil autour de son propre axe. Cette orientation de l'outil s'effectue au choix dans l'espace par le biais d'un troisième axe rotatif et requiert la transformation six axes. La rotation de l'outil autour de son propre axe se fixe en fonction du type d'interpolation des vecteurs de rotation avec l'angle de rotation THETA, voir chapitre "Rotations de l'orientation de l'outil (ORIOTA/TR/TT, ORIOTC, THETA)".

Programmation

Les axes d'orientation se programment par le biais des descripteurs d'axes A2, B2, C2.

N... ORIAxes ou ORIVect	Interpolation linéaire ou circulaire de grand rayon
N... G1 X Y Z A B C	ou
ou	Interpolation d'orientation du plan
N... ORIPLANE	ou
ou	Angle d'orientation d'Euler / RPY
N... ORIEuler ou ORIRPY voire ORIRPY2	Programmation des angles des axes virtuels
N... G1 X Y Z A2= B2= C2=	ou
ou	Axes d'orientation virtuels Définition 1
N... ORIVIRT1 ou ORIVIRT2	ou 2 Programmation de vecteurs de direction
N... G1 X Y Z A3= B3= C3=	

Pour les modifications d'orientation le long d'une enveloppe de cône située dans l'espace, on peut programmer d'autres décalages d'axes rotatifs des axes d'orientation, voir chapitre "Programmation de l'orientation le long d'une enveloppe de cône (ORIPLANE, ORICONxx).

Paramètres

ORIAxes	Interpolation linéaire des axes machine ou d'orientation
ORIVect	Interpolation circulaire de grand rayon (identique avec ORIPLANE)
ORIMKS	Rotation dans le système de coordonnées machine
ORIWKs	Rotation dans le système de coordonnées pièce
	Pour une description, voir le chapitre "Rotations de l'orientation de l'outil"
A= B= C=	Programmation de la position des axes machine
ORIEuler	Programmation d'orientation définie par angles d'Euler

6.2 Transformation trois, quatre et cinq axes (TRAORI)

ORIRPY	Programmation d'orientation par l'angle RPY. L'ordre de rotation est XYZ, avec : A2 est l'angle de rotation autour de X B2 est l'angle de rotation autour de Y C2 est l'angle de rotation autour de Z
ORIRPY2	Programmation d'orientation par l'angle RPY. L'ordre de rotation est ZYX, avec : A2 est l'angle de rotation autour de Z B2 est l'angle de rotation autour de Y C2 est l'angle de rotation autour de X
A2= B2= C2=	Programmation des angles des axes virtuels
ORIVIRT1	Programmation de l'orientation avec axes virtuels d'orientation
ORIVIRT2	(définition 1), selon PM \$MC_ORIAX_TURN_TAB_1 (définition 2), selon PM \$MC_ORIAX_TURN_TAB_2
A3= B3= C3=	Programmation du vecteur de direction de l'axe d'orientation

Description

Constructeur de la machine-outil

Le paramètre machine \$MC_ORI_DEF_WITH_G_CODE règle le mode de définition des angles A2, B2, C2 programmés :

La définition s'effectue d'après le paramètre machine \$MC_ORIENTATION_IS_EULER (par défaut) ou d'après le groupe de codes G 50 (ORIEULER, ORIRPY, ORIVIRT1, ORIVIRT2).

Le paramètre machine \$MC_ORI_IPO_WITH_G_CODE permet de déterminer le type d'interpolation : ORIWKS/ORIMKS ou ORIAXES/ORIVECT.

Mode de fonctionnement Jog

Dans ce mode de fonctionnement, les angles d'orientation sont toujours interpolés de façon linéaire. En cas de positionnement incrémental et continu à l'aide des touches de déplacement, un seul axe d'orientation peut être déplacé. Avec les manivelles, le déplacement simultané des axes d'orientation est possible.

En déplacement manuel d'axes d'orientation, le commutateur de correction de l'avance ou le commutateur de correction du rapide en déplacement en rapide spécifique au canal est actif.

Les paramètres machine suivants permettent de définir séparément les vitesses :

\$MC_JOG_VELO_RAPID_GEO

\$MC_JOG_VELO_GEO

\$MC_JOG_VELO_RAPID_ORI

\$MC_JOG_VELO_ORI

Remarque**SINUMERIK 840D avec "Paquet de transformation pour manipulateurs"**

En mode JOG, la fonction "Déplacement manuel cartésien" permet de régler la translation d'axes géométriques dans les systèmes de référence SCM, SCP et TKS, séparément les uns des autres.

Bibliographie :

/FB2/ Description fonctionnelle Fonctions d'extension ; transformation cinématique (M1)

6.2.8 Programmation de l'orientation le long d'une enveloppe de cône (ORIPLANE, ORICONCW, ORICONCCW, ORICONTO, ORICONIO)

Fonction

L'orientation étendue permet d'effectuer des changements d'orientation le long d'une enveloppe de cône située dans l'espace. L'interpolation du vecteur d'orientation sur une enveloppe de cône s'effectue avec les instructions modales ORICONxx. Pour l'interpolation dans un plan, on peut programmer l'orientation finale avec ORIPLANE. D'une manière générale, l'orientation de départ est déterminée par les blocs précédents.

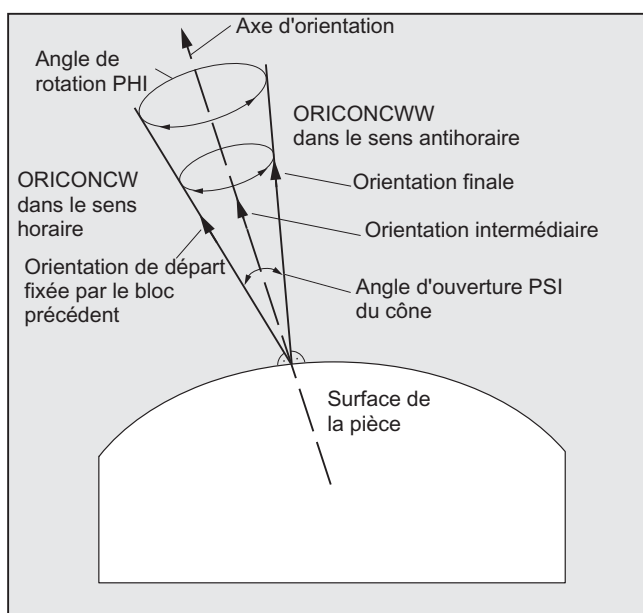


Figure 6-4

Programmation

L'orientation finale se détermine soit par l'indication de la programmation d'angles en angles d'Euler ou RPY avec A2, B2, C2 ou par la programmation des positions des axes rotatifs avec a, B, C. Pour les axes d'orientation le long de l'enveloppe de cône, d'autres indications de programmation sont nécessaires:

- Axe rotatif du cône sous forme de vecteur avec A6, B6, C6
- Angle au centre PSI avec les descripteurs NUT
- Orientation intermédiaire dans l'enveloppe de cône avec A7, B7, C7

Remarque

Programmation du vecteur de direction A6, B6, C6 pour l'axe rotatif du cône

La programmation d'une orientation finale n'est pas absolument nécessaire. Si aucune orientation finale n'est indiquée, une enveloppe de cône complète est interpolée avec 360 degrés.

Programmation de l'angle d'ouverture du cône avec NUT=angle

L'indication d'une orientation finale est impérativement nécessaire.

De cette manière, on ne peut pas interpoler une enveloppe de cône complète avec 360 degrés.

Programmation de l'orientation intermédiaire A7, B7, C7 dans l'enveloppe de cône

L'indication d'une orientation finale est impérativement nécessaire. Le changement d'orientation et le sens de rotation sont déterminés de manière univoque par les trois vecteurs Orientation de départ, Orientation finale et Orientation intermédiaire. Ce faisant, les trois vecteurs doivent être différents. Si l'orientation intermédiaire programmée est parallèle à l'orientation de départ ou à l'orientation finale, une interpolation circulaire de grand rayon de l'orientation est effectuée dans le plan défini entre le vecteur de départ et le vecteur final.

Interpolation d'orientation étendue sur une enveloppe de cône

N... ORICONCW ou ORICONCCW

Interpolation sur une enveloppe de cône avec

N... A6= B6= C6= A3= B3= C3=

vecteur de direction dans le sens horaire/ antihoraire du cône et orientation finale ou

ou

N... ORICONTO

transition tangentielle et indication de l'orientation finale

N... G1 X Y Z A6= B6= C6=

ou

ou

N... ORICONIO

indication de l'orientation finale et d'une orientation intermédiaire dans l'enveloppe de cône avec

N... G1 X Y Z A7= B7= C7=

N... PO[PHI]=(a2, a3, A4, A5)

polynômes pour l'angle de rotation et polynômes pour l'angle d'ouverture

N... PO[PSI]=(b2, b3, b4, b5)

Paramètres

ORIPLANE	Interpolation dans le plan (interpolation circulaire de grand rayon)
ORICONCW	Interpolation sur une enveloppe de cône dans le sens horaire
ORICONCCW	Interpolation sur une enveloppe de cône dans le sens anti-horaire
ORICONTO	Interpolation sur une enveloppe de cône avec transition tangentielle
A6= B6= C6=	Programmation de l'axe rotatif du cône (vecteur normé)
NUT=angle	Angle au centre du cône en degrés
NUT=+179	Angle de déplacement inférieur ou égal à 180 degrés
NUT=-181	Angle de déplacement supérieur ou égal à 180 degrés
ORICONIO	Interpolation sur une enveloppe de cône
A7= B7= C7=	Orientation intermédiaire (programmation comme vecteur normé)
PHI	Angle de rotation de l'orientation autour de l'axe d'orientation du cône
PSI	Angle d'ouverture du cône
Polynômes possibles PO[PHI]=(a2, a3, A4, A5) PO[PSI]=(b2, b3, b4, b5)	En dehors des différents angles, on peut aussi programmer des polynômes au maximum du 5e degré

Exemple de différents changements d'orientation

```

...
N10 G1 X0 Y0 F5000
N20 TRAORI(1) ; Transformation d'orientation activée.
N30 ORIVECT ; Interpoler l'orientation de l'outil comme
; vecteur.
... ; Orientation de l'outil dans le plan.
N40 ORIPLANE ; Sélectionner l'interpolation circulaire de
; grand rayon.
N50 A3=0 B3=0 C3=1
N60 A3=0 B3=1 C3=1 ; Orientation dans le plan Y/Z tournée de 45
; degrés, l'orientation (0,1/√2,1/√2) est
; atteinte en fin de bloc.
...
N70 ORICONCW ; Programmation de l'orientation sur l'enveloppe
; de cône :
N80 A6=0 B6=0 C6=1 A3=0 B3=0 C3=1 ; Le vecteur d'orientation est interpolé dans le
; sens horaire sur une enveloppe de cône avec la
; direction (0,0,1) jusqu'à l'orientation (1/
; √2,0,1/√2), l'angle de rotation étant de 270
; degrés.
N90 A6=0 B6=0 C6=1 ; L'orientation de l'outil effectue un tour
; complet sur la même enveloppe de cône.

```

Description

Si l'on veut décrire des changements d'orientation sur une enveloppe de cône située à un endroit quelconque dans l'espace, il faut que le vecteur autour duquel la rotation de l'orientation de l'outil doit s'effectuer, soit connu. Il faut en outre que l'orientation de départ et l'orientation finale soient prédéfinies. L'orientation de départ découle du bloc précédent et l'orientation finale doit être soit programmée, soit déterminée par d'autres conditions.

La programmation dans le plan ORIPLANE correspond à ORIVECT

La programmation de l'interpolation circulaire de grand rayon conjuguée aux polynômes trigonométriques correspond à l'interpolation linéaire et polynômiale de contours. L'orientation de l'outil est interpolée dans un plan défini par l'orientation de départ et l'orientation finale. Si l'on programme aussi des polynômes, il se peut que le vecteur d'orientation bascule également hors du plan.

Programmation de cercles dans un plan G2/G3, CIP et CT

L'orientation étendue correspond à l'interpolation de cercles dans un plan. En ce qui concerne les possibilités de programmation de cercles avec indication du centre ou du rayon comme G2/G3, cercle via point intermédiaire CIP et cercles tangentiels CT, voir

Bibliographie: Manuel de programmation Bases, "Programmation des instructions de déplacement".

Programmation de l'orientation

Interpolation du vecteur d'orientation sur une enveloppe de cône ORICONxx

Pour l'interpolation d'orientations sur une enveloppe de cône, on peut sélectionner quatre types d'interpolations différents dans le groupe 51 des codes G:

1. Interpolation sur une enveloppe de cône dans le sens horaire **ORICONCW** avec indication de l'orientation finale et de la direction du cône ou de son angle d'ouverture. Le vecteur de direction se programme avec les descripteurs **A6**, **B6**, **C6** et l'angle d'ouverture du cône avec le descripteur **NUT**= plage de valeurs dans l'intervalle 0 à 180 degrés.
2. Interpolation sur une enveloppe de cône dans le sens antihoraire **ORICONCWW** avec indication de l'orientation finale et de la direction du cône ou de son angle d'ouverture. Le vecteur de direction se programme avec les descripteurs **A6**, **B6**, **C6** et l'angle d'ouverture du cône avec le descripteur **NUT**= plage de valeurs dans l'intervalle 0 à 180 degrés.
3. Interpolation sur une enveloppe de cône **ORICONIO** avec indication de l'orientation finale et d'une orientation intermédiaire, programmée avec les descripteurs **A7**, **B7**, **C7**.
4. Interpolation sur une enveloppe de cône **ORICONTO** avec transition tangentielle et indication de l'orientation finale. Le vecteur de direction se programme avec les descripteurs **A6**, **B6**, **C6**.

6.2.9 Définition de l'orientation de deux points de contact (ORICURVE, PO[XH]=, PO[YH]=, PO[ZH]=)

Fonction

Programmation du changement d'orientation par la deuxième courbe spatiale ORICURVE

Une autre possibilité pour programmer les changements d'orientation est de programmer avec `ORICURVE`, outre la pointe de l'outil le long d'une courbe spatiale, également le mouvement d'un deuxième point de contact de l'outil. On peut ainsi, comme lors de la programmation du vecteur de l'outil lui-même, définir de manière univoque les changements d'orientation de l'outil.

Constructeur de la machine-outil

Veuillez respecter les indications du constructeur de la machine-outil en ce qui concerne les descripteurs d'axes réglables par le biais de paramètres machine pour la programmation de la deuxième trajectoire d'orientation de l'outil.

Programmation

Dans le cas de ce type d'interpolation, on peut, pour les deux courbes spatiales, programmer des points avec `G1` ou des polynômes avec `POLY`. Les cercles et les développantes ne sont pas admis. De plus, une interpolation de type spline peut être activée avec `BSPLINE` et avec une fonction "groupement de blocs spline courts".

Bibliographie :

/FB1/ Description fonctionnelle Fonctions de base ; contournage, arrêt précis, look-ahead (B1), chapitre : Groupement de blocs spline courts

Les autres types de spline `ASPLINE` et `CSPLINE` tout comme l'activation d'un compacteur avec `COMPON`, `COMPCURV` ou `COMPCAD` ne sont pas admissibles.

Le déplacement des deux points de contact de l'outil peut être prédéfini lors de la programmation des polynômes d'orientation pour des coordonnées du 5e degré maximum.

Interpolation d'orientation étendue avec courbe spatiale supplémentaire et polynômes pour coordonnées

N... `ORICURVE`

N... `PO[XH] = (xe, x2, x3, x4, x5)`

N... `PO[YH] = (ye, y2, y3, y4, y5)`

N... `PO[ZH] = (ze, z2, z3, z4, z5)`

Indication du déplacement du deuxième point de contact de l'outil et polynômes supplémentaires des coordonnées correspondantes

Paramètres

ORICURVE	Interpolation de l'orientation avec indication du déplacement de deux points de contact de l'outil.
XH YH ZH	Descripteur des coordonnées du deuxième point de contact de l'outil du contour supplémentaire en tant que courbe spatiale
Polynômes possibles PO[XH]=(xe, x2, x3, x4, x5) PO[YH]=(ye, y2, y3, y4, y5) PO[ZH]=(ze, z2, z3, z4, z5)	Les courbes spatiales peuvent se programmer avec les points de fin correspondants, mais en plus aussi avec des polynômes.
xe, ye, ze	Points de fin de la courbe spatiale
xi, yi, zi	Coefficients des polynômes du 5e degré maximum

Remarque

Descripteurs XH YH ZH pour la programmation d'une 2e trajectoire d'orientation

On doit choisir les descripteurs de manière à ce qu'il ne se produise pas de conflits avec les autres descripteurs des axes linéaires

, les axes X Y Z

et les axes rotatifs tels que

A2 B2 C2, les angles d'Euler ou les angles RPY

A3 B3 C3, les vecteurs de direction

A4 B4 C4 ou A5 B5 C5, les vecteurs normaux à la surface

A6 B6 C6, les vecteurs de rotation ou les coordonnées de points intermédiaires A7 B7 C7
ou d'autres paramètres d'interpolation.

6.3 Polynômes d'orientation (PO[angles], PO[coordonnée])

Fonction

Indépendamment de l'interpolation polynomiale du groupe 1 des codes G actuellement activée, on peut programmer deux types de polynômes d'orientation jusqu'au 5e degré maximum dans le cas d'une transformation trois à cinq axes.

1. Polynômes pour **angles**: Angle d'avance LEAD, angle latéral TILT par rapport au plan défini par l'orientation de départ et l'orientation finale.
2. Polynômes pour **coordonnées**: XH, YH, ZH de la deuxième courbe spatiale pour l'orientation de l'outil d'un point de référence sur l'outil.

Dans le cas d'une transformation six axes, on peut, en plus de l'orientation de l'outil, programmer la rotation du vecteur de rotation THT avec des polynômes du 5e degré maximum pour les rotations de l'outil lui-même.

Syntaxe

Polynômes d'orientation du type 1 pour **angles**

N... PO [PHI] = (a2, a3, A4, A5) Transformation trois à cinq axes

N... PO [PSI] = (b2, b3, b4, b5) Transformation trois à cinq axes

Polynômes d'orientation du type 2 pour **coordonnées**

N... PO [XH] = (xe, x2, x3, x4, x5) Descripteur pour les coordonnées de la deuxième trajectoire d'orientation pour l'orientation de l'outil

N... PO [YH] = (ye, y2, y3, y4, y5)

N... PO [ZH] = (ze, z2, z3, z4, z5)

On peut en outre, dans les deux cas, programmer un polynôme pour la **rotation** dans le cas d'une transformation six axes avec

N... PO [THT] = (c2, c3, c4, c5) Interpolation par rapport à la trajectoire de la rotation

ou
N... PO [THT] = (d2, d3, d4, d5) Interpolation absolue, relative et tangentielle du vecteur d'orientation par rapport au changement d'orientation

Ceci est possible si la transformation supporte un vecteur de rotation avec un décalage interpolable et programmable par le biais de l'angle de rotation THETA.

Signification

PO [PHI]	Angle dans le plan entre l'orientation de départ et l'orientation finale
PO [PSI]	Angle décrivant le basculement de l'orientation depuis le plan entre l'orientation de départ et l'orientation finale.
PO [THT]	Angle de rotation décrit par la rotation du vecteur de rotation d'un des codes G du groupe 54 programmés avec THETA
PHI	Angle d'avance LEAD
PSI	Angle latéral TILT
THETA	Rotation par rapport à la direction de l'outil en Z
PO [XH]	Coordonnée X du point de référence sur l'outil
PO [YH]	Coordonnée Y du point de référence sur l'outil
PO [ZH]	Coordonnée Z du point de référence sur l'outil

Description

On ne peut pas programmer les polynômes d'orientation

- si les interpolations spline ASPLINE, BSPLINE, CSPLINE sont activées.
Les polynômes du type 1 pour les angles d'orientation sont possibles pour chaque type d'interpolation sauf Spline c.-à-d. pour l'interpolation linéaire avec vitesse rapide G00 ou avec avance G01
pour l'interpolation polynômiale avec POLY et
pour l'interpolation circulaire ou à développante avec G02, G03, CIP, CT, INVCW et INCCW
Les polynômes du type 2 pour les coordonnées d'orientation ne sont en revanche possibles que si
l'interpolation linéaire avec vitesse rapide G00 ou avec avance G01 ou
l'interpolation polynômiale avec POLY est activée.
- si l'orientation est interpolée au moyen de l'interpolation d'axes ORIAXES. Dans ce cas, on peut programmer directement des polynômes avec PO[A] et PO[B] pour les axes d'orientation A et B.

Polynômes d'orientation du type 1 avec ORIVECT, ORIPLANE et ORICONxx

En cas d'interpolation circulaire de grand rayon et d'interpolation sur enveloppe de cône avec ORIVECT, ORIPLANE et ORICONxx, seuls les polynômes d'orientation du type 1 sont possibles.

Polynômes d'orientation du type 2 avec ORICURVE

Si l'interpolation est activée avec la courbe spatiale supplémentaire ORICURVE, les composantes cartésiennes du vecteur d'orientation sont interpolées et seuls les polynômes d'orientation du type 2 sont possibles.

6.4 Rotations de l'orientation de l'outil (ORIROTA, ORIOTR, ORIOTT, ORIOTC, THETA)

Fonction

Si l'orientation de l'outil doit pouvoir être modifiée sur les machines avec outil mobile, chaque bloc doit être programmé avec une orientation finale. En fonction de la cinématique de la machine, le sens d'orientation des axes d'orientation ou le sens de rotation du vecteur d'orientation THETA peuvent être programmés. Différents types d'interpolation sont programmables pour ces vecteurs de rotation :

- ORIROTA : Angle de rotation rapporté à un sens de rotation en indication absolue.
- ORIOTR : Angle de rotation relatif par rapport au plan entre orientation de départ et orientation finale.
- ORIOTT : Angle de rotation relatif par rapport à la modification du vecteur d'orientation.
- ORIOTC: Angle de rotation tangentiel à la tangente à la trajectoire.

Syntaxe

A la condition expresse que le type d'interpolation `ORIROTA` soit actif, l'angle de rotation ou le vecteur de rotation peut être programmé selon l'un des quatre modes suivants :

1. Directement dans les positions d'axes rotatifs `A`, `B`, `C`
2. En angles d'Euler (en degrés) par le biais de `A2`, `B2`, `C2`
3. En angles RPY (en degrés) par le biais de `A2`, `B2`, `C2`
4. En vecteur de direction par le biais de `A3`, `B3`, `C3` { (angle de rotation à l'aide de `THETA=valeur`)}.

Si `ORIOTR` ou `ORIOTT` est actif, l'angle de rotation ne peut être programmé que directement à l'aide de `THETA` .

Une rotation peut également être programmée seule dans un bloc, sans qu'un changement d'orientation ne se produise. `ORIOTR` et `ORIOTT` n'ont alors aucune signification. Dans ce cas, l'angle de rotation est toujours interprété par rapport à la direction absolue (`ORIROTA`).

N... ORIROTA	Définition de l'interpolation du vecteur de rotation
N... ORIOTR	
N... ORIOTT	
N... ORIOTC	
N... A3= B3= C3= THETA=valeur	Définir la rotation du vecteur d'orientation
N... PO[THT]=(d ₂ , d ₃ , d ₄ , d ₅)	Interpolation de l'angle de rotation à l'aide d'un polynôme du cinquième degré

6.4 Rotations de l'orientation de l'outil (ORIROTA, ORIOTR, ORIOTT, ORIOTC, THETA)

Signification

ORIROTA	Angle de rotation rapporté à un sens de rotation en indication absolue
ORIOTR	Angle de rotation relatif par rapport au plan entre orientation de départ et orientation finale
ORIOTT	Angle de rotation comme vecteur de rotation tangentiel au changement d'orientation
ORIOTC	Angle de rotation comme vecteur de rotation tangentiel à la tangente à la trajectoire
THETA	Rotation du vecteur d'orientation
THETA=valeur	Angle de rotation en degrés atteint en fin de bloc
THETA=Θ _e	Angle de rotation avec angle final Θ _e du vecteur de rotation
THETA=AC (...)	Passage bloc par bloc à l'introduction des cotes en valeurs absolues
THETA=AC (...)	Passage bloc par bloc à l'introduction des cotes relatives
Θ _e	L'angle final du vecteur de rotation est actif aussi bien en valeurs absolues avec G90 qu'en valeurs relatives avec G91 (introduction de cotes relatives).
PO [THT] = (. . . .)	Polynôme pour l'angle de rotation

Exemple de rotations des orientations

Code de programme	Commentaire
N10 TRAORI	; Activer la transformation d'orientation
N20 G1 X0 Y0 Z0 F5000	; Orientation de l'outil
N30 A3=0 B3=0 C3=1 THETA=0	; En direction Z avec angle de rotation 0
N40 A3=1 B3=0 C3=0 THETA=90	; En direction X et rotation de 90 degrés
N50 A3=0 B3=1 C3=0 PO [THT] = (180, 90)	; Aperçu
N60 A3=0 B3=1 C3=0 THETA=IC(-90)	; En direction Y et rotation sur 180 degrés
N70 ORIOTT	; Demeure constant et rotation sur 90 degrés
N80 A3=1 B3=0 C3=0 THETA=30	; Angle de rotation par rapport au changement d'orientation
	; Vecteur de rotation formant un angle de 30 degrés par rapport au plan X-Y

Lors de l'interpolation du bloc

N40, l'angle de rotation est interpolé de manière linéaire de la valeur de départ 0 degré à la valeur finale 90 degrés. Dans le bloc N50, l'angle de rotation passe de 90 à 180 degrés conformément à la

parabole $\theta(u) = +90u^2$. En N60, une rotation peut également être effectuée sans qu'il se produise de changement d'orientation.

En N80, l'orientation de l'outil tourne, passant de la direction Y à la direction X. Ce faisant, le changement d'orientation s'opère dans le plan X-Y et le vecteur de rotation forme un angle de 30 degrés par rapport à ce plan.

Description

ORIROTA

L'angle de rotation `THETA` est interpolé dans l'espace par rapport à une direction déterminée de manière absolue. Le sens de rotation par défaut est fonction des paramètres machine.

ORIROT

L'angle de rotation `THETA` est interprété de manière relative par rapport au plan défini par l'orientation initiale et l'orientation finale.

ORIROT

L'angle de rotation `THETA` est interprété de manière relative par rapport au changement d'orientation. Pour `THETA=0`, le vecteur de rotation est interpolé de manière tangentielle par rapport au changement d'orientation et ne se distingue d'ORIROT que si au moins un polynôme pour l'angle de basculement `PSI` a été programmé pour l'orientation. Il en résulte un changement d'orientation qui ne se produit pas dans le plan. La programmation d'un angle de rotation `THETA` supplémentaire permet d'interpoler par exemple le vecteur de rotation de manière à ce qu'il forme toujours une valeur définie par rapport au changement d'orientation.

ORIROT

Le vecteur de rotation est interpolé par rapport à la tangente à la trajectoire avec un décalage programmable par le biais de l'angle `THETA`. Pour l'angle de décalage, on peut aussi programmer un polynôme `PO[THT] = (c2, c3, c4, c5)` du 5e degré maximum.

6.5 Orientations par rapport à la trajectoire

6.5.1 Types d'orientation par rapport à la trajectoire

Fonction

Cette fonction étendue permet d'atteindre l'orientation relative non seulement en fin de bloc, mais aussi sur tout le tracé de la trajectoire. L'orientation atteinte au cours du bloc précédent est transférée au moyen de l'interpolation circulaire de grand rayon dans l'orientation finale programmée. Par principe, il existe deux possibilités pour programmer l'orientation souhaitée par rapport à la trajectoire:

1. L'orientation de l'outil et la rotation de l'outil sont interpolées avec ORIPATH, ORPATHTS par rapport à la trajectoire.
2. Le vecteur d'orientation est programmé et interpolé de la manière habituelle. La rotation du vecteur d'orientation par rapport à la tangente à la trajectoire s'opère avec ORIOTC.

Syntaxe

Le type d'interpolation de l'orientation et de la rotation de l'outil se programme avec:

N . . . ORIPATH	Orientation par rapport à la trajectoire
N . . . ORIPATHS	Orientation par rapport à la trajectoire avec lissage du tracé d'orientation
N . . . ORIOTC	Interpolation par rapport à la trajectoire du vecteur de rotation

Avec ORIPATHS, on peut lisser un coude de l'orientation provoqué par un angle dans le tracé de la trajectoire. La direction et la longueur de parcours du mouvement de retrait se programme par le biais du vecteur avec les composants A8=X, B8=Y C8=Z .

Avec ORIPATH/ORIPATHS , on peut programmer différentes références par rapport à la tangente à la trajectoire par le biais des trois angles

- LEAD= indication de l'angle d'avance par rapport à la trajectoire et à la surface
- TILT= indication de l'angle latéral par rapport à la trajectoire et à la surface
- THETA= angle de rotation

pour l'ensemble du tracé de la trajectoire. En plus de l'angle de rotation THETA, on peut aussi programmer des polynômes du 5e degré maximum avec PO [THT] = (. . .) .

Remarque

Constructeur de la machine-outil

Veillez tenir compte des indications du constructeur de la machine. Par le biais de paramètres machine et de données de réglage configurables, on peut procéder à d'autres réglages en plus du type d'orientation par rapport à la trajectoire. Pour plus d'explications, se reporter à

Bibliographie :

/FB3/ Description fonctionnelle Fonctions spéciales ; Transformation 3 à 5 axes (F2), Chapitre "Orientation"

Signification

L'interpolation des angles LEAD et TILT peut se régler différemment par le biais de paramètres machine:

- La référence de l'orientation de l'outil programmée avec LEAD et TILT est respectée pendant toute la durée du bloc.
- Angle d'avance LEAD: Rotation par rapport à la direction perpendiculaire à la tangente et vecteur normal TILT: Rotation de l'orientation par rapport au vecteur normal.
- Angle d'avance LEAD: Rotation par rapport à la direction perpendiculaire à la tangente et vecteur normal Angle latéral TILT: Rotation de l'orientation par rapport à la direction de la tangente à la trajectoire.
- Angle de rotation THETA: Rotation de l'outil autour de son propre axe avec un troisième axe rotatif supplémentaire en tant qu'axe d'orientation dans le cas de transformation six axes.

Remarque

Orientation relative à la trajectoire non autorisée avec OSC, OSS, OSSE, OSD, OST

L'interpolation d'orientation par rapport à la trajectoire ORIPATH ou ORIPATHS et ORIOTC ne peut pas être programmée avec le lissage du tracé d'orientation avec l'un des codes G du groupe 34. Pour ce faire, il faut qu'OSOF soit activé.

6.5.2 Rotation de l'orientation de l'outil relative à la trajectoire (ORIPATH, ORIPATHS, angle de rotation)

Fonction

Dans le cas d'une transformation six axes, en plus de l'orientation de l'outil d'une manière quelconque dans l'espace, ce dernier peut également tourner autour de son propre axe avec un troisième axe supplémentaire. Dans le cas d'une rotation de l'orientation de l'outil par rapport à la trajectoire avec ORIPATH ou ORIPATHS, la rotation supplémentaire peut se programmer par le biais de l'angle de rotation THETA. En guise d'alternative, les angles LEAD et TILT peuvent être programmés par le biais d'un vecteur perpendiculaire à la direction de l'outil dans le plan.

Constructeur de la machine-outil

Tenez compte des indications du constructeur de la machine. L'interpolation des angles LEAD et TILT peut se régler différemment par le biais de paramètres machine.

Syntaxe

Rotation de l'orientation de l'outil et de l'outil

On active le type d'orientation de l'outil par rapport à la trajectoire avec ORIPATH ou ORIPATHS.

N... ORIPATH	Activer le type d'orientation par rapport à la trajectoire
N... ORIPATHS	Activer le type d'orientation par rapport à la trajectoire avec lissage du tracé d'orientation
Activation des trois angles possibles avec effet de rotation:	
N... LEAD=	Angle pour l'orientation programmée par rapport au vecteur normal à la surface
N... TILT=	Angle pour l'orientation programmée dans le plan perpendiculaire à la tangente à la trajectoire par rapport au vecteur normal à la surface
N... THETA=	;Angle de rotation par rapport au changement d'orientation par rapport à la direction d'outil du troisième axe rotatif

Les valeurs des angles en fin de bloc se programment avec LEAD=valeur, TILT=valeur ou THETA=valeur. En plus des angles constants, on peut programmer des polynômes du 5e degré maximum pour les trois angles.

N... PO[PHI]=(a2, a3, A4, A5)	Polynôme de l'angle d'avance LEAD
N... PO[PSI]=(b2, b3, b4, b5)	Polynôme de l'angle latéral TILT
N... PO[THT]=(d2, d3, d4, d5)	Polynôme de l'angle de rotation THETA

Pendant la programmation, on peut laisser de côté les coefficients de polynôme plus élevés, égaux à zéro. Exemple PO[PHI]=a2 donne une parabole pour l'angle d'avance LEAD.

Signification**Orientation de l'outil par rapport à la trajectoire**

ORIPATH	Orientation de l'outil par rapport à la trajectoire
ORIPATHS	Orientation de l'outil par rapport à la trajectoire, lissage de coude dans le tracé d'orientation
LEAD	Angle par rapport au vecteur normal à la surface, dans le plan défini par la tangente à la trajectoire et le vecteur normal à la surface
TILT	Rotation de l'orientation par rapport à la direction Z ou rotation par rapport à la tangente à la trajectoire
THETA	Rotation par rapport à la direction de l'outil vers Z
PO [PHI]	Polynôme d'orientation pour l'angle d'avance LEAD
PO [PSI]	Polynôme d'orientation pour l'angle latéral TILT
PO [THT]	Polynôme d'orientation pour l'angle de rotation THETA

Remarque**Angle de rotation THETA**

Pour la rotation de l'outil avec un troisième axe rotatif en tant qu'axe d'orientation par rapport à lui-même, une transformation six axes est nécessaire.

6.5.3 Interpolation relative à la trajectoire de la rotation de l'outil (ORIOTC, THETA)**Fonction****Type d'interpolation avec vecteurs de rotation**

En plus de la rotation de l'outil (programmée avec ORIOTC) par rapport à la tangente à la trajectoire, on peut aussi interpoler le vecteur de rotation avec un décalage programmable par le biais de l'angle de rotation THETA. À cette occasion, on peut, avec PO[THT], programmer un polynôme du 5e degré maximum pour l'angle de décalage.

Syntaxe

N... ORIOTC	Appliquer la rotation de l'outil par rapport à la tangente à la trajectoire
N... A3= B3= C3= THETA=valeur	Définir la rotation du vecteur d'orientation
N... A3= B3= C3= PO [THT]=(c2, c3, c4, c5)	Interpolation de l'angle de décalage avec polynôme du 5e degré au maximum

Une rotation peut également être programmée seule dans un bloc, sans qu'un changement d'orientation ne se produise.

Signification

Interpolation (par rapport à la trajectoire) de la rotation de l'outil dans le cas d'une transformation six axes

ORIROTC	Appliquer le vecteur de rotation tangentiel à la tangente à la trajectoire
THETA=valeur	Angle de rotation en degrés atteint en fin de bloc
THETA= θ_e	Angle de rotation avec angle final θ_e du vecteur de rotation
THETA=AC (...)	Passage bloc par bloc à l'introduction des cotes en valeurs absolues
THETA=IC (...)	Passage bloc par bloc à l'introduction des cotes relatives
PO [THT] = (c2, c3, c4, c5)	Interpolation de l'angle de décalage à l'aide d'un polynôme du 5e degré

Remarque

Interpolation du vecteur de rotation ORIROTC

Si l'on veut appliquer également la rotation de l'outil par rapport à la tangente à la trajectoire dans le sens opposé à la direction d'orientation de l'outil, ce n'est possible que dans le cas d'une transformation six axes.

Dans le cas où ORIROTC est activé

Le vecteur de rotation ORIROTA ne peut pas être programmé. Dans le cas d'une programmation, le message d'alarme 14128 "Programmation absolue de la rotation de l'outil dans le cas où ORIROTC est activé" est émis.

Direction d'orientation de l'outil dans le cas d'une transformation trois à cinq axes

La direction d'orientation de l'outil peut se programmer comme on en a l'habitude avec une transformation trois à cinq axes par le biais d'angles d'Euler ou d'angles RPY ou de vecteurs de direction. Également possibles: changements d'orientation de l'outil dans l'espace par programmation de l'interpolation circulaire de grand rayon ORIVECT, de l'interpolation linéaire des axes d'orientation ORIAxes, de toutes les interpolations sur une enveloppe de cône ORICONxx ainsi que de l'interpolation en plus de la courbe spatiale avec deux points de contact de l'outil ORICURVE.

G	Indication du type de déplacement des axes rotatifs
X Y Z	Indication des axes linéaires
ORIAxes	Interpolation linéaire des axes machine ou d'orientation
ORIVECT	Interpolation circulaire de grand rayon (identique avec ORIPLANE)
ORIMKS	Rotation dans le système de coordonnées machine
ORIWKS	Rotation dans le système de coordonnées pièce
	Pour une description, voir le chapitre "Rotations de l'orientation de l'outil"
A= B= C=	Programmation de la position des axes machine
ORIEULER	Programmation d'orientation par le biais d'angles d'Euler

ORIRPY	Programmation de l'orientation par le biais d'angles RPY
A2= B2= C2=	Programmation des angles des axes virtuels
ORIVIRT1	Programmation de l'orientation par le biais d'axes d'orientation virtuels (définition 1), selon PM \$MC_ORIAX_TURN_TAB_1 (définition 2), selon PM \$MC_ORIAX_TURN_TAB_2
ORIVIRT2	
A3= B3= C3=	Programmation du vecteur de direction de l'axe d'orientation
ORIPLANE	Interpolation dans le plan (interpolation circulaire de grand rayon)
ORICONCW	Interpolation sur une enveloppe de cône dans le sens horaire
ORICONCCW	Interpolation sur une enveloppe de cône dans le sens antihoraire
ORICONTO	Interpolation sur une enveloppe de cône avec transition tangentielle
A6= B6= C6=	Programmation de l'axe rotatif du cône (vecteur normé)
NUT=angle	Angle au centre du cône en degrés
NUT=+179	Angle de déplacement inférieur ou égal à 180 degrés
NUT=-181	Angle de déplacement supérieur ou égal à 180 degrés
ORICONIO	Interpolation sur une enveloppe de cône
A7= B7= C7=	Orientation intermédiaire (programmation comme vecteur normé)
ORICURVE	Interpolation de l'orientation avec indication du déplacement de deux points de contact de l'outil. Outre le(s) point(s) final(aux) en question, des courbes spatiales supplémentaires sont programmables sous forme de polynômes.
XH YH ZH par exemple	
avec polynôme	
PO [XH] = (xe, x2, x3, x4, x5)	

Remarque

Si l'orientation de l'outil est interpolée par le biais des axes d'orientation alors qu'ORIXES est activé, l'application de l'angle de rotation par rapport à la trajectoire n'est réalisée qu'en fin de bloc.

6.5.4 Lissage du tracé d'orientation (ORIPATHS A8=, B8=, C8=)

Fonction

Dans le cas de changements d'orientation à accélération continue sur le contour, toute interruption des déplacements avec interpolation, pouvant notamment survenir à un angle du contour, est inopportune. Le coude qui en résulte dans le tracé d'orientation peut être lissé en ajoutant un bloc intermédiaire qui lui est propre. Le changement d'orientation s'effectue alors à accélération continue même si ORIPATHS est actif pendant la réorientation. Pendant cette phase, un mouvement de retrait de l'outil peut être exécuté.

Constructeur de la machine-outil

Veuillez respecter les indications du constructeur de la machine-outil en ce qui concerne les paramètres machine et les données de réglage prédéfinis le cas échéant et avec lesquels cette fonction est activée.

Par le biais des paramètres machine, on peut définir comment interpréter le vecteur de retrait.

1. Dans le système de coordonnées de l'outil, on définit la coordonnée Z par la direction de l'outil.
2. Dans le système de coordonnées pièce, on définit la coordonnée Z par le plan actif.

Pour plus d'explications sur la fonction "Orientation par rapport à la trajectoire", se reporter à **Bibliographie:** /FB3/ Manuel de fonctions spéciales ; Transformation 3 à 5 axes (F2).

Syntaxe

Pour des orientations d'outil continues par rapport à l'ensemble de la trajectoire, d'autres indications de programmation sont nécessaires à un angle du contour. La direction et la longueur de parcours de ce mouvement se programme par le biais du vecteur avec les composants A8=X, B8=Y C8=Z:

N... ORIPATHS A8=X B8=Y C8=Z

Signification

ORIPATHS	Orientations de l'outil par rapport à la trajectoire, lissage de coude dans le tracé d'orientation.
A8= B8= C8=	Composants de vecteur pour la direction et la longueur de parcours
X, Y, Z	Mouvement de retrait dans la direction de l'outil

Remarque**Programmation du vecteur de direction A8, B8, C8**

Si la longueur de ce vecteur est égale à zéro, il ne se produit pas de mouvement de retrait.

ORIPATHS

L'orientation de l'outil par rapport à la trajectoire est activée avec ORIPATHS. Dans le cas contraire, l'orientation est transférée par le biais d'une interpolation circulaire de grand rayon de l'orientation de départ vers l'orientation finale.

6.6 Compactage de l'orientation (COMPON, COMPCURV, COMPCAD)

Fonction

Les programmes CN, dans lesquels une transformation d'orientation (TRAORI) est active et dans lesquels des orientations d'outil sont programmées (de quel type que ce soit), peuvent être compactés sous réserve de respecter les tolérances spécifiées.

Programmation

Orientation de l'outil

Si une transformation d'orientation (TRAORI) est active, l'orientation de l'outil peut être programmée de la manière suivante (indépendante de la cinématique) sur les machines à 5 axes :

- Programmation du **vecteur** de direction avec :
A3=<...> B3=<...> C3=<...>
- Programmation des **angles** d'Euler ou des **angles** RPY avec :
A2=<...> B2=<...> C2=<...>

Rotation de l'outil

Sur les machines à **6 axes**, on peut programmer la rotation de l'outil en plus de son orientation.

La programmation de l'angle de rotation s'effectue avec :

THETA=<...>

Voir "Rotations de l'orientation de l'outil (ORIOTA, ORIOTR, ORIOTT, ORIOTC, THETA) [Page 360]".

Remarque

Les blocs CN dans lesquels la rotation est programmée en plus ne sont compactables que si l'angle de rotation varie **linéairement**. Donc il ne doit pas y avoir de polynôme programmé avec PO [THT] = (. . .) pour l'angle de rotation.

Forme générale d'un bloc CN compactable

La forme générale d'un bloc CN compactable peut donc être la suivante :

N... X=<...> Y=<...> Z=<...> A3=<...> B3=<...> C3=<...> THETA=<...> F=<...>

ou

N... X=<...> Y=<...> Z=<...> A2=<...> B2=<...> C2=<...> THETA=<...> F=<...>

Remarque

Les valeurs de position peuvent être indiquées directement (par exemple X90) ou indirectement par le biais d'affectations de paramètres (par exemple X=R1*(R2+R3)).

Programmation de l'orientation de l'outil par des positions d'axes rotatifs

L'orientation de l'outil peut également être indiquée par des positions d'axes rotatifs, par exemple sous la forme suivante :

N... X=<...> Y=<...> Z=<...> A=<...> B=<...> C=<...> THETA=<...> F=<...>

Dans ce cas, le compactage est effectué de deux manières différentes selon qu'une interpolation circulaire de grand rayon est exécutée ou non. Si une interpolation circulaire de grand rayon a lieu, le changement d'orientation compacté est représenté de manière habituelle par des polynômes axiaux pour les axes rotatifs.

Précision du contour

Selon le mode de compactage réglé (PM20482 \$MC_COMPRESSOR_MODE), les tolérances qui prennent effet pour les axes géométriques et les axes d'orientation lors du compactage sont soit les tolérances spécifiques aux axes (configurées dans le paramètre machine MD33100 \$MA_COMPRESS_POS_TOL) ou les tolérances spécifiques aux canaux (réglables dans les données de réglage) suivantes :

SD42475 \$SC_COMPRESS_CONTUR_TOL (écart maximal par rapport au contour)

SD42476 \$SC_COMPRESS_ORI_TOL (écart maximal par rapport à l'angle d'orientation de l'outil)

SD42477 \$SC_COMPRESS_ORI_ROT_TOL (écart maximal par rapport à l'angle de rotation de l'outil) (disponible uniquement pour les machines à 6 axes)

Bibliographie :

Description fonctionnelle Fonctions de base ; Transformation 3 à 5 axes (F2), chapitre : "Compactage de l'orientation"

Activation/désactivation

Les codes G à effet modal COMPON, COMPCURV et COMPCAD activent les fonctions compacteur.

La fonction compacteur se termine avec COMPOF.

Voir "Compactage de bloc CN (COMPON, COMPCURV, COMPCAD, COMPOF) [Page 263]".

Remarque

Le déplacement d'orientation est uniquement compacté lorsque l'interpolation circulaire de grand diamètre est activée (l'orientation de l'outil se modifie dans le plan défini par l'orientation initiale et l'orientation finale).

Une interpolation circulaire de grand diamètre est exécutée dans les conditions suivantes :

- PM21104 \$MC_ORI_IPO_WITH_G_CODE = 0,
ORIWKS est actif et
l'orientation est programmée au moyen de vecteurs (avec A3, B3, C3 et A2, B2, C2).
- PM21104 \$MC_ORI_IPO_WITH_G_CODE = 1 et
ORIVECT ou ORIPLANE est actif.

L'orientation de l'outil peut être programmée sous forme de vecteur de direction ou de positions d'axes rotatifs. Si l'un des codes G ORICONxx et ORICURVE est actif ou si des polynômes sont programmés pour les angles d'orientation (PO [PHI] et PO [PSI]), il n'y a pas d'interpolation circulaire de grand rayon.

Exemple

Dans cet exemple de programmation, un cercle, qui est obtenu par une approximation polygonale, est compacté. L'orientation de l'outil se déplace de façon synchrone sur une surface latérale de cône. Bien que les changements successifs d'orientation programmés soient discontinus, la fonction compacteur génère un tracé lisse de l'orientation.

Programmation	Commentaire
DEF INT NOMBRE=60 DEF REAL RAYON=20 DEF INT COMPTEUR DEF REAL ANGLE N10 G1 X0 Y0 F5000 G64	
\$SC_COMPRESS_CONTUR_TOL=0.05	; Ecart maximal par rapport au contour = 0.05 mm
\$SC_COMPRESS_ORI_TOL=5	; Ecart maximal par rapport à l'orientation = 5 degrés
TRAORI COMPCURV	
	; Le déplacement a lieu sur un cercle obtenu par une approximation polygonale. L'orientation se déplace sur un cône autour de l'axe Z avec un angle au centre de 45 degrés.
N100 X0 Y0 A3=0 B3=-1 C3=1 N110 FOR COUNTER=0 TO NOMBRE N120 ANGLE=360*COUNTER/NOMBRE N130 X=RAYON*cos(ANGLE) Y=RAYON*sin(ANGLE) A3=sin(ANGLE) B3=-cos(ANGLE) C3=1 N140 ENDFOR	

6.7 Lissage du tracé d'orientation (ORISON, ORISOF)

Fonction

La fonction "Lissage du tracé d'orientation (ORISON)" permet de lisser des fluctuations d'orientation sur plusieurs blocs. On obtient ainsi un tracé lisse aussi bien de l'orientation que du contour.

Condition

La fonction "Lissage du tracé d'orientation (ORISON)" est uniquement disponible dans les systèmes de transformation à 5/6 axes.

Syntaxe

```
ORISON  
...  
ORISOF
```

Signification

ORISON : Lissage du tracé d'orientation activé
Prise d'effet : modale
ORISOF : Lissage du tracé d'orientation désactivé
Prise d'effet : modale

Données de réglage

Le lissage du tracé d'orientation nécessite la prise en compte :

- d'une tolérance maximale prédéfinie (écart maximum en degré par rapport à l'angle d'orientation de l'outil)

et

- d'un trajet maximum prédéfini.

Ces présélections sont définies au moyen de données de réglage :

- SD42678 \$SC_ORISON_TOL (tolérance pour le lissage du tracé d'orientation)
- SD42680 O\$SC_ORISON_DIST (trajet pour le lissage du tracé d'orientation)

Exemple

Code de programme	Commentaire
...	
TRAORI()	; Activation de la transformation d'orientation.
ORISON	; Activation du lissage d'orientation.
\$SC_ORISON_TOL=1.0	; Tolérance du lissage d'orientation= 1,0 degré.
G91	
X10 A3=1 B3=0 C3=1	
X10 A3=-1 B3=0 C3=1	
X10 A3=1 B3=0 C3=1	
X10 A3=-1 B3=0 C3=1	
X10 A3=1 B3=0 C3=1	
X10 A3=-1 B3=0 C3=1	
X10 A3=1 B3=0 C3=1	
X10 A3=-1 B3=0 C3=1	
X10 A3=1 B3=0 C3=1	
X10 A3=-1 B3=0 C3=1	
...	
ORISOF	; Désactivation du lissage d'orientation.
...	

Un pivotement de l'orientation de 90 degrés est réalisé dans le plan XZ, de -45 à +45 degrés. En raison du lissage de son tracé, l'orientation n'atteint plus les valeurs angulaires maximales de -45 ou +45 degrés.

Informations complémentaires

Nombre de blocs

Le lissage du tracé d'orientation s'effectue sur un nombre configuré de blocs figurant dans le paramètre machine MD28590 \$MC_MM_ORISON_BLOCKS.

Remarque

Si le lissage du tracé d'orientation est activé avec ORISON, alors que la mémoire configurée pour des blocs est insuffisante (MD28590 < 4), un message d'alarme est émis et la fonction ne peut plus être exécutée.

Trajet maximum pour le bloc

Le lissage du tracé d'orientation est uniquement réalisé dans des blocs dont le trajet est inférieur à la longueur de bloc maximale configurée (MD20178 \$MC_ORISON_BLOCK_PATH_LIMIT). Les blocs possédant des trajets plus longs interrompent le lissage et leur exécution s'effectue selon leur programmation.

6.8 Transformation cinématique

6.8.1 Opérations de fraisage sur des pièces de tournage (TRANSMIT)

Fonction

La fonction TRANSMIT offre les possibilités suivantes :

- Usinage frontal de pièces de tournage sans démontage de la pièce (trous, contours).
- Pour la programmation de ces opérations, vous pouvez utiliser un système de coordonnées cartésiennes.
- La commande transforme les déplacements programmés dans le système de coordonnées cartésiennes en déplacements des axes machine réels (cas standard) :
 - Axe rotatif
 - Axe de pénétration perpendiculaire à l'axe { de rotation
 - Axe longitudinal parallèle à l'axe rotatif
 - Les axes linéaires sont perpendiculaires les uns par rapport aux autres.
- Un décalage du centre de l'outil par rapport à l'axe de rotation est permis.
- Le pilotage de la vitesse tient compte des limitations définies pour les rotations.

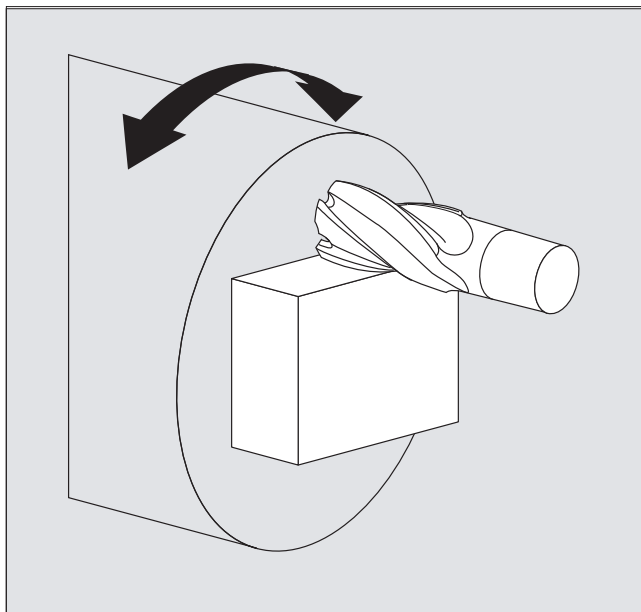


Figure 6-5

Types de transformation TRANSMIT

Il existe deux types d'usinage TRANSMIT réglables :

- TRANSMIT en version standard avec (TRAFO_TYPE_n = 256)
- TRANSMIT avec axe linéaire Y supplémentaire (TRAFO_TYPE_n = 257)

Le type de transformation étendu 257 peut être utilisé pour compenser par exemple les corrections de serrage d'un outil avec axe Y réel.

Syntaxe

TRANSMIT ou TRANSMIT(n)

TRAFOOF

Axe rotatif

L'axe rotatif ne peut pas être programmé, étant donné qu'il est affecté comme axe géométrique et qu'il n'est donc pas programmable directement comme axe de canal.

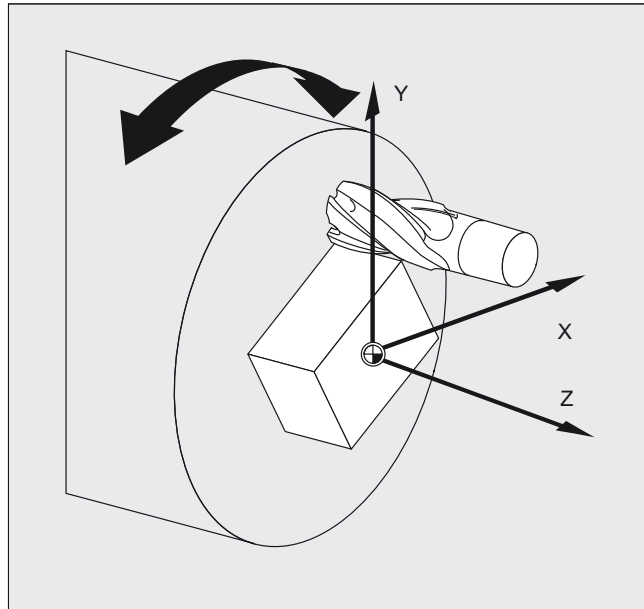
Signification

TRANSMIT :	Activation de la première fonction TRANSMIT convenue. Cette fonction est également appelée "transformation polaire".
TRANSMIT(n) :	Activation de la nième fonction TRANSMIT convenue, n étant limité à 2 (TRANSMIT(1) correspond à TRANSMIT).
TRAFOOF :	Désactivation d'une transformation active
OFFN :	Décalage normal au contour : distance séparant l'usinage frontal du contour de référence programmé

Remarque

Une transformation active TRANSMIT est également désactivée quand, dans le canal concerné, il y a activation de l'une des autres transformations (par exemple TRACYL, TRAANG, TRAORI).

Exemple



Code de programme	Commentaire
N10 T1 D1 G54 G17 G90 F5000 G94	; Sélection de l'outil
N20 G0 X20 Z10 SPOS=45	; Accostage de la position de départ
N30 TRANSMIT	; Activation de la fonction TRANSMIT
N40 ROT RPL=-45	; Réglage du frame
N50 ATRANS X-2 Y10	
N60 G1 X10 Y-10 G41 OFFN=1OFFN	; Tournage d'ébauche carré ;
N70 X-10	surépaisseur d'usinage 1 mm
N80 Y10	
N90 X10	
N100 Y-10	
N110 G0 Z20 G40 OFFN=0	; Changement d'outil
N120 T2 D1 X15 Y-15	
N130 Z10 G41	
N140 G1 X10 Y-10	; Finition du carré
N150 X-10	
N160 Y10	
N170 X10	
N180 Y-10	
N190 Z20 G40	; Désactiver un frame
N200 TRANS	
N210 TRAFOOF	
N220 G0 X20 Z10 SPOS=45	; Accostage de la position de départ
N230 M30	

Description

Pôle

Il existe deux possibilités de passer par le pôle :

- Déplacement de l'axe linéaire seul
- Déplacement vers le pôle avec rotation de l'axe rotatif au pôle et sortie du pôle.

La sélection s'effectue à l'aide des PM 24911 et 24951.

TRANSMIT avec axe linéaire Y supplémentaire (type de transformation 257) :

Cette variante de transformation de la transformation polaire utilise la redondance sur une machine avec un autre axe linéaire afin d'exécuter une correction d'outil améliorée. Pour le deuxième axe linéaire, s'applique alors :

- une zone de travail plus réduite et
- l'interdiction d'utiliser le deuxième axe linéaire pour l'exécution du programme pièce.

Le programme pièce et l'affectation des axes correspondants dans le SCB ou le SCM présuppose certains réglages des paramètres machine, voir

Bibliographie

/FB2/ Manuel de fonctions d'extension ; transformations cinématiques (M1)

6.8.2 Transformation de surface latérale de cylindre (TRACYL)

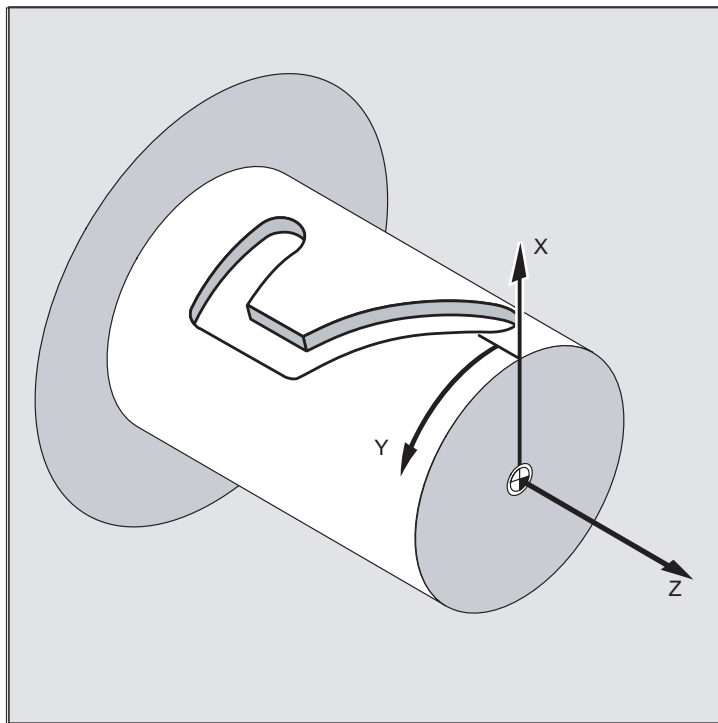
Fonction

La transformation de surface latérale de cylindre TRACYL offre les possibilités suivantes :

Réalisation de :

- rainures longitudinales sur des corps cylindriques,
- rainures transversales sur des corps cylindriques,
- rainures de forme quelconque sur des corps cylindriques.

La forme des rainures est programmée sur la surface développée du cylindre.



Types de transformation TRACYL

Il existe trois types de transformation de surface latérale de cylindre :

- TRACYL sans correction des flancs de la rainure : (TRAFO_TYPE_n=512)
- TRACYL avec correction des flancs de la rainure : (TRAFO_TYPE_n=513)
- TRACYL avec axe linéaire supplémentaire et correction des flancs de la rainure : (TRAFO_TYPE_n=514)

La correction des flancs de la rainure est paramétrée avec TRACYL par le biais du troisième paramètre.

En cas de transformation de surface latérale de cylindre avec correction des flancs de la rainure, l'axe utilisé pour la correction doit se trouver sur zéro ($y=0$) pour que la rainure puisse être fraisée de façon centrée par rapport à son axe de symétrie, tel qu'il a été programmé.

Utilisation des axes

Les axes suivants ne peuvent pas être utilisés comme axes de positionnement ou d'oscillation :

- l'axe géométrique dans le sens de la circonférence de l'enveloppe du cylindre (axe Y)
- l'axe linéaire supplémentaire en cas de correction des flancs de rainure (axe Z)

Syntaxe

TRACYL(d) ou TRACYL(d, n) ou

pour le type de transformation 514

TRACYL(d, n, correction des flancs de la rainure)

TRAFOOF

Axe rotatif

L'axe rotatif ne peut pas être programmé, étant donné qu'il est affecté comme axe géométrique et qu'il n'est donc pas programmable directement comme axe de canal.

Signification

TRACYL (d)	Activation de la première fonction TRACYL convenue dans les paramètres machine spécifiques aux canaux. Paramètre d pour le diamètre d'usinage.
TRACYL (d, n)	Activation de la nième fonction TRACYL convenue dans les paramètres machine spécifiques aux canaux, n étant limité à 2, TRACYL(d,1) correspond à TRACYL(d).
D	Valeur pour le diamètre d'usinage. Le diamètre d'usinage correspond à deux fois la distance entre la pointe de l'outil et le centre de l'axe de rotation. Ce diamètre doit toujours être indiqué et sa valeur doit être supérieure à 1.
n	Deuxième paramètre optionnel pour le jeu de données TRACYL 1 (présélectionné) ou 2.
Correction des flancs de la rainure	Troisième paramètre optionnel dont la valeur pour TRACYL est présélectionnée à partir du mode des paramètres machine. Plage de valeurs : 0 : Type de transformation 514 traditionnelle sans correction des flancs de rainure 1 : Type de transformation 514 avec correction des flancs de la rainure
TRAFOOF	Désactivation de la transformation (SCB et SCM sont à nouveau identiques).
OFFN	Décalage normal au contour : Distance séparant le flanc de rainure du contour de référence programmé.

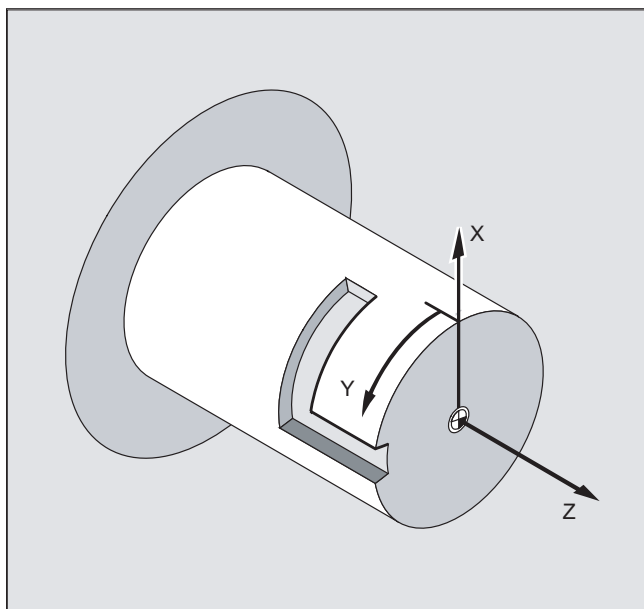
Remarque

Une transformation active TRACYL est également désactivée quand, dans le canal concerné, il y a activation de l'une des autres transformations (par exemple TRANSMIT, TRAANG, TRAORI).

Exemple : Définition de l'outil

L'exemple suivant permet de tester le paramétrage de la transformation de cylindre TRACYL :

Code de programme	Commentaire	
Paramètres d'outil Numéro de paramètre (DP)	Signification	Remarque
\$TC_DP1[1,1]=120	Type d'outil	Fraise
\$TC_DP2[1,1] = 0	Position du tranchant	Uniquement outils de tournage
Code de programme	Commentaire	
Géométrie	Correction de longueur	
\$TC_DP3[1,1]=8.	Vecteur de correction de longueur	Prise en compte selon type
\$TC_DP4[1,1]=9.		et plan
\$TC_DP5[1,1]=7.		
Code de programme	Commentaire	
Géométrie	Rayon	
\$TC_DP6[1,1]=6.	Rayon	Rayon de l'outil
\$TC_DP7[1,1]=0	Largeur de rainure b (scie à rainurer), rayon d'arrondi (outils de fraisage)	
\$TC_DP8[1,1]=0	Dépassement k	Uniquement scie à rainurer
\$TC_DP9[1,1]=0		
\$TC_DP10[1,1]=0		
\$TC_DP11[1,1]=0	Angle pour outils de fraisage coniques	
Code de programme	Commentaire	
Usure	Correction de longueur et de rayon	
\$TC_DP12[1,1]=0	Les paramètres restants jusqu'à \$TC_DP24=0	Cote de base/adaptateur

Exemple : Fraisage d'une rainure à angle droit**Activation de la fonction de transformation de surfaces cylindriques :**

Code de programme	Commentaire
N10 T1 D1 G54 G90 F5000 G94	; Sélection de l'outil, compensation de serrage
N20 SPOS=0	; Accostage de la position de départ
N30 G0 X25 Y0 Z105 CC=200	
N40 TRACYL (40)	; Activation de la transformation de surface latérale de cylindre
N50 G19	; Sélection du plan

Usinage d'une rainure en forme de crochet :

Code de programme	Commentaire
N60 G1 X20	; Pénétration de l'outil suivant la profondeur de la rainure
N70 OFFN=12	; Définition d'une distance de 12 mm entre le flanc de rainure et l'axe de rainure
N80 G1 Z100 G42	; Accostage du flanc droit de la rainure
N90 G1 Z50	; Section de rainure parallèle à l'axe du cylindre
N100 G1 Y10	; Section de rainure parallèle à la circonférence du cylindre
N110 OFFN=4 G42	; Accostage du flanc gauche de la rainure ; définition d'une distance de 4 mm entre le flanc et l'axe de rainure
N120 G1 Y70	; Section de rainure parallèle à la circonférence du cylindre
N130 G1 Z100	; Section de rainure parallèle à l'axe du cylindre
N140 G1 Z105 G40	; Retrait du flanc de rainure

Code de programme	Commentaire
N150 G1 X25	; Dégagement
N160 TRAFOOF	
N170 G0 X25 Y0 Z105 CC=200	; Accostage de la position de départ
N180 M30	

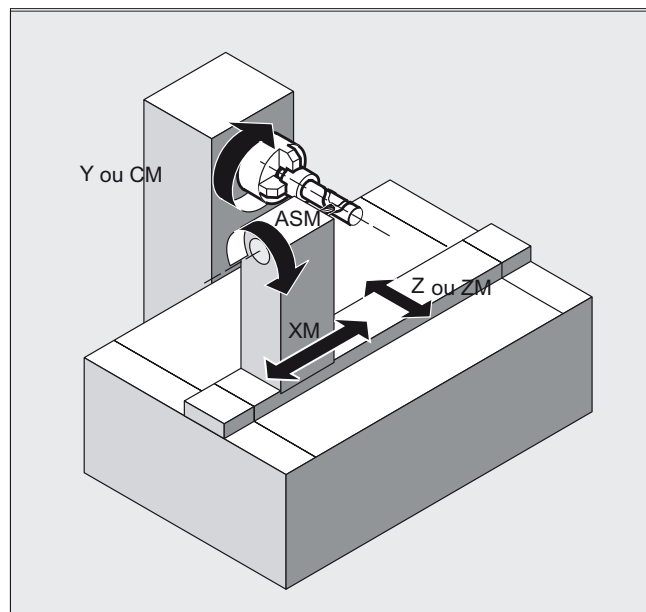
Description

Sans correction du flanc de rainure (type de transformation 512) :

La commande transforme les déplacements programmés dans le système de coordonnées cylindre en déplacements des axes machine réels :

- Axe rotatif
- Axe de pénétration perpendiculaire à l'axe { de rotation
- Axe longitudinal parallèle à l'axe rotatif

Les axes linéaires sont perpendiculaires les uns par rapport aux autres. L'axe de pénétration coupe l'axe rotatif.

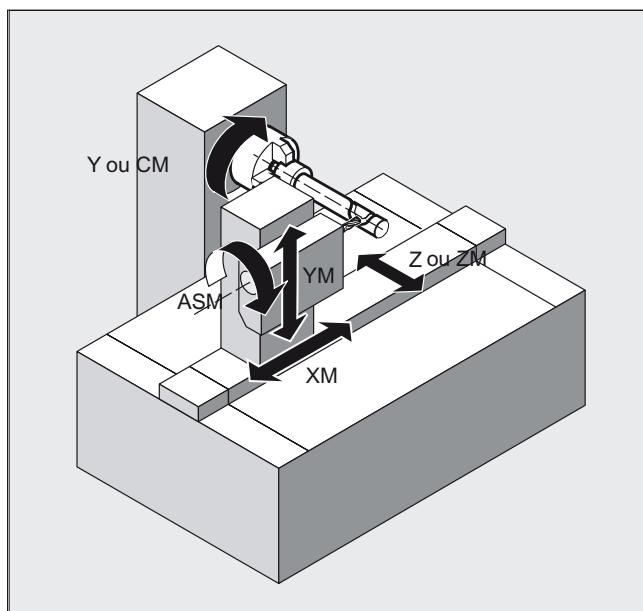


Avec correction du flanc de rainure (type de transformation 513) :

Même cinématique que ci-dessus, mais en plus axe longitudinal parallèle au sens de la circonférence

Les axes linéaires sont perpendiculaires les uns par rapport aux autres.

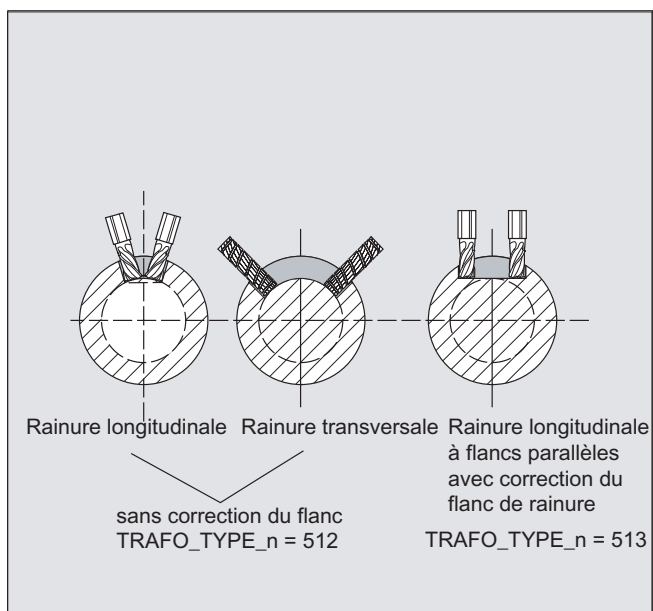
Le pilotage de la vitesse tient compte des limitations définies pour les rotations.



Section de la rainure

Sur la configuration d'axe 1, les rainures le long de l'axe rotatif ne sont parallèles que lorsque la largeur de la rainure correspond exactement au rayon de l'outil.

Les rainures parallèles à la circonférence (rainures transversales) ne sont pas parallèles au début et à la fin.



Avec axe linéaire supplémentaire et avec correction du flanc de rainure (type de transformation 514) :

Cette variante de transformation utilise la redondance sur une machine avec un autre axe linéaire afin d'exécuter une correction d'outil améliorée. Pour le deuxième axe linéaire, s'applique alors :

- une zone de travail plus petite et
- l'interdiction d'utiliser le deuxième axe linéaire pour l'exécution du programme pièce.

Pour le programme pièce et l'affectation des axes correspondants dans le SCB ou le SCM, certains paramètres machine sont remis à zéro. Voir

Bibliographie

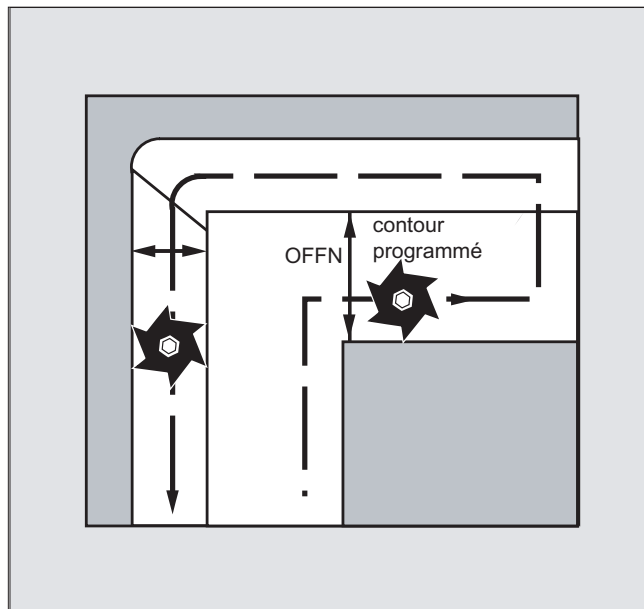
/FB2/ Manuel de fonctions d'extension ; transformations cinématiques (M1)

Décalage normal au contour OFFN (type de transformation 513)

Pour le fraisage d'une rainure avec TRACYL , il faut,

- programmer la ligne médiane de la rainure
- et la demi-largeur de rainure par le biais de OFFN dans le programme pièce.

OFFN n'est activé que lorsque la correction de rayon d'outil a été sélectionnée, afin d'éviter toute détérioration du flanc de rainure). **En outre, OFFN doit être supérieur ou égal au rayon d'outil afin d'empêcher toute détérioration du flanc de rainure opposé.**



Un programme pièce pour le fraisage d'une rainure comprend généralement les étapes suivantes :

1. Sélection de l'outil
2. Sélection de TRACYL
3. Sélection du décalage du système de coordonnées approprié (FRAME)
4. Positionnement
5. Programmation d'OFFN
6. Sélection de la CRO (correction de rayon d'outil)
7. Bloc d'accostage (CRO et accostage du flanc de la rainure)
8. Contour correspondant à l'axe de symétrie de la rainure
9. Désactivation de la CRO
10. Bloc de retrait (retrait de la CRO et éloignement du flanc de rainure)
11. Positionnement
12. TRAFOOF
13. Reprise du décalage de coordonnées initial (FRAME)

Particularités

- Sélection de la CRO :

La programmation de la CRO ne s'effectue pas par rapport au flanc de rainure, mais par rapport à l'axe de symétrie de rainure programmé. Pour que l'outil se déplace à gauche du flanc de rainure, il convient d'introduire G42 (au lieu de G41). Vous évitez cela en indiquant une largeur de rainure négative avec OFFN.

- OFFN avec TRACYL a un comportement différent de OFFN sans TRACYL. Comme OFFN sans TRACYL est également pris en considération si la CRO est activée, il est recommandé d'annuler à nouveau OFFN après TRAFOOF.

- Il est possible de modifier OFFN à l'intérieur du programme pièce. L'axe de symétrie d'une rainure peut donc être désaxé (voir figure).

- Rainures de guidage :

TRACYL ne permet pas de créer la même rainure de guidage que celle fabriquée avec un outil dont le diamètre présente la largeur de rainure. En principe, il n'est pas possible de générer la même géométrie de flanc de rainure avec un outil cylindrique de petite taille et avec un outil plus grand. TRACYL minimise l'erreur. Pour éviter des problèmes de précision, il est recommandé d'utiliser un outil dont le rayon n'est que légèrement inférieur à la moitié de la largeur de la rainure.

Remarque

OFFN et CRO

Si TRAFO_TYPE_n = 512, la valeur sous OFFN agit en addition à la CRO.

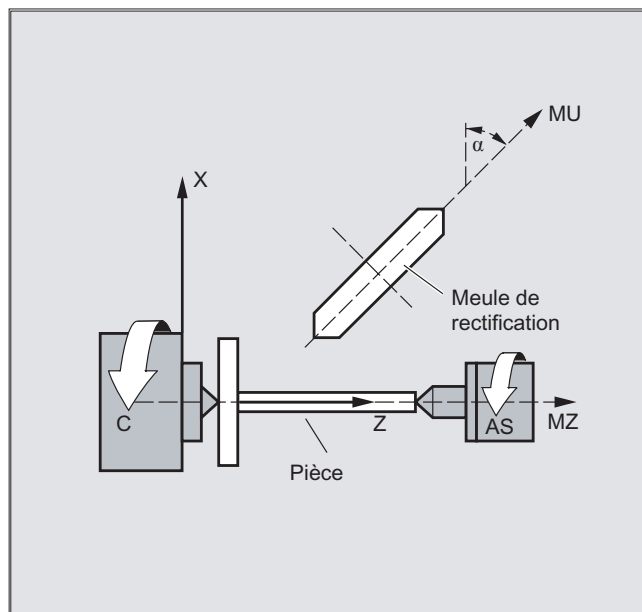
Si TRAFO_TYPE_n = 513, la valeur sous OFFN correspond à la demi-largeur de la rainure. Le contour est parcouru avec OFFN-CRO.

6.8.3 Axe oblique (TRAANG)

Fonction

La fonction axe oblique est destinée à l'utilisation en rectification et offre les possibilités suivantes :

- Usinage avec axe de pénétration oblique
- Un système de coordonnées cartésiennes peut être utilisé pour la programmation.
- La commande transforme les déplacements programmés dans le système de coordonnées cartésiennes en déplacements des axes machine réels (cas standard) : axe de pénétration oblique.



Syntaxe

TRAANG(α) ou TRAANG(α , n)

TRAFOOF

Signification

TRAANG() ou
TRAANG(, n)

Activer la transformation avec le paramétrage de la sélection précédente.

TRAANG(α)

Activation de la première transformation convenue d'axe oblique

TRAANG(α , n)

Activation de la nième transformation convenue de l'axe oblique, n étant limité à 2. TRAANG(α ,1) correspond à TRAANG(α).

α A

Angle de l'axe oblique

Les valeurs autorisées pour α sont les suivantes :
-90 degrés < α < + 90 degrés

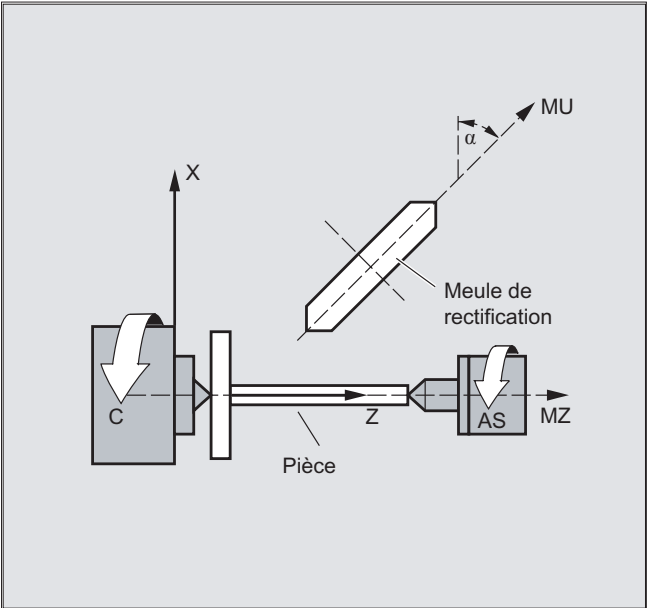
TRAFOOF	Désactivation de la transformation
n	Nombre de transformations convenues

Laisser de côté l'angle α ou zéro

Si l'angle α est laissé de côté (par exemple TRAANG (), TRAANG (, n)), la transformation est activée avec le paramétrage de la sélection précédente. Lors de la première sélection, la valeur prédéfinie applicable est celle des paramètres machine.

Un angle $\alpha = 0$ (par exemple TRAANG (0), TRAANG (0 , n)) constitue un paramétrage définitif et ne correspond plus à la suppression du paramètre dans les versions antérieures.

Exemple



Code de programme	Commentaire
N10 G0 G90 Z0 MU=10 G54 F5000 -> -> G18 G64 T1 D1	; Sélection de l'outil, compensation de serrage, Sélection du plan
N20 TRAANG(45)	; Activation de la transformation axe oblique
N30 G0 Z10 X5	; Accostage de la position de départ
N40 WAITP(Z)	; Libération des axes pour l'oscillation
N50 OSP[Z]=10 OSP2[Z]=5 OST1[Z]=-2 -> -> OST2[Z]=-2 FA[Z]=5000	; Oscillation jusqu'à la cote finale (Oscillation : voir chapitre "Oscillation")
N60 OS[Z]=1	
N70 POS[X]=4.5 FA[X]=50	
N80 OS[Z]=0	
N90 WAITP(Z)	; Libération des axes d'oscillation en tant qu'axes de positionnement
N100 TRAFOOF	; Désactiver la transformation

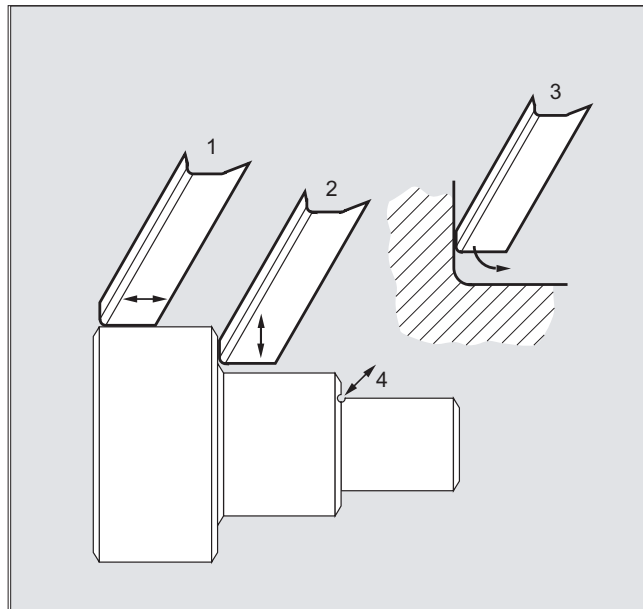
Code de programme	Commentaire
N110 G0 Z10 MU=10	; Dégagement
N120 M30	;

-> doit être programmé dans un bloc

Description

Les usinages suivants sont possibles :

1. Cylindrage
2. Dressage
3. Profilage d'un contour donné
4. Rectification en plongée oblique



Constructeur de la machine-outil

Les réglages suivants sont définis par les paramètres machine :

- l'angle entre un axe machine et l'axe oblique,
- la position de l'origine pièce par rapport à l'origine du système de coordonnées convenu par la fonction "axe oblique",
- la réserve de vitesse à disposition sur l'axe parallèle pour le déplacement compensateur,
- la réserve d'accélération à disposition sur l'axe parallèle pour le déplacement compensateur.

Configuration d'axes

Pour pouvoir programmer dans un système de coordonnées cartésiennes, le rapport entre ce système de coordonnées et les axes machine effectifs (MU, MZ) doit être communiqué à la commande :

- Dénomination des axes géométriques
- Affectation des axes géométriques aux axes de canal
 - cas général (axe oblique inactif)
 - axe oblique actif
- Affectation des axes de canal aux numéros d'axe machine
- Identification des broches
- Attribution de noms aux axes machine

A l'exception de "axe oblique actif", la manière de procéder est identique à celle utilisée pour la configuration d'axes normale.

6.8.4 Programmation d'un axe oblique (G05, G07)**Fonction**

En mode manuel, la meule peut être déplacé au choix dans le sens cartésien ou dans le sens des axes obliques (l'affichage reste cartésien). Seul l'axe U {réel se déplace, l'affichage de l'axe Z{est actualisé.

Les décalages REPOS doivent retourner en mode manuel dans le sens cartésien.

En "Déplacement PTP", le dépassement de la limitation cartésienne de la zone de travail est surveillé en mode manuel, l'axe correspondant est freiné auparavant. Si le "déplacement PTP" n'est pas actif, l'axe peut être déplacé avec précision jusqu'à la limitation de la zone de travail.

Bibliographie

/FB2/ Manuel de fonctions d'extension ; transformation cinématique (M1)

Syntaxe

G07

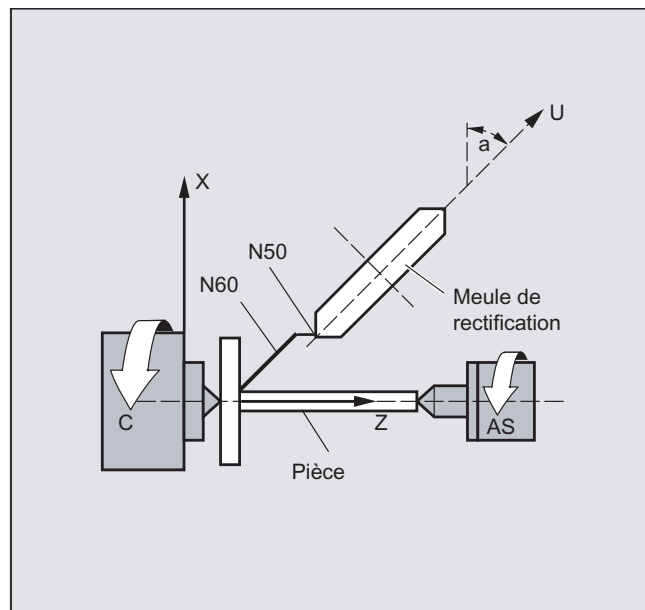
G05

Les instructions G07/G05 servent à faciliter la programmation des axes obliques. Des positions peuvent être programmées et affichées dans un système de coordonnées cartésiennes. La correction d'outil et le décalage d'origine seront calculés dans le système cartésien. Après la programmation de l'angle pour l'axe oblique dans le programme CN, la position de départ peut être accostée (G07) puis la plongée oblique (G05) peut être engagée.

Signification

G07	Accostage de la position de départ
G05	Activation plongée oblique

Exemple



Programmation	Commentaire
N.. G18	; Programmation de l'angle pour l'axe oblique
N50 G07 X70 Z40 F4000	; Accostage de la position de départ
N60 G05 X70 F100	; Plongée oblique
N70 ...	;

6.9 Déplacement PTP cartésien

Fonction

Avec cette fonction, vous pouvez programmer une position dans un système de coordonnées cartésiennes, bien que le déplacement des axes machine s'effectue dans le système de coordonnées machine. La fonction peut être utilisée, par exemple, pour modifier la position d'articulations, si cela entraîne le passage par un point singulier.

Remarque

Cette fonction n'a d'intérêt que si une transformation est activée. En outre, le "déplacement PTP" n'est admissible qu'en liaison avec G0 et G1.

Syntaxe

```
N... TRAORI
N... STAT='B10' TU='B100' PTP
N... CP
```

Déplacement PTP avec une transformation générique cinq/six axes

Lorsque, lors d'une transformation générique 5 / 6 axes avec PTP, un déplacement point-à-point est activé dans le système de coordonnées machine (ORIMKS), alors l'orientation de l'outil peut aussi bien être programmée avec des positions d'axes rotatifs

```
N... G1 X Y Z A B C
```

qu'avec des vecteurs d'Euler ou des angles RPY indépendants de la cinématique

```
N... ORIEULER ou ORIRPY
```

```
N... G1 X Y Z A2 B2 C2
```

ou des vecteurs de direction

```
N... G1 X Y Z A3 B3 C3
```

. Une interpolation d'axe rotatif tout comme une interpolation vectorielle avec une interpolation circulaire de grand rayon ORIVECT ou une interpolation du vecteur d'orientation sur une enveloppe de cône ORICONxx peuvent être parallèlement actives.

Ambiguïtés de l'orientation avec des vecteurs

Lors de la programmation de l'orientation avec des vecteurs, il existe une ambiguïté dans les positions possibles de l'axe rotatif. Les positions d'axe rotatif à accoster peuvent être sélectionnées avec la programmation de STAT = <...>. Lorsque

STAT = 0 est programmé (cela correspond au paramétrage par défaut),
les positions qui ont la distance la plus faible aux positions de départ sont accostées. Lorsque
STAT = 1 est programmé,
les positions qui ont la distance la plus importante aux positions de départ sont accostées.

Signification

Les commandes **PTP** et **CP** sont des fonctions modales. **CP** est le paramétrage par défaut.

Alors que la programmation de la valeur **STAT** est à effet modal, la programmation de **TU = <...>** agit bloc par bloc.

Une autre différence est que la programmation d'une valeur **STAT** n'a d'effet qu'avec une interpolation vectorielle tandis que la programmation de **TU** est également évaluée en cas d'interpolation active d'axe rotatif.

PTP	point to point (déplacement point à point) Le déplacement est effectué en tant que déplacement d'axe synchrone ; l'axe le plus lent parmi les axes participant au déplacement détermine la vitesse.
CP	continuous path (déplacement avec interpolation) Le déplacement est effectué sous forme de déplacement cartésien avec interpolation.
STAT=	Position des articulations ; valeur en fonction de la transformation.
TU=	L'information TURN a un effet non modal. Permet d'accoster de façon univoque des angles d'axe compris entre -360 degrés et +360 degrés.

Exemple

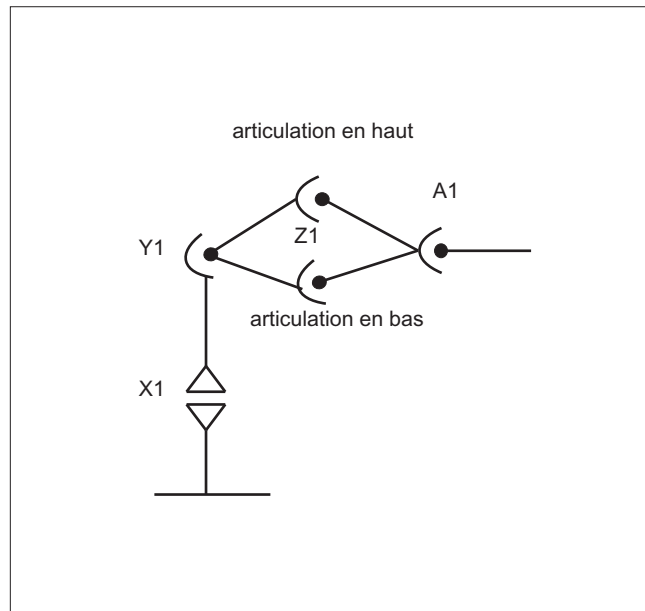


Figure 6-6

```
N10 G0 X0 Y-30 Z60 A-30 F10000  
  
N20 TRAORI(1)  
  
N30 X1000 Y0 Z400 A0
```

Position de départ
→ articulation en haut
Activation de la transformation

```
N40 X1000 Z500 A0 STAT='B10'
TU='B100' PTP
```

Changement d'orientation sans transformation
→ articulation en bas

```
N50 X1200 Z400 CP
```

Réactivation de la transformation

```
N60 X1000 Z500 A20
```

```
N70 M30
```

Exemple de déplacement PTP avec une transformation générique cinq axes

Hypothèse : Une cinématique orthogonale CA sert de base.

Code de programme	Commentaire
TRAORI	; Transformation de cinématique CA activée
PTP	; Activer le déplacement PTP
N10 A3 = 0 B3 = 0 C3 = 1	; Positions d'axe rotatifs C = 0 A = 0
N20 A3 = 1 B3 = 0 C3 = 1	; Positions d'axe rotatifs C = 90 A = 45
N30 A3 = 1 B3 = 0 C3 = 0	; Positions d'axe rotatifs C = 90 A = 90
N40 A3 = 1 B3 = 0 C3 = 1 STAT = 1	; Positions d'axe rotatifs C = 270 A = -45

Sélectionner la position d'accostage univoque de l'axe rotatif :

Dans le bloc N40, les axes rotatifs parcourent, du fait de la programmation `STAT = 1`, la trajectoire la plus longue de leur point de départ (C=90, A=90) à leur point final (C=270, A=-45) au lieu de suivre la trajectoire la plus courte jusqu'au point final (C=90, A=45) comme ce serait le cas avec `STAT = 0`.

Description

La commutation du déplacement cartésien au déplacement des axes machine a lieu à l'aide des instructions `PTP` et `CP`.

Déplacement PTP avec une transformation générique cinq/six axes

Lors du déplacement PTP, le TCP ne reste généralement pas stationnaire, contrairement à la transformation 5/6 axes, au cas où seule l'orientation est modifiée. Les positions finales transformées de tous les axes de transformation (axes linéaires et jusqu'à 3 axes rotatifs) sont accostées linéairement sans la transformation soit encore active au sens propre.

Le déplacement PTP est désactivé par la programmation du code G modal `CP`.

Les différentes transformations sont décrites dans l'imprimé :
/FB3/ Manuel de fonctions spéciales ; Pack de transformation Manipulation (TE4).

Programmation de la position des articulations (STAT=)

L'indication de la position en coordonnées cartésiennes et de l'orientation de l'outil ne suffit pas pour déterminer de façon univoque une position de la machine. Selon le type de cinématique, 8 positions distinctes d'articulation sont possibles. Ces positions sont donc spécifiques à une transformation. Afin de pouvoir convertir de façon univoque une position cartésienne en angles d'axe, la position des articulations doit être indiquée avec l'instruction `STAT=` . L'instruction "STAT" comporte un bit pour chacune des positions possibles.

Pour plus d'informations sur les bits de position à programmer pour "STAT", voir :
/FB2/ Manuel de fonctions d'extension ; transformation cinématique (M1), chapitre
"Déplacement PTP cartésien".

Programmation des angles d'axe (TU=)

Pour accoster de façon univoque des angles d'axe $< \pm 360$ degrés, l'instruction "TU=" doit être ajoutée à l'information d'angle.

Les axes effectuent le déplacement minimal :

- si TU n'est pas programmée pour une position,
- si l'axe possède une plage de déplacement $> \pm 360$ degrés.

Exemple :

La position de destination représentée sur la figure ci-contre peut être accostée en sens négatif ou positif. Le sens est programmé sous l'adresse A1.

A1=225°, TU=bit 0, → sens positif

A1= - 135°, TU=bit 1, → sens négatif

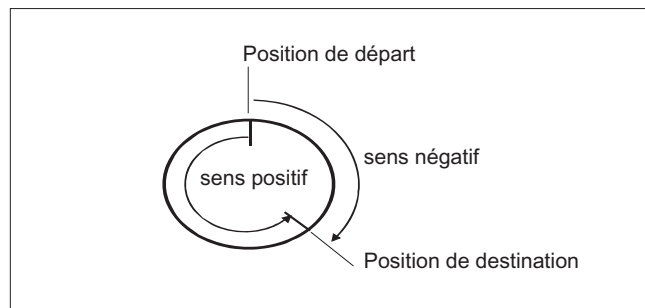


Figure 6-7

Exemple d'évaluation de TU pour transformation générique 5/6 axes et positions de destination

La variable TU contient, pour chaque axe qui entre dans la transformation, un bit indiquant la direction du déplacement. L'affectation des bits TU correspond à la vue de l'axe des canaux rotatifs. L'information TU est uniquement évaluée pour les 3 axes rotatifs maximum qui entrent dans la transformation :

Bit0 : Axe 1, bit TU = 0 : 0 degré $\leq$ angle d'axe rotatif < 360 degrés

Bit1: Axe 2, bit TU = 1 : -360 degrés $<$ angle d'axe rotatif < 0 degré

La position de départ d'un axe rotatif est C = 0, avec la programmation de C = 270, l'axe rotatif se déplace sur les positions de destination suivantes :

C = 270: bit TU 0, sens de rotation positif

C = -90: bit TU 1, sens de rotation négatif

Autre comportement

Changement de mode de fonctionnement

La fonction "Déplacement PTP cartésien" n'a d'intérêt que dans les modes de fonctionnement AUTO et MDA. En cas de passage au mode JOG, le réglage courant est conservé.

Si le code G `PTP` est réglé, les axes sont déplacés dans le SCM. Si le code G `CP` est réglé, les axes sont déplacés dans le SCP.

Power On/RESET

Après Power On ou après RESET, le paramétrage dépend du paramètre machine `$MC_GCODE_REST_VALUES[48]`. Le mode de déplacement "CP" est préréglé.

REPOS

Si la fonction "Déplacement PTP cartésien" était réglée pendant le bloc interrompu, le repositionnement s'effectue également avec `PTP`.

Corrections de déplacement

Le décalage DRF ou le décalage d'origine externe ne sont possibles qu'avec des restrictions en déplacement PTP cartésien. Aucune correction ne doit être active dans le SCB lors du passage du déplacement `PTP` au déplacement `CP`.

Arrondissement entre des déplacements CP et PTP

Vous pouvez programmer un arrondissement de la transition entre des blocs CP et PTP avec `G641`.

La taille de la zone arrondie est le trajet en mm ou inch parcouru sur la trajectoire entre le début et la fin de l'arrondissement. Cette taille doit être indiquée de la manière suivante :

- pour les blocs G0, avec `ADISPOS`
- pour toutes les autres instructions de déplacement, avec `ADIS`

Le calcul du trajet tient compte des adresses F dans le cas des blocs qui ne comportent pas G0. L'avance est celle des axes indiqués dans l'instruction `FGROUP(...)`.

Calcul de l'avance

Dans le cas des blocs CP, les axes cartésiens du système de coordonnées de base sont utilisés pour le calcul.

Dans le cas des blocs PTP, les axes correspondants du système de coordonnées machine sont utilisés pour le calcul.

6.9.1 PTP avec TRANSMIT

Fonction

PTP avec TRANSMIT permet l'accostage à l'aide des blocs G0 et G1 avec optimisation du temps. Au lieu de déplacer les axes du système de coordonnées de base de manière linéaire (CP), ce sont les axes machine qui sont déplacés de manière linéaire (PTP). Ainsi, le comportement du déplacement des axes machine au voisinage du pôle permet d'atteindre le point final de bloc beaucoup plus rapidement.

Le programme pièce continue à être écrit dans le système de coordonnées cartésiennes et tous les décalages de coordonnées, toutes les rotations et programmations de frames restent valables. La simulation sur IHM est également affichée dans le système de coordonnées cartésiennes de la pièce.

Syntaxe

```
N... TRANSMIT
N... PTPG0
N... G0 ...
...
N... G1 ...
```

Signification

TRANSMIT	Activation de la première fonction TRANSMIT convenue (voir chapitre "Opérations de fraisage sur des pièces de tournage : TRANSMIT")
PTPG0	Point to Point G0 (activer automatiquement le déplacement point à point sur chaque bloc G0 puis rebasculer en mode CP) Etant donné que STAT et TU sont à effet modal, la valeur programmée en dernier est toujours valide.
PTP	point to point (déplacement point à point) Pour TRANSMIT, PTP signifie que dans le système de coordonnées cartésiennes, le déplacement s'effectue sur des spirales d'Archimède soit autour du pôle, soit à partir de celui-ci. Les déplacements d'outil résultants varient sensiblement de ceux en mode CP et sont représentés dans les exemples de programmation concernés.
STAT=	Résolution de l'ambiguïté en ce qui concerne le pôle.
TU=	TU n'est pas pertinent dans le cas de PTP avec TRANSMIT

Exemple de contournement du pôle avec PTP et TRANSMIT

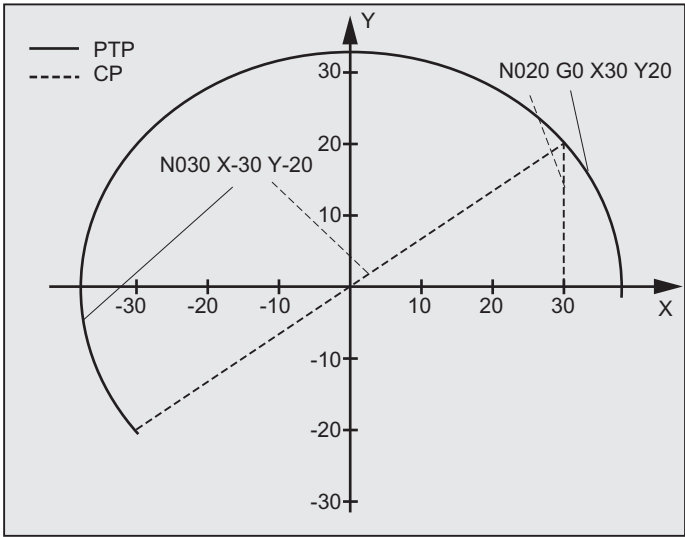


Figure 6-8

Code de programme	Commentaire
N001 G0 X30 Z0 F10000 T1 D1 G90	; Position de départ Cote absolue
N002 SPOS=0	
N003 TRANSMIT	; Transformation TRANSMIT
N010 PTPG0	; PTP automatiquement pour chaque bloc G0 puis à nouveau CP
N020 G0 X30 Y20	
N030 X-30 Y-20	
N120 G1 X30 Y20	
N110 X30 Y0	
M30	

Exemple de dégagement du pôle avec PTP et TRANSMIT

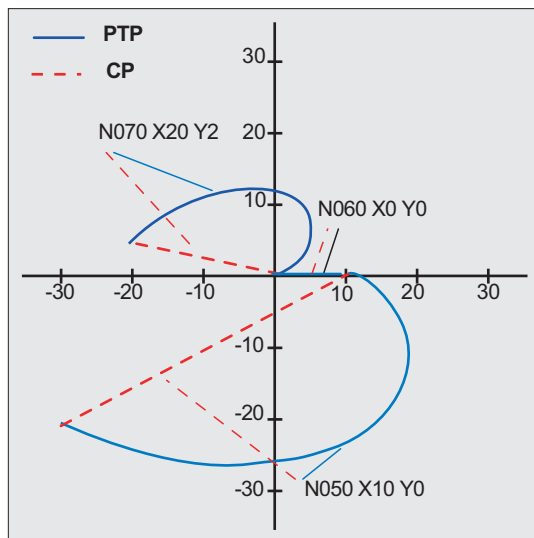


Figure 6-9

Programmation	Commentaire
N001 G0 X90 Z0 F10000 T1 D1 G90	; Position de départ
N002 SPOS=0	
N003 TRANSMIT	; Transformation TRANSMIT
N010 PTPG0	; PTP automatiquement pour chaque bloc G0 puis à nouveau CP
N020 G0 X90 Y60	
N030 X-90 Y-60	
N040 X-30 Y-20	
N050 X10 Y0	
N060 X0 Y0	
N070 X-20 Y2	
N170 G1 X0 Y0	
N160 X10 Y0	
N150 X-30 Y-20	
M30	

Description

PTP et PTPG0

PTPG0 est pris en compte pour toutes les transformations qui peuvent exécuter PTP. Dans tous les autres cas, PTPG0 n'est pas pertinent.

Les blocs G0 sont exécutés en mode CP.

La sélection de PTP ou PTPG0 s'effectue dans le programme pièce ou en désélectionnant CP dans le paramètre machine \$MC_GCODE_RESET_VALUES[48].

**PRUDENCE****Conditions marginales**

En ce qui concerne les déplacements d'outil et les collisions, plusieurs conditions marginales et certaines exclusions de fonctions s'appliquent:

Avec `PTP`, aucune correction de rayon d'outil (CRO) ne doit être active.

Avec `PTPG0`, en cas de correction de rayon d'outil (CRO) active, l'accostage se fait par `CP`.

Avec `PTP`, l'accostage et retrait en douceur (WAB) n'est pas possible.

Avec `PTPG0`, en cas d'accostage et retrait en douceur (WAB), l'accostage se fait par `CP`.

Avec `PTP`, les cycles de chariotage (`CONTPRON`, `CONTDCON`) ne sont pas possibles.

Avec `PTPG0`, l'accostage dans les cycles de chariotage (`CONTPRON`, `CONTDCON`) se fait par `CP`.

Le chanfreinage (`CHF`, `CHR`) et l'arrondissement (`RND`, `RNDM`) sont ignorés.

Le compacteur n'est pas compatible avec `PTP` et il est automatiquement désélectionné dans les blocs `PTP`.

Une correction d'axe dans l'interpolation ne doit pas être modifiée au cours de l'étape `PTP`.

Avec `G643`, le basculement s'effectue automatiquement vers les transitions entre blocs selon précision axiale `G642`.

Lorsque `PTP` est actif, les axes de la transformation ne peuvent pas être simultanément des axes de positionnement.

Bibliographie :

/FB2/ Manuel de fonctions d'extension ; transformation cinématique (M1), chapitre "Déplacement PTP cartésien".

PTP avec TRACON :

`PTP` peut également être utilisé avec `TRACON` si la première transformation concaténée prend en charge `PTP`.

Signification de STAT= et TU= avec TRANSMIT

Si l'axe rotatif pivote de 180 degrés ou si le contour franchit le pôle avec `CP`, les axes rotatifs peuvent pivoter en fonction du paramètre machine `$MC_TRANSMIT_POLE_SIDE_FIX_1/2` [48] de ± 180 degrés et être déplacés dans le sens horaire ou antihoraire. Il est possible de définir en outre si l'accostage doit s'effectuer par le pôle ou si la rotation doit s'effectuer autour du pôle.

6.10 Conditions marginales pour l'activation d'une transformation

Fonction

La sélection de transformations est possible par le biais du programme pièce ou en mode MDA. Attention :

- Aucun bloc intermédiaire de déplacement n'est inséré (chanfreins/rayons).
- Une séquence de blocs de type spline doit être terminée, sinon un message s'affiche.
- La correction fine d'outil doit être désactivée (FTOCOF), sinon un message s'affiche.
- La correction de rayon d'outil doit être désactivée (G40), sinon un message s'affiche.
- Une correction de longueur d'outil activée est reprise dans la transformation par la commande.
- Le frame courant activé avant la transformation est désactivé par la commande.
- Une limitation active de la zone de travail est désactivée par la commande pour les axes impliqués dans la transformation (correspond à WALIMOF).
- La surveillance de la zone de protection est désactivée.
- Le contournage et l'arrondissement sont interrompus.
- Tous les axes indiqués dans les paramètres machine doivent être synchronisés au niveau des blocs.
- Les axes permutés sont rétablis, sinon un message apparaît.
- Un message apparaît en présence d'axes dépendants.

Changement d'outil

Un changement d'outil n'est autorisé que si la correction de rayon d'outil est désactivée.

Un changement de la correction de longueur d'outil et une activation/ désactivation de la correction de rayon d'outil ne doivent pas être programmés dans le même bloc.

Changement de frame

Toutes les instructions qui se rapportent uniquement au système de coordonnées de base sont autorisées (FRAME, correction de rayon d'outil). Un changement de frame avec G91 (cotes relatives) ne sera cependant pas traité à part, contrairement à ce qui se passe lorsque la transformation est inactive. L'incrément à parcourir est traité dans le système de coordonnées pièce du nouveau frame, quel que soit le frame qui était actif dans le bloc précédent.

Exclusions

Les axes impliqués dans une transformation ne peuvent pas être utilisés :

- comme axes Preset (alarme),
- pour l'accostage de point fixe (alarme),
- pour la prise de référence (alarme).

6.11 Désactivation d'une transformation (TRAFOOF)

Fonction

L'instruction TRAFOOF permet de désactiver l'ensemble des transformations et frames actifs.

Remarque

Les frames nécessaires doivent ensuite être activés par une nouvelle programmation.

Attention :

Les conditions marginales pour l'activation d'une transformation (voir chapitre "Conditions marginales pour l'activation d'une transformation") s'appliquent également à la désactivation d'une transformation.

Syntaxe

TRAFOOF

Signification

TRAFOOF	Instruction de désactivation de l'ensemble des transformations/frames actifs

6.12 Transformations concaténées (TRACON, TRAFOOF)

Fonction

Deux transformations peuvent être activées en série (concaténées) à chaque fois, de sorte que les trajets des axes de la première transformation constituent les données d'entrée pour la deuxième transformation concaténée. Les axes machine effectuent les déplacements résultant de la deuxième transformation.

Deux transformations **peuvent** être concaténées.

Remarque

Un outil est toujours affecté à la première transformation d'une transformation résultante. La deuxième transformation se comporte alors comme si la longueur active de l'outil valait zéro. Seules les longueurs de base réglées par paramètres machine pour l'outil (`_BASE_TOOL_`) sont actives pour la première transformation.

Constructeur de la machine-outil

Veuillez observer les indications du constructeur de machines concernant des transformations éventuellement prédéfinies par paramètres machine.

Les transformations et les transformations concaténées sont des options. Le catalogue le plus récent indique les transformations qu'il est possible de concaténer en fonction du type de commande.

Applications

- Rectification de contours programmés en tant que lignes d'une surface développée de cylindre (TRACYL) avec une meule oblique, par exemple l'affûtage d'outil.
- Finition d'un contour non circulaire généré avec TRANSMIT à l'aide d'une meule oblique.

Syntaxe

TRACON(<i>trf</i> , <i>par</i>)	Activation d'une transformation résultant d'une concaténation.
TRAFOOF	

Signification

TRACON	Une transformation résultant d'une concaténation est activée. TRACON() désactive implicitement toute transformation active auparavant.
TRAFOOF	La transformation activée (concaténée) en dernier est désactivée.

trf	Numéro de la transformation résultante : 0 ou 1 pour la première/l'unique transformation concaténée. Si ce paramètre n'est pas programmé, est interprété comme valant 0 ou 1, c'est-à-dire que la première/l'unique transformation est activée. 2 représente la deuxième transformation. (Les valeurs différentes de 0, 1, 2 génèrent une alarme).
par	Un ou plusieurs paramètres séparés par des virgules pour les transformations concaténées qui requièrent des paramètres, par exemple l'angle pour un axe oblique. Si des paramètres ne sont pas programmés, les préréglages ou les valeurs utilisées en derniers lieu sont actifs. Les virgules sont nécessaires pour que les paramètres soient traités dans l'ordre dans lequel ils sont escomptés, si des préréglages doivent être pris en considération pour certains paramètres antéposés. En particulier, si un seul paramètre est indiqué, il faut placer une virgule devant celui-ci, même si la programmation de trf est inutile, par exemple TRACON(, 3.7).

Condition préalable

La **deuxième** transformation doit être de type "**Axe oblique**" (TRAANG). La première transformation peut être :

- Transformations d'orientation (TRAORI), tête de fraisage de type cardan comprise
- TRANSMIT
- TRACYL
- TRAANG

L'instruction d'activation d'une transformation résultant d'une concaténation ne peut être utilisée que si les transformations à concaténer et la transformation résultante sont définies par paramètres machine.

Les conditions marginales indiquées dans les descriptions séparées pour les transformations et les cas particuliers doivent également être respectés lors de l'utilisation à l'intérieur d'une concaténation.

Des informations sur la configuration des paramètres machine des transformations se trouvent dans :

/FB2/ Manuel de fonctions d'extension ; transformations cinématiques (M1) et

/FB3/ Manuel de fonctions spéciales ; Transformations 3 à 5 axes (F2)

Corrections d'outils

7.1 Mémoire de correcteurs

Fonction

Structure de la mémoire de correcteurs

Chaque champ de données peut être appelé à l'aide d'un numéro T et d'un numéro D (sauf "Numéros D absolus") et contient, outre les données géométriques de l'outil, d'autres indications telles que le type d'outil.

Structure des numéros D absolus

La "structure horizontale des numéros D" est utilisée lorsque la gestion d'outils a lieu en dehors de NCK. Dans ce cas, les numéros D, c'est-à-dire les correcteurs d'outil, sont créés sans relation avec les outils.

Dans le programme pièce, vous pouvez continuer à programmer T. Ce numéro T est cependant indépendant du numéro D programmé.

Données de tranchant utilisateur

Des données utilisateur de tranchant peuvent être configurées à l'aide de PM. Veuillez tenir compte des indications du constructeur de la machine.

Paramètres d'outil

Remarque

Les différentes valeurs de la mémoire de correction

Les différentes valeurs de la mémoire de correction P1 à P25 peuvent être lues et écrites par le programme grâce à des variables système. Tous les autres paramètres sont réservés.

Les paramètres d'outil \$TC_DP6 à \$TC_DP8, \$TC_DP10 et \$TC_DP11 ainsi que \$TC_DP15 à \$TC_DP17, \$TC_DP19 et \$TC_DP20 possèdent, en fonction du type d'outil, une autre signification.

¹Est également valable pour les fraises pour le fraisage avant 3D

²En cas de scie à rainurer type d'outil

³réservé : N'est pas utilisé par la SINUMERIK 840D.

Paramètre d'outil numéro (DP)	Signification des variables système	Remarque
\$TC_DP1	Type d'outil	Voir liste ci-dessous
\$TC_DP2	Position du tranchant	Uniquement outils de tournage
Géométrie	Correction de longueur	
\$TC_DP3	Longueur 1	Prise en compte selon
\$TC_DP4	Longueur 2	Type et niveau

Paramètre d'outil numéro (DP)	Signification des variables système	Remarque
\$TC_DP5	Longueur 3	
Géométrie	Rayon	
\$TC_DP6 ¹ \$TC_DP6 ²	Rayon 1 / Longueur 1 Diamètre d	Fraise/outil indexable/meule Scie à rainurer
\$TC_DP7 ¹ \$TC_DP7 ²	Longueur 2 / Rayon de congé de fraise conique Largeur de rainure b rayon de congé	Fraises Scie à rainurer
\$TC_DP8 ¹ \$TC_DP8 ²	Rayon de courbure 1 pour fraises Projection k	Fraises Scie à rainurer
\$TC_DP9 ^{1,3}	Rayon de courbure 2	réservé
\$TC_DP10 ¹	Angle 1 surface d'attaque de l'outil	Fraises coniques
\$TC_DP11 ¹	Angle 2 axe longitudinal de l'outil	Fraises coniques
Usure	Correction de longueur et de rayon	
\$TC_DP12	Longueur 1	
\$TC_DP13	Longueur 2	
\$TC_DP14	Longueur 3	
\$TC_DP15 ¹ \$TC_DP15 ²	Rayon 1 / Longueur 1 Diamètre d	Fraise/outil indexable/meule Scie à rainurer
\$TC_DP16 ¹ \$TC_DP16 ³	Longueur 2 / Rayon de congé de fraise conique Largeur de rainure b rayon de congé	Fraises Scie à rainurer
\$TC_DP17 ¹ \$TC_DP17 ²	Rayon de courbure 1 pour fraises Projection k	Fraises / fraises avant 3D Scie à rainurer
\$TC_DP18 ^{1,3}	Rayon de courbure 2	réservé
\$TC_DP19 ¹	Angle 1 surface d'attaque de l'outil	Fraises coniques
\$TC_DP20 ¹	Angle 2 axe longitudinal de l'outil	Fraises coniques
Cote de base/ adaptateur	Corrections de longueur	
\$TC_DP21	Longueur 1	
\$TC_DP22	Longueur 2	
\$TC_DP23	Longueur 3	
Technologie		
\$TC_DP24	Angle de dépouille	Uniquement outils de tournage
\$TC_DP25		réservé

Commentaires

Les grandeurs géométriques (par exemple longueur 1 ou rayon) sont constituées de plusieurs composantes. Ces dernières sont additionnées pour donner une grandeur résultante (par exemple la longueur totale 1, le rayon total) qui est alors prise en compte pour la correction.

La valeur zéro est affectée aux corrections inutiles.

Paramètres d'outil \$TC-DP1 à \$TC-DP23 avec outils de contour

Remarque

Les paramètres d'outils qui ne figurent pas dans le tableau, comme par exemple \$TC_DP7, ne sont pas évalués autrement dit leur contenu n'a pas d'importance.

Paramètre d'outil numéro (DP)	Signification	Découper Dn		Remarque
\$TC_DP1	Type d'outil			400 à 599
\$TC_DP2	Position du tranchant			
Géométrie	Correction de longueur			
\$TC_DP3	Longueur 1			
\$TC_DP4	Longueur 2			
\$TC_DP5	Longueur 3			
Géométrie	Rayon			
\$TC_DP6	Rayon			
Géométrie	Angle limite			
\$TC_DP10	Angle limite minimal			
\$TC_DP11	Angle limite maximal			
Usure	Correction de longueur et de rayon			
\$TC_DP12	Usure Longueur 1			
\$TC_DP13	Usure Longueur 2			
\$TC_DP14	Usure Longueur 3			
\$TC_DP15	Usure rayon			
Usure	Angle limite			
\$TC_DP19	Usure de l'angle limite min.			
\$TC_DP20	Usure de l'angle limite max.			
Cote de base/adaptateur	Corrections de longueur			
\$TC_DP21	Longueur 1			
\$TC_DP22	Longueur 2			
\$TC_DP23	Longueur 3			

Valeur de base et valeur d'usure

Les grandeurs résultantes sont la somme de la valeur de base et de la valeur d'usure (par exemple \$TC_DP6 + \$TC_DP15 pour le rayon). Pour la longueur d'outil du premier tranchant, la cote de base (\$TC_DP21 – \$TC_DP23) est par ailleurs également additionnée. De plus, toutes les autres grandeurs pouvant influencer la longueur d'outil même pour un outil conventionnel agissent sur cette longueur d'outil (adaptateur, porte-outil orientable, données de réglage).

Angle limite 1 et 2

Les angles limites 1 ou 2 se rapportent chacun au vecteur du centre du bec de l'outil au point de référence du tranchant et sont comptés en sens anti-horaire.

7.2 Corrections additives

7.2.1 Sélection des corrections additives (DL)

Fonction

Les corrections additives permettent de programmer des compensations qui dépendent du processus d'usinage. Elles se rapportent aux données géométriques d'un tranchant et font donc partie des données de tranchant d'outil.

L'accès aux corrections additives a lieu avec un numéro DL (DL : location dependent ; corrections en fonction du lieu d'utilisation) et leur saisie s'effectue sur l'interface utilisateur.

Application

Les corrections additives permettent de compenser les erreurs de cotes dues au lieu d'utilisation.

Syntaxe

DL=<numéro>

Signification

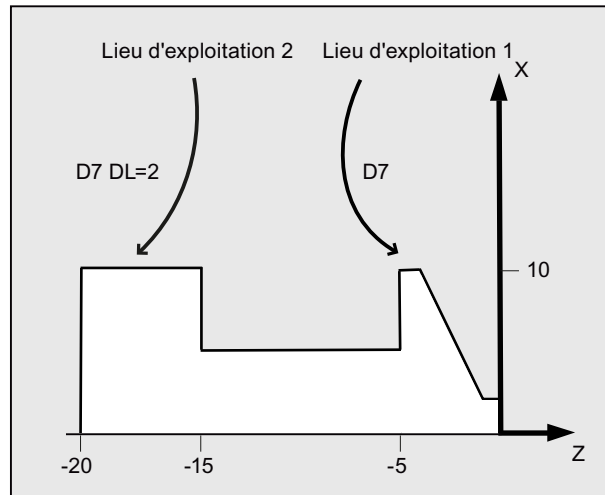
DL	Instruction d'activation d'une correction additive
<Numéro>	Le bloc de données de correction additive à activer est indiqué dans le paramètre <numéro>.

Remarque

La détermination du nombre de corrections additives et leur activation ont lieu par le biais de paramètres machine (→ voir les indications du constructeur de la machine).

Exemple

Le même tranchant est utilisé pour usiner 2 portées de roulement :



Code de programme	Commentaire
N110 T7 D7	; La tourelle revolver est positionnée à l'emplacement 7. D7 et DL=1 sont activés et les corrections correspondantes sont exécutées dans le bloc suivant.
N120 G0 X10 Z1	
N130 G1 Z-6	
N140 G0 DL=2 Z-14	; DL=2 est activé en supplément de D7 et la correction correspondante est exécutée dans le bloc suivant.
N150 G1 Z-21	
N160 G0 X200 Z200	; Accostage de la position de changement d'outil.
...	

7.2.2 Définition des valeurs d'usure et de réglage (\$TC_SCPxy[t,d], \$TC_ECPxy[t,d])

Fonction

La lecture et l'écriture des valeurs d'usure et de réglage s'effectuent à l'aide de variables système. La structure des nouveaux paramètres système est analogue à celle des variables système correspondants pour les outils et les tranchants.

Variables système

Variable système	Signification
\$TC_SCPxy[<t>,<d>]	Valeur d'usure associée au paramètre géométrique correspondant par le biais de xy, x étant le numéro de la valeur d'usure et y le numéro du paramètre géométrique.
\$TC_ECPxy[<t>,<d>]	Valeur de réglage associée au paramètre géométrique correspondant par le biais de xy, x étant le numéro de la valeur de réglage et y le numéro du paramètre géométrique.
<t> : numéro T de l'outil <d> : numéro D du tranchant de l'outil	

Remarque

Les valeurs d'usure et de réglage sont ajoutées aux valeurs des paramètres géométriques et des autres paramètres de correction (numéro D).

Exemple

La valeur d'usure associée à la longueur 1 est fixée à 1.0 pour le tranchant <d> de l'outil <t>.

Paramètre : \$TC_DP3 (longueur 1, pour outils de tournage)

Valeurs d'usure : \$TC_SCP13 à \$TC_SCP63

Valeurs de réglage : \$TC_ECP13 à \$TC_ECP63

\$TC_SCP43 [<t>,<d>] = 1.0

7.2.3 Effacer les corrections additives (DELDL)

Fonction

L'instruction DELDL permet d'effacer les corrections additives associées à des tranchants d'outil (libération d'espace mémoire). L'effacement concerne les valeurs d'usure aussi bien que les valeurs de réglage.

Syntaxe

```
DELDL [<t>, <d>]  
DELDL [<t>]  
DELDL  
<Etat>=DELDL [<t>, <d>]
```

Signification

DELDL	Instruction de suppression des corrections additives
<t>	Numéro T de l'outil
<d>	Numéro D du tranchant de l'outil
DELDL [<t>, <d>]	Suppression toutes les corrections additives du tranchant <d> de l'outil <t>.
DELDL [<t>]	Suppression de toutes les corrections additives de tous les tranchants de l'outil <t>.
DELDL	Suppression de toutes les corrections additives de tous les tranchants de tous les outils de l'unité TO (pour le canal dans lequel l'instruction est programmée).
<Etat>	Etat de suppression
	Valeur Signification :
	:
	0 Effacement exécuté correctement.
	- L'effacement n'a pas eu lieu (lorsque le paramétrage désigne un tranchant précis) ou l'effacement n'a pas été entièrement effectué (lorsque le paramétrage désigne plusieurs tranchants).

Remarque

Les valeurs d'usure et de réglage d'outils actifs ne peuvent pas être effacées (par analogie avec l'effacement de correcteurs D et de données d'outil).

7.3 Correcteur d'outil : Interventions spéciales

Fonction

Les données de réglage SD42900 à SD42960 permettent de gérer l'exploitation du signe pour la longueur d'outil et l'usure.

Ceci concerne également le comportement des composantes d'usure lors de l'application de la fonction miroir à des axes géométriques ou en cas de changement de plan de travail, mais aussi pour la compensation de température dans la direction d'outil.

Valeurs d'usure

Lorsque nous faisons référence à des valeurs d'usure dans ce qui suit, il s'agit de la somme des valeurs d'usure proprement dites (\$TC_DP12 à \$TC_DP20) et des corrections totales qui comprennent les valeurs d'usure (\$SCPX3 à \$SCPX11) et les valeurs de réglage (\$ECPX3 à \$ECPX11).

Pour de plus amples informations sur les corrections totales, voir :

Bibliographie :

Description fonctionnelle Gestion des outils

Données de réglage

Données de réglage	Signification
SD42900 \$SC_MIRROR_TOOL_LENGTH	Fonction miroir appliquée aux composantes de longueur d'outil et de cote de base.
SD42910 \$SC_MIRROR_TOOL_WEAR	Fonction miroir appliquée aux valeurs d'usure pour les composantes de longueur d'outil.
SD42920 \$SC_WEAR_SIGN_CUTPOS	Exploitation du signe des composantes d'usure en fonction de la position du tranchant.
SD42930 \$SC_WEAR_SIGN	Inverse le signe des cotes d'usure.
SD42935 \$SC_WEAR_TRANSFORM	Transformation des valeurs d'usure.
SD42940 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST	Affectation des composantes de longueur d'outil aux axes géométriques.
SD42950 \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE	Affectation des composantes de longueur d'outil indépendamment du type d'outil-
SD42960 \$SC_TOOL_TEMP_COMP	Valeur de compensation de la température dans la direction de l'outil. Est également active pour l'orientation de l'outil actuelle.

Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions de base, Correction d'outil (W1)

Autres informations

Prise d'effet des données de réglage modifiées

En cas de modification des données de réglage décrites, les composantes du correcteur d'outil ne sont actualisées que lors de la prochaine sélection du tranchant d'outil. Dans le cas où un outil est déjà actif et où les données de correction modifiées de cet outil doivent prendre effet, il faut appeler à nouveau cet outil.

Ceci est également valable si la longueur résultante de l'outil est modifiée du fait de l'application de la fonction miroir à un axe. L'outil doit faire l'objet d'une nouvelle sélection après la fonction miroir afin que les composantes modifiées de longueur d'outil prennent effet.

Organes porte-outil orientables et nouvelles données de réglage

Les données de réglage SD42900 à SD42940 n'ont pas d'effet sur les composantes d'un organe porte-outil orientable éventuellement actif. En présence d'un organe porte-outil orientable, l'outil est toujours pris en considération avec sa longueur totale résultante (longueur d'outil + usure + cote de base). Lors du calcul de cette longueur totale résultante, la commande tient compte de toutes les modifications provoquées par des données de réglage c'est-à-dire les vecteurs d'un organe porte-outil orientable sont donc indépendants du plan d'usinage.

Remarque

En cas de mise en oeuvre d'organes porte-outil orientables, il sera souvent préférable de définir tous les outils pour un système de base non inversé par fonction miroir, même ceux utilisés uniquement pour un usinage symétrique. Pour l'usinage avec des axes inversés, l'organe porte-outil sera pivoté de telle sorte que la position effective de l'outil soit décrite correctement. Toutes les composantes de longueur d'outil agissent alors automatiquement dans le sens correct, de sorte que l'interprétation de certaines composantes par les données de réglage en fonction de l'état d'inversion d'axes est superflue.

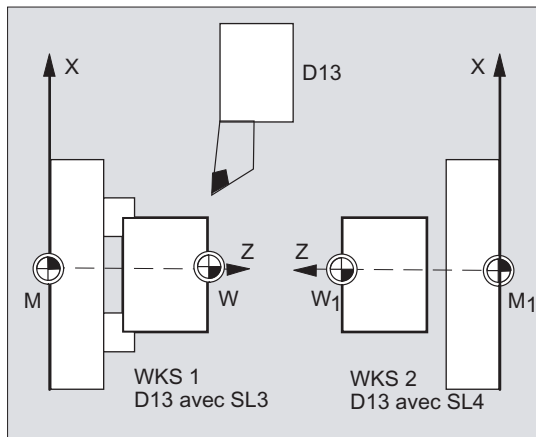
Autres possibilités d'applications

L'utilisation de la fonctionnalité "organe porte-outil orientable" peut aussi s'avérer intéressante si la machine ne permet pas d'orienter physiquement des outils, mais dispose d'outils ayant des orientations diverses et installés à demeure. La cotation des outils peut alors être effectuée uniformément avec une orientation de base, les cotes valables pour l'usinage s'obtenant par rotation d'un organe porte-outil virtuel.

7.3.1 Application de la fonction miroir aux longueurs d'outil

Fonction

Avec des données de réglage SD42900 \$SC_MIRROR_TOOL_LENGTH et SD42910 \$SC_MIRROR_TOOL_WEAR différentes de zéro, il est possible d'appliquer la fonction miroir aux composantes de longueur d'outil et de cote de base avec les valeurs d'usure par rapport à leurs axes respectifs.



SD42900 \$SC_MIRROR_TOOL_LENGTH

Donnée de réglage **différente** de zéro :

Les composantes de longueur d'outil (\$TC_DP3, \$TC_DP4 et \$TC_DP5) et les composantes de cote de base (\$TC_DP21, \$TC_DP22 et \$TC_DP23), dont les axes associés font l'objet de la fonction miroir, sont aussi soumises à la fonction miroir - par inversion de leur signe.

La fonction miroir n'est **pas** appliquée aux valeurs d'usure. Si cela doit être le cas, vous devez régler de façon adéquate la donnée de réglage SD42910 \$SC_MIRROR_TOOL_WEAR.

SD42910 \$SC_MIRROR_TOOL_WEAR

Donnée de réglage **différente** de zéro :

Les valeurs d'usure pour les composantes de longueur d'outil, dont les axes associés font l'objet de la fonction miroir, sont aussi soumises à la fonction miroir - par inversion de leur signe.

7.3.2 Exploitation du signe de l'usure

Fonction

Avec les données de réglage SD42920 \$SC_WEAR_SIGN_CUTPOS et SD42930 \$SC_WEAR_SIGN différentes de zéro, il est possible d'inverser l'exploitation du signe des composantes d'usure.

SD42920 \$SC_WEAR_SIGN_CUTPOS

Donnée de réglage **différente** de zéro :

Dans le cas des outils à position de tranchant définie (outils de tournage et de rectification – type d'outil 400), l'exploitation du signe des composantes d'usure dans le plan de travail dépend de la position du tranchant. Dans le cas des outils sans position de tranchant définie, cette donnée de réglage n'est pas prise en considération.

Dans le tableau suivant, les cotes dont le signe est inversé par le SD42920 (différent de 0) sont repérées par X :

Position de tranchant	Longueur 1	Longueur 2
1		
2		X
3	X	X
4	X	
5		
6		
7		X
8	X	
9		

Remarque

Les modifications de signe en fonction des SD42920 et SD42910 sont indépendantes. Si le signe d'une cote est modifié par les deux données de réglage par exemple, il restera inchangé.

SD42930 \$SC_WEAR_SIGN

Donnée de réglage **différente** de zéro :

Le signe de toutes les cotes d'usure est inversé. Cette donnée agit aussi bien sur la longueur d'outil que sur les autres dimensions, par exemple le rayon de l'outil, le rayon d'arrondi, etc.

Si une cote d'usure positive est entrée, l'outil devient "plus court" et "plus fin". A ce sujet, voir chapitre "Correcteur d'outil : Interventions spéciales, Prise d'effet des données de réglage modifiées".

7.3.3 Système de coordonnées de l'usinage actif (TOWSTD, TOWMCS, TOWWCS, TOWBCS, TOWTCS, TOWKCS)

Fonction

En fonction de la cinématique de la machine ou de la présence d'un organe porte-outil orientable, les valeurs d'usure mesurées dans l'un de ces systèmes de coordonnées sont transposées voire transformées dans un système de coordonnées adapté.

Systèmes de coordonnées de l'usinage actif

Des offsets de longueur d'outil peuvent résulter des systèmes de coordonnées suivants et prendre en compte en compte les composantes d'usure de longueur d'outil avec le code G correspondant du groupe 56 dans un outil actif.

- Système de coordonnées machine (SCM)
- Système de coordonnées de base (SCB)
- Système de coordonnées pièce (SCP)
- Système de coordonnées de l'outil (SCO)
- Système de coordonnées de l'outil de transformation cinématique (SCT)

Syntaxe

TOWSTD
TOWMCS
TOWWCS
TOWBCS
TOWTCS
TOWKCS

Signification

TOWSTD	Valeur de position de base pour corrections sur la longueur d'outil de la valeur d'usure
TOWMCS	Corrections dans la longueur d'outil dans SCM
TOWWCS	Corrections dans la longueur d'outil dans SCP
TOWBCS	Corrections dans la longueur d'outil dans SCB
TOWTCS	Corrections de la longueur d'outil sur le point de référence de l'organe porte-outil (organe porte-outil orientable)
TOWKCS	Corrections de la longueur d'outil de la tête d'outil (transformation cinétique)

Autres informations

Différences

Le tableau suivant représente les principales différences :

Code G	Valeur d'usure	Organe porte-outil orientable actif
TOWSTD	Valeur de position initiale, longueur d'outil	Les valeurs d'usure sont assujetties à la rotation.
TOWMCS	Valeur d'usure dans SCM. TOWMCS est identique à TOWSTD lorsque aucun organe porte-outil orientable n'est actif.	Seul le vecteur de la longueur d'outil résultante tourne, sans prise en compte de l'usure.
TOWWCS	La valeur d'usure est convertie du SCP au SCM.	Le vecteur d'outil est calculé sans prise en compte de l'usure comme pour TOWMCS.
TOWBCS	La valeur d'usure est convertie dans SCB au SCM.	Le vecteur d'outil est calculé sans prise en compte de l'usure comme pour TOWMCS.
TOWTCS	La valeur d'usure est convertie dans le système de coordonnées de l'outil au SCM.	Le vecteur d'outil est calculé sans prise en compte de l'usure comme pour TOWMCS.

TOWWCS , TOWBCS, TOWTCS: Le vecteur d'usure est additionné au vecteur d'outil.

Transformation linéaire

La longueur d'outil est uniquement judicieusement définissable dans SCM lorsque le SCM est issu de SCB par une transformation linéaire.

Transformation non linéaire

Si par exemple une transformation non linéaire est active avec TRANSMIT, alors le SCB est automatiquement utilisé lorsque le SCM est indiqué comme système de coordonnées souhaité.

Pas de transformation cinématique et pas d'organe porte-outil orientable

Lorsque ni une transformation cinématique ni un organe porte-outil orientable n'est actif, alors, mis à part le SCP, les quatre autres systèmes de coordonnées coïncident. Le SCP se différencie alors de tous les autres. Du fait que seules les longueurs d'outil doivent être interprétées, les translations entre les systèmes de coordonnées n'ont plus de signification.

Bibliographie :

Pour d'autres informations sur la correction d'outil, voir :

Description fonctionnelle Fonctions de base, Correction d'outil (W1)

Prise en compte des valeurs d'usure

La donnée de réglage **SD42935 \$SC_WEAR_TRANSFORM** détermine quelle composante d'usure parmi les trois composantes :

- Usure
- Corrections totales fines
- Corrections totales grossières

d'une rotation doit être assujettie par une transformation d'adaptateur ou par un organe porte-outil orientable lorsque l'un des codes G suivants est actif :

- TOWSTD Position d'initialisation
pour corrections sur la longueur d'outil
- TOWMCS Valeurs d'usure
dans le système de coordonnées machine (SCM)
- TOWWCS Valeurs d'usure
dans le système de coordonnées pièce (SCP)
- TOWBCS Valeurs d'usure (SCB)
dans le système de coordonnées de base
- TOWTCS Valeurs d'usure dans le système de coordonnées d'outil sur le mandrin du porte-outil (référence de l'organe porte-outil T)
- TOWKCS Valeurs d'usure dans le système de coordonnées de la tête d'outil avec transformation cinétique

Remarque

L'évaluation de chaque composante d'usure (affectation aux axes géométriques, exploitation du signe) est influencée par :

- le plan actif,
 - la transformation d'adaptateur,
 - les données de réglage suivantes :
 - SD42910 \$SC_MIRROR_TOOL_WEAR
 - SD42920 \$SC_WEAR_SIGN_CUTPOS
 - SD42930 \$SC_WEAR_SIGN
 - SD42940 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST
 - SD42950 \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE
-

7.3.4 Longueurs d'outil et changement de plan

Fonction

Avec les données de réglage SD42940 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST différentes de zéro, il est possible d'affecter les composantes de longueur d'outil telles que la longueur, l'usure et la cote de base aux axes géométriques pour les outils de tournage et de rectification lors d'un changement de plan.

SD42940 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST

Donnée de réglage **différente** de zéro :

L'affectation des composantes de longueur d'outil (longueur, usure et cote de base) aux axes géométriques n'est pas modifiée en cas de changement de plan de travail (G17 à G19).

Le tableau suivant indique l'affectation des composantes de longueur d'outil aux axes géométriques pour des outils de tournage et de rectification (types 400 à 599) :

Sommaire	Longueur 1	Longueur 2	Longueur 3
17	Y	X	Z
*)	X	Z	Y
19	Z	Y	X
-17	X	Y	Z
-18	Z	X	Y
-19	Y	Z	X

*) Toute valeur différente de 0, qui n'est pas égale à une des six valeurs mentionnées, est interprétée comme la valeur 18.

Le tableau suivant indique l'affectation des composantes de longueur d'outil aux axes géométriques pour tous les autres outils (types < 400 ou > 599) :

Plan de travail	Longueur 1	Longueur 2	Longueur 3
*)	Z	Y	X
18	Y	X	Z
19	X	Z	Y
-17	Z	X	Y
-18	Y	Z	X
-19	X	Y	Z

*) Toute valeur différente de 0, qui n'est pas égale à une des six valeurs mentionnées, est interprétée comme la valeur 17.

Remarque

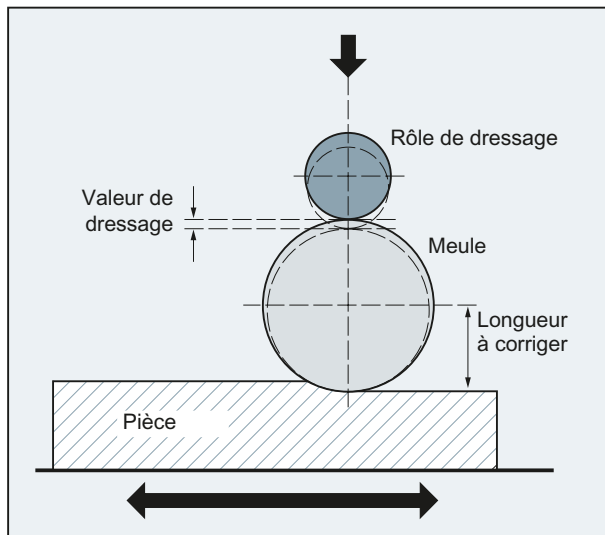
Dans ces tableaux, on suppose que les axes géométriques 1 à 3 sont désignés par X, Y, Z. Pour l'affectation d'une correction à un axe, ce n'est pas le descripteur d'axe mais l'ordre des axes qui est déterminant.

7.4 Correction d'outil en ligne (PUTFTOCF, FCTDEF, PUTFTOC, FTOCON, FTOCOF)

Fonction

Lorsque la fonction "Correction d'outil en ligne" est activée, une correction de longueur d'outil de rectification résultant de l'usinage peut être prise en compte immédiatement.

Le dressage CD, dans lequel la meule est dressée parallèlement à l'usinage constitue un exemple d'application :



La correction de longueur d'outil peut être modifiée à partir du canal d'usinage ou d'un canal parallèle (canal de dressage).

En fonction de l'instant souhaité pour l'opération de dressage, on utilise différentes fonction pour l'écriture de la correction d'outil en ligne :

- Ecriture en continu bloc par bloc (PUTFTOCF)

Avec PUTFTOCF, le processus de dressage s'effectue en même temps que l'usinage.

La correction d'outil est modifiée en continu dans le canal d'usinage suivant une fonction polynômiale du premier, second ou troisième degré qui doit être définie préalablement avec FCTDEF.

PUTFTOCF agit toujours bloc par bloc, autrement dit dans le bloc de déplacement qui suit.

- Ecriture en continu à effet modal : ID=1 DO FTOC (voir "Correction d'outil en ligne (FTOC) [Page 608]")
- Ecriture discrète (PUTFTOC)

Avec PUTFTOC, le processus de dressage ne s'effectue pas en même temps que l'usinage à partir d'un canal parallèle. La valeur de correction indiquée par PUTFTOC est immédiatement activée dans le canal de destination.

Remarque

La correction d'outil en ligne s'applique uniquement aux outils de rectification.

Syntaxe

Activation/désactivation d'outil en ligne dans le canal de destination :

```
FTOCON
...
FTOCOF
```

Ecriture de la correction d'outil en ligne :

- Continue, bloc par bloc :

```
FCTDEF(<fonction>,<LLimit>,<ULimit>,<a0>,<a1>,<a2>,<a3>)
PUTFTOCF(<fonction>,<valeur de référence>,<paramètre d'outil>,<canal>,<broche>)
...
```

- Discrète :

```
PUTFTOC(<valeur de correction>,<paramètre d'outil>,<canal>,<broche>)
...
```

Signification

FTOCON :	Activation de la correction d'outil en ligne FTOCON doit être programmée dans un canal dans lequel la correction d'outil doit être activée.								
FTOCOF :	Annulation de la correction d'outil en ligne Avec FTOCOF, la correction n'est pas plus dégagée cependant, dans les données de correction spécifiques au tranchant, le montant complet écrit avec PUTFTOC/PUTFTOCF est corrigé. Nota : pour la désactivation définitive de la correction d'outil en ligne, FTOCOF doit être suivie d'une sélection/désélection de l'outil (T . . .).								
FCTDEF :	FCTDEF définit la fonction polynômiale pour PUTFTOCF. Paramètre : <table> <tr> <td><fonction> :</td><td>Numéro de la fonction polynômiale Type : INT</td></tr> <tr> <td><LLimit> :</td><td>valeur limite inférieure Type : REAL</td></tr> <tr> <td><ULimit> :</td><td>valeur limite supérieure Type : REAL</td></tr> <tr> <td><a0> ... <a3> :</td><td>Coefficients de la fonction polynômiale Type : REAL</td></tr> </table>	<fonction> :	Numéro de la fonction polynômiale Type : INT	<LLimit> :	valeur limite inférieure Type : REAL	<ULimit> :	valeur limite supérieure Type : REAL	<a0> ... <a3> :	Coefficients de la fonction polynômiale Type : REAL
<fonction> :	Numéro de la fonction polynômiale Type : INT								
<LLimit> :	valeur limite inférieure Type : REAL								
<ULimit> :	valeur limite supérieure Type : REAL								
<a0> ... <a3> :	Coefficients de la fonction polynômiale Type : REAL								

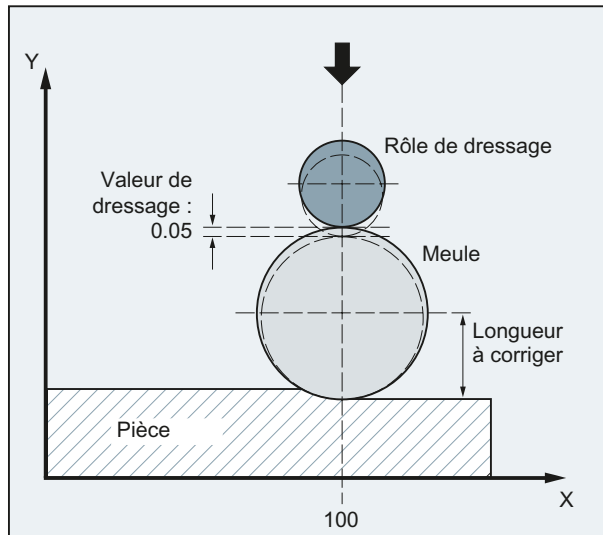
PUTFTOCF :	Appel de la fonction "Ecriture continue modale de la correction d'outil en ligne"	
	Paramètre :	
	<fonction> :	Numéro de la fonction polynômiale
		Type : INT
		Nota : doit correspondre avec l'indication dans FCTDEF.
	<valeur de référence> :	Valeur de référence variable à partir de laquelle la correction doit être déduite (p. ex. valeur réelle changeante).
		Type : VAR REAL
	<paramètre d'outil> :	Numéro du paramètre d'usure (longueur 1, 2 ou 3) dans lequel additionner la valeur de correction.
		Type : INT
	<canal> :	Numéro du canal dans lequel la correction d'outil en ligne doit être active.
		Type : INT
		Nota : une indication est uniquement requise lorsque la correction ne doit pas être effective dans le canal actif.
	<broche> :	Numéro de la broche dans laquelle la correction d'outil en ligne doit être active.
		Type : INT
		Nota : une indication est uniquement requise lorsqu'il s'agit de corriger une meule non active à la place de l'outil actif mis en oeuvre.
PUTFTOC :	Appel de la fonction "Ecriture discrète de la correction d'outil en ligne"	
	Paramètre :	
	<valeur de correction> :	Valeur de correction à additionner au paramètre d'usure.
		Type : REAL
	<paramètre d'outil> :	voir PUTFTOCF
	<canal> :	Numéro du canal dans lequel la correction d'outil en ligne doit être active.
		Type : INT
	<broche> :	voir PUTFTOCF

Exemple

Rectifieuse plane avec :

- Y : axe de pénétration pour la meule
- V : axe de pénétration pour la molette de dressage
- Canal d'usinage : canal 1 avec les axes X, Z, Y
- Canal de dressage : canal 2 avec l'axe V

Après le début du déplacement de la meule, on souhaite obtenir une profondeur de passe de dressage de la meule de 0,05 à X100. La profondeur de passe de dressage doit entrer en action avec "Ecriture continue de la correction d'outil en ligne".



Programme d'usinage dans le canal 1 :

Code de programme	Commentaire
...	
N110 G1 G18 F10 G90	; Position d'initialisation :
N120 T1 D1	; Sélection de l'outil courant.
N130 S100 M3 X100	; Mise en marche de la broche, accostage de la position initiale.
N140 INIT(2,"DRESSAGE","S")	; Sélection du programme de dressage dans le canal 2.
N150 START (2)	; Lancement du programme de dressage dans le canal 2.
N160 X200	; Accostage de la position de destination.
N170 FTOCON	; Activation de la correction en ligne.
N... G1 X100	; Suite de l'usinage.
N... M30	

Programme de dressage dans le canal 2 :

Code de programme	Commentaire
...	
N40 FCTDEF(1,-1000,1000,-\$AA_IW[V],1)	; Définition de la fonction : droite avec pente=1.
N50 PUTFTOCF(1,\$AA_IW[V],3,1)	; Ecriture continue de la correction d'outil en ligne : la longueur 3 de la meule courante est corrigée dans le canal 1 en fonction du déplacement de l'axe V.
N60 V-0.05 G1 F0.01 G91	; Mouvement de pénétration pour dressage, PUTFTOCF agit uniquement dans ce bloc.
...	
N... M30	

Informations complémentaires**Généralités sur la correction d'outil en ligne**

Dans le cas de l'écriture en continu (à la période d'appel de l'interpolateur), après l'activation de la fonction de traitement, chaque modification est additionnée dans la mémoire des usures (pour éviter des sauts de valeurs de consigne).

Dans tous les cas : La correction d'outil en ligne peut agir dans chaque canal, pour chaque broche, pour la longueur 1, 2 **ou** 3 des paramètres d'usure.

L'affectation des longueurs aux axes géométriques s'effectue à l'aide du plan de travail courant.

L'affectation des broches à l'outil s'effectue à l'aide des données d'outil pour GWPSON ou TMON, à condition qu'il ne s'agisse pas de la meule courante.

La correction agit toujours sur le paramètre d'usure pour le côté courant de la meule ou le côté gauche quand les outils ne sont pas actifs.

Remarque

Si la correction est identique pour plusieurs côtés de la meule, on applique une règle de concaténation pour que les valeurs soient reprises automatiquement pour le côté suivant de la meule.

Si des corrections en ligne sont prescrites pour un canal d'usinage, les valeurs d'usure pour l'outil courant dans ce canal ne doivent pas être modifiées à partir du programme d'usinage ou au tableau de commande.

La correction d'outil en ligne est également prise en compte pour la vitesse périphérique constante de meule (VPM), ainsi que pour la surveillance d'outil (TMON).

7.5 Activation des corrections d'outil 3D (CUT3DC..., CUT3DF...)

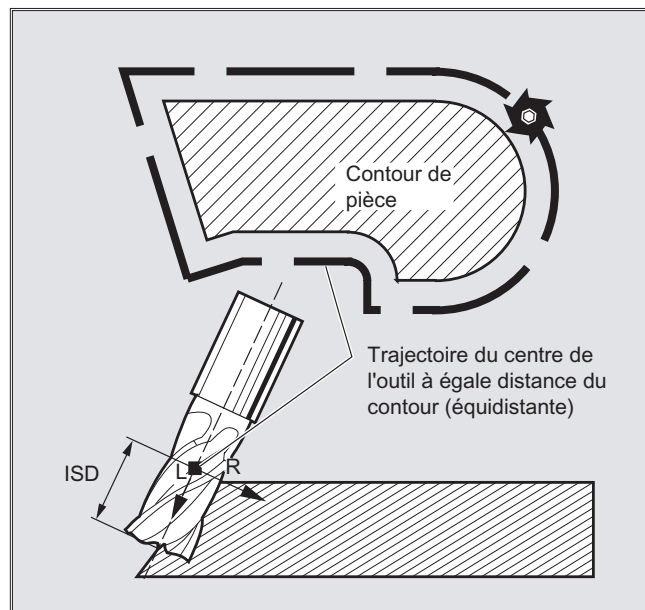
7.5.1 Activation des corrections d'outil 3D (CUT3DC, CUT3DF, CUT3DFS, CUT3DFF, ISD)

Fonction

L'orientation variable de l'outil est prise en compte dans la correction du rayon des outils cylindriques.

Les instructions pour la sélection de la correction de rayon d'outil 3D sont les mêmes que pour la correction de rayon d'outil 2D. La correction à gauche/droite dans le sens de déplacement est indiquée avec G41/G42. L'accostage se fait toujours suivant NORM. La correction de rayon d'outil 3D agit uniquement si la transformation 5 axes est activée.

La correction de rayon d'outil 3D est également appelée correction 5D, vu que, dans ce cas, on dispose de cinq degrés de liberté pour la position de l'outil dans l'espace.



Différence entre corrections de rayon d'outil 2D 1/2 et 3D

Dans le cas de la correction de rayon d'outil 3D, l'orientation de l'outil est variable. Dans le cas de la correction de rayon d'outil 2D 1/2, on considère que l'outil a une orientation constante.

Syntaxe

```
CUT3DC
CUT3DFS
CUT3DFF
CUT3DF
ISD=<valeur>
```

Signification

CUT3DC	Activation de la correction de rayon 3D pour le fraisage périphérique
CUT3DFS	Correction d'outil 3D pour le fraisage en bout avec orientation d'outil constante. L'orientation de l'outil est définie par G17 - G19 et n'est pas influencée par les frames.
CUT3DFF	Correction d'outil 3D pour le fraisage en bout avec orientation d'outil constante. L'orientation de l'outil est définie par G17 - G19 et, le cas échéant, par la composante rotationnelle d'un frame.
CUT3DF	Correction d'outil 3D pour le fraisage en bout avec modification de l'orientation d'outil (uniquement si la transformation 5 axes est activée).
G40 X... Y... Z...	Pour la désactivation : bloc linéaire G0/G1 avec axes géométriques
ISD	Profondeur de pénétration

Remarque

Les instructions sont à effet modal et figurent dans le même groupe que CUT2D et CUT2DF. La désactivation n'a lieu que lors du prochain déplacement dans le plan courant. Ceci est toujours valable pour G40 et est indépendant de l'instruction CUT.

Des blocs intermédiaires sont permis lorsque la correction du rayon d'outil 3D est active. Les caractéristiques de la correction de rayon d'outil 2D 1/2 sont applicables.

Conditions marginales

- **G450/G451 et DISC**

Un bloc à interpolation circulaire est toujours inséré aux angles saillants. G450/G451 sont sans signification.

L'instruction DISC n'est pas prise en compte.

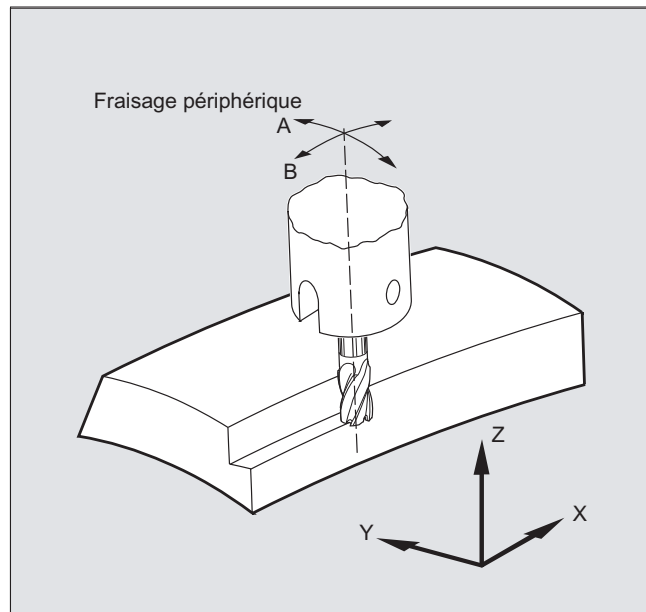
Exemple

Code de programme	Commentaire
N10 A0 B0 X0 Y0 Z0 F5000	
N20 T1 D1	; Appel de l'outil, appel des valeurs de correction d'outil.
N30 TRAORI(1)	; Activation de la transformation
N40 CUT3DC	; Activation de la correction du rayon d'outil 3D
N50 G42 X10 Y10	; Activation de la correction du rayon d'outil
N60 X60	
N70 ...	

7.5.2 Correction d'outil 3D : fraisage périphérique, fraisage en bout

Fraisage périphérique

La variante de fraisage périphérique utilisée ici est réalisée par spécification d'un contour (ligne directrice) et de l'orientation correspondante. Dans ce type d'usinage, la forme de l'outil n'a aucune importance pour la trajectoire. Seul le rayon est déterminant au point d'attaque de l'outil.

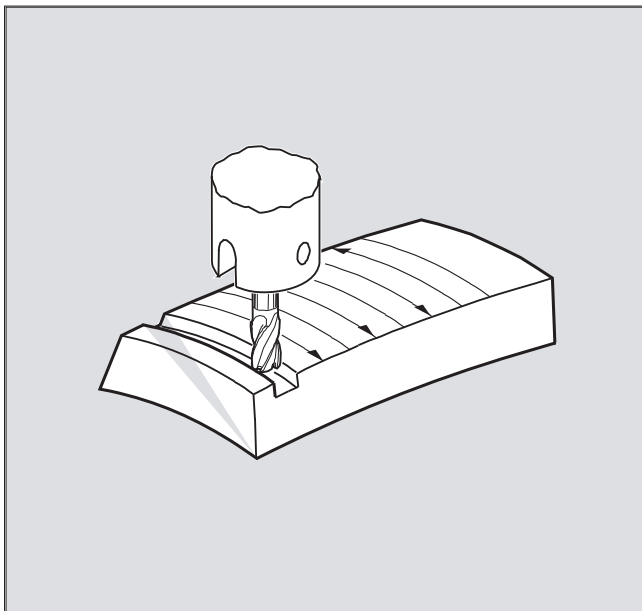


Remarque

La fonction de correction de rayon d'outil 3D est limitée aux outils cylindriques.

Fraisage en bout

Pour ce type de fraisage 3D, vous avez besoin de la description des différentes trajectoires 3D qui balayent la surface de la pièce, ligne après ligne. Les calculs sont généralement réalisés à l'aide d'un système de FAO, en tenant compte de la forme et des dimensions de l'outil. Dans le programme pièce, le postprocesseur écrit non seulement les blocs CN, mais également les orientations d'outil (lorsque la transformation 5 axes est active) et le code G de la correction d'outil 3D souhaitée. Ainsi l'opérateur de la machine a la possibilité d'utiliser des outils légèrement plus petits par rapport à l'outil utilisé pour le calcul des trajectoires CN.



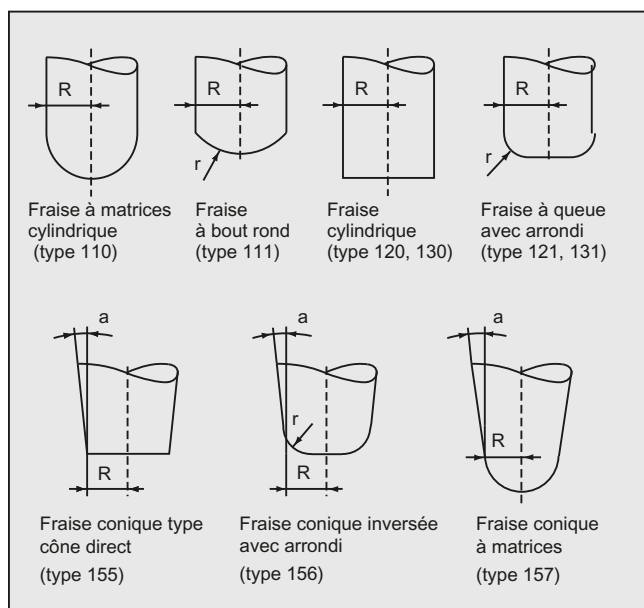
Exemple :

Calcul des blocs CN avec une fraise de 10 mm. L'usinage serait également possible avec un diamètre de fraise de 9,9 mm, le profil des aspérités pouvant cependant varier dans ce cas.

7.5.3 Correction d'outil 3D : formes et données d'outil pour le fraisage en bout

Forme des fraises, données d'outil

Les différentes formes d'outil utilisables pour le fraisage en bout et les valeurs limites des données d'outil sont résumées ci-après. La forme de la tige d'outil n'est pas prise en compte. L'effet des types d'outils 120 et 156 est identique.



Si un numéro de type d'outil qui ne figure pas sur la figure est indiqué dans le programme CN, la commande utilise automatiquement le type d'outil 110 (fraise à bout hémisphérique). Une alarme est émise si les valeurs limites des données d'outil ne sont pas respectées.

Type de fraise	N° de type	R	r	a
Fraise à matrice cylindrique	110	> 0	-	-
Fraise à bout rond	111	> 0	>R	-
Fraise cylindrique deux tailles à queue, fraise pour tête à renvoi d'angle	120, 130	> 0	-	-
Fraise cylindrique deux tailles à queue, fraise pour tête à renvoi d'angle avec arrondi	121, 131	>r	> 0	-
Fraise conique type cône direct	155	> 0	-	> 0
Fraise conique type cône direct avec arrondi	156	> 0	> 0	> 0
Fraise conique à matrices	157	> 0	-	> 0

R = rayon de tige (rayon d'outil)

r = rayon d'arrondi

a = angle entre l'axe longitudinal de l'outil { et l'extrémité supérieure de la surface du tore

- = n'est pas analysé

Données d'outil	Paramètres d'outil	
Cotes de l'outil	Géométrie	Usure
R	\$TC_DP6	\$TC_DP15
r	\$TC_DP7	\$TC_DP16
a	\$TC_DP11	\$TC_DP20

Correction de longueur d'outil

La correction de longueur se réfère à la pointe de l'outil (point d'intersection axe longitudinal/ surface frontale).

Correction d'outil 3D, changement d'outil

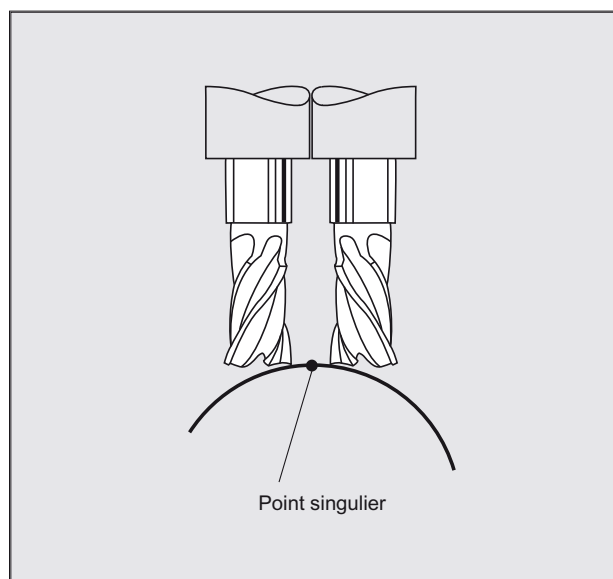
Un nouvel outil de dimensions modifiées (R, r, a) ou de forme différente ne peut être indiqué qu'avec la programmation de G41 ou G42 (passage de G40 à G41 ou à G42, reprogrammation de G41 ou G42). Aucune autre donnée d'outil (par exemple la longueur) n'est concernée par cette règle, ce qui signifie que ces outils peuvent être mis en place même sans reprogrammation de G41 ou G42.

7.5.4 Correction d'outil 3D : Correction sur la trajectoire, courbure de la trajectoire, profondeur de pénétration (CUT3DC, ISD)

Fonction

Correction sur la trajectoire

Dans le cas du fraisage en bout, il faut considérer le cas où le point de contact change brusquement au niveau de la surface de l'outil, comme dans le cas de l'usinage d'une surface convexe avec un outil vertical (exemple ci-contre). L'exemple représenté sur la figure ci-contre peut être considéré comme un cas limite.



Ce cas limite est surveillé par la commande qui détecte immédiatement toute modification brutale du point de contact en s'appuyant sur les angles formés par l'outil et les vecteurs normaux à la surface. A ces emplacements, la commande insère des blocs à interpolation linéaire, de sorte que le déplacement peut être effectué.

Pour le calcul de ces blocs à interpolation linéaire, des plages angulaires admissibles pour l'angle latéral figurent dans des paramètres machine. Une alarme est émise si les plages angulaires admissibles figurant dans des paramètres machines sont dépassées.

Courbure de la trajectoire

La courbure de la trajectoire ne fait pas l'objet d'une surveillance. C'est pourquoi il est également recommandé de n'utiliser que des outils avec lesquels un usinage sans violation du contour est garanti.

Profondeur de pénétration (ISD)

La profondeur de pénétration ISD est prise en compte uniquement si la correction de rayon d'outil 3D est active.

Avec l'instruction `ISD` (Insertion Depth), vous programmez la profondeur de pénétration de l'outil lors du fraisage périphérique. Cela permet de modifier la position du point d'usinage sur la surface latérale de l'outil.

Syntaxe

Correction d'outil 3D pour fraisage périphérique

CUT3DC

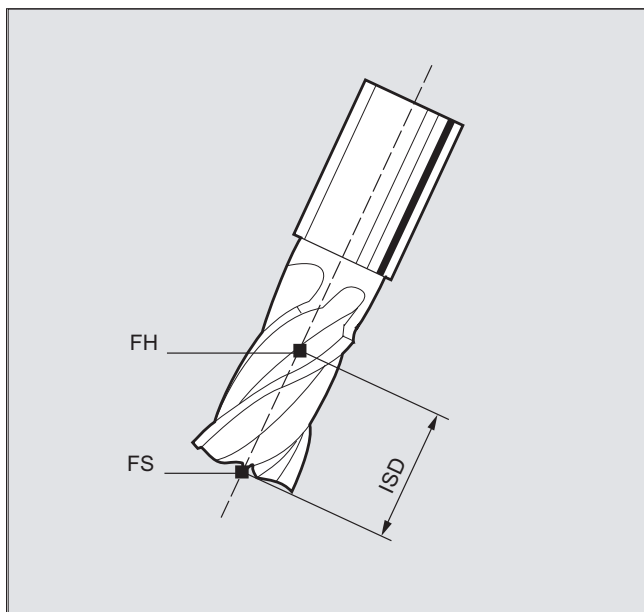
ISD=<valeur>

Signification

CUT3DC	Activer la correction d'outil 3D pour fraisage périphérique, par exemple le fraisage de poche avec faces latérales obliques.
ISD	L'instruction <code>ISD</code> indique la distance (<valeur>) entre la pointe de la fraise (FS) et le point auxiliaire de la fraise (FH).

Point auxiliaire de la fraise

Le point auxiliaire de la fraise (FH) est obtenu par projection du point d'usinage programmé sur l'axe de l'outil.



Autres informations

Fraisage de poche avec faces latérales obliques pour fraisage périphérique avec CUT3DC

Dans le cas de cette correction de rayon d'outil 3D, un écart du rayon de fraise est compensé par un déplacement perpendiculaire à la surface à usiner. Le plan dans lequel se trouve la surface d'attaque de la fraise reste inchangé lorsque la profondeur de pénétration ISD reste inchangée. Une fraise dotée par exemple d'un rayon plus petit par rapport à un outil standard n'atteindrait pas le fond de la poche, qui représente également la surface de délimitation. Pour permettre un déplacement perpendiculaire automatique de l'outil, la commande doit connaître cette surface de délimitation (voir chapitre "Fraisage périphérique 3D avec surfaces de délimitation").

Pour d'autres informations sur la surveillance anticollision, voir :

Bibliographie :

Manuel de programmation Notions de base, chapitre "Corrections d'outil".

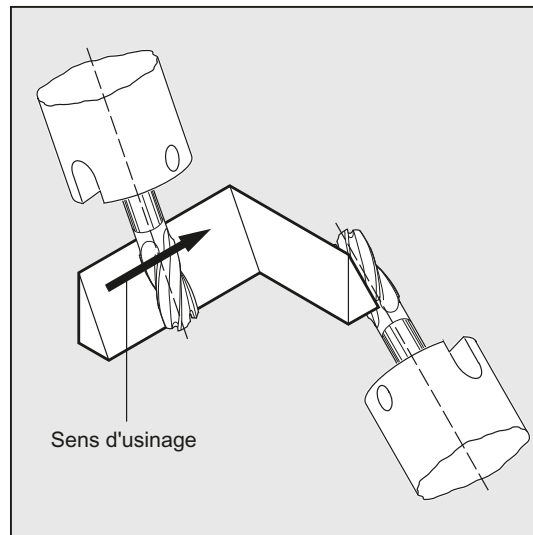
7.5.5 Correction d'outil 3D : angles rentrants/angles saillants et méthode du point d'intersection (G450/G451)

Fonction

Angles rentrants/angles saillants

Les angles saillants et les angles rentrants sont traités séparément. L'appellation angle rentrant ou angle saillant dépend de l'orientation de l'outil.

En cas de changement d'orientation à un angle, il peut arriver que le type d'angle change pendant l'usinage. Dans ce cas, l'usinage est arrêté et un message d'erreur est émis.



Syntaxe

G450
G451

Signification

G450	Arc de raccordement (l'outil contourne les angles de la pièce sur une trajectoire circulaire)
G451	Point d'intersection des équidistantes (l'outil s'arrête aux angles de la pièce)

Autres informations

Méthode du point d'intersection pour la correction 3D

Dans le cas du fraisage périphérique 3D, les codes G G450/G451 sont maintenant traités aux angles saillants, c.-à-d. que le point d'intersection des trajectoires décalées peut être accosté. Jusqu'à la version 4 du logiciel, un cercle était toujours inséré aux angles saillants. La méthode du point d'intersection disponible est particulièrement intéressante pour des programmes 3D générés par des systèmes de CAO. En effet, ces programmes sont souvent constitués de blocs linéaires courts (approximation de courbes lisses), les transitions entre blocs voisins étant pratiquement tangentielles.

En cas d'activation de la correction de rayon d'outil, des cercles étaient jusqu'à présent insérés pour contourner les angles saillants. Comme ces blocs deviennent très courts si les transitions sont pratiquement tangentielles, des baisses de vitesse indésirables se produisent.

Dans ces cas, les deux parties de trajectoires adjacentes sont prolongées de façon analogue à la correction de rayon 2D 1/2, et le point d'intersection des parties de trajectoires prolongées est accosté.

Le point d'intersection est déterminé en prolongeant les trajectoires décalées des deux blocs concernés dans le plan perpendiculaire à la direction de l'outil au niveau de l'angle. S'il n'existe pas de point d'intersection, l'angle est traité comme précédemment, c.-à-d. qu'un cercle est inséré.

Pour d'autres informations sur la méthode du point d'intersection, voir :

Bibliographie :

Description fonctionnelle Fonctions de base, Correction de rayon d'outil 3D (W5)

7.5.6 Correction d'outil 3D : fraisage périphérique 3D avec surfaces de délimitation

Adaptation du fraisage périphérique 3D aux particularités des programmes CAO

Les programmes CN générés par les systèmes CAO approchent généralement la trajectoire du centre d'un outil standard par une multitude de blocs linéaires courts. Pour que les blocs ainsi générés pour de nombreux contours de pièce reproduisent le plus exactement possible le contour original, il est nécessaire de procéder à certaines adaptations dans le programme pièce.

D'importantes informations qui seraient nécessaires pour une correction optimale, mais qui ne sont plus disponibles dans le programme pièce, doivent être remplacées par des mesures adéquates. Les méthodes typiques utilisées pour la compensation des transitions critiques, soit directement dans le programme pièce ou lors de la détermination du contour réel (par exemple par déplacement de l'outil), sont présentées ci-après.

Applications

En plus des applications typiques dans lesquelles un outil réel décrit la trajectoire du centre au lieu de l'outil standard, les outils cylindriques avec une correction d'outil 3D sont également présentés. Dans ce cas, la trajectoire programmée se rapporte au contour de la surface d'usinage. La surface de délimitation correspondante dépend de l'outil. Comme pour la correction de rayon d'outil conventionnelle, on tient compte du rayon total pour le calcul du décalage vertical par rapport à la surface de délimitation.

7.5.7 Correction d'outil 3D : prise en compte d'une surface de délimitation (CUT3DCC, CUT3DCCD)

Fonction

fraisage périphérique 3D avec outils réels

Dans le cas du fraisage périphérique 3D avec modification continue ou constante de l'orientation de l'outil, la trajectoire du centre de l'outil est souvent programmée pour un outil standard défini. Compte tenu que dans bien des cas réels, on ne dispose pas des outils standard adéquats, on peut utiliser un outil ne différant pas trop sensiblement d'un outil standard.

Avec CUT3DCCD, une surface de délimitation, qui décrirait l'outil standard programmé, est prise en compte pour un outil différentiel réel. Le programme CN décrit la trajectoire du centre d'un outil standard.

Avec CUT3DCC, une surface de délimitation, qui aurait atteint l'outil standard programmé, est prise en compte dans le cas de l'utilisation d'outils cylindriques. Le programme CN décrit le contour de la surface d'usinage.

Syntaxe

CUT3DCCD
CUT3DCC

Signification

CUT3DCCD	Activation de la correction d'outil 3D pour fraisage périphérique avec outil différentiel sur la trajectoire du centre de l'outil : déplacement perpendiculaire jusqu'à la surface de délimitation.
CUT3DCC	Activation de la correction d'outil 3D pour fraisage périphérique avec surfaces de délimitation et correction de rayon 3D : contour de la surface d'usinage

Remarque

Correction de rayon d'outil avec G41, G42

Pour la correction de rayon d'outil avec G41, G42 dans le cas où CUT3DCCD ou CUT3DCC sont actifs, l'option "Transformation d'orientation" doit être activée.

Outils standard avec arrondi

L'arrondi de l'outil standard est défini par le paramètre d'outil \$TC_DP7. L'écart de l'arrondi de l'outil réel par rapport à l'outil standard est défini par le paramètre d'outil \$TC_DP16.

Exemple

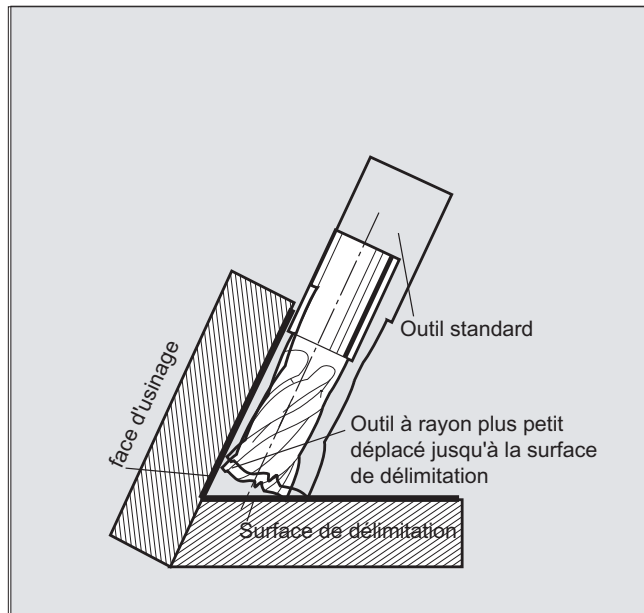
Dimensions d'outil pour une fraise convexe demi-cercle avec un rayon plus petit par rapport à l'outil standard.

Type d'outil	R = rayon de tige	r = rayon de congé
Outil standard avec arrondi	$R = \$TC\_DP6$	$r = \$TC\_DP7$
Outil réel avec arrondi : types d'outil 121 et 131 fraises convexes demi-cercle (fraise cylindrique)	$R' = \$TC\_DP6 + \$TC\_DP15 + OFFN$	$r' = \$TC\_DP7 + \$TC\_DP16$
Dans cet exemple, \$TC_DP15 + OFFN ainsi que \$TC_DP16 sont négatifs. le type d'outil (\$TC_DP1) est exploité.		
Sont uniquement autorisés les types de fraise avec un corps cylindrique (fraise cylindrique) ainsi que des fraises convexes demi-cercle (types 121 et 131) et, dans un cas limite, la fraise à bout hémisphérique (type 110).	Pour ces types de fraise autorisés, le rayon de congé r est égal au rayon de tige R. Tous les autres types d'outil autorisés sont interprétés comme étant des fraises cylindriques et la cote éventuellement indiquée pour l'arrondi n'est pas prise en compte.	
Sont autorisés tous les types d'outil portant les numéros 1 à 399 à l'exception des numéros 111 et 155 à 157.		

Autres informations

Trajectoire du centre de l'outil avec déplacement jusqu'à la surface de délimitation CUT3DCCD

En cas d'utilisation d'un outil avec un rayon plus petit que celui de l'outil standard correspondant, une fraise pénétrant dans le sens longitudinal avance jusqu'à ce qu'elle touche de nouveau le fond de la poche. Ainsi l'angle formé par la surface d'usinage et la surface de délimitation est évidé autant que l'outil le permet. Il s'agit d'un mode d'usinage mixte par fraisage périphérique et par fraisage en bout. De manière analogue à l'outil avec un rayon réduit, le déplacement s'effectue dans la direction inverse dans le cas d'un outil avec un rayon plus grand.



Par rapport à toutes les autres corrections d'outil du groupe de codes G 22, un paramètre d'outil `$TC_DP6` spécifié pour CUT3DCCD est sans signification pour le rayon d'outil et n'influence pas la correction résultante.

Le décalage de la correction résulte de la somme des valeurs suivantes :

- Valeur d'usure du rayon d'outil (paramètre d'outil `$TC_DP15`)
- Décalage d'outil `OFFN` programmé pour le calcul du décalage perpendiculaire à la surface de délimitation.

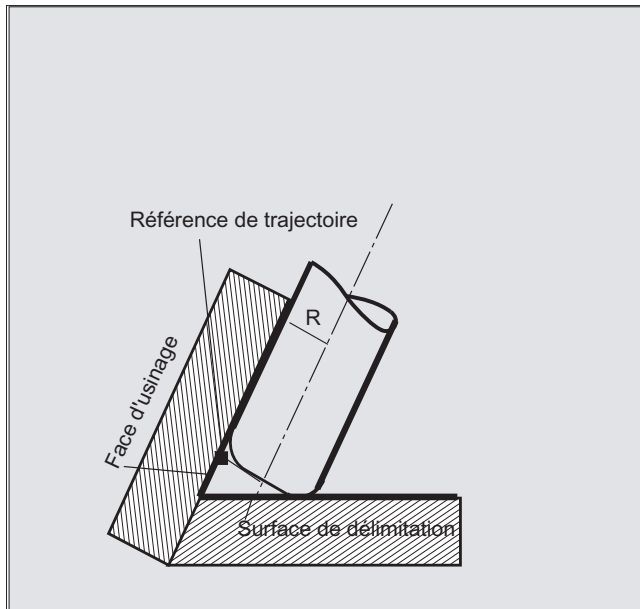
Le programme pièce généré ne permet pas de savoir si la surface usinée se situe à gauche ou à droite de la trajectoire. On part donc d'un rayon positif et d'une valeur d'usure négative de l'outil original. Une valeur d'usure négative décrit toujours un outil de diamètre réduit.

Utilisation d'outils cylindriques

En cas d'utilisation d'outils cylindriques, un déplacement est uniquement nécessaire si la surface d'usinage et la surface de délimitation forment un angle aigu (moins de 90 degrés). L'utilisation de fraises convexes demi-cercle exige un déplacement de l'outil dans le sens longitudinal aussi bien en présence d'un angle aigu que d'un angle obtus.

Correction de rayon 3D avec CUT3DCC, contour de la surface d'usinage

Si CUT3DCC est actif avec une fraise convexe demi-cercle, la trajectoire programmée se rapporte à une fraise cylindrique fictive de diamètre identique. La référence de trajectoire qui en résulte est représentée sur la figure suivante pour l'utilisation d'une fraise convexe demi-cercle.



L'angle formé par la surface d'usinage et la surface de délimitation peut également passer d'un angle aigu à un angle obtus, et vice versa, à l'intérieur d'un bloc.

L'outil utilisé réellement peut être aussi bien plus grand que plus petit que l'outil standard. Cependant le rayon d'arrondi résultant ne doit pas devenir négatif et le signe du rayon d'outil résultant doit rester inchangé.

Avec CUT3DCC, le programme pièce CN se rapporte au contour de la surface d'usinage. Comme pour la correction de rayon d'outil conventionnelle, on tient compte du rayon total qui correspond à la somme des valeurs suivantes :

- Rayon d'outil (paramètre d'outil \$TC_DP6)
- Valeur d'usure (paramètre d'outil \$TC_DP15)
- Décalage d'outil OFFN programmé pour le calcul du décalage perpendiculaire à la surface de délimitation.

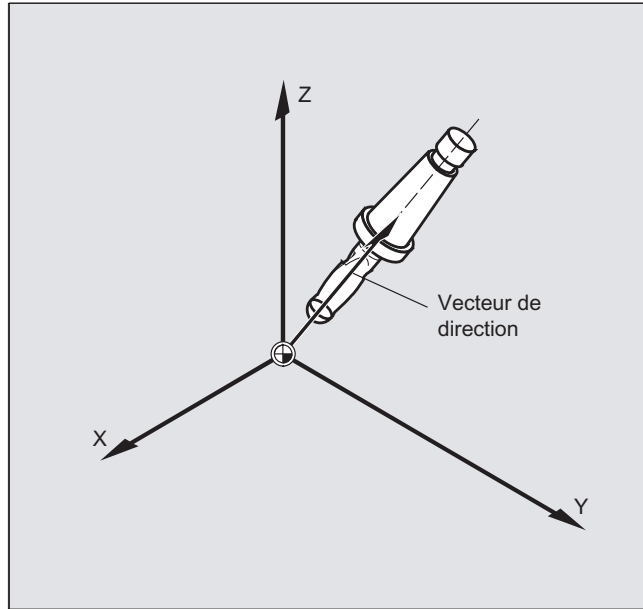
La position de la surface de délimitation est déterminée par la différence des deux valeurs suivantes :

- Dimensions de l'outil standard
- Rayon d'outil (paramètre d'outil \$TC_DP6)

7.6 Orientation de l'outil (ORIC, ORID, OSOF, OSC, OSS, OSSE, ORIS, OSD, OST)

Fonction

On entend par orientation de l'outil l'orientation géométrique de l'outil dans l'espace. Sur une machine-outil à cinq axes, l'orientation de l'outil peut être spécifiée par des instructions du programme.



Des déplacements d'arrondissement de l'orientation activés par OSD et OST sont formés différemment selon le type d'interpolation pour l'orientation d'outil.

En cas d'interpolation vectorielle active, le tracé lissé de l'orientation est également interpolé par l'interpolation vectorielle. Par contre, en cas d'interpolation d'axe rotatif active, l'orientation est directement lissée par des déplacements d'axe rotatif.

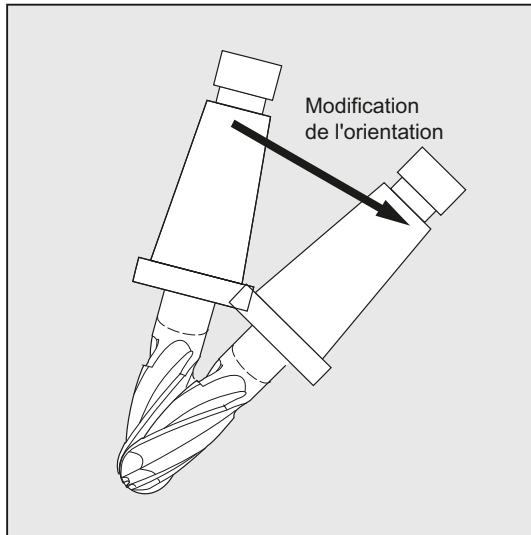
Programmation

Programmation du changement d'orientation :

On peut programmer un changement d'orientation de l'outil par :

- programmation directe des axes rotatifs A, B, C (interpolation d'axe rotatif)
- Angles d'Euler ou RPY
- Vecteur de direction (interpolation vectorielle par indication de A3 ou de B3 ou de C3)
- LEAD/TILT (fraisage en bout)

Le système de coordonnées de référence est soit le { système de coordonnées machine (ORIMKS), soit le système de coordonnées pièce courant (ORIWKS).



Programmation de l'orientation de l'outil :

Instruction	Signification
ORIC :	orientation et déplacement le long de la trajectoire en parallèle
ORID :	orientation et déplacement le long de la trajectoire successifs
OSOF :	aucun lissage de l'orientation
OSC :	orientation constante
OSS :	lissage de l'orientation seulement en début du bloc
OSSE :	lissage de l'orientation en début et en fin de bloc
ORIS :	Vitesse, en degrés par mm, du changement d'orientation lors de l'activation du lissage de l'orientation (s'applique à OSS et OSSE)
OSD :	Arrondissement de l'orientation par prescription de la longueur d'arrondissement avec la donnée de réglage : SD42674 \$SC_ORI_SMOOTH_DIST
OST :	Arrondissement de l'orientation par prescription de la tolérance d'angle en degrés en cas d'interpolation vectorielle avec la donnée de réglage : SD42676 \$SC_ORI_SMOOTH_TOL En cas d'interpolation d'axe rotatif, la tolérance prescrite est prise comme étant l'écart maximal des axes d'orientation.

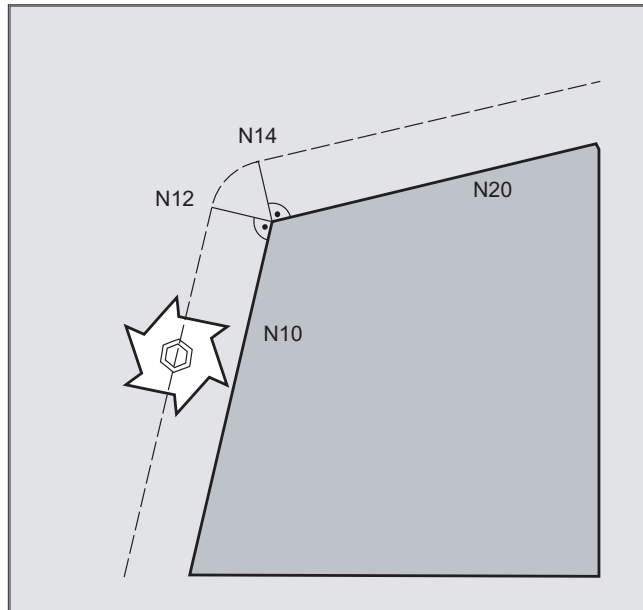
Remarque

Toutes les instructions réalisant un arrondissement de l'orientation de l'outil (OSOF, OSC, OSS, OSSE, OSD et OST) sont regroupées dans le groupe de fonctions G34. Elles sont à effet modal, autrement dit, une seule de ces instructions peut être exécutée à la fois.

Exemples

Exemple 1 : ORIC

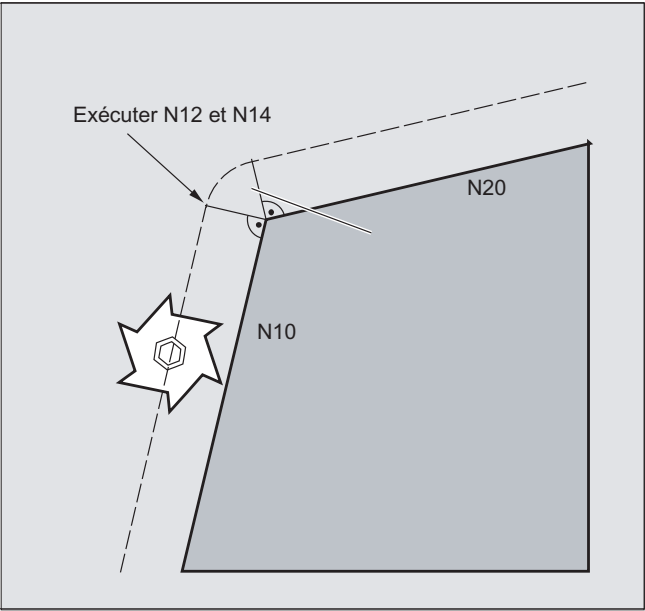
Si, entre les blocs de déplacement N10 et N20, deux ou plusieurs blocs sont programmés avec des changements d'orientation (p. ex. A2=... B2=... C2=...) et si ORIC est actif, le bloc à interpolation circulaire inséré est réparti sur ces deux blocs intermédiaires conformément à la valeur des changements d'angle.



Code de programme	Commentaire
ORIC	
N8 A2=... B2=... C2=...	
N10 X... Y... Z...	
N12 C2=... B2=...	; Le bloc à interpolation circulaire qui est inséré à l'angle saillant est réparti sur N12 et N14 en fonction du changement d'orientation. Le mouvement circulaire et le changement d'orientation sont exécutés en parallèle.
N14 C2=... B2=...	
N20 X =...Y=... Z=... G1 F200	

Exemple 2 : ORID

Si ORID est activée, tous les blocs situés entre les deux blocs de déplacement sont exécutés à la fin du premier bloc de déplacement. Le bloc à interpolation circulaire avec orientation constante est exécuté directement avant le deuxième bloc de déplacement.

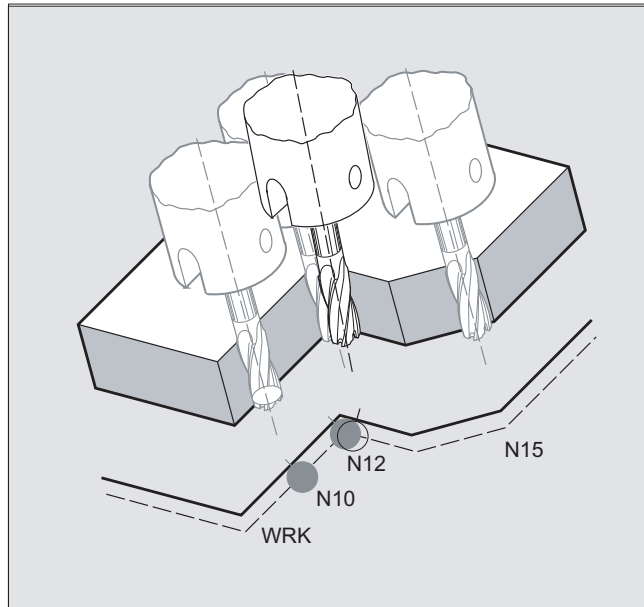


Code de programme	Commentaire
ORID	
N8 A2=... B2=... C2=...	
N10 X... Y... Z...	
N12 A2=... B2=... C2=...	; Le bloc N12 et N14 est exécuté à la fin de N10. Puis le bloc à interpolation circulaire se retire avec l'orientation courante.
N14 M20	; Fonctions auxiliaires, etc.
N20 X... Y... Z...	

Remarque

L'instruction de programme qui est active dans le premier bloc de déplacement d'un angle saillant est déterminante pour le type de changement d'orientation à cet angle saillant.

Sans changement d'orientation : Si l'orientation n'est pas modifiée à la fin du bloc, la section de l'outil est un cercle en contact avec les deux contours.

Exemple 3 : Changement d'orientation à un angle rentrant**Code de programme**

```

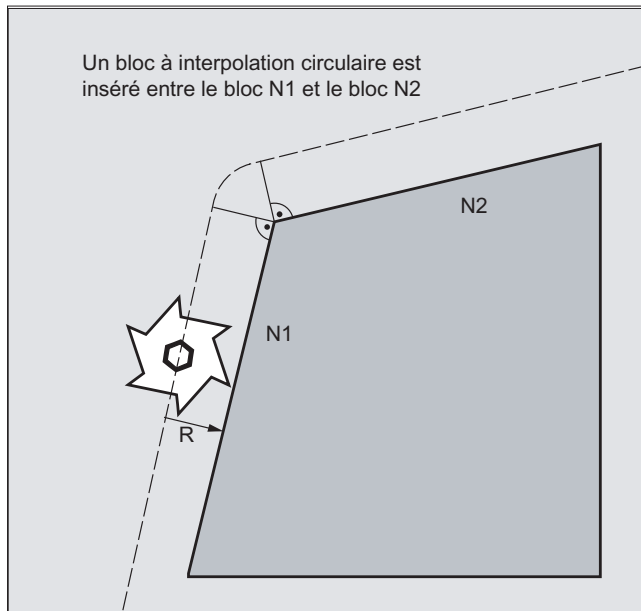
ORIC
N10 X ...Y... Z... G1 F500
N12 X ...Y... Z... A2=... B2=... C2=...
N15 X ...Y... Z... A2=... B2=... C2=...

```

Informations complémentaires**Comportement aux angles saillants**

Un bloc à interpolation circulaire avec un rayon égal à celui de la fraise est toujours inséré aux angles saillants.

Les instructions de programme ORIC et ORID permettent de définir si les changements d'orientation qui ont été programmés entre le bloc N1 et le bloc N2 seront effectués avant le début du bloc à interpolation circulaire inséré ou en même temps que celui-ci.



Si un changement d'orientation est nécessaire aux angles saillants, celui-ci peut s'effectuer parallèlement à l'interpolation ou bien séparément, en même temps que le déplacement le long de la trajectoire.

Avec **ORID**, les blocs insérés sont exécutés d'abord sans déplacement le long de la trajectoire. Le bloc de raccordement par interpolation circulaire est inséré directement avant le second des deux blocs de déplacement qui forment l'angle.

Si plusieurs blocs d'orientation sont insérés à un angle saillant et si **ORIC** est actif, le mouvement circulaire est réparti sur les différents blocs insérés, conformément aux valeurs des changements d'orientation de ces blocs.

Arrondissement de l'orientation avec **OSD** ou **OST**

Lors de l'arrondissement avec **G642**, l'écart maximal pour les axes de contour et les axes d'orientation ne peut pas varier beaucoup. La tolérance, la plus petite des deux, détermine la forme du déplacement d'arrondissement et de la tolérance d'angle et permet de lisser assez fortement le tracé de l'orientation sans écarts de contour importants.

L'activation de **OSD** ou **OST** permet, avec une longueur d'arrondissement ou une tolérance d'angle prescrites, de lisser "généreusement" de très faibles écarts du tracé de l'orientation sans écarts de contour importants.

Remarque

A la différence de l'arrondissement du contour (et du tracé de l'orientation) avec **G642**, aucun bloc séparé n'est formé lors de l'arrondissement de l'orientation avec **OSD** ou **OST**, mais le déplacement d'arrondissement est directement introduit dans les blocs d'origine programmés.

Avec **OSD** ou **OST**, aucune transition entre blocs ne peut être arrondie pour lesquels un changement du type d'interpolation pour l'orientation de l'outil (vecteur → axe rotatif, axe rotatif → vecteur) a lieu. Ces transitions entre blocs peuvent éventuellement être arrondies avec les fonctions d'arrondissement conventionnelles **G641**, **G642** ou **G643**.

7.7 Numéros D libres, numéro de tranchant

7.7.1 Numéros D libres, numéro de tranchant (adresse CE)

Numéro D

Les numéros D peuvent être utilisés en tant que numéros de correcteur. En outre, CE permet l'adressage du numéro de tranchant. L'écriture du numéro de tranchant est possible à l'aide de la variable système \$TC_DPCE.

Préréglage : n° correction == n° tranchant

Le nombre maximal de numéros D (numéros de tranchant) et le nombre maximal de tranchants par outil sont définis dans les paramètres machine (→ constructeur de la machine-outil). Les instructions suivantes sont recommandées uniquement lorsque le nombre maximal de numéros de tranchant (paramètre machine MD18105) est plus grand que le nombre de tranchants par outil (MD18106). Veuillez observer les indications du constructeur de machines.

Remarque

Outre les numéros D relatifs, vous pouvez également attribuer des numéros D "absolus" (1-32000) sans référence à un numéro T (avec la fonction "structure horizontale des numéros D").

Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions de base, Correction d'outil (W1)

7.7.2 Libre affectation des numéros D : contrôle des numéros D (CHKDNO)

Fonction

L'instruction CKKDNO permet un contrôle d'univocité de l'attribution des numéros D. Les numéros D de tous les outils définis dans une unité TO ne peuvent être attribués qu'une fois. La vérification ne porte pas sur les outils de rechange.

Syntaxe

```
state=CHKDNO (Tno1 , Tno2 , Dno)
```

Signification

<code>state</code>	<code>= TRUE :</code>	Les numéros D ont été attribués de façon univoque dans le domaine contrôlé.
	<code>= FALSE :</code>	Une collision entre des numéros D a été constatée ou le paramétrage est incorrect. Tno1, Tno2 et Dno sont les paramètres ayant conduit à la collision. Ces données peuvent être exploitées dans le programme pièce.
<code>CHKDNO (Tno1, Tno2)</code>		Tous les numéros D des outils indiqués sont comparés.
<code>CHKDNO (Tno1)</code>		Tous les numéros D de l'outil Tno1 sont comparés à tous les numéros D des autres outils.
<code>CHKDNO</code>		Tous les numéros D de tous les outils sont comparés à tous les numéros D de tous les autres outils.

7.7.3 Libre affectation des numéros D : modification des numéros D (GETDNO, SETDNO)**Fonction**

L'attribution des numéros D doit être univoque. Deux tranchants distincts d'un outil ne peuvent pas posséder le même numéro D.

GETDNO

Cette instruction fournit le numéro D d'un certain tranchant (ce) d'un outil avec le numéro T t. S'il n'existe pas de numéro D correspondant aux paramètres indiqués, la valeur d=0 est attribuée. Si le numéro D n'est pas valable, d contient une valeur supérieure à 32000.

SETDNO

Avec cette instruction, vous attribuez la valeur d au numéro D du tranchant ce de l'outil t. 7 Le paramètre state fournit le résultat de l'instruction (TRUE ou FALSE). S'il n'existe pas d'enregistrement correspondant aux paramètres indiqués, le résultat de l'instruction est FALSE. Les erreurs de syntaxe génèrent une alarme. La valeur 0 ne peut pas être attribuée explicitement à un numéro D.

Syntaxe

```
d = GETDNO (t,ce)
state = SETDNO (t,ce,d)
```

Signification

d	Numéro D du tranchant de l'outil
t	Numéro T de l'outil
ce	Numéro du tranchant (numéro CE) de l'outil
state	Indique si l'instruction a pu être exécutée sans erreur (TRUE ou FALSE).

Exemple de changement de nom d'un numéro D

Programmation	Commentaire
\$TC_DP2 [1,2] = 120	;
\$TC_DP3 [1,2] = 5.5	;
\$TC_DPCE [1,2] = 3	; Numéro de tranchant CE
...	;
N10 def int N°DAncien, N°DNouveau = 17	;
N20 N°DAncien = GETDNO (1,3)	;
N30 SETDNO (1,3,N°DNouveau)	;

Le nouveau correcteur D17 est affecté au tranchant CE=3. L'accès aux données de ce tranchant a dorénavant lieu avec le numéro D17 ; ceci concerne les paramètres système aussi bien que la programmation avec l'adresse CN.

7.7.4 Libre affectation des numéros D : détermination du numéro T correspondant au numéro D prescrit (GETACTTD)

Fonction

Avec l'instruction GETACTTD, vous déterminez le numéro T correspondant à un numéro D absolu. Il n'y a pas de contrôle d'univocité. En présence de plusieurs numéros D identiques dans une unité TO, l'instruction fournit le numéro T du premier outil trouvé. En cas d'utilisation de la "structure horizontale des numéros D", l'instruction ne présente pas d'intérêt, car son résultat est toujours "1" (pas de numéro T dans la gestion des données).

Syntaxe

Etat=GETACTTD (Tnr, Dnr)

Signification

n°D	Numéro D pour lequel le numéro T doit être recherché.
Tnr	Numéro T trouvé
état	Valeur : Signification :
	0 Le numéro T a été trouvé. Le paramètre n° T contient sa valeur.
	-1 Il n'existe pas de numéro T pour le numéro D indiqué ; n° T=0.
	-2 Le numéro D n'est pas univoque. Le paramètre n° T contient la valeur du premier outil trouvé comportant le numéro D dont la valeur est n° D.
	-5 La fonction n'a pas pu être exécutée pour une autre raison.

7.7.5 Libre affectation des numéros D : numéros D déclarés non valides (DZERO)

Fonction

L'instruction `DZERO` sert à faciliter le réoutillage. Les correcteurs déclarés non valides ne font plus l'objet d'un contrôle par l'instruction `CHKDNO`. Pour avoir de nouveau accès aux correcteurs, il faut procéder à une nouvelle affectation des numéros D avec `SETDNO`.

Syntaxe

`DZERO`

Signification

`DZERO` Déclare tous les numéros D de l'unité TO non valides.

7.8 Cinématique d'un organe porte-outil

Conditions

Un organe porte-outil ne peut orienter un outil dans toutes les directions de l'espace que

- si deux axes rotatifs V_1 et V_2 sont présents.
- si les axes rotatifs sont perpendiculaires les uns par rapport aux autres.
- si l'axe longitudinal de l'outil est perpendiculaire au deuxième axe rotatif V_2 .

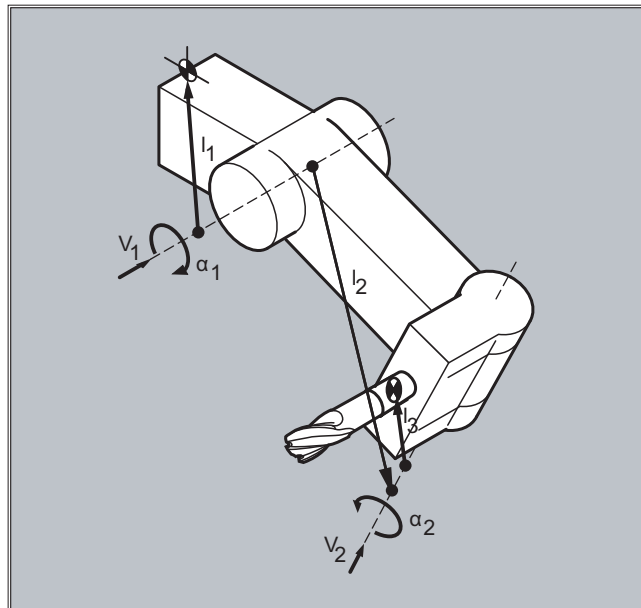
En outre, la condition ci-dessous doit être satisfaite dans le cas des machines sur lesquelles il doit être possible de régler toutes les orientations :

- - l'orientation de l'outil doit être perpendiculaire au premier axe rotatif V_1 .

Fonction

La cinématique d'un organe porte-outil ayant deux axes rotatifs au maximum V_1 ou V_2 est décrite à l'aide des 17 variables système allant de $TC\_CARR1[m]$ à $TC\_CARR17[m]$. Cette description comprend :

- le vecteur distance entre le premier axe rotatif et le point de référence de l'organe porte-outil I_1 , le vecteur distance entre le premier et le second axe rotatif I_2 , le vecteur distance entre le second axe rotatif et le point de référence de l'outil I_3 .
- le vecteur de direction des deux axes rotatifs V_1 , V_2 .
- les angles rotatifs α_1 , α_2 autour des deux axes. Les angles rotatifs sont positifs s'ils provoquent une rotation en sens horaire pour un observateur regardant dans la direction des axes rotatifs.



Pour les machines à **cinématique décomposée** (l'outil et la pièce sont orientables), les variables système supplémentaires

- \$TC_CARR18 [m] bis \$TC_CARR23 [m] ont été définies.

Paramètres

Fonction des variables système pour organes porte-outil orientables			
Désignation	Composante x	Composante y	Composante z
Vecteur offset l_1	\$TC_CARR1[m]	\$TC_CARR2[m]	\$TC_CARR3[m]
Vecteur offset l_2	\$TC_CARR4[m]	\$TC_CARR5[m]	\$TC_CARR6[m]
Axe rotatif v_1	\$TC_CARR7[m]	\$TC_CARR8[m]	\$TC_CARR9[m]
Axe rotatif v_2	\$TC_CARR10[m]	\$TC_CARR11[m]	\$TC_CARR12[m]
Angle rotatif α_1 Angle rotatif α_2	\$TC_CARR13[m] \$TC_CARR14[m]		
Vecteur offset l_3	\$TC_CARR15[m]	\$TC_CARR16[m]	\$TC_CARR17[m]
Extension des variables système pour organes porte-outil orientables			
Désignation	Composante x	Composante y	Composante z
Vecteur offset l_4	\$TC_CARR18[m]	\$TC_CARR19[m]	\$TC_CARR20[m]
Descripteur d'axe Axe rotatif v_1 Axe rotatif v_2	Descripteur d'axe pour les axes rotatifs v_1 et v_2 (préréglage avec zéro) \$TC_CARR21[m] \$TC_CARR22[m]		
Type de cinématique Tool Part Mixed mode	\$TC_CARR23[m] Type de cinématique T -> Type de cinématique P -> Type de cinématique M		
	seul l'outil est orientable (préréglage).	seule la pièce est orientable.	pièce et outil sont orientables.
Décalage des axes rotatifs v_1 et v_2	Angle en degrés des axes rotatifs v_1 et v_2 en position initiale \$TC_CARR24[m] \$TC_CARR25[m]		
Décalage angulaire des axes rotatifs v_1 et v_2	Décalage en degrés de la denture Hirth des axes rotatifs v_1 et v_2 \$TC_CARR26[m] \$TC_CARR27[m]		
Incrément angulaire v_1 Axe rotatif v_2 Axe rotatif	Incrément en degrés de la denture Hirth des axes rotatifs v_1 et v_2 \$TC_CARR28[m] \$TC_CARR29[m]		
Position min. Axe rotatif v_1 Axe de rotatif v_2	Limite logicielle pour position minimale des axes rotatifs v_1 et v_2 \$TC_CARR30[m] \$TC_CARR31[m]		
Position max. Axe rotatif v_1 Axe rotatif v_2	Limite logicielle pour position maximale des axes rotatifs v_1 et v_2 \$TC_CARR32[m] \$TC_CARR33[m]		

Extension des variables système pour organes porte-outil orientables			
Nom de l'organe porte-outil	À la place d'un nombre, un organe porte-outil peut se voir affecter un nom. \$TC_CARR34[m]		
Utilisateur :	Utilisation prévue par l'utilisateur à l'intérieur des cycles de mesure.		
Nom d'axe 1	\$TC_CARR35[m]		
Nom d'axe 2	\$TC_CARR36[m]		
Identificateur	\$TC_CARR37[m]		
Position	\$TC_CARR38[m]	\$TC_CARR39[m]	\$TC_CARR40[m]
Décalage fin	Paramètres pouvant être ajoutés aux valeurs contenues dans les paramètres de base.		
Vecteur offset l_1	\$TC_CARR41[m]	\$TC_CARR42[m]	\$TC_CARR43[m]
Vecteur offset l_2	\$TC_CARR44[m]	\$TC_CARR45[m]	\$TC_CARR46[m]
Vecteur offset l_3	\$TC_CARR55[m]	\$TC_CARR56[m]	\$TC_CARR57[m]
Vecteur offset l_4	\$TC_CARR58[m]	\$TC_CARR59[m]	\$TC_CARR60[m]
Axe rotatif v_1	\$TC_CARR64[m]		
Axe rotatif v_2	\$TC_CARR65[m]		

Remarque**Explication des paramètres**

"m" est le numéro de l'organe porte-outil à décrire.

Les paramètres \$TC_CARR47 jusqu'à \$TC_CARR54 ainsi que \$TC_CARR61 jusqu'à \$TC_CARR63 ne sont pas définis et génèrent une alarme en cas de tentative d'accès en lecture ou en écriture.

Vous pouvez choisir librement les points initiaux et finaux des vecteurs distances sur les axes. Les angles rotatifs α_1 , α_2 autour des deux axes sont égaux à 0° lorsque l'organe porte-outil est en position initiale. Il existe donc un grand nombre de possibilités pour décrire la cinématique d'un organe porte-outil.

Vous pouvez décrire des organes porte-outil n'ayant qu'un axe rotatif ou aucun axe rotatif en annulant les composantes du vecteur de direction d'un ou des deux axes rotatifs.

Dans le cas d'un organe porte-outil sans axe rotatif, les vecteurs distances ont le même effet que des corrections d'outil supplémentaires, dont les composantes ne sont pas influencées par le basculement entre les plans d'usinage (G17 à G19).

Extension des paramètres

Paramètres des axes rotatifs

Les variables système \$TC_CARR24[m] à \$TC_CARR33[m], dont les significations sont indiquées ci-dessous, sont introduites :

Décalage des axes rotatifs v_1 et v_2	Changement de position de l'axe rotatif v_1 ou v_2 lorsque l'organe porte-outil orientable est en position initiale.
Décalage angulaire/incrément angulaire des axes rotatifs v_1 et v_2	Décalage ou incrément angulaire de la denture Hirth des axes rotatifs v_1 et v_2 . L'angle programmé ou calculé est arrondi à la valeur la plus proche qui s'obtient à l'aide de la formule $\phi = s + n * d$, n étant un nombre entier.
Position minimale et maximale Axes rotatifs v_1 , v_2	Position minimale/maximale des axes rotatifs Angles limites (limite logicielle) des axes rotatifs v_1 et v_2 .

Paramètres pour l'utilisateur

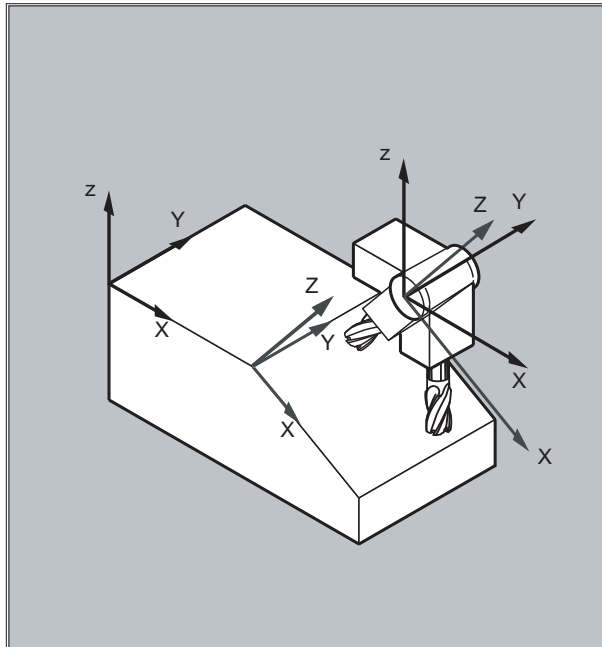
\$TC_CARR34 à \$TC_CARR40 contiennent des paramètres qui sont mis à la libre disposition de l'utilisateur et qui, jusqu'à la version de logiciel 6.4, ne sont pas exploités en standard à l'intérieur du NCK ou qui sont sans signification.

Paramètres de décalage fin

\$TC_CARR41 à \$TC_CARR65 contiennent des paramètres de décalage fin pouvant être ajoutés aux valeurs contenues dans les paramètres de base. On obtient une valeur de décalage fin affectée à un paramètre de base lorsque la valeur 40 est ajoutée au numéro de paramètre.

Exemple

L'organe porte-outil utilisé dans l'exemple suivant peut être décrit entièrement par une rotation autour de l'axe Y.



Code de programme	Commentaire
N10 \$TC_CARR8[1]=1	; Définition de la composante Y du premier axe rotatif de l'organe porte-outil 1.
N20 \$TC_DP1[1,1]=120	; Définition d'une fraise cylindrique.
N30 \$TC_DP3[1,1]=20	; Définition d'une fraise cylindrique d'une longueur de 20 mm.
N40 \$TC_DP6[1,1]=5	; Définition d'une fraise cylindrique d'un rayon de 5 mm.
N50 ROT Y37	; Définition d'un frame avec rotation de 37° autour de l'axe Y.
N60 X0 Y0 Z0 F10000	; Accostage de la position de départ.
N70 G42 CUT2DF TCOFR TCARR=1 T1 D1 X10	; Réglage correction de rayon, correction de longueur d'outil dans le frame pivoté, sélection organe porte-outil 1, outil 1.
N80 X40	; Effectuer l'usinage sous un angle rotatif de 37°.
N90 Y40	
N100 X0	
N110 Y0	
N120 M30	

Autres informations

Cinématique décomposée

Pour les machines à cinématique décomposée (l'outil et la pièce sont orientables), les variables système supplémentaires \$TC_CARR18 [m] à \$TC_CARR23 [m] permettent de définir :

l'organe porte-pièce orientable à l'aide :

- du vecteur distance entre le second axe rotatif v_2 et le point de référence d'une table porte-pièce pivotante I_4 du troisième axe rotatif.

les axes rotatifs à l'aide :

- des deux descripteurs d'axes de canal associés aux axes rotatifs v_1 et v_2 , et dont les positions peuvent être interrogées pour la détermination de l'orientation.

le type de cinématique à l'aide d'une des valeurs T, P ou M :

- type de cinématique T : seul l'outil est orientable.
- type de cinématique P : seule la pièce est orientable.
- type de cinématique M : l'outil et la pièce sont orientables.

Effacement des données d'organe porte-outil

Avec \$TC_CARR1 [0] = 0, vous pouvez effacer les données de tous les organes porte-outil.

La valeur du paramètre pour le type de cinématique \$TC_CARR23 [T] = T doit être une des trois lettres majuscules ou minuscules (T, P, M) ; ce paramètre ne doit donc pas être effacé.

Modification des données d'organe porte-outil

Vous pouvez modifier chacune des valeurs en lui affectant une nouvelle valeur dans le programme pièce. Tout autre caractère que T, P ou M conduit à une alarme lors de la tentative d'activer l'organe porte-outil orientable.

Lecture des données d'organe porte-outil

Vous pouvez lire chacune des valeurs en l'affectant à une variable dans le programme pièce.

Décalage fin

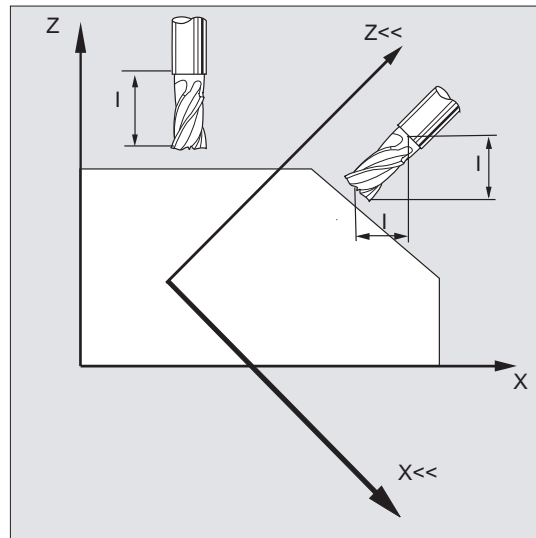
Une valeur de décalage fin non autorisée n'est détectée que lorsqu'un organe porte-outil orientable contenant une telle valeur est activé et que, dans le même temps, la donnée de réglageSD42974 \$SC_TOCARR_FINE_CORRECTION = TRUE.

La valeur absolue du décalage fin autorisée est limitée par les paramètres machine à une valeur maximale admissible.

7.9 Correction de longueur d'outil pour organes porte-outils orientables (TCARR, TCOABS, TCOFR, TCOFRX, TCOFRY, TCOFRZ)

Fonction

Les composantes de longueur d'outil varient lorsque l'orientation dans l'espace de l'outil en question change.



Par conséquent, après un changement, par réglage manuel ou remplacement de l'organe porte-outil à orientation spatiale fixe par exemple, les composantes de longueur d'outil sont à redéfinir. Ceci se fait avec les instructions TCOABS et TCOFR.

Avec un organe porte-outil orientable d'un frame actif, il est possible de déterminer, lors de la sélection de l'outil avec TCOFRZ, TCOFRY et TCOFRX, la direction vers laquelle l'outil doit pointer.

Syntaxe

```
TCARR= [<m>]
TCOABS
TCOFR
TCOFRZ
avec TCOFRY
avec TCOFRX
```

Signification

TCARR= [<m>] :	Appel de l'organe porte-outil ayant le numéro "m"
TCOABS :	Calculer les composantes de longueur d'outil à partir de l'orientation de l'organe porte-outil.
TCOFR :	Détermination des composantes de longueur d'outil à partir de l'orientation du frame actif.
TCOFRZ :	Organe porte-outil orientable du frame actif dont l'outil est pointé en direction Z
TCOFRY :	Organe porte-outil orientable du frame actif dont l'outil est pointé en direction Y
TCOFRX :	Organe porte-outil orientable du frame actif dont l'outil est pointé en direction X

Autres informations

Correction de longueur d'outil à partir de l'organe porte-outil (TCOABS)

TCOABS calcule la correction de longueur d'outil sur la base des angles d'orientation de l'organe porte-outil, qui sont rangés dans les variables système \$TC_CARR13 et \$TC_CARR14.

Pour la définition de la cinématique de l'organe porte-outil avec des variables système, voir "Cinématique d'un organe porte-outil [Page 449]".

Pour que la correction de longueur d'outil soit recalculée en cas de changement de frame, il convient de rappeler l'outil.

direction d'outil du frame actif

L'organe porte-outil orientable peut être réglé de telle façon que l'outil soit orienté dans les directions suivantes :

- dans la direction Z avec TCOFR ou TCOFRZ
- dans la direction Y avec TCOFRY
- dans la direction X avec TCOFRX

Toute commutation entre TCOFR et TCOABS provoque un recalcul de la correction de longueur d'outil.

Appel de l'organe porte-outil (TCARR)

Avec TCARR, vous appelez les données géométriques de l'organe porte-outil de numéro m (mémoire de correcteurs).

Avec m=0, vous désactivez l'organe porte-outil actif.

Les données géométriques de l'organe porte-outil ne deviennent opérantes qu'après l'appel de l'outil. L'outil sélectionné reste activé même après un changement d'organe porte-outil.

Les données géométriques de l'organe porte-outil peuvent aussi être définies dans le programme pièce, par le biais des variables système correspondantes.

Nouveau calcul de la correction de longueur d'outil (TCOABS) en cas de changement de frame

Pour que la correction de longueur d'outil soit recalculée en cas de changement de frame, il convient de rappeler l'outil.

Remarque

L'orientation de l'outil doit être adaptée manuellement au frame actif.

Lors du calcul de la correction de longueur d'outil, les angles de rotation de l'organe porte-outil font également l'objet d'un calcul. Etant donné que les organes porte-outil à deux axes de rotation ont généralement deux paires d'angles de rotation, avec lesquels on peut adapter l'orientation d'outil au frame actif, les valeurs des angles de rotation rangées dans les variables système doivent correspondre au moins approximativement aux angles de rotation réglés mécaniquement.

Remarque**Orientation de l'outil**

La commande n'est pas en mesure de contrôler la possibilité de réglage sur la machine des angles de rotation calculés sur la base de l'orientation du frame.

Si les axes de rotation de l'organe porte-outil sont situés de telle façon qu'il soit impossible à l'outil de rallier l'orientation calculée sur la base de l'orientation du frame, une alarme est émise.

Combiner la correction fine d'outil et les fonctionnalités de la correction de longueur d'outil n'est pas autorisé pour les organes porte-outils orientables. Si vous tentez d'appeler les deux fonctions en même temps, un message d'erreur vous sera donné.

Avec `TOFRAME` il est possible de définir un frame en fonction de la direction dans laquelle est orienté l'organe porte-outil. Pour de plus amples informations, se reporter au chapitre "Frames".

Quand une transformation d'orientation est active (transformation 3, 4, 5 axes), vous pouvez appeler un organe porte-outil ayant une orientation s'écartant de la position zéro, sans déclencher une alarme.

Paramètres de transfert des cycles standard et cycles de mesure

Pour les paramètres de transfert des cycles standard et cycles de mesure, on applique les plages de valeurs bien définies.

Dans le cas des valeurs angulaires, la plage de valeurs est définie ainsi :

- Rotation autour du 1er axe géométrique : -180 degrés jusqu'à +180 degrés
- Rotation autour du 2ème axe géométrique : -90 degrés jusqu'à +90 degrés
- Rotation autour du 3ème axe géométrique : -180 degrés jusqu'à +180 degrés

Voir chapitre Frames, "Rotation programmable (ROT, AROT, RPL)".

Remarque

Lors du transfert de valeurs angulaires à un cycle standard ou de mesure, il convient **d'arrondir à zéro toute valeur inférieure à l'unité de calcul de la CN !**

L'unité de calcul de la CN pour les positions angulaires est définie dans le paramètre machine :

PM10210 \$MN_INT_INCR_PER_DEG

7.10 Correction de longueur d'outil en ligne (TOFFON, TOFFOF)

Fonction

La variable système \$AA_TOFF[<n>] permet de corriger en temps réel et en trois dimensions les longueurs d'outil effectives en fonction des trois directions de l'outil.

Les trois descripteurs d'axes géométriques servent d'indices <n>. De cette façon, le nombre des directions de correction activées est déterminé par les axes géométriques qui sont actifs au même moment.

Toutes les corrections peuvent être actives simultanément.

La fonction de correction des longueurs d'outil en ligne est applicable dans :

- la transformation de l'orientation TRAORI
- l'organe porte-outil orientable TCARR

Remarque

La correction en ligne de longueur d'outil est une **option** qui doit être validée auparavant. Cette fonction n'a de sens qu'en liaison avec la transformation active de l'orientation ou avec un organe porte-outil orientable à l'état activé.

Syntaxe

```
TRAORI
TOFFON(<direction de correction>[,<valeur de
l'offset>])
WHEN TRUE DO $AA_TOFF[<sens de correction>]           ; Dans des actions
                                                         synchrones.
...
TOFFOF(<sens de correction>)
```

Pour plus d'explications sur la programmation de la correction en ligne de la longueur d'outil dans des actions synchrones au déplacement, voir "Correction en ligne de la longueur d'outil (\$AA_TOFF) [Page 611]".

Signification

TOFFON :	Activation de la correction en ligne de la longueur d'outil
<sens de correction> :	Direction de l'outil (X, Y, Z) dans laquelle la correction en ligne de la longueur d'outil doit prendre effet.
<valeur de l'offset> :	Dès que la fonction est activée, une valeur offset peut être indiquée pour la direction dans laquelle doit s'effectuer la correction et cette valeur fait immédiatement l'objet d'un mouvement de correction.
TOFFOF :	Remise à zéro de la correction en ligne de la longueur d'outil
	Les valeurs de correction dans le sens de correction spécifié sont remises à zéro et un arrêt du prétraitement des blocs est déclenché.

Exemples

Exemple 1 : activation de la correction de longueur d'outil

Code de programme	Commentaire
MD21190 \$MC_TOFF_MODE =1	; Accostage des valeurs absolues.
MD21194 \$MC_TOFF_VELO[0] =1000	
MD21196 \$MC_TOFF_VELO[1] =1000	
MD21194 \$MC_TOFF_VELO[2] =1000	
MD21196 \$MC_TOFF_ACCEL[0] =1	
MD21196 \$MC_TOFF_ACCEL[1] =1	
MD21196 \$MC_TOFF_ACCEL[2] =1	
N5 DEF REAL XOFFSET	
N10 TRAORI(1)	; Activation de la transformation.
N20 TOFFON(Z)	; Activation de la correction en ligne de la longueur d'outil pour la direction Z de l'outil.
N30 WHEN TRUE DO \$AA_TOFF[Z]=10 G4 F5	; Interpolation d'une valeur de correction de longueur d'outil égale à 10 pour la direction Z de l'outil.
...	
N100 XOFFSET=\$AA_TOFF_VAL[X]	; Affectation de la correction actuelle dans la direction X.
N120 TOFFON(X,-XOFFSET) G4 F5	; Remise à 0 de la correction de longueur d'outil dans la direction X de l'outil.

Exemple 2 : désactivation de la correction de longueur d'outil

Code de programme	Commentaire
N10 TRAORI(1)	; Activation de la transformation.
N20 TOFFON(X)	; Activation de la correction en ligne de la longueur d'outil pour la direction X de l'outil.
N30 WHEN TRUE DO \$AA_TOFF[X]=10 G4 F5	; Interpolation d'une valeur de correction de longueur d'outil égale à 10 pour la direction X de l'outil.
...	
N80 TOFFOF(X)	; L'offset de position de la direction d'outil X est supprimé : ...\$AA_TOFF[X]=0 Aucun axe n'est déplacé. L'offset de position est ajouté à la position actuelle dans le SCP en fonction de l'orientation actuelle.

Informations complémentaires

Préparation des blocs

Lors de la préparation des blocs au cours de leur prétraitement, l'offset de longueur d'outil qui agit dans l'exécution de blocs est pris en considération. Afin de pouvoir exploiter au mieux les vitesses d'axes maximales autorisées, il est nécessaire d'arrêter la préparation des blocs avec un arrêt du prétraitement des blocs `STOPRE` pendant la réalisation d'un offset d'outil.

Cet offset d'outil est connu au moment du prétraitement des blocs si les corrections de longueur d'outil n'ont pas été modifiées après le lancement du programme ou - quand il y a eu modification des corrections de longueur d'outil - si le nombre de blocs exécutés est supérieur au nombre de blocs que peut recevoir le tampon IPO entre le prétraitement des blocs et leur exécution.

Variable \$AA_TOFF_PREP_DIFF

Le degré de différence entre la correction actuellement effective dans l'interpolateur et la correction effective au moment de la préparation des blocs peut être interrogée dans la variable \$AA_TOFF_PREP_DIFF[<n>].

Réglage des paramètres machine et des données de réglage

Les données système suivantes sont disponibles pour la correction en ligne de la longueur d'outil :

- MD20610 \$MC_ADD_MOVE_ACCEL_RESERVE (réserve d'accélération pour déplacement forcé)
- MD21190 \$MC_TOFF_MODE

Le contenu de la variable système \$AA_TOFF[<n>] fait l'objet d'un déplacement en absolu ou d'une intégration forcée.

- MD21194 \$MC_TOFF_VELO (vitesse de la correction en ligne de la longueur d'outil)
- MD21196 \$MC_TOFF_ACCEL (accélération de la correction en ligne de la longueur d'outil)
- Donnée de réglage pour la spécification de valeurs limites :
SD42970 \$SC_TOFF_LIMIT (limite supérieure de la valeur de correction de la longueur d'outil)

Bibliographie :

Description fonctionnelle Fonctions spéciales ; F2 : transformations multi-axes

7.11 Modification des données de tranchant des outils orientables (CUTMOD)

Fonction

La fonction "Modification des données de tranchant des outils orientables" permet de tenir compte de la modification des conditions géométriques, qui résulte de la rotation des outils (essentiellement les outils de tournage, mais aussi les outils de perçage et de fraisage) par rapport à la pièce usinée, pour la correction d'outil.

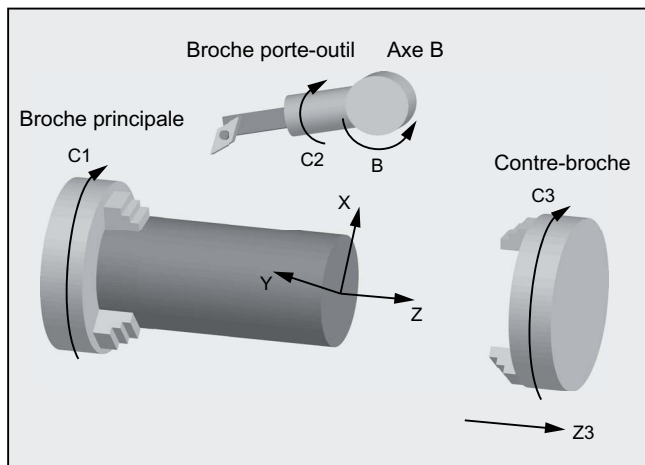


Figure 7-1 Outil orientable sur un tour

La rotation courante de l'outil est toujours déterminée à partir d'un organe porte-outil orientable, actif à l'instant (voir "Correction de longueur d'outil pour organes porte-outils orientables (TCARR, TCOABS, TCOFR, TCOFRX, TCOFRY, TCOFRZ) [Page 455]").

L'instruction `CUTMOD` active cette fonction.

Syntaxe

`CUTMOD=<valeur>`

Signification

CUTMOD	Instruction d'activation de la fonction "Modification des données de tranchant des outils orientables"
<Valeur>	Les valeurs suivantes peuvent être affectées à l'instruction CUTMOD :
0	La fonction est désactivée. Les valeurs fournies par les variables système \$P_AD... sont égales aux paramètres d'outil correspondants.
> 0	La fonction est activée si un organe porte-outil orientable portant le numéro indiqué est actif, ce qui signifie que l'activation est liée à un organe porte-outil orientable défini. Par rapport aux paramètres d'outil correspondants, les valeurs fournies par les variables système \$P_AD... sont modifiées le cas échéant en fonction de la rotation active. La désactivation de l'organe porte-outil orientable désigné désactive la fonction temporairement et l'activation d'un autre organe porte-outil orientable la désactive durablement. Dans le premier cas, la fonction est donc de nouveau active si le même organe porte-outil orientable est réactivé. Dans le deuxième cas, il est nécessaire de l'activer à nouveau même si l'organe porte-outil orientable portant le numéro indiqué est réactivé ultérieurement. La fonction n'est pas influencée par un reset.
-1	La fonction est toujours activée lorsqu'un organe porte-outil orientable est actif. Lors d'un changement de l'organe porte-outil ou lorsque celui-ci est désactivé, puis réactivé ultérieurement, il n'est pas nécessaire de réactiver CUTMOD.
-2	La fonction est toujours activée lorsqu'un organe porte-outil orientable dont le numéro est identique à l'organe porte-outil orientable actif à l'instant est actif. Si aucun organe porte-outil orientable n'est actif, cela équivaut à CUTMOD=0. Si un organe porte-outil orientable est actif, cela équivaut à l'indication directe du numéro de l'organe porte-outil courant.
< -2	Les valeurs inférieures à -2 sont ignorées, ce qui signifie que ce cas est traité comme si CUTMOD n'était pas programmé. Remarque : L'utilisation de cette plage de valeurs est déconseillée, car elle est réservée pour d'éventuelles extensions ultérieures.

Remarque

SD42984 \$SC_CUTDIRMOD

La fonction qui est activable avec l'instruction CUTMOD remplace la fonction qui est activable au moyen de la donnée de réglage SD42984 \$SC_CUTDIRMOD. Cependant la disponibilité de cette fonction reste inchangée. L'utilisation parallèle des deux fonctions étant cependant déconseillée, elle ne peut être activée que lorsque CUTMOD est égal à zéro.

Exemple

L'exemple suivant se rapporte à un outil avec la position de tranchant 3 et un organe porte-outil orientable pouvant tourner l'outil autour de l'axe B.

Les valeurs numériques des commentaires indiquent les positions de fin de bloc en coordonnées machine (SCM), dans l'ordre X, Y, Z.

Code de programme	Commentaire		
N10 \$TC_DP1[1,1]=500			
N20 \$TC_DP2[1,1]=3	; Position du tranchant		
N30 \$TC_DP3[1,1]=12			
N40 \$TC_DP4[1,1]=1			
N50 \$TC_DP6[1,1]=6			
N60 \$TC_DP10[1,1]=110	; Angle du porte-outil		
N70 \$TC_DP11[1,1]=3	; Sens de coupe		
N80 \$TC_DP24[1,1]=25	; Angle de dépouille		
N90 \$TC_CARR7[2]=0 \$TC_CARR8[2]=1 \$TC_CARR9[2]=0	; Axe B		
N100 \$TC_CARR10[2]=0 \$TC_CARR11[2]=0 \$TC_CARR12[2]=1	; Axe C		
N110 \$TC_CARR13[2]=0			
N120 \$TC_CARR14[2]=0			
N130 \$TC_CARR21[2]=X			
N140 \$TC_CARR22[2]=X			
N150 \$TC_CARR23[2]="M"			
N160 TCOABS CUTMOD=0			
N170 G18 T1 D1 TCARR=2	X	Y	Z
N180 X0 Y0 Z0 F10000	; 12.000	0.000	1.000
N190 \$TC_CARR13[2]=30			
N200 TCARR=2			
N210 X0 Y0 Z0	; 10.892	0.000	-5.134
N220 G42 Z-10	; 8.696	0.000	-17.330
N230 Z-20	; 8.696	0.000	-21.330
N240 X10	; 12.696	0.000	-21.330
N250 G40 X20 Z0	; 30.892	0.000	-5.134
N260 CUTMOD=2 X0 Y0 Z0	; 8.696	0.000	-7.330
N270 G42 Z-10	; 8.696	0.000	-17.330
N280 Z-20	; 8.696	0.000	-21.330
N290 X10	; 12.696	0.000	-21.330
N300 G40 X20 Z0	; 28.696	0.000	-7.330
N310 M30			

Explications

Dans le bloc N180, l'outil est d'abord activé avec CUTMOD=0 et organe porte-outil orientable non pivoté. Tous les vecteurs de décalage de l'organe porte-outil étant 0, la position accostée correspond aux longueurs d'outil indiquées dans \$TC_DP3 [1, 1] et \$TC_DP4 [1, 1].

Dans le bloc N200, l'organe porte-outil orientable est activé avec une rotation de 30° autour de l'axe B. La position du tranchant n'étant pas modifiée compte tenu de CUTMOD=0, l'ancien point de référence du tranchant reste déterminant. C'est pourquoi la position qui garde l'ancien point de référence du tranchant à l'origine (ce qui signifie que le vecteur (1, 12) tourne de 30° dans le plan Z/X) est accostée dans le bloc N210.

Contrairement au bloc N200, CUTMOD=2 est actif dans le bloc N260. En raison de la rotation de l'organe porte-outil orientable, la position modifiée du tranchant est 8. Il en résulte également des positions d'axe différentes.

Dans les blocs N220 et N270, la correction de rayon d'outil est activée. La position du tranchant, qui diffère dans les deux sections de programme, n'influence pas les positions finales des blocs dans lesquels la correction de rayon d'outil est active. Les positions correspondantes sont donc identiques. Ce n'est que dans les blocs de désactivation N260 et N300 que les différentes positions du tranchant ont de nouveau un effet.

Autres informations

Prise d'effet des données de tranchant modifiées

La position modifiée du tranchant et le point de référence modifié du tranchant prennent effet immédiatement même s'ils sont programmés pour un outil déjà actif. A cet effet, il n'est pas nécessaire de réactiver l'outil.

Influence du plan de travail actif

Pour la détermination de la position modifiée du tranchant, du sens de coupe et de l'angle du porte-outil ou de l'angle de dépouille, le tranchant doit être considéré dans le plan actif correspondant (G17 - G19).

Si la donnée de réglage SD42940 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST (modification des composantes de longueur d'outil en cas de changement de plan) contient cependant une valeur valide différente de zéro (plus ou moins 17, 18 ou 19), son contenu détermine le plan dans lequel les grandeurs déterminantes sont considérées.

Variables système

Les variables système suivantes sont disponibles :

Variables système	Signification
\$P_CUTMOD_ANG / \$AC_CUTMOD_ANG	Fournit l'angle (non arrondi) du plan d'usinage actif, qui a été pris en compte pour la modification des données de tranchant (position du tranchant, sens de coupe, angle de dépouille et angle du porte-outil) pour les fonctions activées avec CUTMOD et \$SC_CUTDIRMOD. \$P_CUTMOD_ANG se rapporte à l'état courant du prétraitement et \$AC_CUTMOD_ANG à l'exécution du bloc courant.
\$P_CUTMOD / \$AC_CUTMOD	Lecture de la valeur courante valide, qui a été programmée en dernier avec l'instruction CUTMOD (numéro de l'organe porte-outil pour lequel la modification des données de tranchant doit être activée). Si la dernière valeur CUTMOD programmée était = -2 (activation avec l'organe porte-outil orientable actif à l'instant), la valeur de retour de \$P_CUTMOD n'est pas -2, mais le numéro de l'organe porte-outil orientable qui était actif au moment de la programmation. \$P_CUTMOD se rapporte à l'état courant du prétraitement et \$AC_CUTMOD à l'exécution du bloc courant.
\$P_CUT_INV / \$AC_CUT_INV	Livre la valeur TRUE lorsque l'outil est tourné de sorte que le sens de rotation de la broche doit être inversé. A cet effet, les quatre conditions suivantes doivent être remplies dans le bloc auquel se rapporte l'opération de lecture correspondante : 1. Un outil de tournage ou de rectification est actif (types d'outil 400 à 599 et/ou SD42950 \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE = 2). 2. La correction du tranchant a été activée avec l'instruction CUTMOD. 3. Un organe porte-outil orientable défini par la valeur numérique de CUTMOD est actif. 4. L'organe porte-outil orientable tourne l'outil autour d'un axe dans le plan de travail (normalement l'axe C) de sorte que la normale résultante du tranchant de l'outil tourne de plus de 90° (normalement 180°) par rapport à la position initiale. Si au moins une des conditions mentionnées n'est pas remplie, le contenu des variables est FALSE. Pour les outils dont la position du tranchant n'est pas définie, la valeur des variables est toujours FALSE. \$P_CUT_INV se rapporte à l'état courant du prétraitement et \$AC_CUT_INV à l'exécution du bloc courant.

Toutes les variables d'exécution (\$AC_CUTMOD_ANG, \$AC_CUTMOD et \$AC_CUT_INV) peuvent être lues dans des actions synchrones. Un accès en lecture depuis le prétraitement entraîne un arrêt du prétraitement.

7.11 Modification des données de tranchant des outils orientables (CUTMOD)

Données de tranchant modifiées :

Si une rotation d'outil est active, les données modifiées sont disponibles dans les variables système suivantes :

Variable système	Signification
\$P_AD[2]	Position du tranchant
\$P_AD[10]	Angle du porte-outil
\$P_AD[11]	Sens de coupe
\$P_AD[24]	Angle de dépouille

Remarque

Les données sont toujours modifiées par rapport aux paramètres d'outil correspondants (\$TC_DP2[...], ...) lorsque la fonction "Modification des données de tranchant des outils orientables" a été activée avec l'instruction CUTMOD et qu'un organe porte-outil orientable entraînant une rotation de l'outil est actif.

Bibliographie

Pour d'autres informations sur la fonction "Modification des données de tranchant des outils orientables", voir :

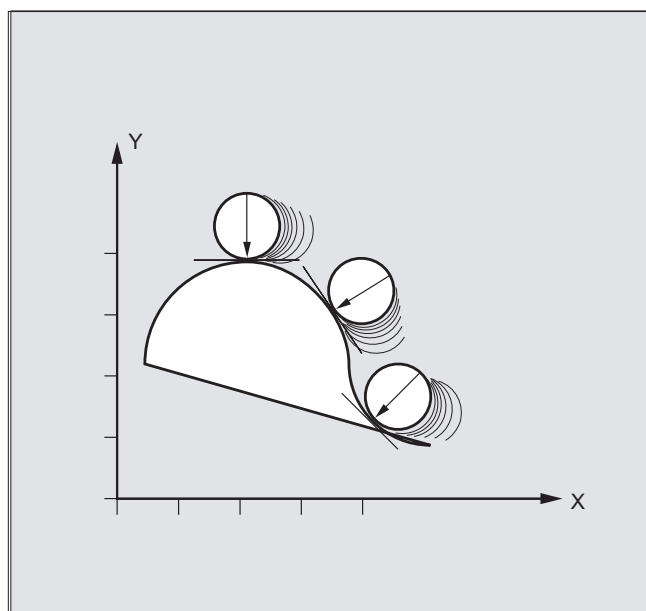
Description fonctionnelle Fonctions de base, Correction d'outil (W1)

Modes de déplacement

8.1 Positionnement tangentiel (TANG, TANGON, TANGOF, TLIFT, TANGDEL)

Fonction

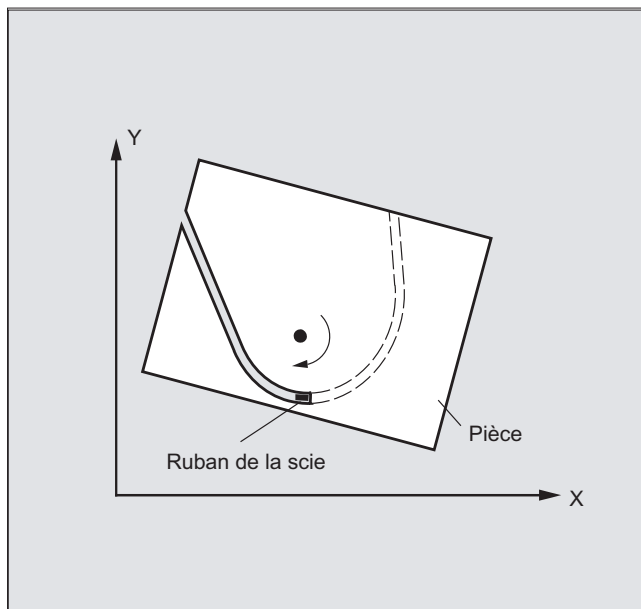
L'axe asservi est, comme son nom l'indique, asservi selon la tangente à la trajectoire déterminée par les axes pilotes. Ainsi, un outil peut être positionné parallèlement au contour. Via l'angle programmé dans l'instruction `TANGON`, l'outil peut être positionné de manière relative par rapport à la tangente.



Application

Le positionnement tangentiel peut par ex. être utilisé pour les applications suivantes :

- positionnement tangentiel d'un outil indexable pour le grignotage
- asservissement du positionnement de la pièce dans le cas d'une scie à ruban (voir figure ci-après)
- positionnement d'un outil de dressage par rapport à une meule
- positionnement d'une molette de coupe pour la transformation du verre ou du papier
- amenée tangentielle d'un fil pour le soudage cinq axes



Syntaxe

Définition de l'asservissement tangentiel :

TANG (<AxeA>, <AxeP1>, <AxeP2>, <Facteur de couplage>, <SC>, <Opt>)

Activation du positionnement tangentiel :

TANGON (<AxeA>, <angle>, <Traj>, <Tolérance angulaire>)

Désactivation du positionnement tangentiel :

TANGOF (<AxeA>)

Activation de la fonction "Insertion d'un bloc intermédiaire aux angles du contour" :

TLIFT (<AxeA>)

L'instruction TLIFT est spécifiée après l'affectation des axes avec TANG (...).

Désactivation de la fonction "Insertion d'un bloc intermédiaire aux angles du contour" :

Répéter l'instruction TANG (. . .) sans la faire suivre d'une instruction TLIFT (<AxeA>).

Suppression de la définition d'un asservissement tangentiel :

TANGDEL (<AxeA>)

Tout asservissement tangentiel défini par l'utilisateur existant doit être supprimé lorsqu'un nouvel asservissement tangentiel doit être défini avec le même axe asservi dans l'appel de préparation TANG. La suppression est uniquement possible si le couplage avec TANGOF (<AxeA>) a été désactivé.

Signification

TANG :

Instruction préparatoire pour la définition d'un asservissement tangentiel

TANGON :

Activation du positionnement tangentiel pour l'axe asservi spécifié

8.1 Positionnement tangentiel (TANG, TANGON, TANGOF, TLIFT, TANGDEL)

TANGOF :	Désactivation du positionnement tangentiel pour l'axe asservi spécifié
TLIFT :	Activation de la fonction "Insertion d'un bloc intermédiaire aux angles du contour"
TANGDEL :	Suppression de la définition d'un asservissement tangentiel
<AxeA> :	Axe asservi : axe rotatif supplémentaire à asservissement tangentiel
<AxeP1>, <AxeP2> :	Axes pilotes : axes en interpolation à partir desquels est définie la tangente pour l'asservissement
<Facteur de couplage> :	Facteur de couplage : rapport entre les variations angulaires de la tangente et de l'axe asservi Réglage par défaut : 1
	Remarque : Un facteur de couplage de 1 ne doit pas être programmé de manière explicite.
<SC> :	Lettre identifiant le système de coordonnées "B" : Système de coordonnées de base (réglage par défaut) Remarque : <SC> = "B" ne doit pas être programmé de manière explicite. "W" : Système de coordonnées pièces (non disponible)
<Opt> :	Optimisation "S" : Standard (réglage par défaut) Remarque : <opt> = "S" ne doit pas être programmé de manière explicite. "P" : Adaptation automatique de la courbe temporelle de l'axe tangentiel et du contour Remarque : <opt> = "P" permet de prendre en compte la dynamique de l'axe asservi lors de la limitation de vitesse des axes pilotes. Ce réglage est conseillé surtout lors de l'utilisation de transformations cinématiques.
<angle> :	Angle de décalage de l'axe asservi
<Traj> :	Trajectoire d'arrondissement de l'axe asservi (nécessaire pour <Opt> = "P")
<Tolérance angulaire> :	Tolérance angulaire de l'axe asservi (facultatif, uniquement traité lorsque <Opt> = "P") Remarque : Les paramètres <Traj> et <Tolérance angulaire> limitent de manière ciblée l'erreur entre l'axe asservi et la tangente des axes pilotes.

Exemples

Exemple 1 : définition et activation de l'asservissement tangentiel

Code de programme	Commentaire
N10 TANG(C,X,Y,1,"B","P")	; Définition d'un asservissement tangentiel : l'axe rotatif C doit suivre les axes géométriques X et Y.
N20 TANGON(C,90)	; L'axe C est l'axe asservi. A chaque déplacement des axes à interpolation, il est pivoté pour rester à 90° par rapport à la tangente à la trajectoire.
...	

Remarque

Programmation simplifiée

TANG(C,X,Y,1,"B","P") peut être programmé de manière simplifiée comme suit
TANG(C,X,Y,,,"P").

Exemple 2 : changement de plan

Code de programme	Commentaire
N10 TANG(A,X,Y,1)	; 1ère définition de l'asservissement tangentiel.
N20 TANGON(A)	; Activation du couplage.
N30 X10 Y20	; Rayon
...	
N80 TANGOF(A)	; Désactivation du 1er couplage.
N90 TANGDEL(A)	; Suppression de la 1ère définition.
...	
TANG(A,X,Z)	; 2ème définition de l'asservissement tangentiel.
TANGON(A)	; Activation du nouveau couplage.
...	
N200 M30	

Exemple 3 : commutation d'axe géométrique et TANGDEL

Aucune alarme n'est générée.

Code de programme	Commentaire
N10 GEOAX(2,Y1)	; Y1 est l'axe géométrique 2.
N20 TANG(A,X,Y)	; 1ère définition de l'asservissement tangentiel.
N30 TANGON(A,90)	; Activation de l'asservissement avec Y1
N40 G2 F8000 X0 Y0 I0 J50	
N50 TANGOF(A)	; Désactivation de l'asservissement avec Y1.
N60 TANGDEL(A)	; Suppression de la 1ère définition.
N70 GEOAX(2,Y2)	; Y2 est le nouvel axe géométrique 2.
N80 TANG(A,X,Y)	; 2ème définition de l'asservissement tangentiel.
N90 TANGON(A,90)	; Activation de l'asservissement avec Y2.
...	

Exemple 4 : asservissement tangentiel avec optimisation automatique

Y1 est l'axe géométrique 2.

Code de programme	Commentaire
...	
N80 G0 C0	
N100 F=50000	
N110 G1 X1000 Y500	
N120 TRAORI	
N130 G642	; Arrondissement avec respect de l'écart de trajectoire maximal autorisé.
N171 TRANS X50 Y50	
N180 TANG(C,X,Y,1,, "P")	; Définition de l'asservissement tangentiel avec optimisation automatique de la vitesse tangentielle.
N190 TANGON(C,0,5.0,2.0)	; Activation de l'asservissement tangentiel avec optimisation automatique : trajectoire d'arrondissement 5 mm, tolérance angulaire 2 degrés.
N210 G1 X1310 Y500	
N215 G1 X1420 Y500	
N220 G3 X1500 Y580 I=AC(1420) J=AC(580)	
N230 G1 X1500 Y760	
N240 G3 X1360 Y900 I=AC(1360) J=AC(760)	
N250 G1 X1000 Y900	
N280 TANGOF(C)	
N290 TRAFOOF	
N300 M02	

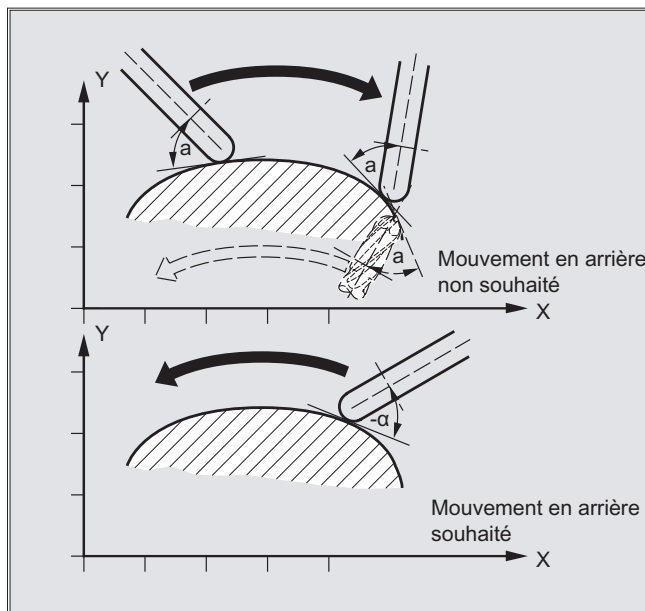
Informations complémentaires**définition de l'axe asservi et des axes pilotes**

La définition de l'axe asservi et des axes pilotes s'effectue avec TANG.

Un facteur de couplage indique le rapport entre les variations angulaires de la tangente et de l'axe asservi. Sa valeur est en général 1 (préréglage).

angle de décalage par limitation de la zone de travail

Quand les déplacements se font en va-et-vient, la tangente fait un saut de 180° au point d'inversion de la trajectoire, l'axe asservi fait de même. En règle générale, ce comportement n'a pas de sens : le déplacement en arrière doit s'effectuer avec le même angle de décalage négatif que le déplacement en avant :



la zone de travail de l'axe asservi doit à ce but être limitée (G25, G26). La limitation de la zone de travail doit être active au moment de l'inversion de la trajectoire (WALIMON). Dès que l'angle de décalage sort de la zone de travail limitée, la commande tente de l'y faire revenir avec un angle de décalage négatif.

Insertion d'un bloc intermédiaire aux angles du contour (TLIFT)

Quand on s'approche d'un angle de contour, la tangente au contour montre des variations angulaires brusques qui se répercutent sur la consigne de position de l'axe asservi. Celui-ci essaie normalement de compenser ces brusques variations angulaires par une vitesse maximale. Cependant, sur un certain trajet à la suite de l'angle de contour en question, on constate qu'il en résulte un écart par rapport à la position tangentielle désirée. Si cet écart n'est pas tolérable pour des raisons techniques, on peut avec l'instruction `TLIFT` et par le biais d'un bloc intermédiaire créé automatiquement, amener le positionnement tangentiel à s'arrêter avant l'angle de contour et à positionner l'axe asservi dans la nouvelle direction tangentielle.

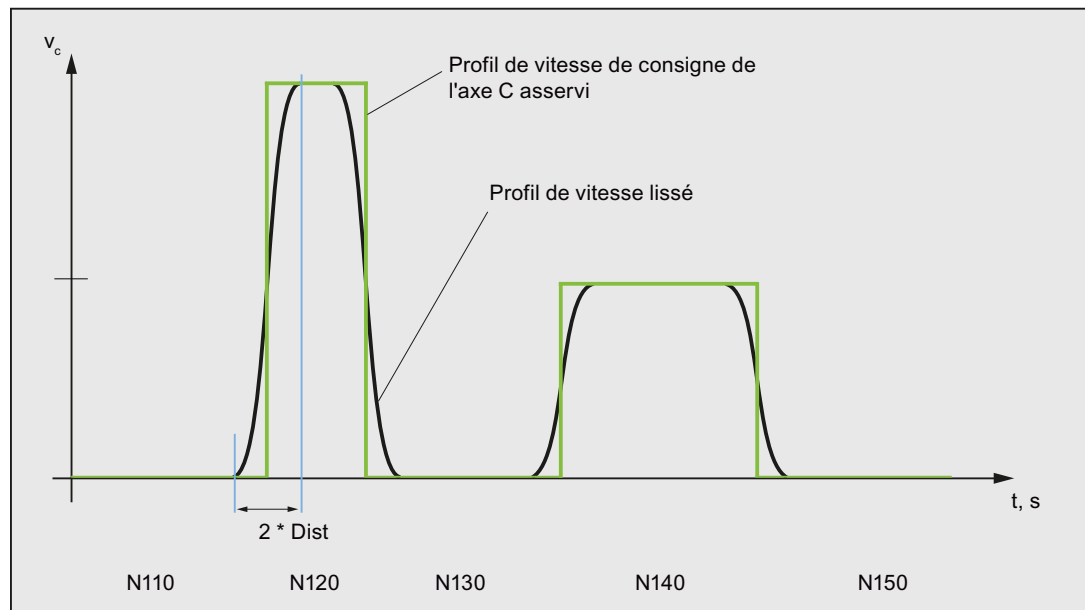
La rotation s'effectue avec l'axe d'interpolation programmé lorsque l'axe asservi a été déplacé une fois comme axe d'interpolation. La fonction `TFGREF [<Axe>] = 0.001` permet d'atteindre dans ce cas une vitesse d'axe maximale de l'axe asservi.

Si l'axe asservi n'a pas été déplacé jusqu'ici comme axe d'interpolation, cet axe est déplacé comme axe de positionnement. La vitesse dépend alors de la vitesse de positionnement qui figure dans les paramètres machine.

Ce positionnement se fait à la vitesse de rotation maximale de l'axe asservi.

Possibilité d'optimisation

Si l'optimisation automatique est activée (<Opt>="P") et que les paramètres Trajectoire d'arrondissement (<Traj>) et Tolérance angulaire (<Tolérance angulaire>) sont spécifiés pour l'axe asservi, d'éventuelles variations brusques de la vitesse de l'axe asservi dues à des variations du contour de l'axe pilote sont arrondies ou lissées lors de l'asservissement tangentiel. L'axe asservi est alors positionné par anticipation (voir le diagramme) afin de maintenir l'écart à une valeur aussi faible que possible.



Définition de la variation angulaire

La variation angulaire, à partir de laquelle un bloc intermédiaire automatique est introduit, est défini dans le paramètre machine suivant :

MD37400 \$MA_EPS_TLIFT_TANG_STEP (angle tangentiel pour la détection d'angles)

Effet sur les transformations

La position de l'axe rotatif asservi peut constituer la valeur initiale pour une transformation.

Positionnement explicite de l'axe asservi

Si l'un de vos axes asservis est positionné de manière explicite, la position indiquée s'ajoute à l'angle de décalage programmé.

Tous les types de trajectoire peuvent être spécifiés (déplacement d'axes à interpolation et d'axes de positionnement).

Etat du couplage

Dans le programme pièce CN, l'état du couplage peut être interrogé avec la variable système \$AA_COUP_ACT[<Axe>] :

Valeur	Signification
0	Aucun couplage activé
1,2,3	Asservissement tangentiel actif

8.2 Variation de l'avance (FNORM, FLIN, FCUB, FPO)

Fonction

En vue d'une introduction plus flexible de l'avance, la programmation de l'avance selon DIN 66025 est étendue aux variations linéaires et cubiques.

Les variations cubiques peuvent être programmées directement ou sous la forme de splines interpolés. Par ce moyen, il est possible de programmer des variations continues et lissées, dépendant de la courbure de la pièce à usiner.

Ces variations de la vitesse permettent des variations d'accélération sans à-coup et, de ce fait, la réalisation d'états de surface plus réguliers.

Syntaxe

```
F... FNORM
F... FLIN
F... FCUB
F=FPO (... , ... , ...)
```

Signification

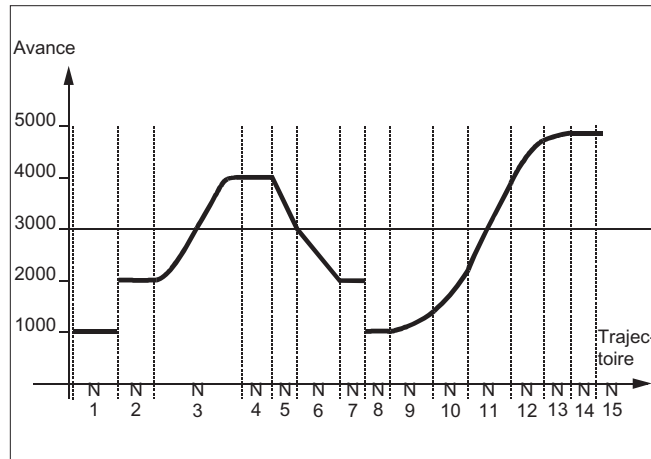
FNORM	Préréglage. La valeur de l'avance est définie sur la longueur de la trajectoire du bloc et vaut alors comme valeur modale.
FLIN	Variation de l'avance tangentielle linéaire : La valeur de l'avance varie linéairement de la valeur en début de bloc à la valeur en fin de bloc et vaut alors comme valeur modale. Ce comportement peut être combiné avec G93 et G94.
FCUB	Variation de l'avance tangentielle cubique : Les valeurs F programmées dans les blocs - rapportées au point final de bloc - sont raccordées par un spline. Le spline débute et se termine de façon tangentielle aux valeurs d'avance programmées dans le bloc précédent, voire suivant, et agit avec G93 et G94. Si l'adresse F manque dans un bloc, c'est la dernière valeur F programmée qui sera utilisée.
F=FPO...	Variation de l'avance tangentielle définie par un polynôme : l'adresse F décrit la variation de l'avance selon un polynôme, de la valeur courante jusqu'à la valeur en fin de bloc. La valeur finale vaut alors comme valeur modale.

Optimisation de l'avance sur des sections de trajectoire courbes

Le polynôme d'avance $F=FPO$ et le spline d'avance $FCUB$ doivent toujours être exécutés à vitesse de coupe constante CFC . De ce fait, une variation de consigne d'avance à accélération continue est générée.

Exemple : Différentes courbes d'avance

Vous trouverez, dans cet exemple, la programmation et la représentation graphique de différentes courbes d'avance.

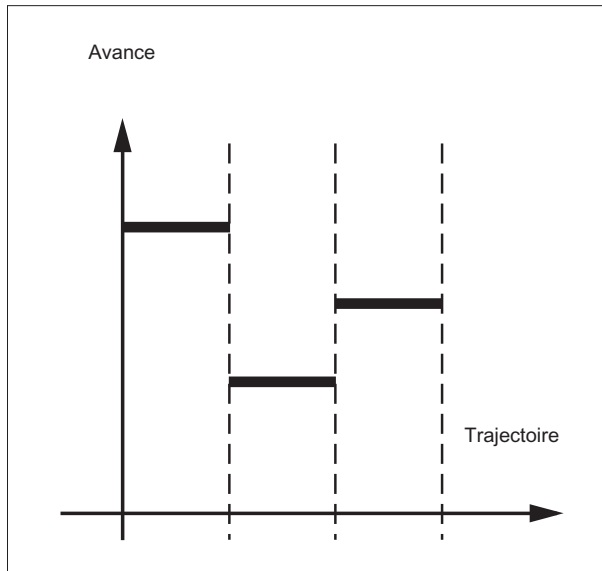


Code de programme	Commentaire
N1 F1000 FNORM G1 X8 G91 G64	; Courbe d'avance constante, indication en cotes relatives
N2 F2000 X7	; Variation brusque de la vitesse de consigne
N3 F=FPO(4000, 6000, -4000)	; Courbe d'avance par polynôme avec avance 4000 en fin de bloc
N4 X6	; Avance polynomiale 4000 prise comme valeur modale
N5 F3000 FLIN X5	; Courbe d'avance linéaire
N6 F2000 X8	; Courbe d'avance linéaire
N7 X5	Avance linéaire prise comme valeur modale
N8 F1000 FNORM X5	; Courbe d'avance constante avec variation d'accélération en échelon
N9 F1400 FCUB X8	; Toutes les valeurs de F programmées dans les blocs suivants sont reliées par des splines.
N10 F2200 X6	
N11 F3900 X7	
N12 F4600 X7	
N13 F4900 X5	; Désactiver la courbe spline
N14 FNORM X5	
N15 X20	

FNORM

L'adresse d'avance F désigne l'avance tangentielle en tant que valeur constante selon DIN 66025.

Vous trouverez plus d'informations sur ce sujet dans "Manuel de programmation - Notions de base".

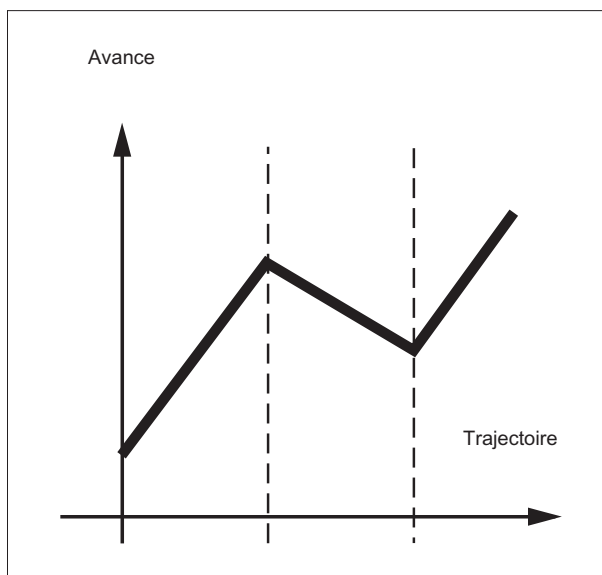


FLIN

L'avance varie de façon linéaire jusqu'à la fin du bloc, depuis la valeur d'avance courante jusqu'à la valeur F programmée.

Exemple :

```
N30 F1400 FLIN X50
```



FCUB

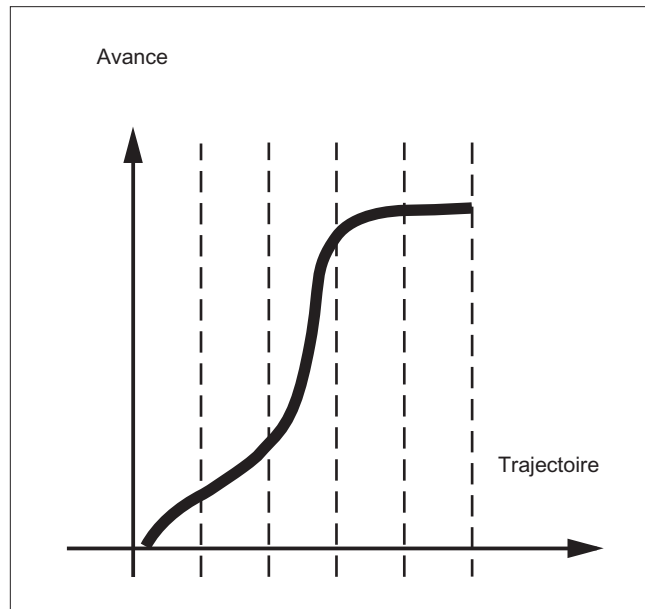
L'avance varie de façon cubique jusqu'à la fin du bloc, depuis la valeur courante jusqu'à la valeur F programmée. La commande relie toutes les valeurs programmées dans les blocs avec un FCUB actif par des splines. Les valeurs d'avance servent dans ce cas de points intermédiaires pour le calcul de l'interpolation spline.

Exemple :

```
N50 F1400 FCUB X50
```

```
N60 F2000 X47
```

```
N70 F3800 X52
```



F=FPO(...,...,...)

La variation de l'avance est directement programmée par le biais d'un polynôme. L'introduction des coefficients du polynôme est la même que pour l'interpolation polynomiale.

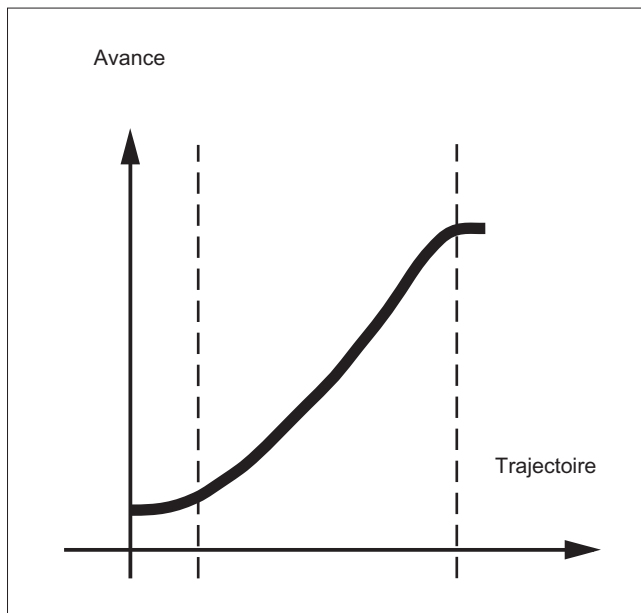
Exemple :

```
F=FPO(endfeed, quadf, cubf)
```

endfeed, quadf et cubf sont des variables précédemment définies.

endfeed :	Avance en fin de bloc
quadf :	Coefficient de polynôme de degré 2
cubf :	Coefficient de polynôme de degré 3

Quand FCUB est activée, le spline se raccorde tangentiellement en début et en fin de bloc à l'avance définie par le biais de FPO.



Conditions marginales

Les fonctions programmées pour le mode de déplacement restent valables, indépendamment de la variation de l'avance.

La variation programmable de l'avance est toujours valable de façon absolue, indépendamment de G90 ou G91.

La variation de l'avance FLIN et FCUB agit avec

G93 et G94.

FLIN et FCUB n'agissent pas avec

G95, G96/G961 et G97/G971.

Compacteur activé COMPON

Lorsque le compacteur COMPON est activé, les règles ci-après sont appliquées quand plusieurs blocs sont regroupés en un segment de spline :

FNORM :

Pour le segment de spline, le mot F du dernier bloc qui en fait partie est valide.

FLIN :

Pour le segment de spline, le mot F du dernier bloc qui en fait partie est valide.

La valeur F programmée est valide en fin du segment et est alors accostée de façon linéaire.

FCUB :

Le spline d'avance généré s'écarte au maximum des points finaux programmés d'une valeur égale à la valeur définie dans le paramètre machine C \$MC_COMPRESS_VELO_TOL .

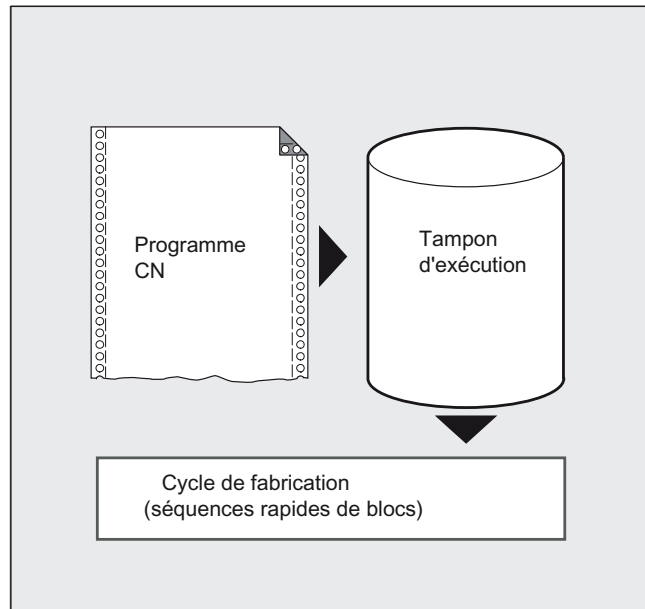
F=FPO(...,...)

Ces blocs ne sont pas compactés.

8.3 Exécution du programme avec une mémoire tampon (STOPFIFO, STARTFIFO, FIFCTRL, STOPRE)

Fonction

Selon la configuration, la commande dispose d'une mémoire tampon d'une certaine capacité, capable de stocker les blocs prétraités afin de pouvoir ensuite les transmettre à un rythme rapide lors du déroulement de l'usinage. Ainsi, on peut effectuer des trajets courts à grande vitesse. La mémoire tampon est remplie au fur et à mesure que le permet la commande.



Repérage de la phase d'exécution

La section d'exécution à mémoriser temporairement dans la mémoire tampon est repérée au début par `STOPFIFO` et à la fin par `STARTFIFO`. L'exécution des blocs prétraités et mémorisés dans la mémoire tampon débute seulement après l'instruction `STARTFIFO` ou quand la mémoire tampon est pleine.

Contrôle automatique de la mémoire tampon

L'instruction `FIFCTRL` permet d'appeler le contrôle automatique de la mémoire tampon. `FIFCTRL` fonctionne d'abord comme `STOPFIFO`. A chaque programmation, le traitement de la mémoire tampon a lieu seulement lorsqu'elle est pleine. Il n'en est pas de même dans le cas de la marche à vide de la mémoire tampon : à partir d'un niveau de remplissage égal à 2/3, la vitesse tangentielle est progressivement réduite avec `FIFCTRL`, afin d'éviter une marche à vide complète et une décélération jusqu'à l'arrêt.

l'arrêt du prétraitement des blocs,

Le traitement et la mémorisation temporaire des blocs s'arrêtent lorsque l'instruction `STOPRE` est programmée dans le bloc. Le bloc suivant n'est exécuté que lorsque tous les blocs prétraités et mémorisés auparavant ont été exécutés en entier. Un arrêt précis (comme G9) a lieu dans le bloc précédent.

Syntaxe

Tableau 8-1 Repérage de la section d'exécution :

```
STOPFIFO
...
STARTFIFO
```

Tableau 8-2 Contrôle automatique de la mémoire tampon :

```
...
FIFOCTRL
...
```

Tableau 8-3 Arrêt du prétraitement des blocs :

```
...
STOPRE
...
```

Remarque

Les instructions STOPFIFO, STARTFIFO, FIFOCTRL et STOPRE doivent être programmées dans un bloc spécifique.

Signification

STOPFIFO :	STOPFIFO repère le début de la section d'exécution à mémoriser temporairement dans la mémoire tampon. Avec STOPFIFO, l'exécution est arrêtée et la mémoire tampon remplie jusqu'à ce que : • STARTFIFO ou STOPRE soient détectés ou
	• la mémoire tampon soit pleine ou
	• la fin de programme soit atteinte.
STARTFIFO :	STARTFIFO démarre l'exécution rapide de la section de traitement parallèlement au remplissage de la mémoire tampon
FIFOCTRL :	Activation du contrôle automatique de la mémoire tampon
STOPRE :	Arrêter le prétraitement des blocs

8.3 Exécution du programme avec une mémoire tampon (STOPFIFO, STARTFIFO, FIFOCTRL, STOPRE)

Remarque

Le remplissage de la mémoire tampon n'est ni effectué, ni interrompu lorsque la section d'exécution contient des instructions qui nécessitent un fonctionnement sans tampon (accostage du point de référence, fonctions de mesure, ...).

Remarque

Lors de l'accès à des données d'état de la machine (\$SA...), la commande déclenche un arrêt du prétraitement des blocs.

**PRUDENCE**

Lorsque la correction d'outil est activée et dans le cas d'interpolations de type spline, il est recommandé de ne pas programmer STOPRE afin d'éviter d'interrompre des séquences de blocs contiguës.

Exemple : Arrêter le prétraitement des blocs

Code de programme	Commentaire
...	
N30 MEAW=1 G1 F1000 X100 Y100 Z50	; Bloc de mesure avec palpeur de mesure de la première entrée de mesure et interpolation linéaire.
N40 STOPRE	; Arrêt du prétraitement des blocs.
...	

8.4 Sections de programme interruptibles sous conditions (DELAYFSTON, DELAYFSTOF)

Fonction

Les sections de programme pièce interruptibles sous conditions sont appelées plages d'arrêt temporisé. Il ne doit pas y avoir d'**arrêt** à l'intérieur de certaines sections de programme et l'**avance** ne doit pas être modifiée. En substance, les sections de programme courtes qui servent par exemple à l'usinage d'un filetage, doivent être protégées contre presque tous les événements d'arrêt. Un arrêt éventuel agit seulement après que le traitement de la section de programme a été terminé.

Syntaxe

DELAYFSTON
DELAYFSTOF

Les instructions se trouvent seules sur une ligne du programme pièce.

Ces deux instructions ne sont autorisées que dans les programmes pièce et non pas dans les actions synchrones.

Signification

DELAYFSTON	Définition du début d'une plage dans laquelle des arrêts "en douceur" sont temporisés jusqu'à la fin de la plage d'arrêt temporisé.
DELAYFSTOF	Définition de la fin d'une plage d'arrêt temporisé

Remarque

Avec MD11550 \$MN_STOP_MODE_MASK Bit 0 = 0 (par défaut), une plage d'arrêt temporisé est définie de manière implicite lorsque G331/G332 est actif et qu'un déplacement avec interpolation ou G4 est programmé.

Exemple : Evénements d'arrêt :

Une modification **de l'avance et du verrouillage d'avance** est ignorée dans la plage d'arrêt temporisé. Elle agit seulement après la plage d'arrêt temporisé.

Les événements d'arrêt sont subdivisés en :

événements d'arrêt "en douceur"	Réaction : différée
événements d'arrêt "brusques"	Réaction : immédiate

8.4 Sections de programme interruptibles sous conditions (DELAYFSTON, DELAYFSTOF)

Sélection de quelques événements d'arrêt provoquant au moins un arrêt à court terme :

Nom de l'événement	Réaction	Paramètre d'interruption
Reset	immédiate	VDI : DB21,... DBX7.7 et DB11, ... DBX20.7
PROG_END	Alarme 16954	Prog. CN : M30
INTERRUPT	différée	VDI : FC-9 et ASUP DB10, ... DBB1
SINGLEBLOCKSTOP	différée	Le mode bloc par bloc est activé dans la plage d'arrêt temporisé : la CN s'arrête à la fin du 1er bloc à l'extérieur de la plage d'arrêt temporisé. Le mode bloc par bloc est déjà sélectionné avant la plage d'arrêt temporisé: VDI : "Arrêt CN à chaque fin de bloc" DB21, ... DBX7.2
STOPPROG	différée	VDI : DB21,... DBX7.3 et DB11, ... DBX20.5
PROG_STOP	Alarme 16954	Prog. CN : M0 et M1
WAITM	Alarme 16954	Prog. CN : WAITM
WAITE	Alarme 16954	Prog. CN : WAITE
STOP_ALARM	immédiate	Alarme : configuration d'alarme STOPBYALARM
RETREAT_MOVE_THREAD	Alarme 16954	Prog. CN : alarme 16954 pour LFON (arrêt & fastlift impossible dans G33)
WAITMC	Alarme 16954	Prog. CN : WAITMC
NEWCONF_PREP_STOP	Alarme 16954	Prog. CN : NEWCONF
SYSTEM_SHUTDOWN	immédiate	Arrêt système avec 840Di
ESR	différée	Arrêt étendu et retrait
EXT_ZERO_POINT	différée	Décalage d'origine externe
STOPRUN	Alarme 16955	OPI : PI "_N_FINDST" STOPRUN

Signification des réactions

immédiate (événement d'arrêt "brusque")	Arrêt immédiat même dans la plage d'arrêt temporisé
différée (événement d'arrêt "en douceur")	Arrêt (même de courte durée) seulement après la plage d'arrêt temporisé.
Alarme 16954	Le programme est interrompu compte tenu que des instructions de programme non autorisées ont été utilisées dans la plage d'arrêt temporisé.
Alarme 16955	Le programme se poursuit, une action non autorisée s'est produite dans la plage d'arrêt temporisé.
Alarme 16957	La plage de programme (plage d'arrêt temporisé) délimitée par DELAYFSTON et DELAYFSTOF n'a pas pu être activée. Ainsi, chaque arrêt dans cette plage agit immédiatement et n'est pas temporisé.

Pour un récapitulatif des autres réactions aux événements d'arrêt, voir :

Bibliographie :

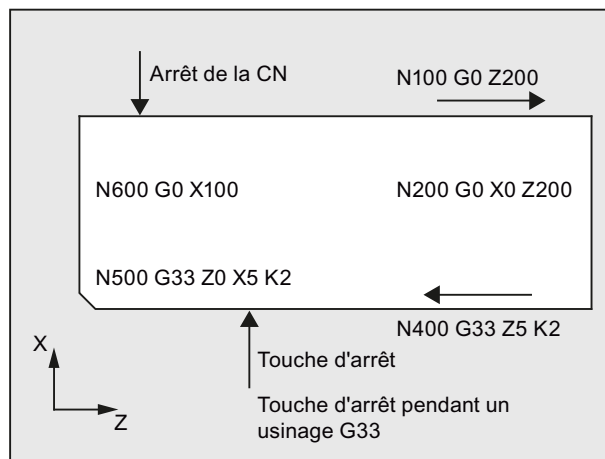
Description fonctionnelle Fonctions de base ; GMF, Canal, Mode de programme, (K1), chapitre "Correction et répercussion sur des événements d'arrêt"

Exemple : Imbrication de plages d'arrêt temporisé dans deux niveaux de programmes

Code de programme	Commentaire
N10010 DELAYFSTON()	; Blocs avec N10xxx comme niveau de programme 1.
N10020 R1 = R1 + 1	
N10030 G4 F1	; Départ de la plage d'arrêt temporisé.
...	
N10040 sous-programme2	
...	
...	; Interprétation du sous-programme 2.
N20010 DELAYFSTON()	; Sans effet, nouveau départ, 2e niveau.
...	
N20020 DELAYFSTOF()	; Sans effet, fin dans un autre niveau.
N20030 RET	
N10050 DELAYFSTOF()	; Fin de la plage d'arrêt temporisé dans le même niveau.
...	
N10060 R2 = R2 + 2	
N10070 G4 F1	; Fin de la plage d'arrêt temporisé. Les arrêts s'activent directement à partir de maintenant.

Exemple : Extrait de programme

Dans une boucle, la section de programme suivante est répétée.



On peut voir sur la figure que l'utilisateur appuie sur "Arrêt" dans la plage d'arrêt temporisé et que la CN commence l'opération de freinage à l'extérieur de la plage d'arrêt temporisé, c'est-à-dire dans le bloc N100. Ainsi, la CN s'arrête au début de N100.

Code de programme	Commentaire
...	
N99 MY_LOOP:	
N100 G0 Z200	
N200 G0 X0 Z200	
N300 DELAYFSTON()	

8.4 Sections de programme interruptibles sous conditions (DELAYFSTON, DELAYFSTOF)

Code de programme	Commentaire
N400 G33 Z5 K2 M3 S1000	
N500 G33 Z0 X5 K3	
N600 G0 X100	
N700 DELAYFSTOF()	
N800 GOTOB MY_LOOP	

Détails sur la recherche de blocs de type SERUPRO et avances en corrélation avec G331/
G332 Avance lors du taraudage sans porte-taraud compensateur voir :

Bibliographie :

Description fonctionnelle Fonctions de base ; GMF, Canal, Mode de programme (K1)

Description fonctionnelle Fonctions de base ; Avances (V1)

Avantages de la plage d'arrêt temporisé

Une section de programme est traitée sans discontinuité de vitesse.

Si l'utilisateur abandonne le programme par RESET après qu'il a été annulé, le bloc de programme interrompu se trouve après la plage protégée. Ce bloc de programme convient alors comme destination de recherche pour une recherche ultérieure.

Aussi longtemps qu'une plage d'arrêt temporisé est traitée, les axes médians principaux suivants ne sont pas arrêtés :

- les axes de commande et
- les axes de positionnement qui se déplacent avec POSA .

L'instruction de programme pièce G4 est autorisée dans la plage d'arrêt temporisé, contrairement à d'autres instructions de programme pièce qui entraînent un arrêt momentané (par ex., WAITM).

Exemple : opérations d'avance

Si la correction chute à 6 % avant la plage d'arrêt temporisé, la correction est active dans cette dernière.

Si la correction chute de 100 % à 6 % dans la plage d'arrêt temporisé, cette dernière est exécutée jusqu'à la fin avec 100 % et continue ensuite avec 6 %.

Le verrouillage d'avance n'agit pas dans la plage d'arrêt temporisé, l'arrêt s'effectue seulement après avoir quitté la plage.

Chevauchement / imbrication :

Si deux plages d'arrêt temporisé se chevauchent, l'une issue des instructions et l'autre issue du paramètre machine PM 11550 : STOP_MODE_MASK, la plage d'arrêt temporisé la plus grande possible est créée.

Les points suivants régissent l'interaction des instructions DELAYFSTON et DELAYFSTOF avec les imbrications et la fin de sous-programme :

1. À la fin du sous-programme dans lequel DELAYFSTON a été appelée, l'instruction DELAYFSTOF est activée de manière implicite.
2. DELAYFSTON La plage d'arrêt temporisé reste sans effet.
3. Si le sous-programme1 appelle le sous-programme2 dans une plage d'arrêt temporisé, le sous-programme2 est une plage d'arrêt temporisé à part entière. Notamment, l'instruction DELAYFSTOF est sans effet dans le sous-programme2.

Remarque

REPOSA est une fin de sous-programme et DELAYFSTON est désactivée dans tous les cas.

S'il se produit un événement d'arrêt "brusque" dans la plage d'arrêt temporisé, cette dernière est complètement désactivée ! Autrement dit, si un autre arrêt quelconque se produit dans cette section de programme, l'exécution est immédiatement arrêtée. Seule une nouvelle programmation (nouvelle instruction DELAYFSTON) permet de commencer une nouvelle plage d'arrêt temporisé.

Si la touche Arrêt est pressée avant la plage d'arrêt temporisé et que la CN doit accoster la plage d'arrêt temporisé pour le freinage, la CN s'arrête dans la plage d'arrêt temporisé et cette dernière demeure désactivée!

En cas d'entrée dans une plage d'arrêt temporisé avec correction égale à 0 %, la plage d'arrêt temporisé **n'est pas** acceptée!

Cela vaut pour tous les événements d'arrêt "en douceur".

AvecSTOPALL , il est possible de freiner dans la plage d'arrêt temporisé. Toutefois, avec STOPALL , tous les autres événements d'arrêt qui étaient temporisés jusque là sont immédiatement activés.

Variables système

La présence d'une plage d'arrêt temporisé peut être déterminée à l'aide de l'instruction \$P_DELAYFST dans le programme pièce. Si le bit 0 de la variable système est mis à 1, l'exécution du programme pièce se trouve à ce moment-là dans une plage d'arrêt temporisé.

La présence d'une plage d'arrêt temporisé peut être déterminée à l'aide de l'instruction \$AC_DELAYFST dans les actions synchrones. Si le bit 0 de la variable système est mis à 1, l'exécution du programme pièce se trouve à ce moment-là dans une plage d'arrêt temporisé.

Compatibilité

Le pré réglage du paramètre machine PM 11550 : STOP_MODE_MASK bit 0 = 0 génère une plage d'arrêt temporisé implicite au cours du groupe de codes G331/G332 et lorsqu'un déplacement avec interpolation ou G4 est programmé.

Bit 0 = 1 permet l'arrêt au cours du groupe de codes G331/G332 et si un déplacement avec interpolation ou G4 est programmé (comportement jusqu'à la version 6 du logiciel). Les instructions DELAYFSTON/DELAYFSTOF doivent être utilisées pour la définition d'une plage d'arrêt temporisé.

8.5 Interdire des positions de programme pour SERUPRO (IPTRLOCK, IPTRUNLOCK)

Fonction

Pour certaines situations mécaniques complexes, il est nécessaire d'interdire l'opération de recherche de bloc SERUPRO sur la machine.

Avec un pointeur d'interruption programmable, il est possible via la "recherche de points d'interruption", d'intervenir avant la position interdite à la recherche.

Il est également possible de définir des plages interdites à la recherche dans les plages de programme pièce dans lesquelles le noyau CN ne peut pas redémarrer. Avec l'abandon de programme, le noyau CN note le bloc traité en dernier sur lequel peut être effectuée la recherche via l'interface utilisateur IHM.

Syntaxe

```
IPTRLOCK  
IPTRUNLOCK
```

Les instructions se trouvent seules sur une ligne du programme pièce et permettent l'utilisation d'un pointeur d'interruption programmable

Signification

IPTRLOCK	Début de la section de programme interdite à la recherche
IPTRUNLOCK	Fin de la section de programme interdite à la recherche

Ces deux instructions ne sont autorisées que dans les programmes pièce et **non pas** dans les actions synchrones.

Exemple

Imbrication de sections de programme interdites à la recherche dans deux niveaux de programmes avec l'instruction implicite IPTRUNLOCK. L'instruction implicite IPTRUNLOCK du sous-programme 1 termine la plage interdite à la recherche.

Code de programme	Commentaire
N10010 IPTRLOCK()	
N10020 R1 = R1 + 1	
N10030 G4 F1	; Bloc d'arrêt qui commence la section de programme interdite à la recherche.
...	
N10040 sous-programme2	
...	; Interprétation du sous-programme 2.
N20010 IPTRLOCK ()	; Sans effet, nouveau départ.
...	
N20020 IPTRUNLOCK ()	; Sans effet, fin dans un autre niveau.
N20030 RET	
...	
N10060 R2 = R2 + 2	
N10070 RET	; Fin de la section de programme interdite à la recherche.
N100 G4 F2	; Le programme principal reprend.

Le pointeur d'interruption fournit alors à nouveau une interruption sur 100.

Saisie et recherche de plages interdites à la recherche

Les sections de programme interdites à la recherche sont identifiées à l'aide des instructions IPTRLOCK et IPTRUNLOCK .

L'instruction IPTRLOCK gèle le pointeur d'interruption sur un mode bloc par bloc exécutable (SBL1). Ce bloc est désigné dans ce qui suit par "bloc d'arrêt". Si une interruption de programme se produit après IPTRLOCK , la recherche est possible sur l'interface utilisateur HMI après ce bloc d'arrêt.

Reprise sur le bloc courant

Avec IPTRUNLOCK , le pointeur d'interruption est placé au point d'interruption sur le bloc courant pour la section de programme suivante.

Après qu'une destination de recherche a été trouvée, il est possible de répéter une nouvelle destination de recherche avec le même bloc d'arrêt.

Un pointeur d'interruption édité par l'utilisateur doit toujours être supprimé via HMI.

Règles relatives aux imbrications :

Les points suivants régissent l'interaction des instructions `IPTRLOCK` et `IPTRUNLOCK` avec les imbrications et la fin de sous-programme :

1. À la fin du sous-programme dans lequel `IPTRLOCK` a été appelée, l'instruction `IPTRUNLOCK` est activée de manière implicite.
2. `IPTRLOCK` reste sans effet dans une zone non apte à la recherche.
3. Si le sous-programme1 appelle le sous-programme2 dans une plage interdite à la recherche, le sous-programme2 reste complètement interdit à la recherche. Notamment, l'instruction `IPTRUNLOCK` est sans effet dans le sous-programme2.

Pour de plus amples informations voir
/FB/ Manuel de fonctions de base ; GMF, Canal, Mode de programme (K1).

Variable système

La présence d'une plage interdite à la recherche peut être déterminée à l'aide de l'instruction `$P_IPTRLOCK` dans le programme pièce.

Pointeur d'interruption automatique

La fonction de pointeur d'interruption automatique définit automatiquement comme interdit à la recherche un type de couplage précédemment défini. A l'aide du paramètre machine, le pointeur d'interruption automatique est activé pour

- un réducteur électronique avec `EGON`
- un couplage de deux axes par valeur pilote avec `LEADON`

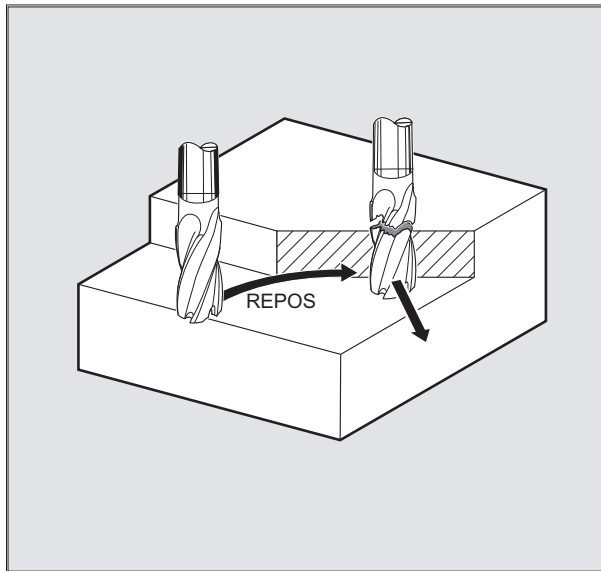
Si le pointeur d'interruption programmé et le pointeur d'interruption automatique se chevauchent, la plage interdite à la recherche la plus grande possible est créée.

8.6 Réaccostage du contour (REPOSA, REPOSL, REPOSQ, REPOSQA, REPOSH, REPOSHA, DISR, DISPR, RMI, RMB, RME, RMN)

Fonction

Si vous stoppez le programme en cours d'usinage et si vous dégagez l'outil pour éviter par exemple un bris d'outil ou parce que vous voulez faire une mesure, vous pouvez programmer le réaccostage du contour à un point de votre choix.

L'instruction REPOS a le même effet qu'un retour de sous-programme (par exemple avec M17). Les blocs suivants dans la routine d'interruption ne seront plus exécutés.



Au chapitre "Routine d'interruption", paragraphe "Programmation flexible CN" du présent manuel de programmation se trouvent de plus amples informations sur l'interruption de l'exécution d'un programme.

Syntaxe

```
REPOSA RMI DISPR=...
REPOSA RMB
REPOSA RME
REPOSA RMN
REPOSL RMI DISPR=...
REPOSL RMB
REPOSL RME
REPOSL RMN
REPOSQ RMI DISPR=... DISR=...
REPOSQ RMB DISR=...
REPOSQ RME DISR=...
REPOSQA DISR=...
REPOSH RMI DISPR=... DISR=...
REPOSH RMB DISR=...
REPOSH RME DISR=...
REPOSHA DISR=...
```

Signification**Trajet d'accostage**

REPOSA	Accostage sur une droite avec tous les axes
REPOSL	accostage sur une droite
REPOSQ DISR=...	Accostage sur un quart de cercle avec rayon DISR
REPOSQA DISR=...	Accostage dans tous les axes sur un quart de cercle avec rayon DISR
REPOSH DISR=...	Accostage sur un demi-cercle avec diamètre DISR
REPOSHA DISR=...	Accostage dans tous les axes sur un demi-cercle avec rayon DISR

Point de réaccostage

RMI	Accostage du point d'interruption
RMI DISPR=...	Point d'entrée à une distance DISPR en mm/inch avant le point d'interruption
RMB	Accostage du point de début de bloc
RME	Accostage du point de fin de bloc
RME DISPR=...	Accostage du point de fin de bloc à une distance DISPR avant le point final
RMN	Accostage au point de contour suivant
A0 B0 C0	Axes dans lesquels le déplacement doit avoir lieu

Exemple : Accostage sur une droite REPOSA, REPOSL

L'outil rallie le point de réaccostage sur une ligne droite.

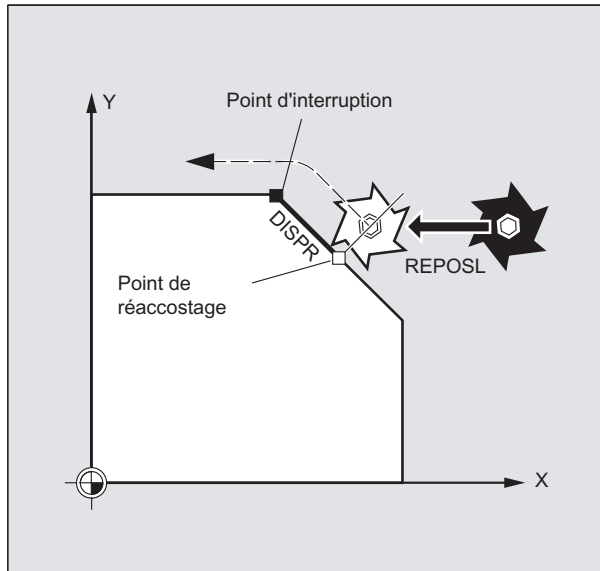
Avec REPOSA, tous les axes sont déplacés automatiquement. Avec REPOSL, vous pouvez préciser les axes à déplacer.

Exemple :

```
REPOSL RMI DISPR=6 F400
```

ou

```
REPOSA RMI DISPR=6 F400
```

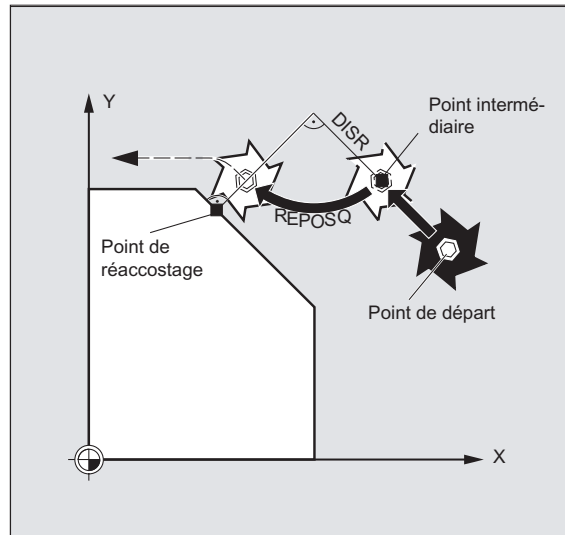


Exemple : Accostage sur un quart de cercle, REPOSQ, REPOSQA

L'outil rallie le point de réaccostage sur un quart de cercle de rayon $DISR = \dots$. La commande calcule automatiquement le point intermédiaire nécessaire entre le point de départ et le point de réaccostage.

Exemple :

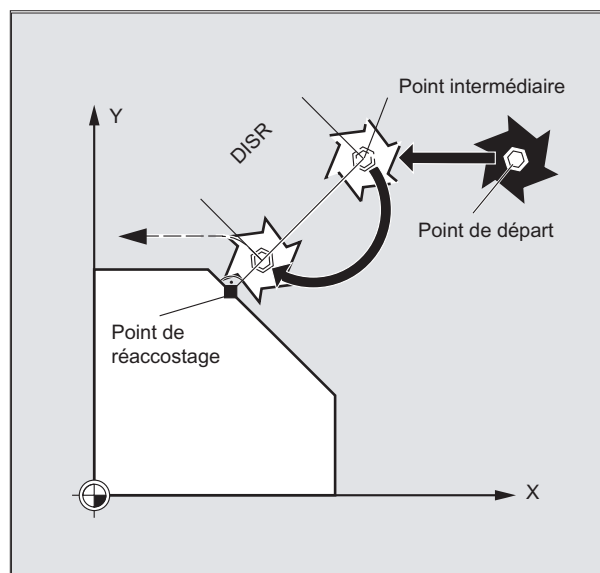
REPOSQ RMI DISR=10 F400

**Exemple : Accostage d'outil sur un demi-cercle, REPOSH, REPOSHA**

L'outil rallie le point de réaccostage sur un demi-cercle de diamètre $DISR = \dots$. La commande calcule automatiquement le point intermédiaire nécessaire entre le point de départ et le point de réaccostage.

Exemple :

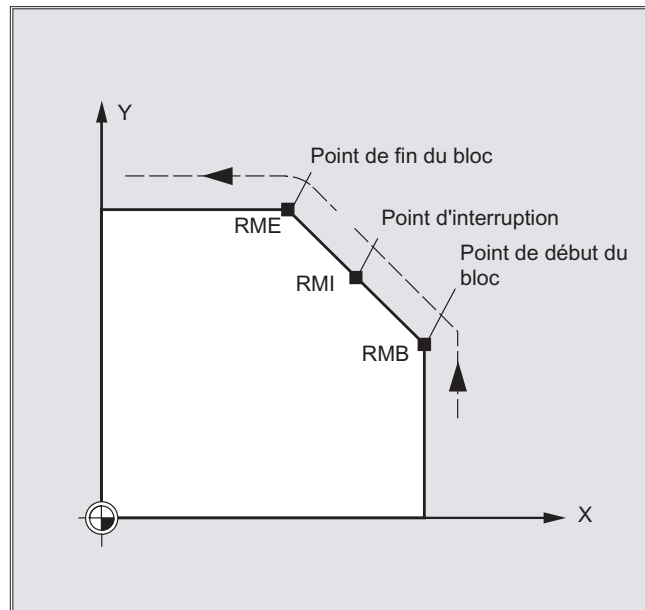
REPOSH RMI DISR=20 F400



Définir un point de réaccostage (sauf pour l'accostage SERUPRO sous RMN)

En fonction du bloc CN dans lequel l'interruption a eu lieu, vous avez le choix entre trois points de réaccostage :

- RMI, point d'interruption
- RMB, point de début de bloc ou dernier point final
- RME, point de fin de bloc



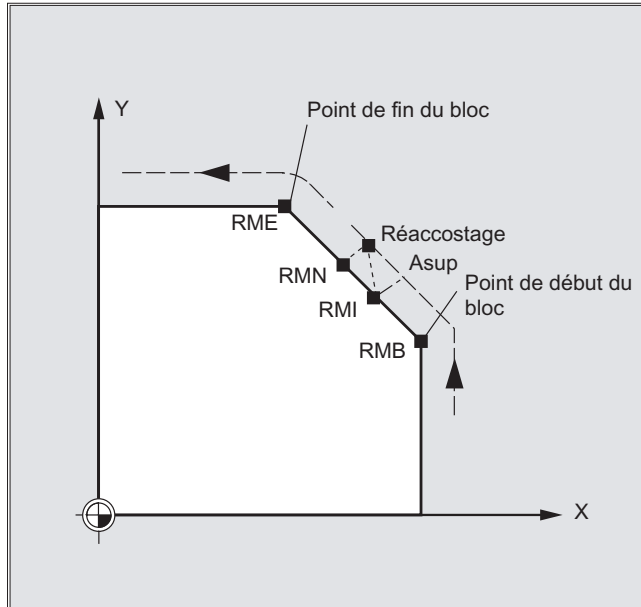
Avec `RMI DISPR=...` ou `RME DISPR=...`, vous pouvez définir un point de réaccostage se trouvant avant le point d'interruption ou le point de fin de bloc.

Avec `DISPR=...`, vous programmez, en mm/inch, la distance sur le contour **entre** le point de réaccostage et le point d'interruption ou le point de fin de bloc. Ce point ne peut pas figurer au-delà du point de début de bloc – même pour les plus grandes valeurs.

Si `DISPR=...` n'est pas programmé, `DISPR=0` s'applique, c'est-à-dire que le réaccostage a lieu au point d'interruption (pour `RMI`) ou au point de fin de bloc (pour `RME`).

Accostage au point de contour RMN suivant

Au moment de l'interprétation de REPOSA après une interruption, le réaccostage avec RMN n'a pas encore complètement commencé, seule la distance restant à parcourir a été traitée. C'est le point de contour suivant du bloc interrompu qui est réaccosté.



Etat du mode REPOS valide

Le mode REPOS valide du bloc interrompu peut être lu via des actions synchrones avec la `$AC_REPOS_PATH_MODE` :

0: Accostage non défini

1 RMB : accostage au début

2 RMI : accostage au point d'interruption

3 RME : accostage au point de fin de bloc

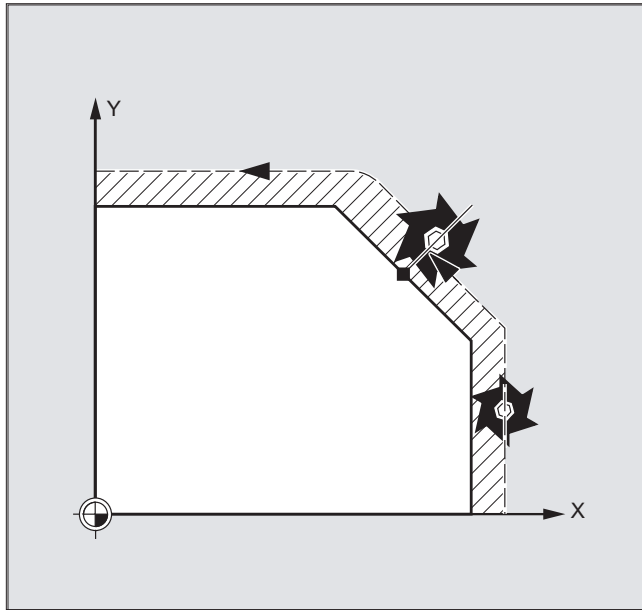
4 RMN : accostage au point de contour suivant du bloc interrompu.

Accostage avec un nouvel outil

Si vous avez stoppé l'exécution du programme suite à un bris d'outil :

En programmant le nouveau numéro D, vous poursuivez l'exécution du programme à partir du point de réaccostage et avec des valeurs de correction d'outil modifiées.

Suite aux différentes valeurs de correction d'outil, le point d'interruption risque de ne pas pouvoir être réaccosté. Dans ce cas, c'est le point le plus proche du point d'interruption qui devient point de réaccostage du contour (le cas échéant avec une modification DISPR).



Accostage du contour

Le déplacement à effectuer pour réaccoster le contour est programmable. Indiquez zéro pour les adresses des axes à déplacer.

Avec les instructions REPOSA, REPOSQA et REPOSHA, tous les axes sont repositionnés automatiquement. Il n'est pas nécessaire de préciser les axes.

Quand on programme REPOSL, REPOSQ et REPOSH, tous les axes géométriques se déplacent automatiquement, autrement dit sans qu'il soit nécessaire de le préciser dans l'instruction. Tous les autres axes à repositionner sont à préciser dans l'instruction.

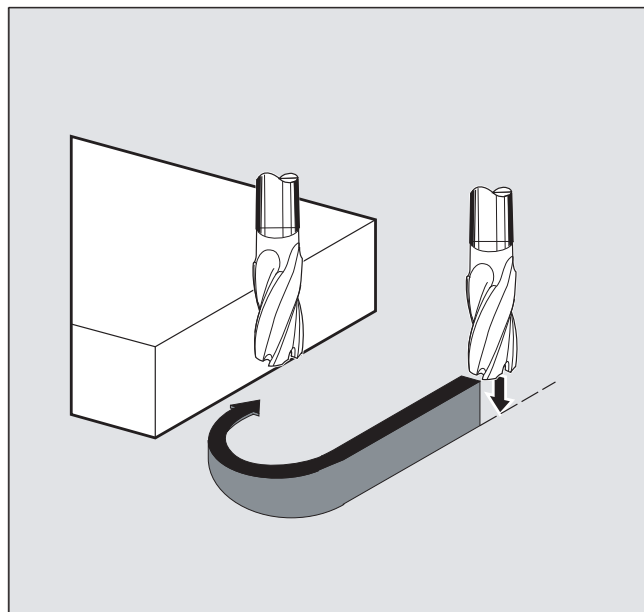
Les points suivants s'appliquent pour les mouvements circulaires REPOSH et REPOSQ :

Le mouvement circulaire est décrit dans le plan de travail G17 à G19 indiqué.

Si vous indiquez le troisième axe géométrique (pénétration) dans le bloc d'accostage et si la position de l'outil et la position programmée dans la direction de pénétration ne concordent pas, le réaccostage du contour se fera suivant un mouvement hélicoïdal.

Dans les cas suivants, il y a commutation automatique sur accostage linéaire REPOSL :

- Vous n'avez indiqué aucune valeur pour DISR .
- Il n'existe aucun sens d'accostage défini (interruption de l'exécution du programme dans un bloc ne contenant aucune information de déplacement).
- Le sens d'accostage est perpendiculaire au plan de travail courant.



8.7 Correction du pilotage des déplacements

8.7.1 Correction de l'à-coup en pourcentage (JERKLIM)

Fonction

L'instruction CN JERKLIM permet de réduire ou d'augmenter l'à-coup maximal possible paramétré par un paramètre machine lors de déplacements avec interpolation dans des sections critiques d'un programme.

Condition

Il est nécessaire que le mode d'accélération SOFT soit activé.

Prise d'effet

La fonction prend effet :

- dans les modes de fonctionnement AUTOMATIQUE,
- uniquement sur des axes à interpolation.

Syntaxe

JERKLIM [<axe>] =<valeur>

Signification

JERKLIM : Instruction de correction d'à-coup
 <Axe> : Axe machine dont la valeur limite d'à-coup doit être adaptée.
 <Valeur> : Valeur de correction en pourcentage, en rapport à l'à-coup maximal configuré de l'axe lors d'un déplacement avec interpolation (MD32431 \$MA_MAX_AX_JERK).
 Plage de valeurs : 1 ... 200
 La valeur 100 n'entraîne aucune correction de l'à-coup.

Remarque

Le comportement de JERKLIM à la fin du programme pièce ou lors d'un Reset de canal est configuré avec le bit 0 dans le paramètre machine MD32320 \$MA_DYN_LIMIT_RESET_MASK :

- Bit 0 = 0 :
La valeur programmée pour JERKLIM est remise à 100 % avec un Reset de canal/M30.
 - Bit 0 = 1 :
La valeur programmée pour JERKLIM reste inchangée même après un Reset de canal/M30.
-

Exemple

Code de programme	Commentaire
...	
N60 JERKLIM[X]=75	; Dans la direction X, le chariot de déplacement axial ne doit accélérer/décélérer qu'avec 75 % au maximum de l'à-coup autorisé pour l'axe.
...	

8.7.2 Correction de la vitesse en pourcentage (VELOLIM)

Fonction

L'instruction CN **VELOLIM** permet de réduire la vitesse maximale possible paramétrée par un paramètre machine pour un axe/une broche en mode axe ou la vitesse de rotation maximale possible d'une broche dépendant du rapport de transmission en mode broche (mode de régulation de vitesse de rotation M3, M4, M5 et mode de positionnement SPOS, SPOSA, M19) dans des sections critiques d'un programme, par ex. pour réduire les sollicitations de la machine ou pour améliorer la qualité d'usinage.

Prise d'effet

La fonction prend effet :

- dans les modes de fonctionnement AUTOMATIQUE,
- sur des axes à interpolation et de positionnement,
- sur des broches en mode broche / mode axe.

Syntaxe

VELOLIM[<Axe/Broche>]=<Valeur>

Signification

VELOLIM :	Instruction de correction de vitesse
<Axe/Broche> :	Axe machine ou broche dont la valeur limite de vitesse ou de vitesse de rotation doit être adaptée. VELOLIM pour broches Le paramètre machine (MD30455 \$MA_MISC_FUNCTION_MASK, Bit 6) permet de configurer dans le programme pièce si VELOLIM prend effet indépendamment de son utilisation actuelle en tant que broche ou axe (bit 6 = 1) ou bien s'il doit pouvoir être programmé individuellement pour chaque mode de fonctionnement (bit 6 = 0). Si un effet distinct est configuré, la sélection a lieu lors de la programmation au moyen du descripteur : • Descripteur de broche S<n> pour modes broche • Descripteur d'axe, par ex. "C", pour mode axe
<Valeur> :	Valeur de correction en pourcentage La valeur de correction se rapporte : • Pour des axes / broches en mode axe (si MD30455 Bit 6 = 0) : à la vitesse d'axe maximale configurée (MD32000 \$MA_MAX_AX_VELO). • Pour des broches en mode broche ou axe (si MD30455 Bit 6 = 1) : à la vitesse de rotation maximale du rapport de transmission actif (MD35130 \$MA_GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT[<n>]) Plage de valeurs : 1 ... 100 La valeur 100 n'entraîne aucune correction de la vitesse ni de la vitesse de rotation.

Remarque

Comportement à la fin du programme pièce et lors d'un Reset de canal

Le comportement de VELOLIM à la fin du programme pièce ou lors d'un Reset de canal est configuré avec le bit 0 dans le paramètre machine

MD32320 \$MA_DYN_LIMIT_RESET_MASK :

- Bit 0 = 0 :
La valeur programmée pour VELOLIM est remise à 100 % avec un Reset de canal/M30.
 - Bit 0 = 1 :
La valeur programmée pour VELOLIM reste inchangée même après un Reset de canal/M30.
-

Remarque

VELOLIM pour broches dans des actions synchrones

Aucune distinction n'est faite entre le mode broche et le mode axe lors de la programmation de VELOLIM dans des actions synchrones. La vitesse de rotation en mode broche et la vitesse en mode axe sont limitées de manière identique, indépendamment du descripteur utilisé lors de la programmation.

Diagnostic

Diagnostic de VELOLIM en mode broche

Une limitation de la vitesse de rotation active par VELOLIM (inférieur à 100 %) peut être détectée en mode broche par la lecture des variables système \$AC_SMAXVELO et \$AC_SMAXVELO_INFO.

Dans le cas d'une limitation, \$AC_SMAXVELO fournit la limite de vitesse de rotation générée par VELOLIM. Dans ce cas, la variable \$AC_SMAXVELO_INFO fournit en retour la valeur "16" comme identification pour la cause de la limitation VELOLIM.

Exemples

Exemple 1 : limitation de vitesse d'un axe machine

Code de programme	Commentaire
...	
N70 VELOLIM[X]=80	; Dans la direction X, le chariot de déplacement axial ne doit se déplacer qu'au maximum à 80 % de la vitesse autorisée pour l'axe.
...	

Exemple 2 : limitation de vitesse de rotation d'un broche

Code de programme	Commentaire
N05 VELOLIM[S1]=90	; Limitation de la vitesse de rotation maximale de la broche 1 à 90 % de 1000 tr/min.
...	
N50 VELOLIM[C]=45	; Limitation de la vitesse de rotation à 45 % de 1000 tr/min, C étant le descripteur d'axe de S1.
...	

Données de configuration pour broche 1 (AX5) :

MD35130 \$MA_GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT[1,AX5]=1000	; Vitesse de rotation maximale du rapport de transmission 1 = 1000 tr/min
MD30455 \$MA_MISC_FUNCTION_MASK[AX5] = 64	; Bit 6 = 1 : La programmation de VELOLIM prend en effet en même temps pour le mode broche et le mode axe, indépendamment du descripteur programmé.

8.7.3 Exemple de programme pour JERKLIM et VELOLIM

Le programme suivant représente un exemple d'application pour une limitation proportionnelle de l'à-coup et de la vitesse :

Code de programme	Commentaire
N1000 G0 X0 Y0 F10000 SOFT G64	
N1100 G1 X20 RNDM=5 ACC[X]=20 ACC[Y]=30	
N1200 G1 Y20 VELOLIM[X]=5	; Dans la direction X, le chariot doit se déplacer au maximum à 5% de la vitesse autorisée pour l'axe.
JERKLIM[Y]=200	; Dans la direction X, le chariot peut accélérer/décélérer au maximum avec 200% de l'à-coup autorisé pour l'axe.
N1300 G1 X0 JERKLIM[X]=2	; Dans la direction X, le chariot doit accélérer/décélérer au maximum avec 2% de l'à-coup autorisé pour l'axe.
N1400 G1 Y0	
M30	

8.8 Tolérance de contour/orientation programmable (CTOL, OTOL, ATOL)

Fonction

Les instructions CTOL, OTOL et ATOL permettent d'adapter les tolérances d'usinage définies par les paramètres machine et les données de réglage pour les fonctions de compresseur (COMPON, COMPCURV, COMPCAD), les modes d'arrondissement G642, G643, G645, OST et le lissage de l'orientation ORISON dans le programme CN.

Les valeurs programmées s'appliquent jusqu'à ce qu'elles soient reprogrammées ou supprimées par l'affectation d'une valeur négative. Elles sont en outre supprimées à la fin du programme, lors d'un RESET du canal, RESET GMF, RESET NCK (démarrage à chaud) et Power On (démarrage à froid). Après leur suppression, les valeurs définies dans les paramètres machine et données de réglage s'appliquent à nouveau.

Syntaxe

```
CTOL=<valeur>
OTOL=<valeur>
ATOL[<axe>]=<valeur>
```

Signification

CTOL	Instruction de programmation de la tolérance de contour CTOL s'applique à : • toutes les fonctions de compresseur • tous les modes d'arrondissement, à l'exception de G641 et G644 <valeur> : La valeur de la tolérance de contour est exprimée par une cote. Type : REAL Unité : pouce/mm (en fonction de la cotation actuellement réglée)
OTOL	Instruction de programmation de la tolérance d'orientation OTOL s'applique à : • toutes les fonctions de compresseur • au lissage de l'orientation ORISON • tous les modes d'arrondissement, à l'exception de G641, G644, OSD <valeur> : La valeur de la tolérance d'orientation est exprimée par une cote angulaire. Type : REAL Unité : degré

8.8 Tolérance de contour/orientation programmable (CTOL, OTOL, ATOL)

ATOL	Instruction de programmation d'une tolérance spécifique à l'axe	
	ATOL s'applique à :	
	- toutes les fonctions de compresseur - au lissage de l'orientation ORISON - tous les modes d'arrondissement, à l'exception de G641, G644, OSD	
	<axe> :	Nom de l'axe pour lequel il s'agit de programmer une tolérance
	<valeur> :	Selon le type d'axe (linéaire ou rotatif), la valeur de la tolérance de l'axe est exprimée par une cote ou une cote angulaire.
	Type :	REAL
	Unité :	pour axes linéaires : pouce/mm (en fonction de la cotation actuellement réglée)
		pour axes rotatifs : degré

Remarque

CTOL et OTOL sont prioritaires par rapport à ATOL.

Conditions marginales**Frames mis à l'échelle**

Les frames mis à l'échelle agissent sur la tolérance programmée de la même manière que sur les positions des axes, c'est-à-dire que la tolérance relative reste identique.

Exemple

Code de programme	Commentaire
COMPCAD G645 G1 F10000	; Activer la fonction de compresseur COMPCAD.
X... Y... Z...	; Ici, les paramètres machine et données de réglage sont actifs.
X... Y... Z...	
X... Y... Z...	
CTOL=0.02	; A partir d'ici, une tolérance de contour de 0,02 mm est active.
X... Y... Z...	
X... Y... Z...	
X... Y... Z...	
ASCALE X0.25 Y0.25 Z0.25	; A partir d'ici, une tolérance de contour de 0,005 mm est active.
X... Y... Z...	
X... Y... Z...	
X... Y... Z...	
CTOL=-1	; A partir d'ici, les paramètres machine et données de réglage sont de nouveau actifs.
X... Y... Z...	
X... Y... Z...	
X... Y... Z...	

Informations complémentaires

Lecture des valeurs de tolérance

Pour des applications plus approfondies ou pour le diagnostic, la lecture des tolérance actuellement en vigueur pour les fonctions de compresseur (COMPON, COMPCURV, COMPCAD), les modes d'arrondissement G642, G643, G645, OST et le lissage de l'orientation ORISON peut être réalisée au moyen de variables système, quel que soit la façon dont ces tolérances ont été obtenues.

- Dans les actions synchrones ou avec arrêt d'avance dans le programme pièce, au moyen des variables système :

\$AC_CTOL	Tolérance de contour qui était active lors du traitement du bloc principal actuel. Si aucune tolérance de contour n'est active, \$AC_CTOL fournit la racine de la somme des carrés des tolérances appliquées aux axes géométriques.
\$AC_OTOL	Tolérance d'orientation qui était active lors du traitement du bloc principal actuel. Si aucune tolérance d'orientation n'est active, \$AC_OTOL fournit la racine de la somme des carrés des tolérances appliquées aux axes d'orientation lorsqu'une transformation d'orientation est active, sinon la valeur "-1".
\$AA_ATOL[<axe>]	Tolérance d'axe qui était active lors du traitement du bloc principal actuel. Si une tolérance de contour est active, \$AA_ATOL[<axe géométrique>] fournit la tolérance de contour divisée par la racine du nombre d'axes géométriques. Si une tolérance et une transformation d'orientation sont actives, \$AA_ATOL[<axe d'orientation>] fournit la tolérance d'orientation divisée par la racine du nombre d'axes d'orientation.

Remarque

Si aucune valeur de tolérance n'a été programmée, les variables \$A ne sont pas suffisamment différenciées pour permettre une distinction entre les tolérances éventuellement différentes de chacune des fonctions, puisqu'elles ne peuvent fournir qu'une seule valeur.

De tels cas sont susceptibles de se produire lorsque les paramètres machine et les données de réglage définissent des tolérances différentes pour les fonctions de compresseur, l'arrondissement et le lissage de l'orientation. Les variables fournissent alors la valeur la plus grande des fonctions en cours.

Si une fonction de compresseur est p. ex. activée avec une tolérance d'orientation égale à 0,1° et un lissage de l'orientation ORISON égal à 1°, la variable \$AC_OTOL fournit la valeur "1". Si l'on désactive le lissage de l'orientation, on ne lit plus que la valeur "0.1".

8.8 Tolérance de contour/orientation programmable (CTOL, OTOL, ATOL)

- Sans arrêt d'avance dans le programme pièce, au moyen des variables système :

\$P_CTOL	Tolérance de contour programmée
\$P_OTOL	Tolérance d'orientation programmée
\$PA_ATOL	Tolérance d'axe programmée

Remarque

Si aucune valeur de tolérance n'est programmée, les variables \$P fournissent la valeur "-1".

8.9 Tolérance pour déplacements G0 (STOLF)

Facteur de tolérance G0

Contrairement à l'usinage de pièces, les déplacements G0 (vitesse rapide, mouvements d'approche) peuvent être effectués avec une plus grande tolérance. Ceci a pour avantage que les temps de retrait pour des déplacements G0 sont réduits.

Les tolérances pour les déplacements G0 sont réglés par la configuration du facteur de tolérance G0 (MD20560 \$MC_G0_TOLERANCE_FACTOR).

Le facteur de tolérance G0 prend uniquement effet si :

- une des fonctions suivantes est active :
 - Fonctions compresseur : COMPON, COMPCURV et COMPCAD
 - Fonctions d'arrondissement : G642 et G645
 - Arrondissement d'orientation : OST
 - Lissage d'orientation : ORISON
 - Lissage pour orientation relative à la trajectoire : ORIPATH
- plusieurs blocs G0 (≥ 2) se suivent.

Le facteur de tolérance G0 ne prend pas effet pour un bloc G0 individuel étant donné que, **lors de la transition** d'un déplacement non G0 à un déplacement G0 (et vice-versa), c'est toujours la "**plus petite tolérance**" (tolérance d'usinage) qui prend effet !

Fonction

La programmation de STOLF dans le programme pièce permet d'écraser temporairement le facteur de tolérance G0 configuré (MD20560). La valeur dans MD20560 n'étant alors pas modifiée. Le facteur de tolérance configuré prend de nouveau effet après un Reset ou à la fin du programme pièce.

Syntaxe

STOLF=<Facteur de tolérance>

Signification

STOLF :	Instruction pour la programmation du facteur de tolérance G0
<Facteur de tolérance> :	Facteur de tolérance G0
	Le facteur peut aussi bien être supérieur à 1 qu'inférieur à 1. Des tolérances plus grandes peuvent toutefois normalement être réglées pour des déplacements G0.
	Lorsque STOLF=1.0 (correspond à la valeur par défaut configurée), les tolérances pour des déplacements G0 sont les mêmes que celles pour des déplacements non G0.

Variables système

Le facteur de tolérance G0 effectif dans le programme pièce ou dans le bloc IPO peut être lu par le biais des variables système.

- Dans les actions synchrones ou avec un du prétraitement des blocs dans le programme pièce, au moyen de la variable système :

\$AC_STOLF Facteur de tolérance G0 actif
 Facteur de tolérance G0 qui était effectif lors du traitement du bloc principal actuel.

- Sans arrêt du prétraitement des blocs dans le programme pièce, au moyen de la variable système :

\$P_STOLF Facteur de tolérance G0 programmé

Si aucune valeur n'est programmée avec STOLF dans le programme pièce actif, ces deux variables système fournissent la valeur réglée par MD20560 \$MC_G0_TOLERANCE_FACTOR.

Si aucune vitesse rapide (G0) n'est active dans un bloc, ces variables système fournissent toujours la valeur 1.

Exemple

Code de programme	Commentaire
COMPCAD G645 G1 F10000	; Fonction compresseur COMPCAD
X... Y... Z...	; Les paramètres machine et données de réglage prennent effet à ce niveau.
X... Y... Z...	
X... Y... Z...	
G0 X... Y... Z...	
G0 X... Y... Z...	; Le paramètre machine \$MC_G0_TOLERANCE_FACTOR (par ex. =3), donc en fait une tolérance d'arrondissement de \$MC_G0_TOLERANCE_FACTOR*\$MA_COMPRESS_POS_TOL, prend effet à ce niveau.
CTOL=0.02	
STOLF=4	
G1 X... Y... Z...	; Une tolérance de contour de 0,02 mm prend effet à partir de ce niveau.
X... Y... Z...	
X... Y... Z...	
G0 X... Y... Z...	
X... Y... Z...	; Une tolérance de facteur G0 de 4, donc en fait une tolérance de contour de 0,08 mm, prend effet à partir de ce niveau.

Couplages d'axes

9.1 Déplacements conjugués (TRAILON, TRAILOF)

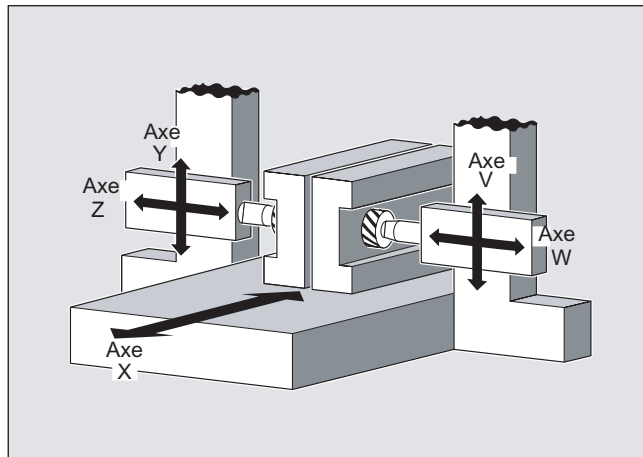
Fonction

Lors du déplacement d'un axe pilote défini, les axes conjugués qui lui sont affectés (= axes asservis) décrivent les courses qui découlent de ce déplacement, compte tenu d'un facteur de couplage.

L'axe pilote et les axes asservis constituent un groupe d'axes à déplacements conjugués.

Domaines d'application

- Déplacement d'un axe par le biais d'un autre axe simulé. L'axe pilote est un axe simulé et l'axe conjugué un axe réel. Ainsi, l'axe réel peut être déplacé en tenant compte du facteur de couplage.
- Usinage bilatéral avec 2 groupe d'axes à déplacements conjugués :
 1. Axe pilote Y, axe conjugué V
 2. Axe pilote Z, axe conjugué W



Syntaxe

```
TRAILON(<axe asservi>,<axe pilote>,<facteur de couplage>)
TRAILOF(<axe asservi>,<axe pilote>,<axe pilote 2>)
TRAILOF(<axe asservi>)
```

Signification

TRAILON	Instruction pour l'activation et la définition d'un groupe d'axes à déplacements conjugués Prise d'effet : modale
<axe asservi>	Paramètre 1 : Désignation de l'axe conjugué (asservi) Nota : un axe conjugué peut également être l'axe pilote d'autres axes conjugués. Ceci permet de réaliser des groupes d'axes à déplacements conjugués interdépendants.
<axe pilote>	Paramètre 2 : Désignation de l'axe pilote
<facteur de couplage>	Paramètre 3 : facteur de couplage Le facteur de couplage indique le rapport souhaité entre la course de l'axe conjugué et celle de l'axe pilote : <facteur de couplage> = course de l'axe conjugué/course de l'axe pilote Type : REAL Paramétrage par défaut : 1 En entrant une valeur négative, les déplacements de l'axe pilote et de l'axe conjugué s'effectuent en sens opposé. Si le facteur de couplage n'est pas indiqué lors de la programmation, le facteur de couplage 1 est pris en compte automatiquement.
TRAILOF	Instruction de désactivation d'un groupe d'axes à déplacements conjugués Prise d'effet : modale TRAILOF avec 2 paramètres désactive uniquement le couplage à l'axe pilote indiqué : TRAILOF(<axe asservi>,<axe pilote>) Si un axe conjugué possède 2 axes pilotes, TRAILOF peut être appelé avec 3 paramètres pour désactiver les deux couplages : TRAILOF(<axe asservi>,<axe pilote>,<axe pilote 2>) La programmation de TRAILOF sans indication d'axe pilote fournit le même résultat : TRAILOF(<axe asservi>)

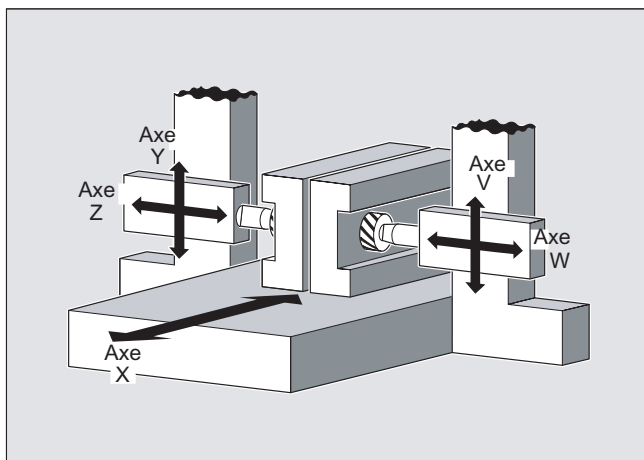
Remarque

Les déplacements conjugués s'effectuent toujours dans le système de coordonnées de base (SCB).

Le nombre de groupes d'axes à déplacements conjugués que vous pouvez activer simultanément dépend uniquement des combinaisons d'axes possibles sur la machine.

Exemple

La pièce doit être usinée simultanément sur deux faces avec la configuration d'axes représentée ci-contre. Pour ce faire, former deux groupes d'axes à déplacements conjugués.



Code de programme	Commentaire
...	
N100 TRAILON(V,Y)	; Activation du 1er groupe d'axes à déplacements conjugués
N110 TRAILON(W,Z,-1)	; Activation du 2ème groupe d'axes à déplacements conjugués. Facteur de couplage négatif : l'axe conjugué se déplace en sens opposé par rapport à l'axe pilote.
N120 G0 Z10	; Déplacement des axes Z et W en sens opposé.
N130 G0 Y20	; Déplacement des axes Y et V dans le même sens.
...	
N200 G1 Y22 V25 F200	; Superposition d'un déplacement dépendant et d'un déplacement indépendant de l'axe conjugué V.
...	
TRAILOF(V,Y)	; Désactivation du 1er groupe d'axes à déplacements conjugués.
TRAILOF(W,Z)	; Désactivation du 2ème groupe d'axes à déplacements conjugués.

Informations complémentaires

Types d'axes

Un groupe d'axes à déplacements conjugués peut combiner à volonté axes linéaires et axes rotatifs. Un axe simulé peut aussi être défini comme axe pilote.

Axes conjugués

A un axe conjugué, vous pouvez affecter deux axes pilotes à la fois. L'affectation s'effectue dans des groupes d'axes à déplacements conjugués différents.

Un axe conjugué peut être programmé avec toutes les instructions de déplacement disponibles (G0, G1, G2, G3, ...). En plus des déplacements définis indépendamment, l'axe conjugué décrit les courses déduites de ses axes pilotes avec les facteurs de couplage.

Limitation dynamique

La limitation dynamique dépend du mode d'activation du groupe d'axes à déplacements conjugués :

- Activation dans le programme pièce

Lorsque l'activation s'effectue dans le programme pièce et que tous les axes pilotes sont des axes du programme dans le canal d'activation, la dynamique de chaque axe conjugué est prise en compte lors du déplacement des axes pilotes, de sorte à ce qu'aucun axe conjugué ne soit surchargé.

Lorsque l'activation s'effectue dans le programme pièce avec des axes pilotes qui ne sont pas des axes de programme dans le canal d'activation (\$AA_TYP $\neq$ 1), la dynamique de l'axe conjugué n'est pas prise en compte lors du déplacement des axes pilotes. Dans le cas d'axes conjugués, dont la dynamique est inférieure à celle requise pour le couplage, il peut ainsi en résulter une surcharge.

- Activation dans une action synchrone

Lorsque l'activation s'effectue dans une action synchrone, la dynamique des axes conjugués n'est pas prise en compte lors du déplacement des axes pilotes. Dans le cas d'axes conjugués, dont la dynamique est inférieure à celle requise pour le couplage, il peut ainsi en résulter une surcharge.



PRUDENCE

Lorsqu'un groupe d'axes à déplacements conjugués est activé dans

- des actions synchrones,
- le programme pièce avec des axes pilotes qui ne sont pas des axes de programme dans le canal de l'axe conjugué,

il relève de la responsabilité expresse de l'utilisateur/du constructeur de la machine de prévoir des mesures adaptées, afin que les déplacements de l'axe pilote n'entraînent pas de surcharge des axes conjugués.

Etat du couplage

L'interrogation de l'état du couplage d'un axe peut être réalisée dans le programme pièce au moyen de la variable système :

\$AA_COUP_ACT[<axe>]

Valeur	Signification
0	aucun couplage activé
8	déplacements conjugués actifs

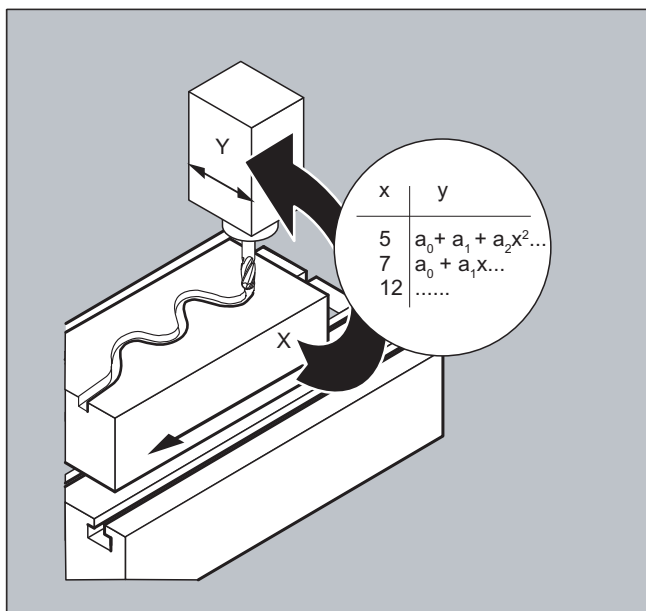
9.2 Tables de courbes (CTAB)

Fonction

Les tables de courbes permettent de programmer des rapports de position et de vitesse entre deux axes (axe pilote et axe asservi). La définition d'une table de courbes s'effectue dans le programme pièce.

Application

Les tables de courbes remplacent des cames mécaniques. la table de courbes est à la base du couplage de deux axes par valeur pilote, puisqu'elle crée le lien fonctionnel entre valeur pilote et valeur asservie : A partir des positions en corrélation réciproque de l'axe asservi et de l'axe pilote, la commande calcule conformément à la programmation, un polynôme équivalent à la came qu'il est appelé à remplacer.

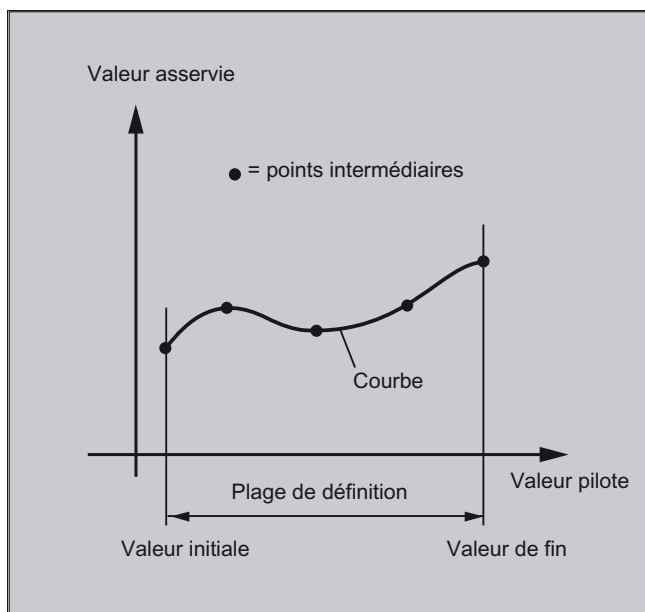


9.2.1 Définition de tables de courbes (CTABDEF, CATBEND)

Fonction

Une table de courbes représente un programme pièce ou une partie d'un programme pièce qui est identifié(e) par l'instruction `CTABDEF` en début et l'instruction `CTABEND` en fin de programme.

Dans cette section du programme pièce, on met en correspondance, par le biais d'instructions de déplacement, des positions isolées de l'axe pilote avec des positions univoques de l'axe asservi ; ces positions servent de points intermédiaires pour le calcul d'une courbe sous forme d'un polynôme du 5ème degré au maximum.



Condition

La définition de tables de courbes requiert la réservation d'un espace mémoire au moyen d'une configuration correspondante des paramètres machine (→ constructeur de la machine !).

Syntaxe

```
CTABDEF(<axe asservi>,<axe pilote>,<n>,<périodicité>[,<lieu
d'enregistrement>])
...
CTABEND
```

Signification

CTABDEF ()	Début de la définition de tables de courbes
CTABEND	Fin de la définition de tables de courbes
<axe asservi>	Axe dont il s'agit de calculer le déplacement au moyen de la table de courbes
<axe pilote>	Axe fournissant les valeurs pilotes pour le calcul du déplacement de l'axe asservi
<n>	Numéro (ID) de la table de courbes Le numéro d'une table de courbes est univoque et indépendant du lieu d'enregistrement. Des tables portant le même numéro ne peuvent pas se trouver à la fois dans la mémoire statique et dans la mémoire dynamique de la CN.
<périodicité>	Périodicité de la table 0 la table n'est pas périodique (elle n'est traitée qu'une seule fois, même dans le cas d'axes rotatifs) 1 la table est périodique par rapport à l'axe pilote 2 la table est périodique par rapport à l'axe pilote et l'axe asservi
<lieu d'enregistrement>	Indication du lieu d'enregistrement (facultative) "SRAM" La table de courbes est créée dans la mémoire statique de la CN. "DRAM" La table de courbes est créée dans la mémoire dynamique de la CN.
Nota : si aucune valeur n'est programmée pour ce paramètre, le lieu d'enregistrement par défaut paramétré avec MD20905 \$MC_CTAB_DEFAULT_MEMORY_TYPE est utilisé.	

Remarque

Ecraser

Une table de courbes est écrasée lorsque son numéro (<n>) est utilisé pour la nouvelle définition d'une table de courbes (exception : la table de courbes est active dans un couplage d'axes ou bloquée avec CTABLOCK). **L'écrasement n'est pas accompagné d'un avertissement correspondant !**

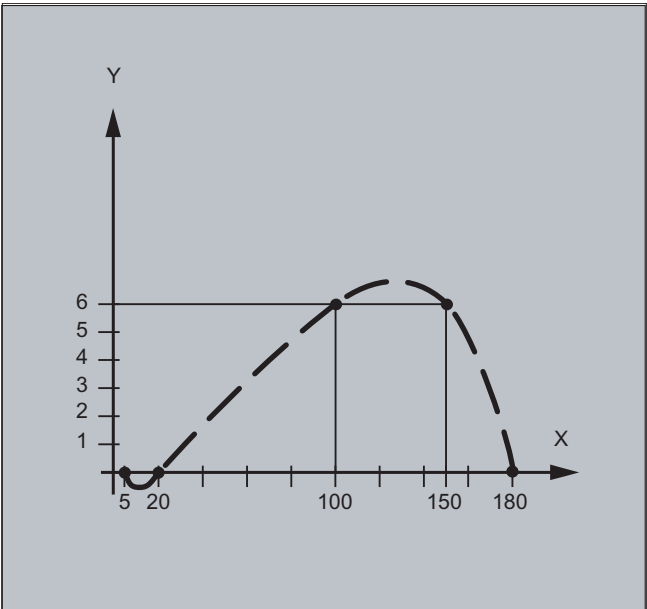
Exemples

Exemple 1 : section de programme comme définition d'une table de courbes

Une partie d'un programme doit servir, sans être modifiée, à la définition d'une table de courbes. L'instruction d'arrêt du prétraitement des blocs STOPRE qui y figure peut y être conservée et sera réactivée aussitôt que cette section de programme ne sera plus utilisée pour la définition d'une table de courbes, c'est-à-dire, dès que CTABDEF et CTABEND auront été supprimés.

Code de programme	Commentaire
...	
CTABDEF(Y,X,1,1)	; Définition d'une table de courbes.
...	
IF NOT (\$P_CTABDEF)	
STOPRE	
ENDIF	
...	
CTABEND	

Exemple 2 : définition d'une table de courbes non périodique



Code de programme	Commentaire
N100 CTABDEF(Y,X,3,0)	; Début de la définition d'une table de courbes non périodique ayant le numéro 3.
N110 X0 Y0	; 1ère instruction de déplacement, définit les valeurs de départ et le 1er point intermédiaire : valeur pilote : 0, valeur asservie : 0
N120 X20 Y0	; 2ème point intermédiaire : valeur pilote : 0...20, valeur asservie : valeur de départ...0
N130 X100 Y6	; 3ème point intermédiaire : valeur pilote : 20...100, valeur asservie : 0...6
N140 X150 Y6	; 4ème point intermédiaire : valeur pilote : 100...150, valeur asservie : 6...6

Code de programme	Commentaire
N150 X180 Y0	; 5ème point intermédiaire : valeur pilote : 150...180, valeur asservie : 6...0
N200 CTABEND	; Fin de la définition. La table de courbes est générée dans sa représentation interne, en tant que polynôme du 5ème degré au maximum. Le calcul de la courbe avec les points intermédiaires indiqués dépend du mode d'interpolation à effet modal sélectionné (interpolation circulaire, linéaire, de type spline). L'état du programme pièce avant le début de la définition est restauré.

Exemple 3 : définition d'une table de courbes périodique

Définition d'une table de courbes périodique ayant le numéro 2, une plage de valeurs pilotes de 0 à 360, un déplacement de l'axe asservi de 0 à 45 { avec retour à 0 :

Code de programme	Commentaire
N10 DEF REAL DEPPPOS	
N20 DEF REAL GRADIENT	
N30 CTABDEF(Y,X,2,1)	; Début de la définition.
N40 G1 X=0 Y=0	
N50 POLY	
N60 PO[X]=(45.0)	
N70 PO[X]=(90.0) PO[Y]=(45.0,135.0,-90)	
N80 PO[X]=(270.0)	
N90 PO[X]=(315.0) PO[Y]=(0.0,-135.0,90)	
N100 PO[X]=(360.0)	
N110 CTABEND	; Fin de la définition.
; Test de la courbe par couplage de Y à X :	
N120 G1 F1000 X0	
N130 LEADON(Y,X,2)	
N140 X360	
N150 X0	
N160 LEADOF(Y,X)	
N170 DEPPPOS=CTAB(75.0,2,GRADIENT)	; Lecture de la fonction de la table à la valeur pilote 75.0.
N180 G0 X75 Y=DEPPPOS	; Positionnement de l'axe pilote et de l'axe asservi.
Quand le couplage est activé, il n'est pas nécessaire de synchroniser l'axe asservi.	
N190 LEADON(Y,X,2)	
N200 G1 X110 F1000	
N210 LEADOF(Y,X)	
N220 M30	

Informations complémentaires

Valeur de départ et valeur de fin de la table de courbes

Le couple de positions axiales corrélées que l'on indique en premier (il s'agit de la première instruction de déplacement) dans la définition de la table de courbes est considéré comme valeur de départ de la plage de définition de la table de courbes. La valeur finale de la plage de définition de la table de courbes est constituée par la dernière instruction de déplacement.

Langage disponible

Pour définir la table de courbes, vous disposez du langage CN dans son intégralité.

Remarque

Les indications suivantes ne sont pas autorisées dans les définitions de tables de courbes :

- l'arrêt du prétraitement des blocs,
 - les variations brusques dans le déplacement de l'axe pilote (en cas de changement de transformation par exemple),
 - une instruction de déplacement seule pour l'axe asservi,
 - une inversion du déplacement de l'axe pilote, autrement dit la position de l'axe pilote ne doit jamais être ambiguë,
 - les instructions CTABDEF et CTABEND dans des niveaux de programme différents.
-

Effet d'instructions modales

Toutes les instructions à effet modal qui interviennent dans la définition de la table de courbes deviennent caduques dès que la définition est terminée. En d'autres termes, le programme pièce dans lequel a eu lieu la définition, présente le même état avant et après la définition de la table de courbes.

Affectations à des paramètres R

Les affectations à des paramètres R dans la définition d'une table de courbes sont réinitialisées après CTABEND.

Exemple :

Code de programme	Commentaire
...	
R10=5 R11=20	; R10=5
...	
CTABDEF	
G1 X=10 Y=20 F1000	
R10=R11+5	; R10=25
X=R10	
CTABEND	
...	; R10=5

Activation de ASPLINE, BSPLINE, CSPLINE

Si, dans la définition d'une table de courbes CTABDEF ... CTABEND, une instruction ASPLINE, BSPLINE ou CSPLINE est activée, il est recommandé de programmer au moins un point de départ avant cette activation de courbe de type spline. Cela devrait éviter une activation immédiate après CTABDEF, compte tenu que la spline dépend de la position d'axe courante avant la définition de table de courbes.

Exemple :

Code de programme

<pre>... CTABDEF (Y,X,1,0) X0 Y0 ASPLINE X=5 Y=10 X10 Y40 ... CTABEND</pre>

Réutilisation de tables de courbes

Le lien fonctionnel créé entre l'axe pilote et l'axe asservi par le biais de la table de courbes est mémorisé sous le numéro de table qui a été choisi ; il est conservé au-delà de la fin du programme et d'un POWER OFF si la table a été enregistrée dans la mémoire statique de la CN (SRAM).

Une table créée dans la mémoire dynamique (DRAM) est supprimée lors d'un POWER ON et doit éventuellement être recrée.

Une fois créée, une table de courbes est utilisable pour des combinaisons quelconques entre axe pilote et axe asservi, indépendamment des axes qui ont servi à la créer.

Ecrasement de tables de courbes

Dès que vous redéfinissez une table de courbe sous un numéro de table déjà utilisé, vous écrasez la table existante.

Exception : dans un couplage d'axes, une table de courbes est active ou bloquée avec CTABLOCK.

Remarque

L'écrasement d'une table de courbes n'est pas accompagné d'un avertissement particulier !

Définition de table de courbe active ?

La variable système \$P_CTABDEF permet à tout moment d'interroger le système à partir du programme pièce, afin de savoir si une définition de table de courbes est active.

Annulation de la définition d'une table de courbes

Après la mise entre parenthèses des instructions de définition de la table de courbes, la section du programme pièce peut à nouveau être utilisée comme un programme pièce réel.

Chargement de tables de courbes via "Exécution d'un programme externe"

Pour l'exécution externe de tables de courbes, la taille du tampon de rechargement (DRAM) doit être sélectionnée via PM18360 \$MN_MM_EXT_PROG_BUFFER_SIZE de sorte à ce que celui-ci puisse contenir la définition complète des tables de courbes. Si ce n'est pas le cas, l'exécution du programme pièce est annulée et une alarme est émise.

Sauts de l'axe asservi

En fonction du paramètre machine :

MD20900 \$MC_CTAB_ENABLE_NO_LEADMOTION

, des sauts de l'axe asservi sont tolérables en l'absence de déplacement.

9.2.2 Vérification de l'existence d'une table de courbes (CTABEXISTS)

Fonction

L'instruction CTABEXISTS permet de vérifier la présence d'un numéro donné de table de courbes dans la mémoire de la CN.

Syntaxe

CTABEXISTS (<n>)

Signification

CTABEXISTS	Vérification de la présence de la table de courbes de numéro <n> dans la mémoire statique ou dynamique de la CN
0	La table n'existe pas.
1	La table existe
<n>	Numéro (ID) de la table de courbes

9.2.3 Suppression d'une table de courbes (CTABDEL)

Fonction

CTABDEL permet de supprimer des tables de courbes.

Remarque

Vous ne pouvez pas effacer des tables de courbes quand elles sont activées dans un couplage d'axes.

Syntaxe

```
CTABDEL (<n>)  
CTABDEL (<n>, <m>)  
CTABDEL (<n>, <m>, <lieu d'enregistrement>)  
CTABDEL ()  
CTABDEL (, , <lieu d'enregistrement>)
```

Signification

CTABDEL	Instruction de suppression de tables de courbes
<n>	Numéro (ID) de la table de courbes à supprimer Lors de la suppression d'une plage de tables de courbes CTABDEL (<n>, <m>), <n> indique le numéro de la première table de courbes de la plage.
<m>	Lors de la suppression d'une plage de tables de courbes CTABDEL (<n>, <m>), <m> indique le numéro de la dernière table de courbes de la plage. <m> doit être supérieur à <n> !
<lieu d'enregistrement>	Indication du lieu d'enregistrement (facultative) Lors d'une suppression sans indication de lieu d'enregistrement, les tables de courbes indiquées sont supprimées dans les mémoires statique et dynamique de la CN. Lors d'une suppression avec indication de lieu d'enregistrement, seules les tables de courbes indiquées se trouvant dans la mémoire spécifiée sont supprimées. Les autres tables de courbes sont conservées. "SRAM" Suppression dans la mémoire statique de la CN "DRAM" Suppression dans la mémoire dynamique de la CN

Si CTABDEL est programmé sans indication de la table de courbes à supprimer, **toutes** les tables de courbes ou toutes celles qui se trouvent dans la mémoire spécifiée sont supprimées :

CTABDEL ()	Supprime toutes les tables de courbes dans les mémoires statique et dynamique de la CN
CTABDEL (, , "SRAM")	Supprime toutes les tables de courbes dans la mémoire statique de la CN
CTABDEL (, , "DRAM")	Supprime toutes les tables de courbes dans la mémoire dynamique de la CN

Remarque

Si, en cas de suppression multiple CTABDEL (<n>, <m>) ou CTABDEL () , l'une au moins des tables de courbes à supprimer est active dans un couplage, l'instruction de suppression n'est pas exécutée, autrement dit **aucune** des tables de courbes adressées n'est supprimée.

9.2.4 Verrouillage de tables de courbes contre la suppression et l'écrasement (CTABLOCK, CTABUNLOCK)

Fonction

Les tables de courbes peuvent être protégées contre la suppression et l'écrasement par inadvertance au moyen d'un verrouillage. Ce dernier peut à tout moment de nouveau être annulé.

Syntaxe

Verrouillage :

```
CTABLOCK(<n>)
CTABLOCK(<n>, <m>)
CTABLOCK(<n>, <m>, <lieu d'enregistrement>)
CTABLOCK()
CTABLOCK(, , <lieu d'enregistrement>)
```

Annulation du verrouillage :

```
CTABUNLOCK(<n>)
CTABUNLOCK(<n>, <m>)
CTABUNLOCK(<n>, <m>, <lieu d'enregistrement>)
CTABUNLOCK()
CTABUNLOCK(, , <lieu d'enregistrement>)
```

Signification

CTABLOCK	Instruction de verrouillage contre la suppression/l'écrasement
CTABUNLOCK	Instruction d' annulation du verrouillage contre la suppression/l'écrasement
	CTABUNLOCK libère les tables de courbes verrouillées avec CTABLOCK. Les tables de courbe qui agissent dans un couplage actif restent verrouillées et ne peuvent pas être supprimées. Le verrouillage avec CTABLOCK est annulé aussitôt que le couplage actif est désactivé. Cette table peut donc être effacée. Un nouvel appel de CTABUNLOCK n'est pas nécessaire.
<n>	Numéro (ID) de la table de courbes à verrouiller/déverrouiller Lors du verrouillage/déverrouillage d'une plage de tables de courbes CTABLOCK (<n> , <m>) /CTABUNLOCK (<n> , <m>) , <n> indique le numéro de la première table de courbes de la plage.
<m>	Lors du verrouillage/déverrouillage d'une plage de tables de courbes CTABLOCK (<n> , <m>) /CTABUNLOCK (<n> , <m>) , <m> indique le numéro de la dernière table de courbes de la plage. <m> doit être supérieur à <n> !
<lieu d'enregistrement>	Indication du lieu d'enregistrement (facultative) Lors du verrouillage/déverrouillage sans indication de lieu d'enregistrement, les tables de courbes indiquées sont verrouillées/déverrouillées dans les mémoires statique et dynamique de la CN. Lors du verrouillage/déverrouillage avec indication de lieu d'enregistrement, seules les tables de courbes indiquées se trouvant dans la mémoire spécifiée sont verrouillées/déverrouillées. Les tables de courbes restantes ne sont pas verrouillées/déverrouillées. "SRAM" Verrouillage/déverrouillage dans la mémoire statique de la CN "DRAM" Verrouillage/déverrouillage dans la mémoire dynamique de la CN

Si CTABLOCK/CTABUNLOCK est programmé sans indication de la table de courbes à verrouiller/déverrouiller, **toutes** les tables de courbes ou toutes celles qui se trouvent dans la mémoire spécifiée sont verrouillées/déverrouillées.

CTABLOCK ()	Verrouille toutes les tables de courbes dans les mémoires statique et dynamique de la CN
CTABLOCK (, , "SRAM")	Verrouille toutes les tables de courbes dans la mémoire statique de la CN
CTABLOCK (, , "DRAM")	Verrouille toutes les tables de courbes dans la mémoire dynamique de la CN
CTABUNLOCK ()	Déverrouille toutes les tables de courbes dans les mémoires statique et dynamique de la CN

CTABUNLOCK (, , "SRAM")	Déverrouille toutes les tables de courbes dans la mémoire statique de la CN
CTABUNLOCK (, , "DRAM")	Déverrouille toutes les tables de courbes dans la mémoire dynamique de la CN

9.2.5 Tables de courbes : détermination des propriétés de la table (CTABID, CTABISLOCK, CTABMEMTYP, CTABPERIOD)

Fonction

Ces instructions permettent d'interroger les principales propriétés d'une table de courbes (numéro de la table, état de verrouillage, lieu d'enregistrement, périodicité).

Syntaxe

```
CTABID (<p>)
CTABID (<p>, <lieu d'enregistrement>)
CTABISLOCK (<n>)
CTABMEMTYP (<n>)
CTABPERIOD (<n>)
```

Signification

CTABID	Indique le numéro de la table inscrit comme <p>ème table de courbes dans la mémoire spécifiée. Exemple : CTABID (1 , "SRAM") indique le numéro de la première table de courbes dans la mémoire statique de la CN. La première table de courbes correspond à celle dont le numéro est le plus élevé. Nota : si l'ordre des tables de courbes est modifié dans la mémoire entre des appels consécutifs de CTABID, p. ex. pour la suppression de tables de courbes avec CTABDEL, CTABID (<p> , . . .) peut indiquer une autre table de courbes que précédemment avec le même numéro <p>.
CTABISLOCK	Indique l'état de verrouillage de la table de courbes portant le numéro <n> : 0 La table n'est pas verrouillée 1 La table est verrouillée par CTABLOCK 2 La table est verrouillée par le couplage actif 3 La table est verrouillée par CTABLOCK et par le couplage actif -1 La table n'existe pas.

CTABMEMTYP	Indique le lieu d'enregistrement de la table de courbes portant le numéro <n> :
0	table dans la mémoire statique de la CN
1	table dans la mémoire dynamique de la CN
-1	La table n'existe pas.
CTABPERIOD	Indique la périodicité de la table de courbes portant le numéro <n> :
0	la table n'est pas périodique
1	la table est périodique dans l'axe pilote
2	la table est périodique dans l'axe pilote et dans l'axe asservi
-1	La table n'existe pas.
<p>	Numéro d'entrée en mémoire
<n>	Numéro (ID) de la table de courbes
<lieu d'enregistrement>	Indication du lieu d'enregistrement (facultative)
"SRAM"	Mémoire statique de la CN
"DRAM"	Mémoire dynamique de la CN
Nota : si aucune valeur n'est programmée pour ce paramètre, le lieu d'enregistrement par défaut paramétré avec MD20905 \$MC_CTAB_DEFAULT_MEMORY_TYPE est utilisé.	

9.2.6 Lecture des valeurs de la table de courbes (CTABTSV, CTABTEV, CTABTSP, CTABTEP, CTABSSV, CTABSEV, CTAB, CTABINV, CTABTMIN, CTABTMAX)

Fonction

Les valeurs suivantes de la table de courbes peuvent être lues dans le programme pièce :

- Valeurs de l'axe asservi et de l'axe pilote au début et à la fin d'une table des courbes
- Valeurs de l'axe asservi au début et à la fin d'un segment de courbe
- Valeur de l'axe asservi correspondant à une valeur de l'axe pilote
- Valeur de l'axe pilote correspondant à une valeur de l'axe asservi
- Valeur minimale et valeur maximale de l'axe asservi
 - dans la plage de définition entière de la table de courbes
 - ou
 - dans un intervalle défini de la table de courbes

Syntaxe

```
CTABTSV(<n>,<gradient>[,<axe asservi>])
CTABTEV(<n>,<gradient>[,<axe asservi>])
CTABTSP(<n>,<gradient>[,<axe pilote>])
CTABTEP(<n>,<gradient>[,<axe pilote>])
CTABSSV(<valeur pilote>,<n>,<gradient>[,<axe asservi>])
CTABSEV(<valeur pilote>,<n>,<gradient>[,<axe asservi>])
CTAB(<valeur pilote>,<n>,<gradient>[,<axe asservi>,<axe pilote>])
CTABINV(<valeur asservie>,<valeur approchée>,<n>,<gradient>[,<axe
asservi>,<axe pilote>])
CTABTMIN(<n>[,<axe asservi>])
CTABTMAX(<n>[,<axe asservi>])
CTABTMIN(<n>,<a>,<b>[,<axe asservi>,<axe pilote>])
CTABTMAX(<n>,<a>,<b>[,<axe asservi>,<axe pilote>])
```

Signification

CTABTSV :	Lecture de la valeur de l'axe asservi au début de la table de courbes portant le numéro <n>
CTABTEV :	Lecture de la valeur de l'axe asservi à la fin de la table de courbes portant le numéro <n>
CTABTSP :	Lecture de la valeur de l'axe pilote au début de la table de courbes portant le numéro <n>
CTABTEP :	Lecture de la valeur de l'axe pilote à la fin de la table de courbes portant le numéro <n>
CTABSSV :	Lecture de la valeur de l'axe asservi au début du segment de courbe appartenant à la valeur de l'axe pilote spécifié (<valeur pilote>)
CTABSEV :	Lecture de la valeur de l'axe asservi à la fin du segment de courbe appartenant à la valeur de l'axe pilote spécifié (<valeur pilote>)
CTAB :	Lecture de la valeur de l'axe asservi correspondant à la valeur spécifiée de l'axe pilote (<valeur pilote>)
CTABINV :	Lecture de la valeur de l'axe pilote correspondant à la valeur spécifiée de l'axe asservi (<valeur asservie>)
CTABTMIN :	Définition de la valeur minimale de l'axe asservi : • dans la plage de définition entière de la table de courbes - ou • dans un intervalle défini <a> ...
CTABTMAX :	Définition de la valeur maximale de l'axe asservi : • dans la plage de définition entière de la table de courbes - ou • dans un intervalle défini <a> ...
<n> :	Numéro (ID) de la table de courbes

<Gradient> :	Le paramètre <gradient> indique la pen te de la fonction représentant la table de courbes à la position déterminée
<Axe asservi> :	Axe dont il s'agit de calculer le déplacement au moyen de la table de courbes (facultatif)
<Axe pilote> :	Axe fournissant les valeurs pilotes pour le calcul du déplacement de l'axe asservi (facultatif)
<Valeur asservie> :	Valeur de l'axe asservi pour la lecture de la valeur correspondante de l'axe pilote pour CTABINV
<Valeur pilote> :	Valeur de l'axe pilote : • pour la lecture de la valeur correspondante de l'axe asservi pour CTAB - ou • pour la sélection du segment de courbe pour CTABSSV/CTABSEV
<Valeur approchée> :	L'affectation d'une valeur de l'axe pilote à une valeur de l'axe asservi pour CTABINV ne doit pas toujours être univoque. C'est la raison pour laquelle CTABINV requiert, comme paramètre, une valeur approchée de la valeur recherchée de l'axe pilote.
<a> :	Limite inférieure de l'intervalle des valeurs pilotes pour CTABTMIN/CTABTMAX
 :	Limite supérieure de l'intervalle des valeurs pilotes pour CTABTMIN/CTABTMAX
Nota : l'intervalle des valeurs pilotes <a> ... doit se situer dans la plage de définition de la table de courbes.	

Exemples

Exemple 1 :

Déterminer les valeurs de l'axe asservi et de l'axe pilote au début et à la fin de la table de courbes ainsi que les valeurs minimale et maximale de l'axe asservi dans la plage de définition entière de la table de courbes.

Code de programme	Commentaire
N10 DEF REAL STARTPOS	
N20 DEF REAL ENDPOS	
N30 DEF REAL STARTPARA	
N40 DEF REAL ENDPARA	
N50 DEF REAL MINVAL	
N60 DEF REAL MAXVAL	
N70 DEF REAL GRADIENT	
...	
N100 CTABDEF(Y,X,1,0)	; Début de la définition de la table
N110 X0 Y10	; Position de départ du 1er segment

Code de programme	Commentaire
N120 X30 Y40	; Position finale du 1er segment de la table = position de départ du 2ème segment de la table
N130 X60 Y5	; Position finale du 2ème segment de table = ...
N140 X70 Y30	
N150 X80 Y20	
N160 CTABEND	; Fin de la définition de la table.
...	
N200 STARTPOS=CTABTSV(1,GRADIENT)	; Valeur de l'axe asservi au début de la table de courbes = 10
N210 ENDPOS=CTABTEV(1,GRADIENT)	; Valeur de l'axe asservi à la fin de la table de courbes = 20
N220 STARTPARA=CTABTSP(1,GRADIENT)	; Valeur de l'axe pilote au début de la table de courbes = 0
N230 ENDPARA=CTABTEP(1,GRADIENT)	; Valeur de l'axe pilote à la fin de la table de courbes = 80
N240 MINVAL=CTABTMIN(1)	; Valeur minimale de l'axe asservi pour Y=5
N250 MAXVAL=CTABTMAX(1)	; Valeur maximale de l'axe asservi pour Y=40

Exemple 2 :

Déterminer les valeurs de l'axe asservi au début et à la fin du segment de courbe correspondant à la valeur de l'axe pilote X=30.

Code de programme	Commentaire
N10 DEF REAL STARTPOS	
N20 DEF REAL ENDPOS	
N30 DEF REAL GRADIENT	
...	
N100 CTABDEF(Y,X,1,0)	; Début de la définition de la table.
N110 X0 Y0	; Position de départ du 1er segment
N120 X20 Y10	; Position finale du 1er segment de la table = position de départ du 2ème segment de la table
N130 X40 Y40	Position finale du 2ème segment de table = ...
N140 X60 Y10	
N150 X80 Y0	
N160 CTABEND	; Fin de la définition de la table.
...	
N200 STARTPOS=CTABSSV(30.0,1,GRADIENT)	; Position de départ Y dans le 2ème segment = 10
N210 ENDPOS=CTABSEV(30.0,1,GRADIENT)	; Position finale Y dans le 2ème segment = 40

Informations complémentaires

Utilisation dans des actions synchrones

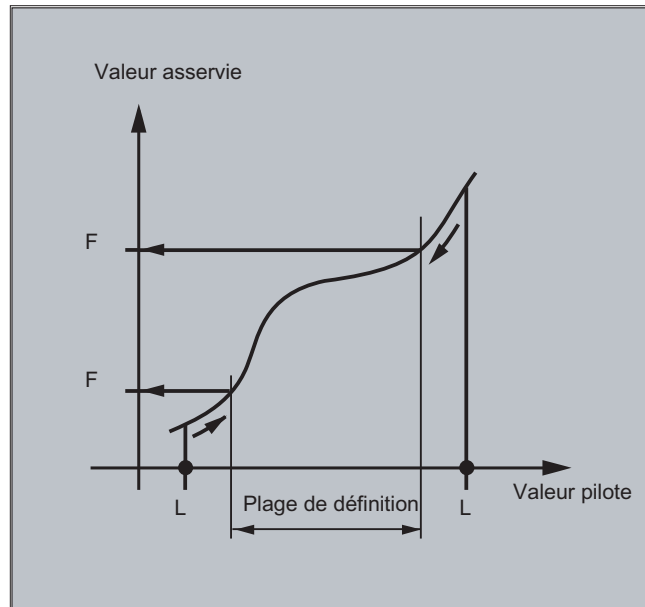
Il est également possible de lire dans des actions synchrones l'ensemble des instructions de lecture des valeurs d'une table de courbes (voir aussi le chapitre "Actions synchrones au déplacement").

Pour l'utilisation des instructions CTABINV, CTABTMIN et CTABTMAX, il faut s'assurer que :

- la puissance de la CN soit suffisante au moment de l'exécution
- ou
- le nombre de segments de la table de courbes soit interrogé avant l'appel afin de pouvoir subdiviser, le cas échéant, la table concernée

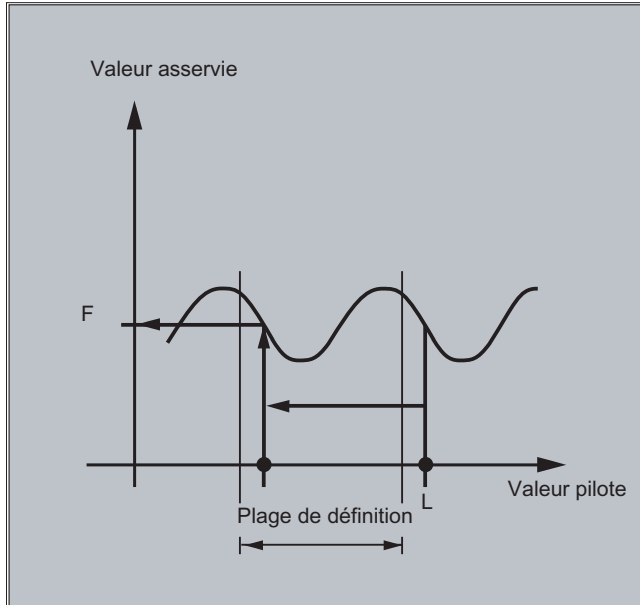
CTAB dans le cas de tables de courbes non périodiques

Lorsque la <valeur pilote> se situe en-dehors de la plage de définition, la valeur asservie fournie est la limite supérieure ou inférieure :



CTAB dans le cas de tables de courbes périodiques

Lorsque la <valeur pilote> indiquée se situe en-dehors de la plage de définition, la valeur pilote modulo de la plage de définition est évaluée et la valeur asservie correspondante est fournie :

**Valeur approchée pour CTABINV**

Pour fournir la valeur pilote recherchée, l'instruction CTABINV requiert une valeur approchée. CTABINV fournit alors la valeur pilote la plus proche de la valeur approchée. Il peut p. ex. s'agir de la valeur pilote de la dernière période d'appel de l'interpolateur.

Pente de la fonction représentant la table de courbes

L'indication de la pente (<gradient>) permet de calculer la vitesse de l'axe pilote ou de l'axe asservi à la position correspondante.

Indication de l'axe pilote ou de l'axe asservi

L'indication facultative de l'axe pilote ou de l'axe asservi est nécessaire lorsque l'axe pilote et l'axe asservi sont configurés avec des unités de longueur différentes.

CTABSSV, CTABSEV

Dans les cas suivants, les instructions CTABSSV et CTABSEV ne conviennent **pas** pour l'interrogation des segments programmés :

- des cercles ou des développantes sont programmés,
- des chanfreins ou des arrondis sont activés avec CHF/RND,
- l'arrondissement avec G643 est activé,
- la compression de blocs de la CN avec COMPON/COMPCURV/COMPCAD est activée.

9.2.7 Tables de courbes : Vérification de l'utilisation des ressources (CTABNO, CTABNOMEM, CTABFNO, CTABSEGID, CTABSEG, CTABFSEG, CTABMSEG, CTABPOLID, CTABPOL, CTABFPOL, CTABMPOL)

Fonction

Ces instructions permettent au programmeur de s'informer sur l'occupation actuelle des ressources requises par les tables de courbes, segments de tables et polynômes.

Syntaxe

```
CTABNO
CTABNOMEM(<lieu d'enregistrement>)
CTABFNO(<lieu d'enregistrement>)
CTABSEGID(<n>,<lieu d'enregistrement>)
CTABSEG(<lieu d'enregistrement>,<type de segment>)
CTABFSEG(<lieu d'enregistrement>,<type de segment>)
CTABMSEG(<type de segment>,<type de segment>)
CTABPOLID(<n>)
CTABPOL(<lieu d'enregistrement>)
CTABFPOL(<lieu d'enregistrement>)
CTABMPOL(<lieu d'enregistrement>)
```

Signification

CTABNO	Détermination du nombre total de tables de courbes définies (dans les mémoires statique et dynamique de la CN)
CTABNOMEM	Détermination du nombre de tables de courbes définies dans le <lieu d'enregistrement> indiqué
CTABFNO	Détermination du nombre de tables de courbes qu'il est encore possible d'enregistrer dans le <lieu d'enregistrement> indiqué
CTABSEGID	Détermination du nombre de segments de courbe avec le <type de segment> spécifié qu'il est possible d'utiliser dans la table de courbes de numéro <n>
CTABSEG	Détermination du nombre de segments de courbe utilisés avec le <type de segment> spécifié dans le <lieu d'enregistrement> indiqué
CTABFSEG	Détermination du nombre de segments de courbe avec le <type de segment> spécifié qu'il est encore possible d'enregistrer dans le <lieu d'enregistrement> indiqué
CTABMSEG	Détermination du nombre maximum possible de segments de courbe avec le <type de segment> spécifié qu'il est possible d'enregistrer dans le <lieu d'enregistrement> indiqué
CTABPOLID	Détermination du nombre de polynômes de courbe utilisés par la table de courbes de numéro <n>

CTABPOL	Détermination du nombre de polynômes de courbes utilisés dans le <lieu d'enregistrement> indiqué
CTABFPOL	Détermination du nombre de polynômes de courbes qu'il est encore possible d'enregistrer dans le <lieu d'enregistrement> indiqué
CTABMPOL	Détermination du nombre maximum possible de polynômes de courbes qu'il est possible d'enregistrer dans le <lieu d'enregistrement> indiqué
<n>	Numéro (ID) de la table de courbes
<lieu d'enregistrement>	Indication du lieu d'enregistrement (facultative) "SRAM" Mémoire statique de la CN "DRAM" Mémoire dynamique de la CN Nota : si aucune valeur n'est programmée pour ce paramètre, le lieu d'enregistrement par défaut paramétré avec MD20905 \$MC_CTAB_DEFAULT_MEMORY_TYPE est utilisé.
<type de segment>	Indication du type de segment (facultative) "L" Segments linéaires "P" Segments polynômiaux Nota : si aucune valeur n'est programmée pour ce paramètre, la somme des segments linéaires et polynômiaux est fournie.

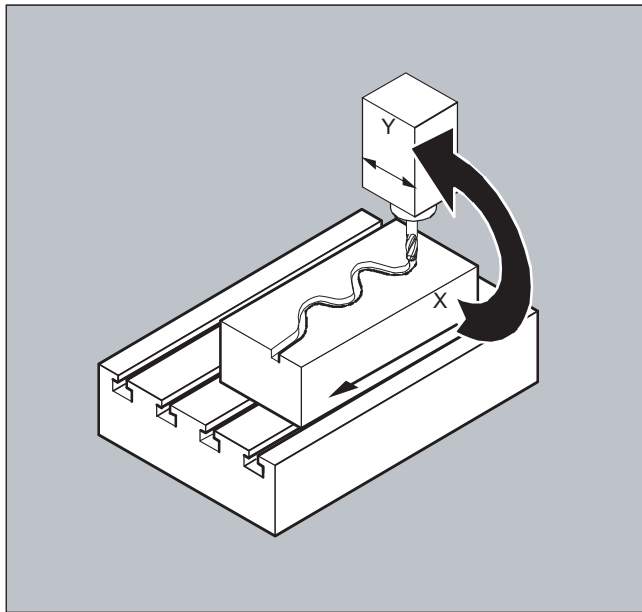
9.3 Couplage de deux axes par valeur pilote (LEADON, LEADOF)

Remarque

Cette fonction n'est pas disponible pour SINUMERIK 828D.

Fonction

Quand il y a couplage de deux axes par valeur pilote, l'axe pilote et l'axe asservi se déplacent de façon synchrone. Une position donnée de l'axe asservi correspond sans équivoque à une position de l'axe pilote (simulée le cas échéant) sur la base d'une table de courbes ou d'un polynôme en découplant.



Axe pilote est le nom donné à l'axe qui fournit les valeurs d'entrée pour la table de courbes.

Axe asservi est le nom donné à l'axe qui prend les positions calculées sur la base de la table de courbes.

Couplage par valeur réelle et couplage par valeur de consigne

Comme valeurs pilotes, autrement dit comme valeurs de départ pour déterminer les positions de l'axe asservi, on peut utiliser :

- les valeurs réelles de l'axe pilote : couplage par valeur réelle
- Valeurs de consigne de la position de l'axe pilote : Couplage par valeur de consigne

Le couplage par valeur pilote se réfère toujours au système de coordonnées de base.

Pour créer des tables de courbes, voir chapitre "Tables de courbes".

Pour le couplage par valeur pilote, voir /FB/, M3, Déplacements conjugués et couplage par valeur pilote.

Syntaxe

LEADON (axeA, axeP, n)

LEADOF (axeA, axeP)

ou désactivation sans indication de l'axe pilote :

LEADOF (AxeA)

Le couplage par valeur pilote peut être activé et désactivé aussi bien depuis le programme pièce que pendant les déplacements depuis une action synchrone (voir chapitre "Actions synchrones au déplacement").

Signification

LEADON	Activer le couplage par valeur pilote
LEADOF	Désactiver le couplage par valeur pilote
AxeA	axe conjugué
AxeP	Axe pilote
n	Numéro de la table de courbe
\$SA_LEAD_TYPE	Permutation entre le couplage par valeur réelle et le couplage par valeur de consigne

Désactiver le couplage par valeur pilote, LEADOF

Après la désactivation du couplage par valeur pilote, l'axe asservi redevient axe de commande normal.

Couplage de deux axes par valeur pilote et différents états de fonctionnement, RESET

Selon le réglage qui a été fait dans les paramètres machine, les couplages par valeur pilote sont désactivés avec RESET.

Exemple de couplage par valeur pilote à partir d'une action synchrone

Sur une presse, un couplage mécanique conventionnel entre un axe pilote (axe d'emboutissage) et les axes d'un système de transfert est à remplacer par un couplage électronique.

Il démontre comment on peut remplacer sur une presse un système de transfert mécanique par un système de transfert électronique. Les phases de couplage et de découplage sont réalisées sous forme **d'actions synchrones statiques**.

Les axes de transfert et les axes auxiliaires sont pilotés par l'axe pilote VP (axe d'emboutissage) en tant qu'axes asservis, par le biais des tables de courbes.

Axes asservis

X - Axe d'avance ou axe longitudinal

YL - Axe de fermeture ou axe transversal

ZL - Axe de course

U - Avance par rouleaux, axe auxiliaire

V - Tête de dressage, axe auxiliaire

W - Graissage, axe auxiliaire

Actions

Parmi les actions synchrones, on trouve :

- Couplage, LEADON (axe asservi, axe pilote, numéro de la table de courbe)
- Découplage, LEADOF (axe asservi, axe pilote)
- Préréglage des mémoires de valeurs réelles, PRESETON (axe, valeur)
- Définition du memento, \$AC_MARKER[i] = valeur
- Type de couplage : valeur pilote réelle/virtuelle
- Accostage de positions d'axes, POS[axe] = valeur

Conditions

Des entrées TOR rapides, des variables temps réel \$AC_MARKER et des comparaisons de positions, combinées avec l'opérateur logique AND, sont exploitées comme conditions.

Remarque

Dans l'exemple qui suit, nous avons utilisé des retours de lignes, des retraits et des caractères **gras** pour une meilleure lisibilité du programme. Pour la commande, tout ce qui figure sous un numéro de ligne représente effectivement une ligne de programme.

Commentaire

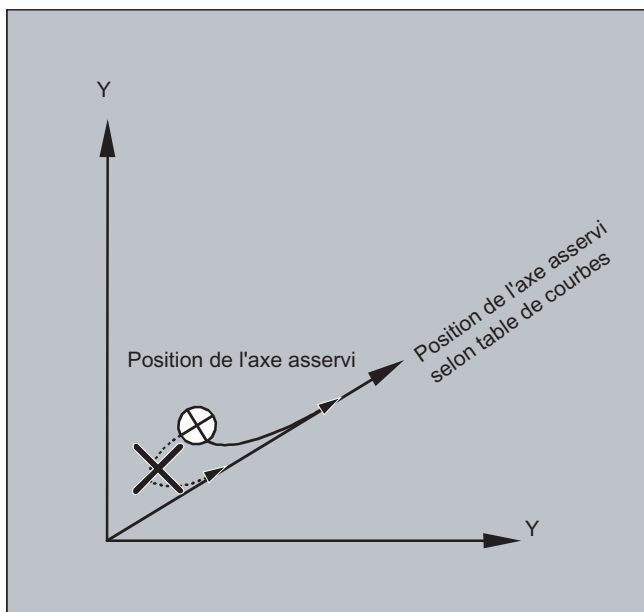
Code de programme	Commentaire
	; Définit toutes les actions synchrones statiques.
	; ****Remise à zéro des mementos
N2 \$AC_MARKER[0]=0 \$AC_MARKER[1]=0 \$AC_MARKER[2]=0 \$AC_MARKER[3]=0 \$AC_MARKER[4]=0 \$AC_MARKER[5]=0 \$AC_MARKER[6]=0 \$AC_MARKER[7]=0	
	; **** E1 0=>1 Couplage transfert ACTIF
N10 IDS=1 EVERY (\$A_IN[1]==1) AND (\$A_IN[16]==1) AND (\$AC_MARKER[0]==0) DO LEADON(X,LW,1) LEADON(YL,LW,2) LEADON(ZL,LW,3) \$AC_MARKER[0]=1	
	; **** E1 0=>1 Couplage dispositif d'avance à rouleaux ACTIF
N20 IDS=11 EVERY (\$A_IN[1]==1) AND (\$A_IN[5]==0) AND (\$AC_MARKER[5]==0) DO LEADON(U,LW,4) PRESETON(U,0) \$AC_MARKER[5]=1	
	; **** E1 0->1 Couplage tête de dressage ACTIF
N21 IDS=12 EVERY (\$A_IN[1]==1) AND (\$A_IN[5]==0) AND (\$AC_MARKER[6]==0) DO LEADON(V,LW,4) PRESETON(V,0) \$AC_MARKER[6]=1	
	; **** E1 0->1 Couplage graissage ACTIF
N22 IDS=13 EVERY (\$A_IN[1]==1) AND (\$A_IN[5]==0) AND (\$AC_MARKER[7]==0) DO LEADON(W,LW,4) PRESETON(W,0) \$AC_MARKER[7]=1	
	; **** E2 0=>1 Couplage NON ACTIF
N30 IDS=3 EVERY (\$A_IN[2]==1) DO LEADOF(X,LW) LEADOF(YL,LW) LEADOF(ZL,LW) LEADOF(U,LW) LEADOF(V,LW) LEADOF(W,LW) \$AC_MARKER[0]=0 \$AC_MARKER[1]=0 \$AC_MARKER[3]=0 \$AC_MARKER[4]=0 \$AC_MARKER[5]=0 \$AC_MARKER[6]=0 \$AC_MARKER[7]=0	
N110 G04 F01	
N120 M30	

Description

Le couplage par valeur pilote exige la synchronisation de l'axe pilote et de l'axe asservi. Cette synchronisation est obtenue uniquement si l'axe asservi se trouve, au moment où le couplage par valeur pilote est activé, dans la plage de tolérance de la courbe calculée avec la table.

La plage de tolérance pour la position de l'axe asservi est définie par le paramètre machine
PM 37200 : COUPLE_POS_POL_COARSE A_LEAD_TYPE .

Si, lors de l'activation du couplage par valeur pilote, l'axe asservi n'est pas encore positionné correctement, le synchronisme s'enclenchera automatiquement dès que la position de consigne calculée pour l'axe asservi approchera de sa position effective. Pendant la synchronisation, l'axe asservi est déplacé dans la direction définie par sa vitesse de consigne (calculée à partir de la vitesse de l'axe pilote et CTAB).

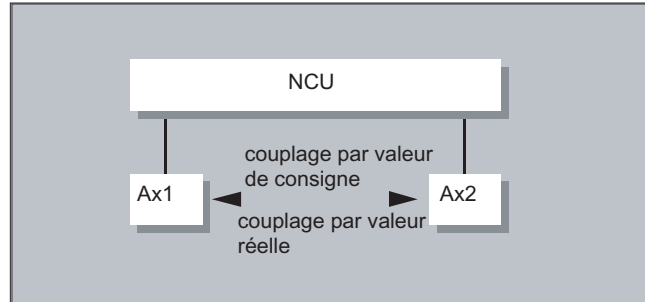


Pas de synchronisation

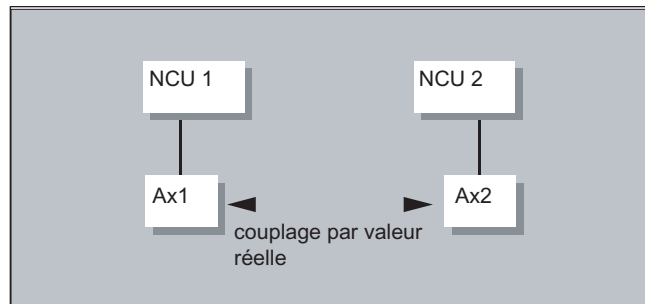
Si la position calculée de l'axe asservi s'éloigne de sa position effective lors de l'activation du couplage par valeur pilote, il n'y a pas de synchronisation.

Couplage par valeur réelle et couplage par valeur de consigne

Comparé au couplage par la valeur réelle, le couplage par la valeur de consigne fournit un meilleur synchronisme entre l'axe pilote et l'axe asservi ; c'est la raison pour laquelle il est pré-régulé en version standard.



Le couplage par la valeur de consigne est possible uniquement si l'axe pilote et l'axe asservi sont interpolés par la même NCU. Quand l'axe pilote est un axe externe, le couplage de l'axe asservi avec cet axe pilote ne peut se faire que par des valeurs réelles.



Le **basculement** est possible par le biais de la donnée de réglage `$SA_LEAD_TYPE`.

Le basculement entre couplage par valeur réelle et couplage par valeur de consigne doit toujours se faire quand l'axe asservi est en état d'immobilisation. En effet, une resynchronisation après le basculement n'a lieu que dans cet état.

Exemple d'application

Quand la machine est soumise à de fortes vibrations, la lecture des valeurs réelles ne peut pas se faire correctement. Pour mettre en œuvre le couplage par valeur pilote dans un transfert sur presse, il peut être nécessaire de basculer du couplage par valeur réelle au couplage par valeur de consigne, dans les phases d'usinage où les vibrations sont les plus fortes.

Simulation de valeurs pilotes dans un couplage par valeur de consigne

Par le biais d'un paramètre machine, on peut séparer l'interpolateur de l'axe pilote et le servo. On peut alors, dans un couplage par valeur de consigne, créer des valeurs de consigne sans qu'il y ait un déplacement réel de l'axe pilote.

Les valeurs pilotes créées par un couplage par la valeur de consigne peuvent être lues dans les variables suivantes, afin d'être utilisées dans des actions synchrones par exemple :

- <code>\$AA_LEAD_P</code>	Valeur pilote de position
- <code>\$AA_LEAD_V</code>	Valeur pilote de vitesse

Création de valeurs pilotes

Vous pouvez aussi créer des valeurs pilotes avec d'autres procédés que vous avez vous-même programmés. Les valeurs pilotes ainsi générées sont écrites dans les variables

- \$AA_LEAD_SP	Valeur pilote de position
- \$AA_LEAD_SV	Valeur pilote de vitesse

et lues à partir de celles-ci. Pour utiliser ces variables, il convient de définir la donnée de réglage comme suit : `$SA_LEAD_TYPE = 2.`

Etat du couplage

Vous pouvez interroger l'état du couplage dans le programme pièce CN avec la variable système suivante :

`$AA_COUP_ACT[axe]`

0 : aucun couplage activé

16 : couplage par valeur pilote activé

Gestion des états pour les actions synchrones

Les phases de commutation et de couplage sont gérées par des variables temps réel :

`$AC_MARKER[i] = n`

avec :

numéro de memento i

valeur d'état n

9.4 Réducteur électronique (EG)

Fonction

La fonction "Réducteur Electronique" permet, après un bloc de déplacement linéaire, de faire piloter le déplacement d'un **axe asservi** en fonction de 5 **axes pilotes** au maximum. Les relations entre les axes pilotes et l'axe asservi sont définies, pour chaque axe pilote, par un facteur de couplage.

Le trajet de l'axe asservi est calculé en additionnant les différents trajets des axes pilotes multipliés par les facteurs de couplage respectifs. Lors de l'activation d'un groupe d'axes EG, une synchronisation de l'axe asservi à une position définie peut avoir lieu. Un groupe de réducteurs électroniques peut être :

- défini,
- activé,
- désactivé,
- effacé.

Le déplacement de l'axe asservi peut être déduit des :

- valeurs de consignes des axes pilotes,
- valeurs réelles des axes pilotes.

Dans le cadre de l'extension, des couplages non linéaires entre les axes pilotes et les axes asservis peuvent être réalisés par des **tables de courbes** (voir chapitre Mode de déplacement). Les réducteurs électroniques peuvent être montés en cascade, c'est-à-dire que l'axe asservi d'un réducteur électronique peut être l'axe pilote d'un autre réducteur électronique.

9.4.1 Définition d'un réducteur électronique (EGDEF)

Fonction

Un groupe d'axes EG est déterminé par l'indication de l'axe asservi et d'au moins un (au plus cinq) axes pilotes avec le type de couplage respectif.

Conditions requises

Condition pour la définition d'un groupe d'axes EG :

un couplage d'axe ne doit pas être défini pour l'axe asservi (le cas échéant, un couplage existant doit être effacé avec EGDEL).

Syntaxe

```
EGDEF(axe asservi,axe pilote1,type de couplage1,axe pilote2,type de
couplage2,...)
```

Signification

EGDEF	Définition d'un réducteur électronique
axe conjugué	Axe influencé par les axes pilotes
Axe pilote1	Axes qui influencent l'axe asservi
,...,	
axe pilote5	
Type de couplage1	Type de couplage
,...,	Les types de couplage pouvant être différents, ceux-ci doivent être indiqués pour tous les axes pilotes.
type de couplage5	
Valeur : Signification :	
0	L'axe asservi est influencé par la valeur réelle de l'axe pilote correspondant.
1	L'axe asservi est influencé par la consigne de l'axe pilote correspondant.

Remarque

Les facteurs de couplage sont prééglés avec la valeur zéro lors de la définition du groupe d'axes EG.

Remarque

EGDEF déclenche un arrêt du prétraitement des blocs. La définition de transmission avec EGDEF est alors à utiliser de manière inchangée si, sur les systèmes, un ou plusieurs axes pilotes influencent l'axe asservi par des **tables de courbes**.

Exemple

Code de programme	Commentaire
EGDEF(C,B,1,Z,1,Y,1)	; Définition d'un groupe d'axes EG. Les axes pilotes B, Z, Y influencent l'axe asservi C par la valeur de consigne.

9.4.2 Activation du réducteur électronique (EGON, EGONSYN, EGONSYNE)

Fonction

Il existe 3 variantes pour activer un groupe d'axes EG.

Syntaxe

Variante 1 :

Le groupe d'axes EG est activé de façon sélective sans synchronisation par :
EGON(AA,"mode de changement de
bloc",AP1,Z1,N1,AP2,Z2,N2,...,AP5,Z5,N5)

Variante 2 :

Le groupe d'axes EG est activé de façon sélective avec synchronisation par :
EGONSYN(AA,"mode de changement de
bloc",SynPosAA[,APi,SynPosAPi,Zi,Ni])

Variante 3 :

Le groupe d'axes EG est activé de façon sélective avec synchronisation et le mode d'accostage est défini par :
EGONSYNE(AA,"mode de changement de bloc",SynPosAA,mode
d'accostage[,APi,SynPosAPi,Zi,Ni])

Signification

Variante 1 :

AA	axe asservi
Mode de changement de bloc	Les modes suivants peuvent être utilisés :
	"NOC" Le changement de bloc s'effectue immédiatement.
	"FINE" Le changement de bloc s'effectue au "synchronisme fin".
	"COARSE" Le changement de bloc s'effectue au "synchronisme grossier".
	"IPOSTOP" Le changement de bloc s'effectue à la valeur de consigne du synchronisme.
AP1, ... AP5	Axes pilotes
Z1, ... Z5	Numérateur pour le facteur de couplage i
N1, ... N5	Dénominateur pour le facteur de couplage i
	Facteur de couplage i = numérateur i / dénominateur i

Seuls les axes pilotes spécifiés auparavant dans l'instruction EGDEF peuvent être programmés. Un axe pilote au moins doit être indiqué.

Variante 2 :

AA	axe asservi
Mode de changement de bloc	Les modes suivants peuvent être utilisés :
	"NOC" Le changement de bloc s'effectue immédiatement.
	"FINE" Le changement de bloc s'effectue au "synchronisme fin".
	"COARSE" Le changement de bloc s'effectue au "synchronisme grossier".
	"IPOSTOP" Le changement de bloc s'effectue à la valeur de consigne du synchronisme.
[,APi,SynPosAPi,Zi,Ni]	(ne pas écrire les crochets droits) Au minimum 1, au maximum 5 suites de :
AP1, ... AP5	Axes pilotes
PosSynAPi	Position de synchronisation pour l'axe pilote i
Z1, ... Z5	Numérateur pour le facteur de couplage i
N1, ... N5	Dénominateur pour le facteur de couplage i
	Facteur de couplage i = numérateur i / dénominateur i

Seuls les axes pilotes spécifiés auparavant dans l'instruction `EGDEF` peuvent être programmés. Les "positions de synchronisme" programmés pour l'axe asservi (`PosSynAA`) et pour les axes pilotes (`PosSynAP`) sont des positions dans lesquelles le couplage d'axes est considéré *synchronisé*. Si le réducteur électronique n'est pas synchronisé à l'activation, l'axe asservi se déplace à la position de synchronisation définie.

Variante 3 :

Les paramètres sont identiques à ceux de la variante 2 avec en plus :

Mode d'accostage	Les modes suivants peuvent être utilisés :
	"NTGT" accoster l'entredent suivant avec une optimisation du temps
	"NTGP" accoster l'entredent suivant avec une optimisation du parcours
	"ACN" déplacer l'axe rotatif en sens de rotation négatif, en absolu
	"ACP" déplacer l'axe rotatif en sens de rotation positif, en absolu
	"DCT" Position de synchronisme programmée avec une optimisation du temps
	"DCP" Position de synchronisme programmée avec une optimisation du parcours

La variante 3 influe uniquement sur les axes asservis à modulus couplés aux axes pilotes à modulus. L'optimisation du temps tient compte des limites de vitesse de l'axe asservi.

Autres informations

Description des variantes d'activation

Variante 1 :

Les positions des axes pilotes et des axes asservis sont enregistrées, lors de l'activation, en tant que "positions de synchronisme". Les "positions de synchronisme" peuvent être lues à l'aide de la variable \$AA_EG_SYN.

Variante 2 :

Si le groupe d'axes comprend des axes à valeur modulo, leurs positions sont ramenés à la plage définie par la valeur modulo. Ceci garantit que la position de synchronisation la plus proche est accostée (*synchronisation relative* : par exemple l'entredent suivant). Si le signal d'interface DB (30 +numéro d'axe), DBX 26 bit 4 "Déblocage forçage déplacement axe asservi" n'est pas à 1 pour l'axe asservi, la position de synchronisation n'est pas accostée. Dans ce cas, le programme est arrêté au bloc EGONSYN et l'alarme à effacement automatique 16771 est signalée jusqu'à ce que le signal mentionné ci-dessus soit mis à 1.

Variante 3 :

L'entredent (degrés) est calculé de la manière suivante : $360 * Zi/Ni$. Si l'axe asservi est à l'arrêt au moment de l'activation, l'optimisation du parcours génère le même comportement que l'optimisation du temps.

Si l'axe asservi est déjà en déplacement, NTGP est synchronisé avec l'entredent suivant indépendamment de sa vitesse actuelle. Si l'axe asservi est déjà en déplacement, NTGT est synchronisé avec l'entredent suivant en fonction de sa vitesse actuelle. Le cas échéant, la vitesse est réduite.

Tables de courbes

Si une **table de courbes** est utilisée pour un axe pilote, il faut :

Ni	mettre à 0 le dénominateur du facteur de couplage linéaire. (Le dénominateur 0 serait illicite pour des couplages linéaires). Pour la commande, le dénominateur 0 est l'identificateur qui
Zi	doit être interprété comme numéro de table de courbes à utiliser. La table de courbes avec le numéro indiqué doit être déjà défini lors de l'activation.
APi	L'indication de l'axe pilote correspond à l'indication de l'axe pilote lors du couplage par facteur (couplage linéaire).

Vous trouverez d'autres informations concernant l'utilisation de tables de courbes, la cascade de réducteurs électroniques et leur synchronisation dans :

Bibliographie :

Description fonctionnelle Fonctions spéciales ;couplages d'axes et ESR (M3), chapitre "Déplacements conjugués et couplage par valeur pilote".

Comportement d'un réducteur électronique en cas de mise sous tension, RESET, changement de mode de fonctionnement, recherche de bloc

- Après la mise sous tension, **aucun** couplage n'est actif.
- Les couplages actifs sont conservés après RESET et changement de mode de fonctionnement.
- A recherche de bloc, les instructions d'activation, de désactivation, d'effacement et de définition du réducteur électronique ne sont ni exécutées ni accumulées, mais sautées.

Variables système du réducteur électronique

A l'aide des variables système du réducteur électronique, vous pouvez déterminer, dans le programme pièce, les états courants d'un groupe d'axes EG et, le cas échéant, déclencher des réactions adéquates.

Les variables système du réducteur électronique sont repérées de la manière suivante :

\$AA_EG_ ...

ou

\$VA_EG_ ...

Bibliographie:

Manuel des variables système

9.4.3 Désactivation du réducteur électronique (EGOFS, EGOFC)

Fonction

Il existe 3 variantes pour désactiver un groupe d'axes EG actif.

Programmation

Variante 1 :

Syntaxe

EGOFS (axe asservi)

Signification

Le réducteur électronique est désactivé. L'axe asservi est freiné jusqu'à l'arrêt. Cette instruction déclenche un arrêt du prétraitement des blocs.

Variante 2 :

Syntaxe

EGOFS (axe
asservi, axepilote1, ..., axepilote5)

Signification

Ce paramétrage permet de supprimer **de façon sélective** l'influence de certains axes pilotes sur le déplacement de l'axe asservi.

Un axe pilote au moins doit être indiqué. L'influence des axes pilotes indiqués sur l'axe asservi est supprimée. Cette instruction déclenche un arrêt du prétraitement des blocs. S'il reste des axes pilotes actifs, l'axe asservi continue de se déplacer sous leur influence. Lorsque toutes les influences d'axes pilotes sont désactivées de cette manière, l'axe asservi est freiné jusqu'à l'arrêt.

Variante 3 :

Syntaxe

EGOFC (broche
asservi1)

Signification

Le réducteur électronique est désactivé. La broche asservie continue de tourner à la vitesse qu'elle a à l'instant de la désactivation. Cette instruction déclenche un arrêt du prétraitement des blocs.

Remarque

Cette variante n'est autorisée que pour des broches.

9.4.4 Suppression de la définition d'un réducteur électronique (EGDEL)

Fonction

La définition d'un groupe d'axes EG ne peut être effacée que si celui-ci a été désactivé auparavant.

Programmation

Syntaxe

EGDEL(axe asservi)

Signification

La définition du couplage du groupe d'axes est effacée. Vous pouvez à nouveau définir des groupes d'axes avec EGDEF jusqu'à ce que le nombre maximal de groupes d'axes actif simultanément soit atteint. Cette instruction déclenche un arrêt du prétraitement des blocs.

9.4.5 Avance par tour (G95) / réducteur électronique (FPR)

Fonction

L'instruction `FPR` permet également d'indiquer l'axe asservi d'un réducteur électronique en tant qu'axe déterminant l'avance par tours. Dans ce cas, les règles suivantes s'appliquent :

- L'avance dépend de la vitesse de consigne de l'axe asservi du réducteur électronique.
- La vitesse de consigne est calculée à partir des vitesses des broches pilotes et des axes pilotes à valeur modulo (qui ne sont pas des axes à interpolation) et des facteurs de couplage correspondants.
- Les vitesses des axes pilotes linéaires et des axes pilotes sans valeur modulo ainsi que les déplacements forcé de l'axe asservi ne sont pas pris en considération.

9.5 Broche synchrone

Fonction

En mode de "broche synchrone", il y a une broche pilote (BP) et une broche asservie (BA), qui forment la **paire de broches synchrones**. Quand le couplage est activé (mode "broche synchrone"), la broche asservie suit les déplacements de la broche pilote, en fonction du lien fonctionnel qui a été défini auparavant.

Les paires de broches synchrones peuvent être aussi bien configurées de manière fixe pour chaque machine à l'aide de paramètres machine spécifiques à un canal ou définies en fonction de l'application par le programme pièce de la CNC. Deux paires de broches synchrones sont utilisables simultanément par canal CN.

A partir du programme pièce, le couplage peut être

- défini ou modifié,
- activé,
- désactivé,
- effacé

.

De plus, en fonction de la version du logiciel,

- les conditions de synchronisme peuvent être contrôlées,
- le mode de changement de bloc peut être modifié,
- le type de couplage, soit couplage par valeur de consigne soit couplage par valeur réelle, peut être sélectionné ou le décalage angulaire entre broche pilote et broche asservi peut être prescrit
- à l'activation du couplage, une programmation précédente de la broche asservie peut être reprise
- un écart de synchronisme mesuré ou encore déjà connu peut être corrigé

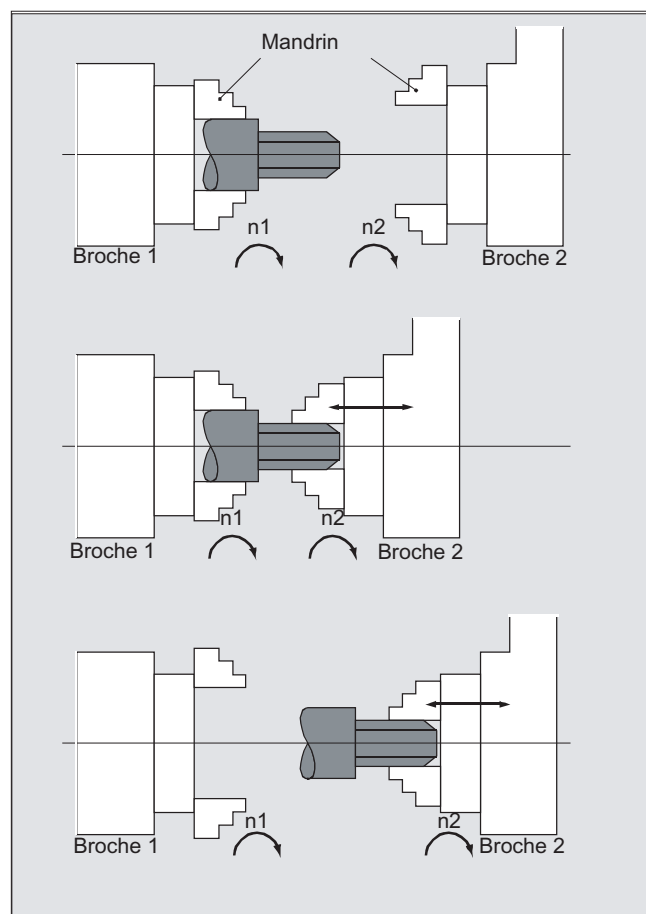
9.5.1 Broche synchrone : Programmation (COUPDEF, COUPDEL, COUPON, COUPONC, COUPOF, COUPOFS, COUPRES, WAITC)

Fonction

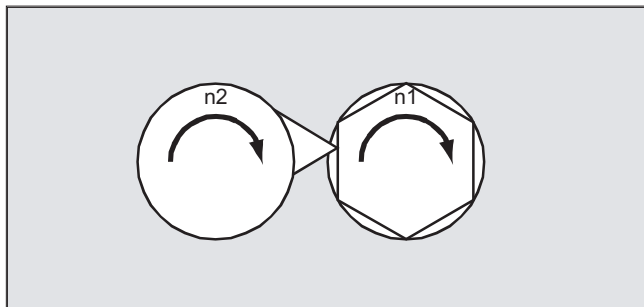
La fonction de broche synchrone permet un déplacement synchrone de deux broches (broche asservie BA et broche pilote BP), par ex. pour un transfert de pièce à la volée.

Cette fonction dispose des modes suivants :

- Synchronisme de vitesse de rotation ($n_{BA} = n_{BP}$)
- Synchronisme de position ($\phi_{BA} = \phi_{BP}$)
- Synchronisme de position avec décalage angulaire ($\phi_{BA} = \phi_{BP}$)



La prédéfinition d'un rapport de transmission différent de 1 entre l'axe pilote et l'axe asservi permet également le traitement de plusieurs faces (rotation de polygône).



Syntaxe

```
COUPDEF (<BA>, <BP>, <RBA>, <RBP>, <Changement de bloc>, <Mode de
couplage>)
COUPON (<BA>, <BP>, <POSBA>)
COUPONC (<BA>, <BP>)
COUPOF (<BA>, <BP>, <POSBA>, <POSBP>)
COUPOFS (<BA>, <BP>)
COUPOFS (<BA>, <BP>, <POSBA>)
COUPRES (<BA>, <BP>)
COUPDEL (<BA>, <BP>)
WAITC (<BA>, <Changement de bloc>, <BP>, <Changement de bloc>)
```

Remarque

Notation abrégée

Les instructions COUPOF, COUPOFS, COUPRES et COUPDEL permettent l'utilisation d'une notation abrégée sans indication de la broche pilote.

Signification

COUPDEF :	Définition/modification spécifique à l'utilisateur du couplage
COUPON :	activer le couplage. La broche asservie se synchronise sur la broche pilote à partir de la vitesse de rotation actuelle
COUPONC :	Prise en charge du couplage à l'activation par la programmation précédente de M3 S... ou M4 S... Une vitesse de rotation différentielle de la broche asservie est aussitôt prise en charge.
COUPOF :	Désactiver le couplage. - avec changement de bloc immédiat : COUPOF (<S2>, <S1>) - Changement de bloc seulement après dépassement de la ou des positions de coupure <POSBA> ou <POSBP> : COUPOF (<S2>, <S1>, <POSBA>) COUPOF (<S2>, <S1>, <POSBA>, <POSBP>)

COUPOFS :	Désactivation d'un couplage avec arrêt de la broche asservie Changement de bloc aussi rapide que possible avec changement de bloc immédiat : COUPOFS (<S2>, <S1>) Changement de bloc uniquement après le passage de la position d'arrêt : COUPOFS (<S2>, <S1>, <POSBA>)
COUPRES :	Remettre à zéro les paramètres de couplage sur les PM et SD configurés
COUPDEL :	effacer le couplage défini par l'utilisateur
WAITC :	Attente de la condition de synchronisme (NOC sont supprimés sur l'interpolateur au changement de bloc)
<BA> :	Désignation de la broche asservie

Paramètres optionnels :

<BP> :	Désignation de la broche pilote Indication avec numéro de broche : par ex. S2, S1
<RBA>, <RBP> :	Rapport de transmission entre BA et BP. <RBA> = numérateur, <RBP> = dénominateur Réglage par défaut : <RBA> / <RBP> = 1.0 ; indication facultative du dénominateur
<Changement de bloc> :	Mode de changement de bloc Le changement de bloc s'effectue : "NOC" sur le champ, "FINE" lorsque le "Synchronisme fin" est atteint "COARSE" lorsque le "Synchronisme grossier" est atteint "IPOSTOP" lorsque IPOSTOP est atteint, c.-à-d. quand la valeur de consigne du synchronisme est atteinte (paramétrage par défaut) Le mode de changement de bloc est à effet modal.
<Mode de couplage> :	Type de couplage : couplage entre BA et BP "DV" Couplage par la valeur de consigne (préréglage) "AV" Couplage par valeur réelle "VV" Couplage de vitesse Le type de couplage est à effet modal.
<POSBA> :	décalage angulaire entre broche pilote et broche asservie Plage de valeurs : 0°... 359,999°
<POSBA>, <POSBP> :	Positions d'arrêt de broche asservie et de broche pilote "Le changement de bloc est débloqué après le passage par POS _{BA} , POS _{BP} ." Plage de valeurs : 0°... 359,999°

Exemples

Exemple 1 : Travail avec broche pilote et broche asservie

Programmation	Commentaire
	; Broche pilote = broche maître = broche 1
	; Broche asservie = broche 2
N05 M3 S3000 M2=4 S2=500	; La broche pilote tourne à 3000 tr/min, la broche asservie tourne à 500 tr/min.
N10 COUPDEF(S2,S1,1,1,"NOC","Dv")	; Définition du couplage (peut également être configuré).
...	
N70 SPCON	; Placement de la broche pilote en asservissement de position (contrôle de consigne)
N75 SPCON(2)	; Broche asservie intégrée dans la régulation de position.
N80 COUPON(S2,S1,45)	; Couplage au vol sur position de décalage = 45 degrés.
...	
N200 AA[S2]=100	; Vitesse de positionnement = 100 degrés/min
N205 SPOS[2]=IC(-90)	; Déplacement forcé de 90 degrés dans le sens négatif.
N210 WAITC(S2,"Fine")	; Attente du synchronisme "fin".
N212 G1 X... Y... F...	; Usinage
...	
N215 SPOS[2]=IC(180)	; Déplacement forcé de 180 degrés dans le sens positif.
N220 G4 S50	; Durée d'attente = 50 tours de la broche maître
N225 AA[S2]=0	; Activation de la vitesse configurée (PM).
N230 SPOS[2]=IC(-7200)	; 20 tours. Déplacement dans le sens négatif à la vitesse configurée.
...	
N350 COUPOF(S2,S1)	; Découplage au vol, S=S2=3000
N355 SPOSA[2]=0	; Arrêt de la broche asservie à 0 degrés.
N360 G0 X0 Y0	
N365 WAITs(2)	; Attendre la broche 2.
N370 M5	; Arrêter la broche asservie.
N375 M30	

Exemple 2 : Programmation d'une vitesse de rotation différentielle

Programmation	Commentaire
	; Broche pilote = broche maître = broche 1
	; Broche asservie = broche 2
N01 M3 S500	; Broche pilote tourne à 500 tr/min.
N02 M2=3 S2=300	; Broche asservie tourne à 300 tr/min.
...	
N10 G4 F1	; Temporisation de la broche maître.
N15 COUPDEF (S2,S1,-1)	; Facteur de couplage avec un rapport de transmission de -1:1
N20 COUPON (S2,S1)	; Activer le couplage. La vitesse de rotation de la broche asservie est définie à partir de la vitesse de rotation de la broche pilote et du facteur de couplage.

Programmation	Commentaire
...	
N26 M2=3 S2=100	; Programmation d'une vitesse de rotation différentielle.

Exemple 3 : Exemples de prise en charge d'un déplacement sur la vitesse de rotation différentielle

1. Activer le couplage lors de la programmation précédente de la broche asservie avec COUPON

Programmation	Commentaire
	; Broche pilote = broche maître = broche 1
	; Broche asservie = broche 2
N05 M3 S100 M2=3 S2=200	; Broche pilote tourne à 100 tr/min, broche asservie tourne à 200 tr/min.
N10 G4 F5	; Temporisation = 5 secondes de la broche maître
N15 COUPDEF(S2,S1,1)	; Le rapport de transmission BA par rapport à BP est de 1,0 (réglage par défaut).
N20 COUPON(S2,S1)	; Couplage au vol sur la broche pilote.
N10 G4 F5	; Broche asservie tourne à 100 tr/min.

2. Activer le couplage lors de la programmation précédente de la broche asservie avec COUPONC

Programmation	Commentaire
	; Broche pilote = broche maître = broche 1
	; Broche asservie = broche 2
N05 M3 S100 M2=3 S2=200	; Broche pilote tourne à 100 tr/min, broche asservie tourne à 200 tr/min.
N10 G4 F5	; Temporisation = 5 secondes de la broche maître
N15 COUPDEF(S2,S1,1)	; Le rapport de transmission BA par rapport à BP est de 1,0 (réglage par défaut).
N20 COUPONC(S2,S1)	; Couplage au vol sur la broche pilote et application de la vitesse de rotation précédente à S2.
N10 G4 F5	; S2 tourne à 100 tr/min + 200 tr/min = 300 tr/min

3. Activer le couplage avec la broche asservie à l'arrêt avec COUPON

Programmation	Commentaire
	; Broche pilote = broche maître = broche 1
	; Broche asservie = broche 2
N05 SPOS=10 SPOS[2]=20	; Broche asservie S2 en mode de positionnement.
N15 COUPDEF(S2,S1,1)	; Le rapport de transmission BA par rapport à BP est de 1,0 (réglage par défaut).
N20 COUPON(S2,S1)	; Couplage au vol sur la broche pilote.
N10 G4 F1	; Le couplage est fermé, S2 s'arrête à 20 degrés.

4. Activer le couplage avec la broche asservie à l'arrêt avec COUPONC

Remarque

Mode de positionnement ou mode axe

Si la broche asservie se trouve en amont du couplage en mode de positionnement ou en mode axe, la broche asservie se comporte de la même façon pour COUPON (<BA>, <BP>) et pour COUPONC (<BA>, <BP>).

IMPORTANT

Broche pilote et mode d'axe

Si la broche pilote se trouve en mode axe avant que le couplage ne soit défini, la valeur limite de vitesse transmise par le paramètre machine suivant agit également après activation du couplage :

MD32000 \$MA_MAX_AX_VELO (vitesse d'axe maximale)

Afin d'éviter ce comportement, l'axe doit être commuté en mode broche (M3 S... ou M4 S...) avant la définition du couplage.

Informations complémentaires

Définir la paire de broches synchrones

Couplage configuré :

Dans le cas du couplage configuré, la broche pilote et la broche asservie sont définies dans les paramètres machine. Les broches configurées ne peuvent pas être modifiées dans le programme pièce. Le paramétrage du couplage peut être réalisé dans le programme pièce avec COUPDEF(condition : qu'aucune protection en écriture ne soit définie).

Couplage défini par l'utilisateur :

COUPDEF permet de définir un nouveau couplage ou de modifier un couplage existant dans le programme pièce. Si un couplage est déjà actif, il doit d'abord être supprimé avec COUPDEL avant la définition d'un nouveau couplage.

Définition du couplage : COUPDEF

Un couplage est de façon complète avec :

COUPDEF(<BA>, <BP>, <RBA>, <RBP>, comportement de changement de bloc, mode de couplage)

Broche asservie (BA) et broche pilote (BP)

Les noms d'axe de la broche asservie (BA) et de la broche pilote (BP) définissent le couplage sans ambiguïté. Ils doivent être programmés dans chaque instruction COUPDEF. Les autres paramètres de couplage sont à effet modal et doivent uniquement être programmés en cas de modification.

Exemple :

COUPDEF (S2, S1)

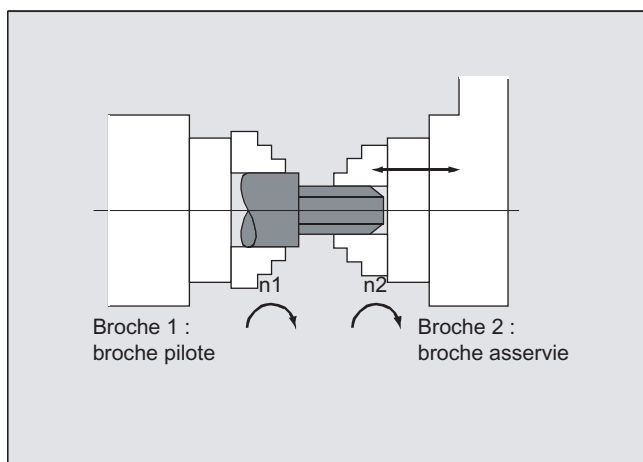
Rapport de transmission RBA / RBP

Le rapport de transmission est indiqué comme rapport de vitesse de rotation entre l'axe asservi (numérateur) et l'axe pilote (dénominateur). Le numérateur doit être programmé. Si aucun dénominateur n'est programmé, le dénominateur = 1.0 est appliqué.

Exemple :

broche asservie S2 et broche pilote S1, rapport de transmission = $1 / 4 = 0.25$.

COUPDEF (S2, S1, 1.0, 4.0)



Remarque

Le rapport de transmission peut également être modifié pendant que le couplage est activé et que les broches sont en rotation.

Mode de changement de bloc NOC, FINE, COARSE, IPOSTOP

Pour la programmation du mode de changement de bloc, la notation abrégée suivante est autorisée :

- "NO" : immédiat (préréglage)
- "FI" : lorsque le "Synchronisme fin" est atteint
- "CO" : lorsque le "Synchronisme grossier" est atteint
- "IP" : lorsque IPOSTOP est atteint, c.-à-d. quand la valeur de consigne du synchronisme est atteinte

Type de couplage DV, AV



PRUDENCE

La modification du type de couplage ne peut se faire que lorsque le couplage est désactivé !

Activation du mode synchrone COUPON, POSBA

- Activation du couplage avec une référence angulaire quelconque entre BP et BA :

- COUPON (S2, S1)
- COUPON (S2, S1, <POSBA>)
- COUPON (S2)

- Activation du couplage avec un décalage angulaire <POSBA>

Couplage synchronisé en position pour les pièces profilées.

<POSBA> se réfère à la position 0° de la broche pilote dans le sens de rotation positif

Plage de valeurs <POSBA> : 0°... 359,999°

- COUPON (S2, S1, 30)

Vous pouvez ainsi modifier le décalage angulaire, alors que le couplage est déjà actif.

Positionnement de la broche asservie

Quand le couplage de broches synchrones est activé, on peut toujours encore positionner des broches asservies dans une plage de $\pm 180^\circ$, indépendamment du déplacement déclenché par la broche pilote.

Positionnement SPOS

La broche asservie peut être interpolée avec SPOS = . . .

Exemple :

SPOS [2] = IC (-90)

Pour plus d'informations sur SPOS, se référer à la :

Bibliographie :

Manuel de programmation Notions de base

Vitesse de rotation différentielle M3 S... ou M4 S...

Une vitesse de rotation différentielle résulte d'une superposition avec signe de deux sources de vitesse de rotation et est à nouveau programmée pour la broche asservie, par ex. avec $S_{<n>} = . . .$ ou $M_{<n>} = 3, M_{<n>} = 4$ en mode de régulation de vitesse de rotation pendant un couplage actif de broche synchrone. La composante de vitesse de rotation est déduite par le facteur de couplage et la broche asservie est additionnée de manière algébrique.

Remarque

Avec le sens de rotation M3 ou M4, la vitesse de rotation S . . . doit également être à nouveau programmée afin d'éviter la signalisation de la programmation manquante par une alarme.

Pour plus d'informations sur la vitesse de rotation différentielle, se référer à la :

Bibliographie :

Description fonctionnelle Fonctions d'extension ; broche synchrone (S3)

Vitesse de rotation différentielle pour COUPONC

Prise en charge d'un déplacement sur la vitesse de rotation différentielle

L'activation d'un couplage de broche synchrone avec COUPONC superpose une vitesse de rotation actuellement active à la broche asservie (M3 S... ou M4 S...).

Remarque

Déblocage de la superposition

La superposition d'une vitesse de rotation de broche (M3 S... ou M4 S...) par couplage de broche synchrone COUPONC est uniquement effective si la superposition est libérée.

Restriction dynamique de la broche pilote

La dynamique de la broche pilote doit être restreinte de sorte à ce que les valeurs limites dynamiques de la broche asservie superposée ne soient pas dépassées.

Vitesse, accélération : FA, ACC, OVRA, VELOLIMA

La programmation de la vitesse et de l'accélération axiales d'une broche asservie s'effectue avec :

- FA [SPI (S<n>)] ou FA [S<n>] (vitesse axiale)
- ACC [SPI (S<n>)] ou ACC [S<n>] (accélération axiale)
- OVRA [SPI (S<n>)] ou OVRA [S<n>] (correction axiale)
- VELOLIMA [SPI (S<n>)] ou VELOLIMA [S<n>] (augmentation ou réduction de la vitesse axiale)

Avec <n> = 1, 2, 3, ... (numéro des broches asservies)

Bibliographie :

Manuel de programmation Notions de base

Remarque

Composante de l'accélération JERKLIMA[S<n>]

La programmation d'un accroissement ou d'une réduction de la vitesse axiale n'a actuellement pas d'effet pour les broches.

Pour plus d'informations sur la configuration de la dynamique axiale, se référer à la :

Bibliographie :

Description fonctionnelle Fonctions d'extension ; axes rotatifs (R2)

Comportement programmable de changement de bloc WAITC

WAITC permet de prédéfinir le comportement de changement de bloc en fonction de différentes conditions de synchronisme (grossier, fin, IPOSTOP), p. ex. après une modification des paramètres de couplage ou des opérations de positionnement. Si aucune condition de synchronisme n'est spécifiée, la comportement de changement de bloc indiqué dans la définition de COUPDEF est appliqué.

Exemple :

Attendre que la condition de synchronisme définie dans COUPDEF soit atteinte

WAITC ()

Attendre que la condition de synchronisme définie dans FINE soit atteinte pour la broche asservie S2 et celle définie dans COARSE pour la broche asservie S4 :

WAITC (S2, "FINE", S4, "COARSE")

Désactivation du couplage COUPOF

COUPOF permet de prédéfinir le comportement de désactivation du couplage :

- Désactivation du couplage avec changement de bloc immédiat :
 - COUPOF (S2, S1) (avec indication de la broche pilote)
 - COUPOF (S2) (sans indication de la broche pilote)
- Désactivation du couplage après le passage de la position d'arrêt. Le changement de bloc a lieu après le passage de la position d'arrêt.
 - COUPOF (S2, S1, 150) (position d'arrêt BA : 150°)
 - COUPOF (S2, S1, 150, 30) (position d'arrêt BA : 150°, BP : 30°)

Désactivation du couplage avec arrêt de la broche asservie COUPOFS

COUPOFS permet de prédéfinir le comportement de désactivation du couplage avec arrêt de la broche asservie :

- Désactivation du couplage avec arrêt de la broche asservie et changement de bloc immédiat :
 - COUPOFS (S2, S1) (avec indication de la broche pilote)
 - COUPOFS (S2) (sans indication de la broche pilote)
- Désactivation du couplage après le passage de la position d'arrêt avec arrêt de la broche asservie. Le changement de bloc a lieu après le passage de la position d'arrêt.
 - COUPOFS (S2, S1, 150) (position d'arrêt BA : 150°)

Effacement de couplages COUPDEL

COUPDEL permet de supprimer le couplage :

- COUPDEL (S2, S1) (avec indication de la broche pilote)
- COUPDEL (S2) (sans indication de la broche pilote)

Remise à zéro des paramètres de couplage COUPRES

COUPRES active les valeurs du couplage définies dans les paramètres machine et des données de réglage :

- COUPRES (S2, S1) (avec indication de la broche pilote)
- COUPRES (S2) (sans indication de la broche pilote)

Variables système

Etat de couplage courant de la broche asservie

La lecture de l'état de couplage courant d'une broche asservie peut s'effectuer avec la variable système suivante :

\$AA_COUP_ACT [<FS>]

Valeur	Signification
0	Aucun couplage activé
4	le couplage de broches synchrones est activé
Nota les autres valeurs de la variable système concernent le mode de l'axe Bibliographie : Tables de paramètres variables système	

Décalage angulaire courant

La lecture du décalage angulaire courant d'une broche asservie par rapport à la broche pilote peut s'effectuer avec la variable système suivante :

- \$AA_COUP_OFFS [<FS>] (valeur de consigne du décalage angulaire)
- \$VA_COUP_OFFS [<FS>] (valeur effective du décalage angulaire)

Remarque

Si le déblocage des régulateurs est supprimé alors que le couplage et le fonctionnement en poursuite sont actifs, le décalage de position change par rapport à la valeur initialement programmée, lorsque le déblocage des régulateurs est à nouveau validé. Dans ce cas, le décalage de position modifié peut être lu et éventuellement corrigé dans le programme pièce.

9.6 Couplage maître/esclave (MASLDEF, MASLDEL, MASLON, MASLOF, MASLOFS)

Fonction

Avant la version 6.4 du logiciel, le couplage des axes esclaves avec un axe maître ne peut s'effectuer que lorsque les axes concernés sont à l'arrêt.

La version 6.5 du logiciel autorise le couplage et le découplage de broches en **rotation** et de broches en asservissement de vitesse ainsi que la configuration dynamique.

Syntaxe

MASLON(Slv1,Slv2,...,)	
MASLOF(Slv1,Slv2,...,)	
MASLDEF(Slv1,Slv2,..., axe maître)	Extension pour configuration dynamique
MASLDEL(Slv1,Slv2,...,)	Extension pour configuration dynamique
MASLON(Slv1, Slv2, ...,)	Extension pour broche esclave

Remarque

L'arrêt implicite du prétraitement des blocs n'est pas exécuté avec MASLOF/MASLOFS . Du fait de l'absence de cet arrêt du prétraitement des blocs, les variables système \$P ne fournissent pas de valeurs actualisées pour les axes esclaves jusqu'au moment de la reprogrammation.

Signification

Généralités

MASLON	Enclencher un couplage temporaire.
MASLOF	Séparer un couplage actif. Pour les broches, les extensions doivent être considérées.

Extension d'une configuration dynamique

MASLDEF	Créer/modifier un couplage défini par l'utilisateur via les paramètres machine ou à partir du programme pièce.
MASLOFS	Supprimer le couplage de façon analogue à MASLOF et freiner automatiquement la broche esclave.
MASLDEL	Découpler maître/esclave et supprimer la définition du couplage.
Slv1, Slv2, ...	Axes esclaves pilotés par un axe maître.
Axe maître	Axe pilotant les axes esclaves définis dans un couplage maître/esclave.

Exemples

Exemple 1 : Configuration dynamique d'un couplage maître/esclave

Configuration dynamique d'un couplage maître/esclave à partir du programme pièce :

L'axe résultant de la rotation d'un conteneur d'axes doit devenir l'axe maître.

Code de programme	Commentaire
MASLDEF(AUX,S3)	; S3 maître pour AUX
MASLON(AUX)	; Activation du couplage pour AUX
M3=3 S3=4000	; Rotation à droite
MASLDEL(AUX)	; Suppression de la configuration et séparation du couplage
AXCTSWE(CT1)	; Rotation conteneur

Exemples

Exemple 2 : Couplage par valeur réelle d'un axe esclave

Couplage par valeur réelle entre un axe esclave et la même valeur de l'axe maître à l'aide de PRESETON.

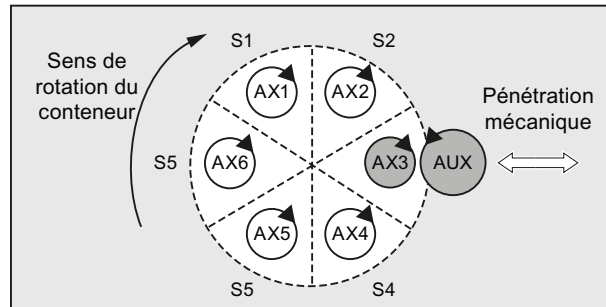
Dans le cas d'un couplage maître/esclave permanent, la valeur réelle de l'axe esclave doit être modifiée à l'aide de PRESETON.

Code de programme	Commentaire
N37262 \$MA_MS_COUPLING_ALWAYS_ACTIVE[AX2]=0	; Désactiver momentanément le couplage permanent.
N37263 NEWCONF	
N37264 STOPRE	
MASLOF(Y1)	; Désactiver le couplage temporaire.
N5 PRESETON(Y1,0,Z1,0,B1,0,C1,0,U1,0)	; Définir la valeur réelle des axes esclaves non référencés, dans la mesure où ils sont activés avec un Power On.
N37262 \$MA_MS_COUPLING_ALWAYS_ACTIVE[AX2]=1	; Activer le couplage permanent.
N37263 NEWCONF	

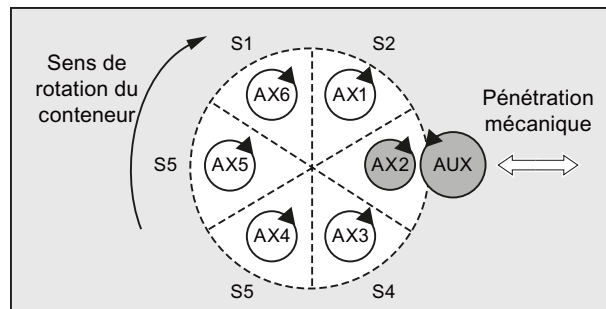
Exemple 3 : Séquence de couplage Position 3/Conteneur CT1

Pour que le couplage avec une autre broche puisse se réaliser après une rotation du conteneur, il convient de supprimer le couplage précédent et sa configuration et de reconfigurer le nouveau couplage.

Situation de départ :



Après rotation de la valeur d'un emplacement :

**Bibliographie :**

Manuel des fonctions d'extension, plusieurs tableaux de commande et NCU (B3), chapitre : "Conteneur d'axes"

Autres informations

Généralités

MASLOF Pour les broches en mode de régulation de vitesse, cette instruction est exécutée immédiatement. Les broches esclaves qui tournent à ce moment-là conservent leur vitesse de rotation jusqu'à la reprogrammation de celle-ci.

Extension d'une configuration dynamique

MASLDEF Définition d'un couplage maître/esclave à partir du programme pièce. Auparavant, la définition s'effectuait exclusivement au moyen de paramètres machine.

MASLDEL L'instruction supprime l'affectation des axes esclaves à l'axe maître et sépare simultanément le couplage de manière analogue à MASLOF. Dans les paramètres machine, les définitions maître/esclave sont conservées.

MASLOFS MASLOFS peut être utilisé pour le freinage automatique des broches esclaves lors de la séparation du couplage. Pour les axes et les broches en mode de positionnement, la fermeture et l'ouverture du couplage ne s'opèrent qu'à l'arrêt.

Remarque

Pour l'axe esclave, PRESETON permet de synchroniser la valeur réelle à la même valeur que l'axe maître. Ceci exige une brève désactivation du couplage permanent maître/esclave pour que la valeur réelle de l'axe esclave non référencé puisse être mise à la valeur de l'axe maître avec un Power On. Le couplage permanent est ensuite refermé.

Le réglage du paramètre machine MD37262 \$MA_MS_COUPLING_ALWAYS_ACTIVE = 1 active le couplage permanent maître/esclave qui n'a pas d'effet sur les instructions du couplage temporaire.

Mode de couplage des broches

Pour les broches en mode de régulation de vitesse, le mode de couplage est défini explicitement par MASLON, MASLOF, MASLOFS et MASLDEL dans le paramètre machine MD37263 \$MA_MS_SPIND_COUPLING_MODE.

Avec le réglage par défaut MD37263 = 0, la fermeture et l'ouverture du couplage de l'axe esclave s'opère uniquement lorsque les axes concernés sont immobilisés. MASLOFS correspond à MASLOF.

Lorsque MD37263 = 1, l'instruction de couplage est exécutée immédiatement, et donc également en mouvement. MASLON ferme immédiatement le couplage et MASLOFS ou MASLOF l'ouvre immédiatement. Avec MASLOFS, les broches esclaves qui tournent à ce moment-là freinent automatiquement ; avec MASLOF, elles conservent leur vitesse de rotation jusqu'à la reprogrammation de celle-ci.

Actions synchrones au déplacement

10.1 Notions de base

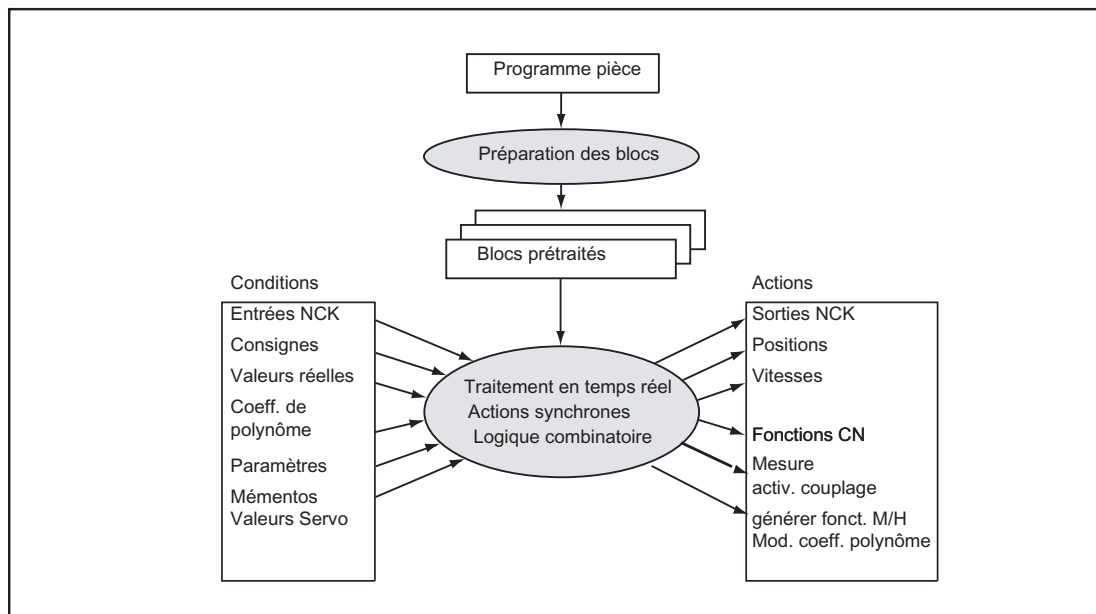
Fonction

Des actions synchrones permettent d'exécuter des actions simultanément aux blocs d'usinage.

Le moment d'exécution des actions peut être défini par des conditions. Les conditions sont surveillées dans la période d'appel de l'interpolateur. Les actions constituent par conséquent une réaction à des événements en temps réel ; leur exécution n'est pas tributaire des limites de blocs.

Par ailleurs, une action synchrone contient des indications sur sa durée de vie et sur la fréquence d'interrogation pour les variables d'exécution programmées et, par conséquent, sur la fréquence d'exécution des actions à lancer. Ainsi, une action peut être lancée une fois seulement ou bien de façon cyclique (toujours dans la période d'appel de l'interpolateur).

Applications possibles

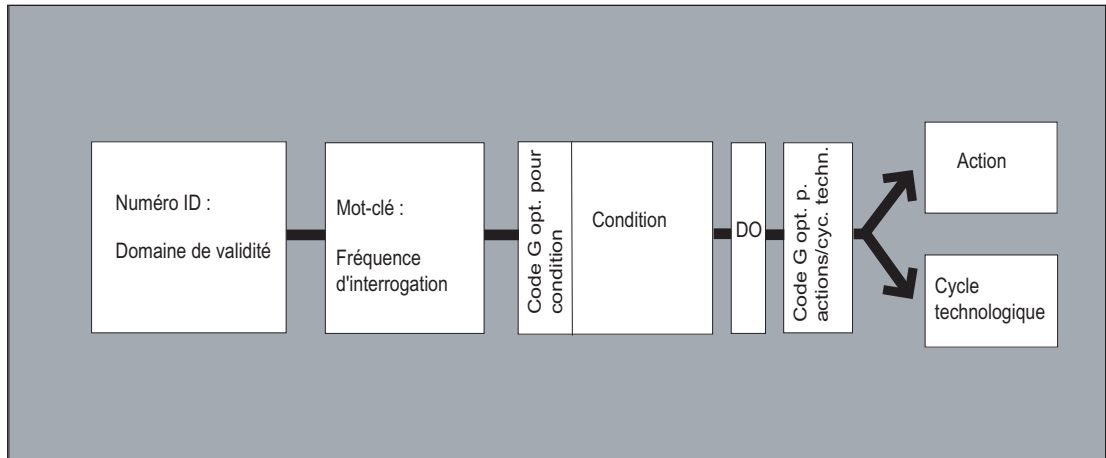


- Optimisation d'applications à temps d'exécution critique (par exemple le changement d'outil)
- Réaction rapide à des événements externes
- Programmation de régulations AC
- Mise en place de fonctions de sécurité
-

Programmation

Une action synchrone occupe un bloc à elle seule et agit à partir du prochain bloc exécutable comportant une fonction machine (par exemple un déplacement avec G0, G1, G2, G3).

Les actions synchrones sont composées au maximum de 5 éléments d'instruction avec des tâches différentes :



Syntaxe :

```
DO <action1> <action2> ...
<MOT CLE> <condition> DO <action1> <action2> ...
ID=<n> <MOT CLE> <condition> DO <action1> <action2> ...
IDS=<n> <MOT CLE> <condition> DO <action1> <action2> ...
```

Signification :

DO	Instruction de déclenchement de la ou des actions programmées Prise d'effet uniquement si la <condition> est remplie (si celle-ci est programmée). → Voir "Actions"
<Action1> <action2> ...	Action(s) à lancer Exemples : • Affectation de variable • Lancement de cycle technologique
<MOT CLE>	Le mot clé (WHEN, WHENEVER, FROM ou EVERY) définit le contrôle cyclique de la <condition> d'une action synchrone. → Voir "Contrôle cyclique de la condition"
<Condition>	Logique combinatoire pour variables d'exécution La condition est contrôlée dans la période d'appel de l'interpolateur.
ID=<n>	Numéro d'identification
ou	
IDS=<n>	Le numéro d'identification définit le domaine de validité et la position au sein de la séquence d'exécution. → Voir "Domaine de validité et ordre d'exécution"

Coordination des actions synchrones/cycles technologiques

Les instructions suivantes sont disponibles pour la coordination des actions synchrones/cycles technologiques :

Instruction	Signification
CANCEL (<n>)	Effacer des actions synchrones → Voir "Effacer des actions synchrones"
LOCK (<n>)	Bloquer des actions synchrones
UNLOCK (<n>)	Débloquer des actions synchrones
RESET	Remettre le cycle technologique à zéro
	Pour LOCK, UNLOCK et RESET : → voir "Bloquer, débloquer, remettre à zéro"

Exemple

Code de programme	Commentaire
WHEN \$AA_IW[Q1]>5 DO M172 H510	; Quand la position réelle de l'axe Q1 dépasse 5 mm, les fonctions auxiliaires M172 et H510 sont transférées à l'interface AP.

10.1.1 Domaine de validité et ordre d'exécution (ID, IDS)

Fonction

Domaine de validité

Le domaine de validité d'une action synchrone est défini par l'identificateur ID ou IDS :

Sans ID modal :	Action synchrone à effet non modal en mode automatique
ID :	Action synchrone à effet modal agissant en mode automatique jusqu'en fin de programme
IDS :	Action synchrone à effet modal statique dans tous les modes de fonctionnement, y compris au-delà de la fin du programme

Applications

- Rectification AC en mode JOG
- Logique combinatoire pour Safety Integrated
- Fonctions de surveillance, réactions aux états machine dans tous les modes de fonctionnement

Ordre d'exécution

Les actions synchrones à effet modal statique sont traitées dans l'ordre de leur numéro ID ou IDS (ID=<n> ou IDS=<n>) dans la période d'appel de l'interpolateur.

Les actions synchrones à effet non modal (sans numéro ID) sont traitées dans l'ordre de programmation, après exécution des actions synchrones à effet modal.

Remarque

Des paramètres machines permettent de protéger des actions synchrones à effet modal face à des modifications ou à des suppressions (→ constructeur de la machine-outil).

Programmation

Syntaxe

Sans ID modal

Signification

L'action synchrone est uniquement active en **mode automatique**. Elle est valide uniquement pour le bloc exécutable suivant (bloc avec instruction de déplacement ou autre action machine), autrement dit elle est à effet **non modal**.

Exemple :

```
WHEN $A_IN[3]==TRUE DO $A_OUTA[4]=10
```

ID=<n> ...

L'action synchrone agit dans les blocs qui suivent et elle a donc un effet **modal**. Elle peut être désactivée par CANCEL (<n>) ou par la programmation d'une autre action synchrone sous le même numéro ID.

Les actions synchrones actives dans le bloc M30 retardent la fin du programme.

Les actions synchrones avec ID sont uniquement actives en **mode automatique**.

Plage de valeurs de <n> : 1 ... 255

Exemple :

```
ID=2 EVERY $A_IN[1]==1 DO POS[X]=0
```

IDS=<n>

Les actions synchrones statiques agissent de **façon modale dans tous les modes de fonctionnement**. Elles restent actives au-delà de la fin du programme et peuvent être directement activées après Power On avec un ASUP. Il est ainsi possible d'activer des actions qui doivent être exécutées dans la CN indépendamment du mode de fonctionnement sélectionné.

Plage de valeurs de <n> : 1 ... 255

Exemple :

```
IDS=1 EVERY $A_IN[1]==1 DO POS[X]=100
```

10.1.2 Contrôle cyclique de la condition (WHEN, WHENEVER, FROM, EVERY)

Fonction

Un mot-clé définit le contrôle cyclique de la condition d'une action synchrone. Si aucun mot-clé n'est programmé, les actions de l'action synchrone sont exécutées dans chaque période d'appel de l'interpolateur.

Mots-clés

pas de mot-clé	L'exécution de l'action n'est liée à aucune condition. L'action est exécutée de façon cyclique dans la période d'appel de l'interpolateur.
WHEN	La condition est interrogée dans chaque période d'appel de l'interpolateur, jusqu'à ce qu'elle soit remplie une première fois ; et l'action s'y rapportent est alors exécutée une fois.
WHENEVER	La condition est vérifiée dans chaque période d'appel de l'interpolateur de manière cyclique. L'action est exécutée dans chaque période d'appel de l'interpolateur, aussi longtemps que la condition est remplie.
FROM	La condition est contrôlée dans chaque période d'appel de l'interpolateur jusqu'à ce qu'elle soit remplie une première fois. L'action est alors exécutée tant que l'action synchrone est active, c'est-à-dire même si la condition n'est plus remplie.
EVERY	La condition est interrogée dans chaque période d'appel de l'interpolateur. L'action est toujours exécutée une seule fois, quand la condition est remplie. Commande par fronts : L'action sera exécutée une nouvelle fois dès que la condition passe de l'état FALSE à l'état TRUE.

Variables d'exécution

Les variables utilisées sont évaluées dans la période d'appel de l'interpolateur. Les variables d'exécution dans les actions synchrones ne déclenchent pas d'arrêt du prétraitement.

Evaluation :

Quand des variables d'exécution apparaissent dans un programme pièce (par exemple une valeur réelle, une position d'une entrée ou sortie TOR, etc.), le prétraitement des blocs est stoppé jusqu'à ce que le bloc précédent soit entièrement traité et que les valeurs des variables d'exécution soient connues.

Exemples

Exemple 1 : Sans mot clé

Code de programme	Commentaire
DO \$A_OUTA[1]=\$AA_IN[X]	; Sortie de la valeur réelle sur la sortie analogique

Exemple 2 : WHENEVER

Code de programme	Commentaire
WHENEVER \$AA_IM[X] > 10.5*SIN(45) DO ...	; Comparaison avec une expression calculée dans le prétraitement des blocs.
WHENEVER \$AA_IM[X] > \$AA_IM[X1] DO ...	; Comparaison avec d'autres variables d'exécution.
WHENEVER (\$A_IN[1]==1) OR (\$A_IN[3]==0) DO ...	; Deux comparaisons combinées entre elles.

Exemple 3 : EVERY

Code de programme	Commentaire
ID=1 EVERY \$AA_IM[B]>75 DO POS[U]=IC(10) FA[U]=900	; Quand la valeur réelle de l'axe B dans le SCM dépasse la valeur 75, l'axe U doit toujours poursuivre le positionnement de 10 avec avance axiale.

Autres informations

Condition

La condition se présente toujours sous la forme d'une expression logique pouvant être structurée de façon quelconque par des opérateurs booléens. Les expressions booléennes doivent toujours être indiquées entre parenthèses.

La condition est contrôlée dans la période d'appel de l'interpolateur.

Il est possible de programmer un code G avant la condition. Ceci vous permet de définir des réglages particuliers pour le traitement de la condition et l'action/le cycle technologique à exécuter, indépendamment des réglages en vigueur dans le programme pièce. Le découplage des actions synchrones de l'environnement du programme est nécessaire, car les actions synchrones doivent exécuter leurs actions à des instants quelconques dans un état initial défini lorsque des conditions de déclenchement sont remplies.

Applications

Détermination du système d'unités pour le traitement de la condition et l'action à l'aide des codes G G70, G71, G700, G710.

Un code G indiqué dans la partie "condition" est valable pour le traitement de la condition et pour l'action, si aucun code G n'est indiqué dans la partie "action".

Un seul **code G** du groupe de codes G peut être programmé dans une partie "condition".

Conditions possibles

- Comparaison de variables d'exécution (E/S analogiques/TOR par exemple)
- Combinaison logique entre des résultats de comparaisons
- Calcul d'expressions temps réel
- Temporisation/Distance du début du bloc
- Distance de la fin du bloc
- Valeurs de mesure, résultats de mesure
- Valeurs Servo
- Vitesses, état des axes

10.1.3 Actions (DO)

Fonction

Dans des actions synchrones, vous pouvez programmer une ou plusieurs actions. Toutes les actions programmées dans un bloc deviennent actives dans la même période d'appel de l'interpolateur.

Syntaxe

DO <action1> <action2> ...

Signification

DO	Déclenche, lorsque la condition est remplie, une action ou un cycle technologique.
<Action>	Action déclenchée lorsque la condition est remplie, comme par exemple affecter une valeur à une variable, activer un couplage d'axe, mettre à 1 des sorties du noyau CN, sortir les fonctions M-, S- et H, imposer le code G programmé, ...

Les codes G peuvent être programmés dans la partie "actions/cycles technologiques" d'une action synchrone. Ce code G est valable pour toutes les actions et tous les cycles technologiques du bloc et remplace le code G éventuellement indiqué dans la partie "condition". Si la partie "action" comporte des cycles technologiques, ce code G s'applique, également lorsque les cycles technologiques sont terminés, de façon modale pour toutes les actions suivantes jusqu'au prochain code G.

Un seul code G du groupe de codes G (G70, G71, G700, G710) peut être programmé dans la partie "action".

Exemple : Action synchrone avec deux actions

Code de programme	Commentaire
WHEN \$AA_IM[Y] >= 35.7 DO M135 \$AC_PARAM=50	; Si la condition est remplie, M135 est transférée à l'interface AP et la correction est mise à 50%.

10.2 Opérateurs pour les conditions et actions

Comparaisons (==, <>, <, >, <=, >=)	Dans des conditions, vous pouvez comparer des variables ou des expressions partielles. Le résultat est toujours du type BOOL. Tous les opérateurs relationnels connus sont admis
Opérateurs booléens (NOT, AND, OR, XOR)	Variables, constantes ou comparaisons peuvent être combinées avec les opérateurs booléens habituels.
Opérateurs sur bits (B_NOT, B_AND, B_OR, B_XOR)	Les opérateurs sur bits suivants sont possibles : B_NOT, B_AND, B_OR, B_XOR.
Opérations arithmétiques (+, -, *, /, DIV, MOD)	Les variables d'exécution peuvent être combinées entre elles ou avec des constantes via des opérations arithmétiques.
Fonctions mathématiques (SIN, COS, TAN, ASIN, ACOS, ABS, TRUNC, ROUND, LN, EXP, ATAN2, POT, SQRT, CTAB, CTABINV).	Les fonctions mathématiques peuvent être appliquées aux variables de type REAL.
Indexation	L'indexation est possible avec des expressions d'exécution.

Exemple

- Combinaison des opérations arithmétiques

La multiplication est prioritaire sur l'addition, les parenthèses sont admises. Les opérateurs DIV et MOD sont également admis pour les données de type REAL

Programmation	Commentaire
DO \$AC_PARAM[3] = \$A_INA[1] - \$AA_IM[Z1]	; ; Soustraction de deux
	; Variables d'exécution
WHENEVER \$AA_IM[x2] < \$AA_IM[x1] - 1.9 DO \$A_OUT[5] = 1	; ; Soustraction d'une constante de variables
DO \$AC_PARAM[3] = \$INA[1] - 4 * SIN(45.7 \$P_EP[Y]) * R4	; Expression constante, calculée dans le prétraitement ?des blocs

- Fonctions mathématiques

Programmation	Commentaire
DO \$AC_PARAM[3] = COS(\$AC_PARAM[1])	;
	;

- **Expressions temps réel**

Programmation	Commentaire
ID=1 WHENEVER (\$AA_IM[Y]>30) AND (\$AA_IM[Y]<40) DO \$AA_OVR[S1]=80	; Sélection d'une fenêtre de positionnement
ID=67 DO \$A_OUT[1]=\$A_IN[2] XOR \$AN_MARKER[1]	; Evaluation de 2 signaux booléens
ID=89 DO \$A_OUT[4]=\$A_IN[1] OR (\$AA_IM[Y]>10)	; Sortie du résultat d'une comparaison

- **Variable d'exécution indexée**

Programmation	Commentaire
WHEN...DO \$AC_PARAM[\$AC_MARKER[1]] = 3	;
N'est pas admis	;
\$AC_PARAM[1] = \$P_EP[\$AC_MARKER]	;

10.3 Variables d'exécution pour actions synchrones

10.3.1 Variables système

Fonction

Des variables système permettent de lire et d'écrire des données de la CN. Les variables système se distinguent entre variables de prétraitement et variables d'exécution. Les variables de prétraitement sont toujours exécutées lors du prétraitement. Les variables d'exécution déterminent systématiquement leurs valeurs par rapport à l'état d'exécution courant.

Désignation

Le nom des variables système commence toujours par le caractère "\$" :

Variables de prétraitement :

\$M...	Paramètres machine
\$S...	Données de réglage, zones de protection
\$T...	Paramètres de gestion des outils
\$P...	Valeurs programmées, données de prétraitement
\$C...	Variables des cycles enveloppes ISO
\$O...	Données optionnelles
R ...	Paramètres R

Variables d'exécution :

\$\$A...	Données d'exécution courantes
\$\$V...	Données servo
\$R...	Paramètres R

Une 2e lettre décrit la possibilité d'accès à la variable :

N...	Valeur globale NCK (valeur de validité généralement)
C...	Valeur spécifique au canal
A...	Valeur spécifique à l'axe

La 2e lettre est généralement utilisée seulement pour les variables d'exécution. Les variables de prétraitement comme \$P_ sont en général exécutées sans 2e lettre.

Le préfixe (\$) suivi d'une ou de deux lettres) est systématiquement suivi d'un caractère de soulignement et du nom de la variable (le plus souvent la désignation ou l'abréviation en anglais).

Types de données

Les variables d'exécution peuvent posséder les types de données suivants :

INT	Integer pour nombres entiers avec signe
REAL	Real pour nombres réels (rationnels)
BOOL	Boolean TRUE et FALSE
CHAR	Caractère ASCII
STRING	Chaîne de caractères alphanumériques
AXIS	Adresses d'axes et broches

Les variables de prétraitement peuvent en outre posséder le type de données suivant :

FRAME	Transformations de coordonnées

Tableaux de variables

Les variables système peuvent être créées sous forme de tableaux de 1 à 3 dimensions.

Les types de données suivants sont pris en charge : BOOL, CHAR, INT, REAL, STRING, AXIS

Le type de données des indices peut être INT ou AXIS en combinaison quelconque.

Les variables STRING peuvent être créées uniquement en 2 dimensions.

Exemples de définitions de tableau :

```
DEF BOOL $AA_NEWVAR [x, y, 2]
DEF CHAR $AC_NEWVAR [2, 2, 2]
DEF INT $AC_NEWVAR [2, 10, 3]
DEF REAL $AA_VECTOR [x, y, z]
DEF STRING $AC_NEWSTRING [3, 3]
DEF AXIS $AA_NEWAX [x, 3, y]
```

Remarque

L'affichage de variables système à trois dimensions n'est soumis à aucune restriction s'il existe une variable OPI pour la variable système.

10.3.2 Conversion de type implicite

Fonction

Lors de lectures d'affectations et de transmissions de paramètres, des variables de types de données différents peuvent être assignés ou transmis.

La conversion de type implicite déclenche une conversion interne de type de valeurs.

Conversions de type possibles

vers	REAL	INT	BOOL	CHAR	STRING	AXIS	FRAME
de							
REAL	Oui	oui*	oui ¹⁾	–	–	–	–
INT	Oui	Oui	oui ¹⁾	–	–	–	–
BOOL	Oui	Oui	Oui	–	–	–	–

Observations

- * En cas de conversion du type REAL en type INT, une partie décimale $\geq 0,5$ est arrondie par excès ; dans le cas contraire, elle est arrondie par défaut (voir fonction ROUND).

En cas de dépassements de valeur, une alarme est déclenchée.

- 1) La valeur $\neq 0$ équivaut à TRUE, la valeur $= 0$ équivaut à FALSE

Résultats

Conversion de type de REAL ou INTEGER vers BOOL

Résultat BOOL = TRUE lorsque la valeur de REAL ou INTEGER est **différente** de zéro

Résultat BOOL = FALSE lorsque la valeur de REAL ou INTEGER est **égale** à zéro

Conversion de type de BOOL vers REAL ou INTEGER

Résultat REAL TRUE lorsque la valeur est BOOL = TRUE (1)

Résultat INTEGER = TRUE lorsque la valeur est BOOL = TRUE (1)

Conversion de type de BOOL vers REAL ou INTEGER

Résultat REAL FALSE) lorsque la valeur est BOOL = FALSE (0)

Résultat INTEGER = FALSE lorsque la valeur est BOOL = FALSE (0)

Exemples de conversions de type implicites

```

Conversion de type de INTEGER vers BOOL
$AC_MARKER[1]=561

ID=1 WHEN $A_IN[1] == TRUE DO $A_OUT[0]=$AC_MARKER[1]


Conversion de type de REAL vers BOOL
R401 = 100.542

WHEN $A_IN[0] == TRUE DO $A_OUT[2]=$R401


Conversion de type de BOOL vers INTEGER
ID=1 WHEN $A_IN[2] == TRUE DO $AC_MARKER[4] = $A_OUT[1]]


Conversion de type de BOOL vers REAL
R401 = 100.542

WHEN $A_IN[3] == TRUE DO $R10 = $A_OUT[3]
    
```

10.3.3 Variables GUD

Variables GUD à action synchrone

Outre des variables système spécifiques, il est également possible d'utiliser des variables utilisateur globales prédéfinies à action synchrone dans les actions synchrones (GUD à action synchrone). Le nombre de variables GUD à action synchrone mises à disposition de l'utilisateur est paramétré selon le type de données et le mode d'accès dans les paramètres machine suivants :

- MD18660 \$MM_NUM_SYNACT_GUD_REAL[<x>] = <nombre>
- MD18661 \$MM_NUM_SYNACT_GUD_INT[<x>] = <nombre>
- MD18662 \$MM_NUM_SYNACT_GUD_BOOL[<x>] = <nombre>
- MD18663 \$MM_NUM_SYNACT_GUD_AXIS[<x>] = <nombre>
- MD18664 \$MM_NUM_SYNACT_GUD_CHAR[<x>] = <nombre>
- MD18665 \$MM_NUM_SYNACT_GUD_STRING[<x>] = <nombre>

L'indice <x> indique le bloc de données (droits d'accès), la valeur <nombre>, le nombre de variables GUD à action synchrone du type de données correspondant (REAL, INT, ...). Une variable de tableau unidimensionnelle est ensuite créée dans le bloc de données respectif pour chaque type de données, avec le schéma de nom suivant : SYG_<type de donnée><droit d'accès>[<indice>] :

Indice <x>		Type de données (MD18660 ... MD18665)					
	Bloc	REAL	INT	BOOL	AXIS	CHAR	STRING
0	SGUD	SYG_RS[i]	SYG_IS[i]	SYG_BS[i]	SYG_AS[i]	SYG_CS[i]	SYG_SS[i]
1	MGUD	SYG_RM[i]	SYG_IM[i]	SYG_BM[i]	SYG_AM[i]	SYG_CM[i]	SYG_SM[i]
2	UGUD	SYG_RU[i]	SYG_IU[i]	SYG_BU[i]	SYG_AU[i]	SYG_CU[i]	SYG_SU[i]
3	GUD4	SYG_R4[i]	SYG_I4[i]	SYG_B4[i]	SYG_A4[i]	SYG_C4[i]	SYG_S4[i]
4	GUD5	SYG_R5[i]	SYG_I5[i]	SYG_B5[i]	SYG_A5[i]	SYG_C5[i]	SYG_S5[i]
5	GUD6	SYG_R6[i]	SYG_I6[i]	SYG_B6[i]	SYG_A6[i]	SYG_C6[i]	SYG_S6[i]
6	GUD7	SYG_R7[i]	SYG_I7[i]	SYG_B7[i]	SYG_A7[i]	SYG_C7[i]	SYG_S7[i]
7	GUD8	SYG_R8[i]	SYG_I8[i]	SYG_B8[i]	SYG_A8[i]	SYG_C8[i]	SYG_S8[i]
8	GUD9	SYG_R9[i]	SYG_I9[i]	SYG_B9[i]	SYG_A9[i]	SYG_C9[i]	SYG_S9[i]
avec i = 0 à (<nombre> - 1) bloc : _N_DEF_DIR/_N_ ... _DEF, p. ex. pour SGUD → _N_DEF_DIR/_N_ SGUD _DEF							

Propriétés

Les variables à action synchrone présentent les propriétés suivantes :

- La lecture et l'écriture des variables GUD à action synchrone sont possibles dans les actions synchrones et les programmes pièce / cycles
- L'accès aux variables GUD à action synchrone peut être réalisé avec BTSS
- L'affichage des variables GUD à action synchrone s'effectue dans l'interface utilisateur de l'IHM, dans la zone de commande "Paramètres"
- Les variables GUD à action synchrone peuvent être utilisées sur l'IHM, dans la vue des variables et dans le journal des variables de l'assistant
- La dimension de tableau pour les variables GUD à action synchrone de type STRING est définie à 32 (31 caractères + \0).
- Même si aucun fichier de définition n'a été créé manuellement pour les données utilisateur globales (GUD), la lecture des variables GUD à action synchrone définies dans des paramètres machine est possible dans le bloc GUD correspondant de l'IHM.

IMPORTANT

La définition de variables utilisateur (GUD, PUD, LUD) portant le même nom que des variables GUD à action synchrone (DEF ... SYG_xy) est uniquement possible si aucune variable GUD à action synchrone de même nom n'a été paramétrée (MD18660 - MD18665). Ces variables GUD définies par l'utilisateur ne peuvent **pas** être utilisées dans des actions synchrones.

Droits d'accès

Les droits d'accès définis dans un fichier de définition GUD restent valables et s'appliquent exclusivement aux variables GUD définies dans ce fichier de définition GUD.

Comportement à la suppression

Lorsque le contenu d'un fichier de définition GUD donné est réactivé, l'ancien bloc de données GUD est d'abord supprimé dans le système de fichier actif. Les variables GUD à action synchrone configurées sont également réinitialisées. Cette procédure est également possible sur l'IHM, dans le groupe fonctionnel "Services" > "Définir et activer des données utilisateur (GUD)".

10.3.4 Descripteur d'axe par défaut (NO_AXIS)

Fonction

Les variables ou les paramètres de type AXIS qui n'ont pas été initialisés avec une valeur peuvent être pourvus de descripteurs d'axe par défaut définis. Les variables d'axes non définies sont également initialisées avec cette valeur par défaut.

Des noms d'axe valables non initialisés sont reconnus par une interrogation de la variable "NO_AXIS" dans les actions synchrones. Le descripteur d'axe par défaut configuré par un paramètre machine est affecté à ces descripteurs d'axe non initialisés.

Constructeur de la machine-outil

Au moins un descripteur d'axe valable existant doit être défini et préréglé par des paramètres machine. Mais il est également possible que tous les descripteurs d'axes valables existants soient préréglés. Tenez compte des indications du constructeur de la machine.

Remarque

Les variables nouvellement créées se voient maintenant affecter automatiquement lors de la définition la valeur sauvegardée dans le paramètre machine pour les noms d'axe par défaut.

Pour d'autres informations sur une définition valable par paramètre machine, voir :

Bibliographie :

/FBSY/ Description fonctionnelle Actions synchrones

Syntaxe

```
PROC UP (AXIS PAR1=NO_AXIS, AXIS PAR2=NO_AXIS)
IF PAR1 <>NO_AXIS...
```

Signification

PROC	Définition de sous-programme
SP	Nom du sous-programme pour son identification
PARn	Paramètre n
NO_AXIS	Initialisation du paramètre formel avec descripteur d'axe par défaut

Exemple : Définition d'une variable d'axe dans le programme principal

```
Code de programme
DEF AXIS AXVAR
UP ( , AXVAR)
```

10.3.5 Marque d'action synchrone (\$AC_MARKER[n])

Fonction

La variable de tableau \$AC_MARKER[n] peut être lue et écrite dans des actions synchrones. Ces variables peuvent se trouver soit dans la mémoire du système de fichier passif, soit dans celle du système de fichier actif.

Variable d'action synchrone : Type de données INT

\$AC_MARKER[n]	Memento/compteur spécifique au canal de type de données INTEGER
\$MC_MM_NUM_AC_MARKER	Paramètre machine pour le paramétrage du nombre de mémentos spécifiques aux canaux pour les actions synchrones au déplacement
n	Indice de tableau des variables 0-n

Exemple d'écriture et de lecture de variables de mémentos

```
Code de programme
WHEN ... DO $AC_MARKER[0] = 2
WHEN ... DO $AC_MARKER[0] = 3
WHENEVER $AC_MARKER[0] == 3 DO $AC_OVR=50
```

10.3.6 Paramètre d'action synchrone (\$AC_PARAM[n])

Fonction

Les paramètres d'actions synchrones \$AC_PARAM[n] servent aux calculs et comme mémoires tampons dans des actions synchrones. Ces variables peuvent se trouver soit dans la mémoire du système de fichier passif, soit dans celle du système de fichier actif.

Variable de synchronisation : Type de données REAL

Les paramètres ne figurent qu'une fois dans un canal sous le même nom.

\$AC_PARAM[n]	Variable de calcul pour les actions synchrones au déplacement (REAL)
\$MC_MM_NUM_AC_PARAM	Paramètre machine pour le paramétrage du nombre de paramètres pour des actions synchrones au déplacement jusqu'à 20000 maximum.
n	Indice de tableau du paramètre 0n

Exemple de paramètres d'actions synchrones \$AC_PARAM[n]

Code de programme
\$AC_PARAM[0]=1.5
\$AC_MARKER[0]=1
ID=1 WHEN \$AA_IW[X]>100 DO \$AC_PARAM[1]=\$AA_IW[X]
ID=2 WHEN \$AA_IW[X]>100 DO \$AC_MARKER[1]=\$AC_MARKER[2]

10.3.7 Paramètre de calcul (\$R[n])

Fonction

Cette variable de tableau statique sert pour les calculs dans le programme pièce et les actions synchrones.

Syntaxe

Programmation dans le programme pièce :

```
REAL R[n]
REAL Rn
```

Programmation dans des actions synchrones :

```
REAL $R[n]
REAL $Rn
```

Paramètre de calcul

L'utilisation de paramètres de calcul permet de :

- la mise en mémoire des valeurs qui doivent être sauvegardées après la fin d'un programme, après un reset CN ou après un Power On.
- Affichage de valeurs mémorisées dans l'image des paramètres R.

Exemples

Code de programme	Commentaire
WHEN \$AA_IM[X] >=40.5 DO \$R10=\$AA_MM[Y]	; Utilisation de R10 dans l'action synchrone.
G01 X500 Y70 F1000	
STOPRE	; Arrêt du prétraitement
IF R10>20	; Evaluation de la variable de calcul.

Code de programme
SYG_AS[2]=X
SYG_IS[1]=1
WHEN \$AA_IM[SGY_AS[2]]>10 DO \$R3=\$AA_EG_DENOM[SYG_AS[1]], SYG_AS[2]]
WHEN \$AA_IM[SGY_AS[2]]>12 DO \$AA_SCTRACE[SYG_AS[2]]=1
SYG_AS[1]=X
SYG_IS[0]=1
WHEN \$AA_IM[SGY_AS[1]]>10 DO \$R3=\$\$MA_POSCTRL_GAIN[SYG_IS[0]],SYG_AS[1]]
WHEN \$AA_IM[SGY_AS[1]]>10 DO \$R3=\$\$MA_POSCTRL_GAIN[SYG_AS[1]]
WHEN \$AA_IM[SGY_AS[1]]>15 DO \$\$MA_POSCTRL_GAIN[SYG_AS[0]], SYG_AS[1]]=\$R3

10.3.8 Lecture et écriture des paramètres machine CN et des données de réglage CN

Fonction

La lecture et l'écriture des paramètres machine et des données de réglage CN sont possibles depuis des actions synchrones. Lors de la lecture et de l'écriture d'éléments de tableau de paramètres machine, un indice peut être omis à la programmation. Si cela a lieu dans un programme pièce, alors, à la lecture, le **premier** élément de tableau est lu et, à l'écriture, tous les éléments du tableau sont décrits avec la valeur.

Dans des actions synchrones, seul le **premier** élément est lu et écrit dans ce cas.

Définition

PM, SD avec

\$: Lecture de la valeur au moment de l'interprétation des actions synchrones

\$\$: Lecture de la valeur dans l'exécution

Lire les valeurs PM et SD lors du prétraitement

Dans l'action synchrone, ces données sont adressées avec le caractère \$ et traitées lors du prétraitement.

```
ID=2 WHENEVER $AA_IM[Z]<$$SA_OSCILL_REVERSE_POS2[Z]-6 DO $AA_OVR[X]=0  
; On peut accéder ici à la zone d'inversion 2 non modifiable pour l'oscillation.
```

Lire les valeurs PM et SD lors de l'exécution

Dans l'action synchrone, ces données sont adressées avec les caractères \$\$ et traitées lors de l'exécution.

```
ID=1 WHENEVER $AA_IM[Z]<$$SA_OSCILL_REVERSE_POS2[Z]-6 DO $AA_OVR[X]=0  
; On considère ici, que la position d'inversion est susceptible d'être modifiée par  
une intervention manuelle pendant l'usinage.
```

Ecrire les PM et SD lors de l'exécution

le droit d'accès en vigueur doit autoriser l'accès en écriture. La prise d'effet pour tous les PM et SD est indiquée dans le **manuel** : /LIS/, Listes (livret 1).

Les PM et SD à écrire sont à adresser en commençant par \$\$.

Exemple

Code de programme	Commentaire
ID=1 WHEN \$AA_IW[X]>10 DO \$\$SN_SW_CAM_PLUS_POS_TAB_1[0]=20	; Modification des positions de commutation de cames logicielles. Remarque: les positions de commutation sont à modifier 2 à 3 périodes d'appel de l'interpolateur avant que la position soit atteinte.
\$\$SN_SW_CAM_MINUS_POS_TAB_1[0]=30	

10.3.9 Variables de temporisation (\$AC_Timer[n])

Fonction

La variable système \$AC_TIMER[n] permet de lancer des actions après écoulement d'un temps d'attente défini.

Variables de temporisation : Type de données REAL

\$AC_TIMER[n] Temporisateur spécifique au canal de type de données REAL
s Unité en secondes
n Indice de la variable de temporisation

Régler la temporisation

L'incrémementation d'une variable de temporisation démarre avec l'affectation d'une valeur :
\$AC_TIMER[n] = value

n : Numéro de la variable de temporisation
Value : Valeur de départ (généralement "0")

Arrêter la temporisation

L'incrémementation d'une variable de temporisation s'arrête avec l'affectation d'une valeur négative :
\$AC_TIMER[n] = -1

Lire la temporisation

La valeur courante peut être lue que la variable de temporisation soit incrémentée ou arrêtée. Dès que la variable de temporisation a été stoppée par l'affectation de -1, la dernière valeur courante est figée et reste accessible à la lecture.

Exemple

Sortie d'une valeur réelle sur sortie analogique 500 ms après détection d'une entrée numérique :

Code de programme	Commentaire
WHEN \$A_IN[1]==1 DO \$AC_TIMER[1]=0	; Mise à zéro et
WHEN \$AC_TIMER[1]>=0.5 DO \$A_OUTA[3]=\$AA_IM[X] \$AC_TIMER[1]=-1	démarrage de la temporisation

10.3.10 Variables FIFO (\$AC_FIFO1[n] ... \$AC_FIFO10[n])

Fonction

Pour mémoriser des suites de données connexes, vous avez 10 variables FIFO à disposition (mémoire à défilement).

Type de donnée : REAL

Application :

- Mesure cyclique
- Usinage en série

Chaque élément est accessible en lecture et en écriture.

Variable FIFO

Le nombre de variables FIFO disponibles est défini par le paramètre machine MD28260 \$MC_NUM_AC_FIFO.

Le nombre de valeurs pouvant être écrites dans une variable FIFO est défini par le paramètre machine MD28264 \$MC_LEN_AC_FIFO. Les variables FIFO ont toutes la même longueur.

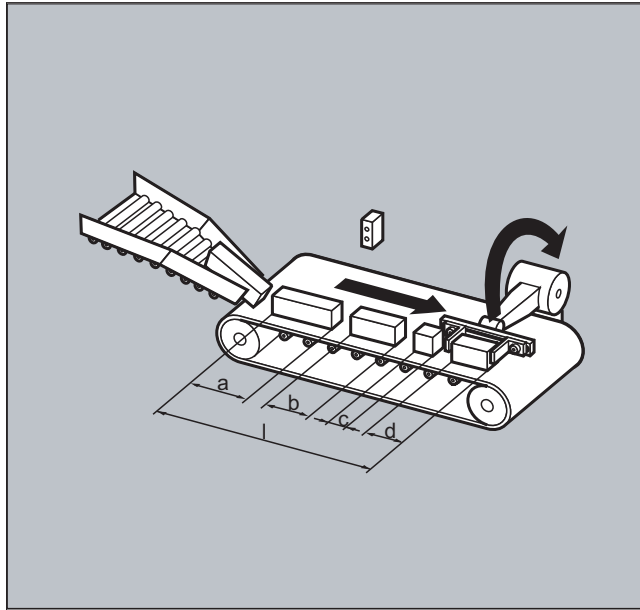
La somme de tous les éléments FIFO n'est calculée que lorsque MD28266 \$MC_MODE_AC_FIFO Bit0 = 1.

Les indices **0 à 5** ont une signification particulière :

Indice	Signification	
0	En écriture :	La nouvelle valeur est rangée dans FIFO.
	En lecture :	L'élément le plus ancien est lu et supprimé du FIFO.
1	Accès à l'élément le plus ancien qui est mémorisé	
2	Accès à l'élément le plus récent qui est mémorisé	
3	Somme de tous les éléments FIFO	
4	Nombre d'éléments disponibles dans FIFO Chaque élément FIFO est accessible en lecture et en écriture. La remise à zéro des variables FIFO s'effectue par la remise à zéro du nombre d'éléments, par exemple pour la première variable FIFO : \$AC_FIFO1[4]=0	
5	Indice d'écriture relatif au début du FIFO	
6 à $n_{\max}$	Accès au nième élément FIFO	

Exemple : Mémoire circulante

En cours de production, on utilise un tapis roulant pour convoier des produits de différentes longueurs (a, b, c, d). Par conséquent, sur le tapis roulant ayant une longueur de convoyage, le nombre des produits transportés varie en fonction de leur longueur. Finalement, pour une vitesse constante du tapis roulant, il conviendra d'adapter le prélèvement des produits sur le tapis aux temps d'arrivée variables de ces produits.



Code de programme	Commentaire
DEF REAL DIST=2.5	; Ecartement constant entre les produits déposés.
DEF REAL TOTAL=270	; Ecartement entre la position de mesure de longueur et la position de prélèvement.
EVERY \$A_IN[1]==1 DO \$AC_FIFO1[4]=0	; Réinitialisation du FIFO au début du processus.
EVERY \$A_IN[2]==1 DO \$AC_TIMER[0]=0	; Démarrage de la mesure de temps lorsqu'un produit traverse la barrière photoélectrique.
EVERY \$A_IN[2]==0 DO \$AC_FIFO1[0]=\$AC_TIMER[0]*\$AA_VACTM[B]	; Dès que la barrière photoélectrique est libre, calcul de la longueur du produit à partir du temps mesuré et de la vitesse de transport, et mémorisation dans FIFO.
EVERY \$AC_FIFO1[3]+\$AC_FIFO1[4]*ZWI>=TOTAL DO POS[Y]=-30 \$R1=\$AC_FIFO1[0]	; Dès que la somme de toutes les longueurs de produit et de tous les écartements intermédiaires est supérieure/égale à la longueur entre les positions de dépose et de prélèvement, prélèvement du produit du tapis à la position de prélèvement, lecture de la longueur de produit correspondante du FIFO.

10.3.11 Renseignement sur les types de bloc dans l'interpolateur (\$AC_BLOCKTYPE, \$AC_BLOCKTYPEINFO, \$AC_SPLITBLOCK)

Fonction

En ce qui concerne les actions synchrones, les variables système suivantes sont disponibles pour obtenir des informations sur un bloc courant en cours d'exécution :

- \$AC_BLOCKTYPE
- \$AC_BLOCKTYPEINFO
- \$AC_SPLITBLOCK

Variables de types de bloc et d'infos de types de bloc

\$AC_BLOCKTYPE		\$AC_BLOCKTYPEINFO				
Valeur :		Valeur :				
0	différente de 0	T	H	Z	E	Signification :
Bloc d'origine	Bloc intermédiaire					Déclenchement de bloc intermédiaire :
	1	1	0	0	0	Bloc généré en interne, aucune autre information
	2	2	0	0	1	Chanfreins/arrondis : complétée
	2	2	0	0	2	Chanfreins/arrondis : Cercle
	3	3	0	0	1	ARD : accostage sur une droite
	3	3	0	0	2	ARD : accostage sur un quart de cercle
	3	3	0	0	3	ARD : accostage sur un demi-cercle
						Correction d'outil :
	4	4	0	0	1	bloc d'accostage après STOPRE
	4	4	0	0	2	Blocs de liaison dans le point d'intersection non trouvé
	4	4	0	0	3	Cercle sous forme de point dans les angles rentrants (uniquement dans TRACYL)
	4	4	0	0	4	Arc de contournement (ou section conique) dans les angles saillants
	4	4	0	0	5	Blocs d'accostage dans l'inhibition de la correction
	4	4	0	0	6	Blocs d'accostage dans l'activation répétée de la correction de rayon d'outil
	4	4	0	0	7	Dédoublage du bloc en raison d'une courbure trop forte
	4	4	0	0	8	Blocs de compensation pour le fraisage en bout 3D (vecteur outil vecteur surface)

\$AC_BLOCKTYPE		\$AC_BLOCKTYPEINFO				
Valeur :		Valeur :				
0	différente de 0	T	H	Z	E	Signification :
Bloc d'origine	Bloc intermédiaire					Déclenchement de bloc intermédiaire :
						Arrondissement via :
	5	5	0	0	1	G641
	5	5	0	0	2	G642
	5	5	0	0	3	G643
	5	5	0	0	4	G644
						Bloc TLIFT avec :
	6	6	0	0	1	déplacement linéaire de l'axe tangentiel, sans mouvement de retrait
	6	6	0	0	2	déplacement non linéaire de l'axe tangentiel (polynôme) et sans mouvement de retrait
	6	6	0	0	3	mouvement de retrait et déplacement de l'axe tangentiel commencent simultanément
	6	6	0	0	4	mouvement de retrait, l'axe tangentiel ne commence que lorsqu'une certaine position de retrait est atteinte.
						Segmentation du déplacement :
	7	7	0	0	1	la segmentation du déplacement est programmée sans que le poinçonnage ou le grignotage ne soit actif
	7	7	0	0	2	la segmentation du déplacement est programmée avec un poinçonnage ou un grignotage actif
	7	7	0	0	3	la segmentation du déplacement est automatiquement générée en interne
					Cycles de compilation :	
	8	ID de l'application			ID de l'application des cycles de compilation ayant créé le bloc	
M : position des milliers C : position des centaines D : position des dizaines U : position des unités						

Remarque

Dans la position des milliers (T), \$AC_BLOCKTYPEINFO contient toujours également la valeur du type de bloc pour le cas où il existe un bloc intermédiaire. Si la valeur dans \$AC_BLOCKTYPE est différente de 0, la position des milliers n'est pas reprise.

\$AC_SPLITBLOCK	
Valeur :	Signification :
0	Bloc programmé non modifié (un bloc généré par le compacteur est également traité en tant que bloc programmé)
1	Il existe un bloc généré en interne ou un bloc d'origine tronqué
3	Le dernier bloc se trouve dans une chaîne de blocs générés en interne ou de blocs d'origine tronqués

Exemple : Comptage de blocs d'arrondissement

Code de programme	Commentaire
\$AC_MARKER[0]=0	
\$AC_MARKER[1]=0	
\$AC_MARKER[2]=0	
...	
	; Définition d'actions synchrones servant à compter des blocs d'arrondissement.
	; Tous les blocs d'arrondissement comptent dans \$AC_MARKER[0] :
ID=1 WHENEVER (\$AC_TIMEC==0) AND (\$AC_BLOCKTYPE==5) DO \$AC_MARKER[0]=\$AC_MARKER[0]+1	
...	
	; Les blocs d'arrondissement générés avec G641 comptent dans \$AC_MARKER[1] :
ID=2 WHENEVER (\$AC_TIMEC==0) AND (\$AC_BLOCKTYPEINFO==5001) DO \$AC_MARKER[1]=\$AC_MARKER[1]+1	
	; Les blocs d'arrondissement générés avec G642 comptent dans \$AC_MARKER[2] :
ID=3 WHENEVER (\$AC_TIMEC==0) AND (\$AC_BLOCKTYPEINFO==5002) DO \$AC_MARKER[2]=\$AC_MARKER[2]+1	
...	

10.4 Actions dans des actions synchrones

10.4.1 Actions possibles dans les actions synchrones

Dans les actions synchrones, les actions se composent d'affectations de valeurs, d'appels de fonctions ou de paramètres, de mots-clés ou de cycles technologiques. Des exécutions complexes sont possibles via des opérateurs.

Les applications possibles sont les suivantes :

- Calculs d'expressions complexes dans la période d'appel de l'interpolateur
- Déplacements d'axes et commandes de la broche
- Modifier et évaluer en ligne les données de réglage des actions synchrones (comme par exemple le transfert des positions et des horodatages de cames logicielles à l'interface AP ou à la périphérie CN)
- sortie de fonctions auxiliaires à l'interface AP
- Mettre en oeuvre des fonctions de sécurité supplémentaires
- Régler le déplacement forcé, la correction d'outil en ligne et la régulation d'écartement
- Exécuter des actions dans tous les modes de fonctionnement
- influencer sur les actions synchrones à partir de l'interface AP
- Exécuter des cycles technologiques
- Sortie de signaux numériques et analogiques
- Saisir les performances des actions synchrones dans la période d'appel de l'interpolateur et le temps de calcul du régulateur de position à des fins d'évaluation du taux de charge
- possibilités de diagnostic dans l'interface utilisateur

Action synchrone	Description
DO \$V...=	Affectation (valeurs servo)
DO \$A...=	Affectation de variable (variable d'exécution)
DO \$AC...[n]=	Variable d'exécution spéciale
DO \$AC_MARKER[n]=	Lecture ou écriture de marque d'action synchrone
DO \$AC_PARAM[n]=	Lecture ou écriture de paramètre d'action synchrone
DO \$R[n]=	Lecture ou écriture de variable de calcul
DO \$MD...=	Lecture de la valeur du paramètre machine au moment de l'interpolation
DO \$\$SD...=	Ecriture de la valeur de la donnée de réglage dans l'exécution des blocs
DO \$AC_TIMER[n]=valeur de départ	Temporisateur
DO \$AC_FIFO1[n] ...FIFO10[n]=	Variables FIFO
DO \$AC_BLOCKTYPE=	Interpréter le bloc courant (variable d'exécution)
DO \$AC_BLOCKTYPEINFO=	
DO \$AC_SPLITBLOCK=	
DO M-, S et H par exemple M07	Sortie des fonctions auxiliaires M, S et H

Action synchrone	Description
DO RDISABLE	mise en place d'un blocage de la lecture
DO STOPREOF	Annulation de l'arrêt du prétraitement des blocs
DO DELDTG	Effacement rapide de la distance restant à parcourir, sans arrêt du prétraitement des blocs
FTCDEF(polyn., LL, UL , coeff.)	Définition de polynômes
DO SYNFACT(polyn., sortie, entrée)	Activation de fonctions synchrones : Régulation AC
DO FTOC	Correction d'outil en ligne
DO G70/G71/G700/G710	Définir les système d'unités pour les tâches de positionnement (cotes en pouces ou en mm)
DO POS[axe]= / DO MOV[axe]= DO SPOS[broche]=	Démarrer/positionner/arrêter des axes de commande Démarrer/positionner/arrêter une broche
DO MOV[Axe] = valeur	Lancer/arrêter des déplacements sans fin d'un axe de commande
DO POS[Axe]= FA [Axe]=	Avance d'axe FA
ID=1 ... DO POS[axe]= FA [axe]= ID=2 ... DO POS[axe]= \$AA_IM[axe] FA [axe]=	Positionnement à partir d'actions synchrones
DO PRESETON(axe, valeur)	Préréglage des mémoires de valeurs réelles (Preset à partir d'actions synchrones)
ID=1 EVERY \$A_IN[1]=1 DO M3 S... ID=2 EVERY \$A_IN[2]=1 DO SPOS=	Démarrer/positionner/arrêter une broche
DO TRAILON(AA,AP,facteur de couplage) DO LEADON(AA,AP,NRCTAB,OVW)	Activer les déplacements conjugués Activer le couplage par valeur pilote
DO MEAWA(axe)= DO MEAC(axe)=	Activer la mesure axiale Activer la mesure continue
DO [tableau n, m]=SET(valeur, valeur, ...) DO [tableau n, m]=REP(valeur, valeur, ...)	Initialisation de variables de champ avec listes de valeurs Initialisation de variables de champ avec les mêmes valeurs
DO SETM(n°_marque) DO CLEARM(n°_marque)	Définition d'une marque d'attente Suppression d'une marque d'attente
DO SETAL(N°_alarme)	Régler l'alarme de cycle (fonction de sécurité supplémentaire)
DO FXS[axe]= DO FXST[axe]= DO FXSW[axe]= DO FOCON[axe]= DO FOCOF[axe]=	Activer le déplacement en butée Modifier le couple de blocage Modifier la fenêtre de surveillance Activation du déplacement avec réduction du couple/force (effet modal) FOC Désactivation du déplacement avec réduction du couple/force (action synchrone à effet non modal)
ID=2 EVERY \$AC_BLOCKTYPE==0 DO \$R1=\$AC_TANEB	Angle de la tangente à la trajectoire au point final du bloc courant et de la tangente à la trajectoire au point de départ du bloc suivant programmé

Action synchrone	Description
DO \$AA_OVR=	Correction de l'avance axiale
DO \$AC_OVR=	Correction d'avance tangentielle
DO \$AA_PLC_OVR	Correction axiale définie par l'AP
DO \$AC_PLC_OVR	Correction tangentielle définie par l'AP
DO \$AA_TOTAL_OVR	Correction axiale résultante
DO \$AC_TOTAL_OVR	Correction tangentielle résultante
\$AN_IPO_ACT_LOAD=	Temps de calcul IPO courant
\$AN_IPO_MAX_LOAD=	Temps de calcul IPO le plus long
\$AN_IPO_MIN_LOAD=	Temps de calcul IPO le plus court
\$AN_IPO_LOAD_PERCENT=	Temps de calcul IPO courant par rapport à la période d'appel de l'interpolateur
\$AN_SYNC_ACT_LOAD=	Temps de calcul courant pour action synchrone dans tous les canaux
\$AN_SYNC_MAX_LOAD=	Temps de calcul le plus long pour action synchrone dans tous les canaux
\$AN_SYNC_TO_IPO=	Pourcentage de l'action synchrone totale
DO TECCYCLE	Exécuter un cycle technologique
DO LOCK(n, n, ...)	Bloquer
DO UNLOCK(n, n, ...)	Débloquer
DO RESET(n, n, ...)	RESET d'un cycle technologique
CANCEL(n, n, ...)	Effacer des actions synchrones modales désignées par ID(S) dans le programme pièce

10.4.2 Sortie de fonctions auxiliaires

Fonction

Instant de sortie

La sortie des fonctions auxiliaires s'effectue dans l'action synchrone directement au moment de la sortie de l'action. L'instant de sortie de la fonction auxiliaire, rangé dans un paramètre machine, { n'est pas pris en compte.

Le moment de la sortie est déterminé lorsque la condition est remplie.

Exemple :

Enclencher l'arrosage à une position d'axe bien définie :

```
WHEN $AA_IM[X] >=15 DO M07 POS[X]=20 FA[X]=250
```

Mots-clés autorisés dans les actions synchrones à effet non modal (sans ID modal)

L'utilisation de fonctions auxiliaires dans des actions synchrones à effet non modal (sans ID modal) est uniquement possible avec les mots-clés `WHEN` ou `EVERY`.

Remarque

Les fonctions auxiliaires suivantes ne sont pas autorisées dans une action synchrone :

- `M0`, `M1`, `M2`, `M17`, `M30` : Arrêt/fin du programme (`M2`, `M17`, `M30` possibles dans le cycle technologique)
- `M6` ou fonctions `M` réglées par le biais de paramètres machine pour le changement d'outil

Exemple

Code de programme	Commentaire
WHEN \$AA_IW[Q1]>5 DO M172 H510	; Lorsque la position réelle de l'axe Q1 dépasse 5 mm, les fonctions auxiliaires M172 et H510 sont transférées à l'AP.

10.4.3 Activation du blocage de la lecture (RDISABLE)

Fonction

Lorsque la condition est remplie, `RDISABLE` arrête la poursuite du traitement des blocs du programme principal. Les actions synchrones au déplacement, qui sont programmées, continuent à être traitées et les blocs suivants continuent à être prétraités.

A la fin du bloc `RDISABLE`, un arrêt précis est déclenché, indépendamment du fait que le blocage de la lecture soit activé ou non. L'arrêt précis est également déclenché lorsque la commande se trouve en mode contournage (`G64`, `G641` ... `G645`).

Application

`RDISABLE` permet, par exemple, de lancer un programme dans la période d'appel de l'interpolateur en fonction des entrées externes.

Exemple

Code de programme	Commentaire
WHENEVER \$A_INA[2]<7000 DO RDISABLE	; Lorsque la tension est inférieure à 7 V à l'entrée 2, la poursuite du programme est arrêtée (exception : la valeur 1000 correspond à 1 V).
...	
N10 G01 X10	; A la fin de N10, RDISABLE prend effet si la condition est remplie pendant l'usinage.
N20 Y20	
...	

Contraintes

Effet de RDISABLE lors d'une commutation d'axes

Lorsque RDISABLE agit sur un bloc comportant également une commutation d'axes, RDISABLE agit également sur le bloc REPOSA déclenché par la commutation des axes.

Exemple de programme :

Code de programme
N100 G0 G60 X300 Y300
N105 WHEN TRUE DO POS[X]=20 FA[X]=20000
N110 WHENEVER \$AA_IM[X]<>20 DO RDISABLE
N115 G0 Y20
N120 Y-20
N125 M30

Par l'action synchrone, l'axe X est retiré de la trajectoire, et REORG (REPOSA) est exécuté. La fonction RDISABLE agit sur la procédure REPOSA. Ainsi, l'axe X se déplace d'abord sur sa position, puis N115 exécute le déplacement sur Y20.

REORG peut être empêché si RELEASE(X) ou WAITP(X) est programmé en N101, provoquant le déblocage du déplacement de l'axe X, par ex. en tant qu'axe de commande.

Code de programme
N100 G0 G60 X300 Y300
N101 RELEASE(X)
N105 WHEN TRUE DO POS[X]=20 FA[X]=20000
...

10.4.4 Annulation de l'arrêt du prétraitement des blocs (STOPREOF)

Fonction

Quand le prétraitement de blocs a été arrêté par programmation explicite de STOPRE ou par activation implicite par le biais d'une action synchrone active, l'instruction STOPREOF annule cet arrêt du prétraitement des blocs après le prochain bloc d'usinage et ce, dès que la condition est remplie.

Remarque

STOPREOF doit être programmé avec le mot-clé **WHEN** et de façon non modale (sans numéro ID).

Exemple

Branchement rapide dans le programme en fin de bloc.

Code de programme	Commentaire
WHEN \$AC_DTEB<5 DO STOPREOF	; Lorsque la distance par rapport au point de fin du bloc est < à 5 mm, annuler l'arrêt du prétraitement des blocs.
G01 X100	; Après exécution de l'interpolation linéaire, annulation de l'arrêt du prétraitement de blocs.
IF \$A_INA[7]>500 GOTOF MARQUE1=X100	; Quand la tension dépasse 5 V à l'entrée 7, saut à l'étiquette 1.

10.4.5 Effacement de la distance restant à parcourir (DELDTG)

Fonction

Un effacement de la distance restant à parcourir peut être déclenché pour la trajectoire et les axes indiqués, en fonction d'une condition.

A disposition :

- Effacement rapide de la distance restant à parcourir, avec préparation
- Effacement de la distance restant à parcourir sans préparation

L'effacement de la distance restant à parcourir avec préparation, programmé avec DELDTG, permet de réagir très rapidement à l'événement déclencheur. Il est utilisé par conséquent dans des applications critiques en temps, par exemple quand :

- le temps entre l'effacement de la distance restant à parcourir et le lancement du bloc suivant doit être extrêmement court.
- la condition nécessaire pour l'effacement de la distance restant à parcourir est remplie avec une très forte probabilité.

Remarque

Le descripteur d'axe entre crochet suivant le DELDTG n'est valable que pour **un** axe de positionnement.

Syntaxe

Effacement de la distance restant à parcourir pour la trajectoire

DO DELDTG

Effacement de la distance axiale restant à parcourir

DO DELDTG(axe1) DELDTG(axe2) ...

Exemple d'effacement rapide de la distance restant à parcourir pour la trajectoire

Code de programme	Commentaire
WHEN \$A_IN[1]==1 DO DELDTG	
N100 G01 X100 Y100 F1000	; Lorsque l'entrée est activée, arrêt du déplacement.
N110 G01 X...	
IF \$AA_DELT>50...	

Exemple d'effacement axial rapide de la distance restant à parcourir

Code de programme	Commentaire
Interruption d'un déplacement de positionnement :	
ID=1 WHEN \$A_IN[1]==1 DO MOV[V]=3 FA[V]=700	; Démarrage de l'axe
WHEN \$A_IN[2]==1 DO DELDTG(V)	; Effacement de la distance restant à parcourir, arrêt de l'axe avec MOV=0
Effacer la distance restant à parcourir en fonction de la tension à l'entrée :	
WHEN \$A_IN[5]==8000 DO DELDTG(V)	; Dès que la tension dépasse 8 V à l'entrée 5, effacement de la distance restant à parcourir de l'axe X1. Le déplacement avec interpolation se poursuit.
POS[X1]=100 FA[X1]=10 G1 Z100 F1000	

Autres informations

A la fin du bloc de déplacement, dans lequel on a déclenché un effacement de la distance restant à parcourir avec préparation, un arrêt du prétraitement des blocs est activé de façon implicite.

Ainsi, le déplacement d'interpolation et les déplacements d'axes de positionnement sont interrompus ou stoppés par un effacement rapide de la distance à parcourir à la fin du bloc.

Remarque

Préparation de l'effacement de la distance restant à parcourir :

- ne peut pas être appliqué quand la correction du rayon d'outil est active.
 - ne doit être programmé que dans des actions synchrones non modales (sans numéro ID).
-

10.4.6 Définition d'un polynôme (FCTDEF)

Fonction

Avec FCTDEF, vous pouvez définir des polynômes du 3e degré de la forme $y=a_0+a_1x+a_2x^2+a_3x^3$. Ces polynômes sont utilisés par la correction d'outil en ligne FTOC et par la fonction d'évaluation SYNFACT.

Syntaxe

FCTDEF (n° de polynôme, LLIMIT, ULIMIT, a₀, a₁, a₂, a₃)

Signification

N° de polynôme	Numéro du polynôme du 3e degré
LLIMIT	limite inférieure de la valeur de la fonction
ULIMIT	limite supérieure de la valeur de la fonction
a ₀ , a ₁ , a ₂ , a ₃	coefficients du polynôme

Ces valeurs sont aussi accessibles par des variables système

\$AC_FCTLL [n]	limite inférieure de la valeur de la fonction
\$AC_FCTUL [n]	limite supérieure de la valeur de la fonction
\$AC_FCT0 [n]	a ₀
\$AC_FCT1 [n]	a ₁
\$AC_FCT2 [n]	a ₂
\$AC_FCT3 [n]	a ₃

Remarque

Ecrire des variables système

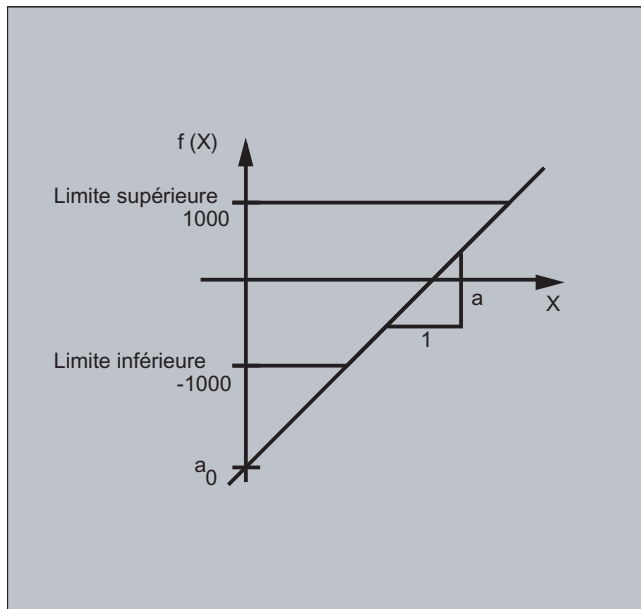
- Les variables système peuvent être écrites à partir du programme pièce ou d'une action synchrone. Pour l'écriture à partir du programme pièce, il convient de programmer STOPRE pour faire la synchronisation avec les blocs.
- Les variables système $\$AC\_FCTLL[n]$, $\$AC\_FCTUL[n]$, $\$AC\_FCT0[n]$ à $\$AC\_FCTn[n]$ sont modifiables à partir des actions synchrones

Dans le cas d'une écriture à partir d'actions synchrones, les coefficients du polynôme et les valeurs limites de la fonction sont actifs immédiatement.

Exemple de polynôme pour un segment de droite

Avec une limite supérieure 1000, une limite inférieure -1000, l'ordonnée $a_0 = \$AA\_IM[X]$ et la pente 1, la définition du polynôme est la suivante :

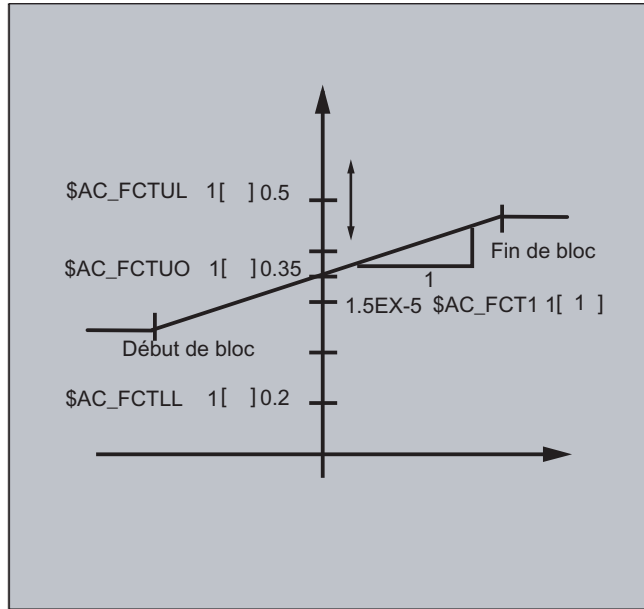
`FCTDEF(1, -1000, 1000, $AA_IM[X], 1)`



Exemple de pilotage de la puissance d'un laser

L'une des applications possibles de la définition d'un polynôme est le pilotage de la puissance d'un laser.

Le pilotage de la puissance d'un laser signifie :
corriger une sortie analogique en fonction par exemple de la vitesse tangentielle.



Code de programme	Commentaire
\$AC_FCTLL[1]=0.2	; Définition des coefficients du polynôme
\$AC_FCTUL[1]=0.5	
\$AC_FCTO[1]=0.35	
\$AC_FCT1[1]=1.5EX-5	
STOPRE	
ID=1 DO \$AC_FCTUL[1]=\$A_INA[2]*0.1 +0.35	; Modification en ligne de la limite supérieure.
ID=2 DO SYNFACT(1,\$A_OUTA[1],\$AC_VACTW)	; En fonction de la vitesse tangentielle (rangée dans \$AC_VACTW), la puissance du laser est pilotée par le biais de la sortie analogique 1

Remarque

L'utilisation du polynôme défini plus haut se fait avec SYNFACT.

10.4.7 Fonction synchrone (SYNFCT)

Fonction

SYNFCT calcule la valeur de sortie d'un polynôme de 3e degré pondéré avec les variables d'entrée. Le résultat figure dans les variables de sortie et est limité par le haut et par le bas.

On utilise la fonction d'évaluation

- pour la régulation AC (Adaptive Control),
- pour le pilotage de la puissance d'un laser,
- pour le forçage de positions.

Syntaxe

SYNFCT(n° polynôme, sortie variable d'exécution, entrée variable d'exécution)

Signification

Comme variables de sortie, il est possible de choisir des variables qui sont prises en considération

- avec un effet correcteur additif,
- avec un effet correcteur multiplicatif,
- comme décalage de position,
- directement,

dans l'opération d'usinage.

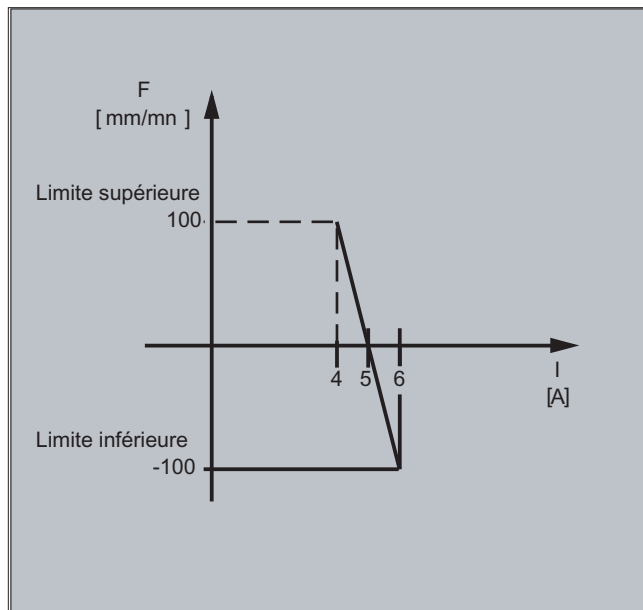
DO SYNFCT	Activation de la fonction d'évaluation
N° de polynôme	Polynôme défini avec FCTDEF (voir "Définition des polynômes")
Sortie de variable d'exécution	Ecrire une variable d'exécution
Entrée de variable d'exécution	Lire une variable d'exécution

Exemple de régulation AC (additive)

Correction additive de l'avance programmée

Une avance programmée doit être corrigée de façon additive en fonction du courant de l'axe X (axe de pénétration) :

l'avance peut varier de +/- 100 mm/min, sachant que le courant fluctue de +/-1A autour du point de travail à 5A.



1. Définition d'un polynôme

Détermination des coefficients

$$y = f(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3$$

$$a_1 = -100\text{mm}/1 \text{ min A}$$

$$a_0 = -(-100)*5 = 500$$

$$a_2 = a_3 = 0 \text{ (pas d'opérateur quadratique, ni cubique)}$$

$$\text{Limite supérieure} = 100$$

$$\text{Limite inférieure} = -100$$

Il en résulte :

$$\text{FCTDEF}(1, -100, 100, 500, -100, 0, 0)$$

2. Activation de la régulation AC

```
ID=1 DO SYNFACT(1, $AC_VC, $AA_LOAD[x])
```

; Avec \$AA_LOAD[x] lire la charge de l'axe (en % du courant d'entraînement maxi),
; puis calculer la correction de l'avance tangentielle avec le polynôme défini plus haut.

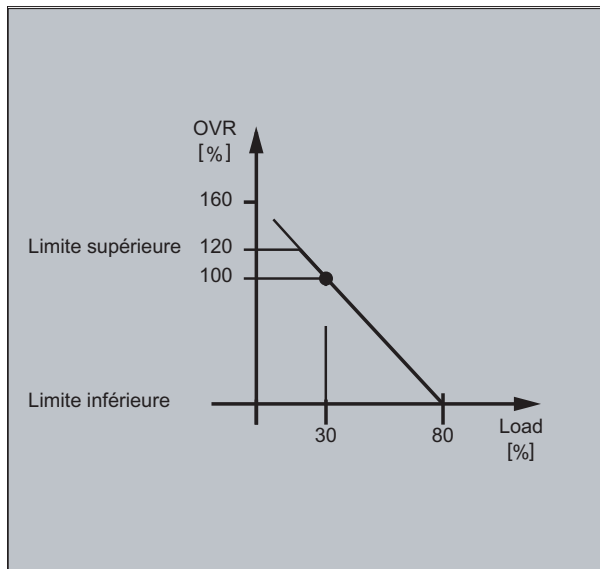
Exemple de régulation AC (multiplicative)

Correction multiplicative de l'avance programmée

L'avance programmée doit être corrigée de façon multiplicative, sachant que l'avance – en fonction de la charge de l'entraînement – ne doit pas dépasser certaines limites :

- Quand la charge d'entraînement est de 80%, le prétraitement des blocs doit être arrêté : Correction = 0.
- Quand la charge d'entraînement est de 30%, le déplacement peut se faire avec l'avance programmée : Correction = 100%.

La vitesse d'avance ne doit pas être dépassée de plus de 20 % maximum :
Correction maxi = 120%.



1. Définition d'un polynôme

Détermination des coefficients

$$y = f(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3$$

$$a_1 = -100\% / (80-30)\% = -2$$

$$a_0 = 100 + (2 \cdot 30) = 160$$

$$a_2 = a_3 = 0 \text{ (pas d'opérateur quadratique, ni cubique)}$$

$$\text{Limite supérieure} = 120$$

$$\text{Limite inférieure} = 0$$

Il en résulte :

$$\text{FCTDEF}(2, 0, 120, 160, -2, 0, 0)$$

2. Activation de la régulation AC

```
ID=1 DO SYNFACT(2, $AC_OVR, $AA_LOAD[x])
```

; Avec \$AA_LOAD[x] lire la charge de l'axe (en % du courant d'entraînement maxi),
; puis calculer la correction de l'avance avec le polynôme défini plus haut.

10.4.8 Régulation d'écartement avec correction limitée (\$AA_OFF_MODE)

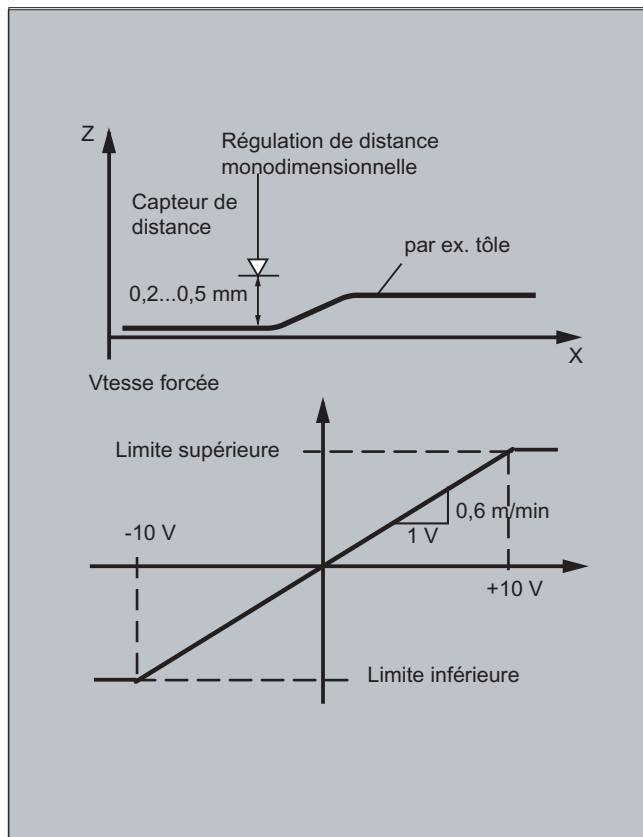
Remarque

Cette fonction n'est pas disponible pour SINUMERIK 828D.

Fonction

Le calcul intégrant des valeurs d'écartement s'effectue avec un contrôle de zone limite :

\$AA_OFF_MODE = 1



IMPORTANT

Le gain de la boucle de régulation de niveau supérieur dépend du réglage de la période d'appel de l'interpolateur.

Aide : lecture du paramètre machine de la période d'appel de l'interpolateur et prise en compte dans le calcul.

Remarque

Limitation de la vitesse de l'interpolateur forcé par le paramètre machine MD 32020: JOG_VELO pour une période d'appel de l'interpolateur égale à 12 ms.

Formule de vitesse :

$$\frac{0.120\text{mm}}{0.6\text{ms}} / \text{mV} = 0.6 \frac{\text{m}}{\text{min}} / \text{V}$$

Exemple

Sous-programme "AON" : Régulation d'écartement activée

Code de programme	Commentaire
PROC AON	
\$AA_OFF_LIMIT[Z]=1	; Définir un seuil.
FCTDEF(1, -10, +10, 0, 0.6, 0.12)	; Définition du polynôme
ID=1 DO SYNFACT(1,\$AA_OFF[Z],\$A_INA[3])	; Régulation d'écartement activée.
ID=2 WHENEVER \$AA_OFF_LIMIT[Z]<>0 DO \$AA_OVR[X] = 0	; Blocage de l'axe X en cas de dépassement de la zone limite.
RET	
ENDPROC	

Sous-programme "AOFF" : Régulation d'écartement désactivée

Code de programme	Commentaire
PROC AOFF	
CANCEL(1)	; Suppression de l'action synchrone de régulation d'écartement
CANCEL(2)	; Suppression du contrôle de zone limite
RET	
ENDPROC	

Programme principal "MAIN"

Code de programme	Commentaire
AON	; Régulation d'écartement activée
...	
G1 X100 F1000	
AOFF	; Régulation d'écartement désactivée
M30	

Autres informations

Décalage de position dans le système de coordonnées de base

La variable système \$AA_OFF[axe] permet de superposer un déplacement à chaque axe du canal. Ce déplacement forcé agit comme un décalage de position dans le système de coordonnées de base.

Le décalage de position ainsi programmé est immédiatement appliqué sur l'axe en question, que cet axe soit programmé pour être déplacé ou non.

Limiter la sortie de variable d'exécution :

Il est possible de limiter la valeur de correction absolue (sortie de variable d'exécution) à la valeur enregistrée dans la donnée de réglage SD43350 \$SA_AA_OFF_LIMIT.

Le type de superposition de l'écartement est défini dans le paramètre machine MD36750 \$MA_AA_OFF_MODE.

Valeur	Signification
0	Evaluation proportionnelle
1	Evaluation intégrante

La variable système \$AA_OFF_LIMIT[axe] permet de savoir, en fonction de la direction, si la valeur de correction se situe dans la zone limite. Cette variable système peut être interrogée depuis les actions synchrones et, par exemple, arrêter un axe ou déclencher une alarme lorsqu'une valeur limite est atteinte.

- 0: la valeur de correction n'est pas dans la zone limite
- 1 la limite de la valeur de correction en sens positif a été atteinte
- 1: la limite de la valeur de correction en sens négatif a été atteinte

10.4.9 Correction d'outil en ligne (FTOC)

Fonction

FTOC permet un déplacement forcé pour un axe géométrique, selon un polynôme programmé avec FCTDEF et en fonction d'une valeur de référence qui peut être p. ex. la valeur réelle d'un axe.

Le coefficient a_0 de la définition de fonction FCTDEF (. . .) est évalué avec FTOC. Les limites supérieure et inférieure dépendent de a_0 .

FTOC permet de programmer des corrections d'outil modales en ligne ou des régulations d'écartement comme actions synchrones.

On utilise cette fonction pour la rectification de la pièce et dressage de la meule dans le même canal ou dans des canaux différents (canal d'usinage et de dressage).

Les conditions marginales et les définitions pour le dressage des meules sont valables pour FTOC de manière analogue à la correction d'outil en ligne avec PUTFTOCF (voir "Correction d'outil en ligne (PUTFTOCF, FCTDEF, PUTFTOC, FTOCON, FTOCOF) [Page 420]").

Syntaxe

```
FCTDEF(<fonction>,<LLimit>,<ULimit>,<a0>,<a1>,<a2>,<a3>)
FTOC(<fonction>,<valeur de référence>,<paramètre d'outil>,<canal>,<broche>)
...
```

Signification

FCTDEF :	FCTDEF définit la fonction polynômiale pour FTOC.
Paramètre :	
<fonction> :	Numéro de la fonction polynômiale Type : INT Plage de 1 ... 3 valeurs :
<LLimit> :	valeur limite inférieure Type : REAL
<ULimit> :	valeur limite supérieure Type : REAL
<a0> ... <a3> :	Coefficients de la fonction polynômiale Type : REAL

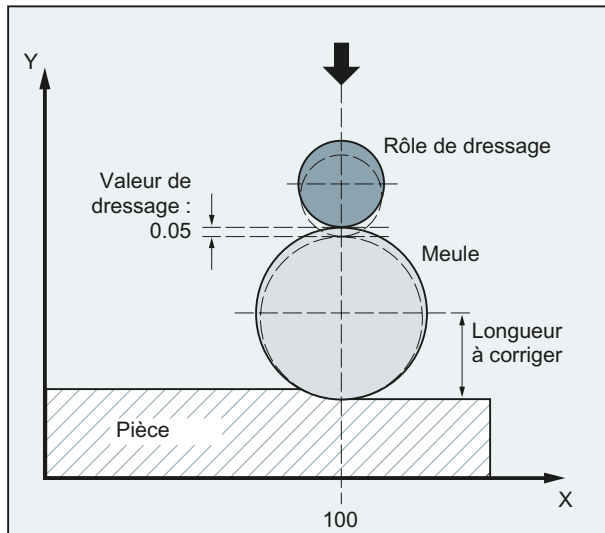
DO FTOC :	Exécution de la fonction "Ecriture continue modale de la correction d'outil en ligne"
Paramètre :	
<fonction> :	Numéro de la fonction polynômiale Type : INT Plage de 1 ... 3 valeurs :
	Nota : doit correspondre avec l'indication dans FCTDEF.
<valeur de référence> :	Variable d'exécution pour laquelle une valeur de la fonction doit être calculée avec la fonction polynômiale définie avec FCTDEF. Type : VAR REAL
<paramètre d'outil> :	Numéro du paramètre d'usure (longueur 1, 2 ou 3) dans lequel additionner la valeur de correction. Type : INT
<canal> :	Numéro du canal dans lequel la correction d'outil en ligne doit être active. Type : INT Nota : une indication est uniquement requise lorsque la correction ne doit pas être effective dans le canal actif.
<broche> :	Numéro de la broche dans laquelle la correction d'outil en ligne doit être active. Type : INT Nota : une indication est uniquement requise lorsqu'il s'agit de corriger une meule non active à la place de l'outil actif mis en oeuvre.

Remarque

FTOCON doit être activé dans le canal de destination.

Exemple

Il s'agit de corriger la longueur de la meule active mise en oeuvre.



Code de programme	Commentaire
FCTDEF(1,-1000,1000,-\$AA_IW[V],1)	; Définir la fonction.
ID=1 DO FTOC(1,\$AA_IW[V],3,1)	; Activer la correction d'outil en ligne : la valeur réelle de l'axe V est la valeur d'entrée pour le polynôme 1. Dans le canal 1, le résultat est additionné à la longueur 3 de la meule active comme valeur de correction.
WAITM(1,1,2)	; Synchronisation avec canal d'usinage.
G1 V-0.05 F0.01 G91	; Mouvement de pénétration pour le dressage.
G1 V-0.05 F0.02	
...	
CANCEL(1)	; Désactiver la correction en ligne.
...	

10.4.10 Correction en ligne de la longueur d'outil (\$AA_TOFF)

Fonction

Avec la variable système \$AA_TOFF[], les longueurs d'outil effectives peuvent être imposées en temps réel dans les trois directions de l'outil.

Les trois descripteurs d'axes géométriques servent d'indices. De cette façon, le nombre des directions de correction activées est déterminé par les axes géométriques qui sont actifs au même moment.

Toutes les corrections peuvent être actives simultanément.

Syntaxe

```
N... TRAORI
N... TOFFON(X,<valeur offset>)
N... WHEN TRUE DO $AA_TOFF[X]
N... TOFFON(Y,<valeur offset>)
N... WHEN TRUE DO $AA_TOFF[Y]
N... TOFFON(Z,<valeur offset>)
N... WHEN TRUE DO $AA_TOFF[Z]
```

Signification

TOFFON :	Activation de la correction en ligne de la longueur d'outil
X, Y, Z :	Direction d'outil dans laquelle la correction en ligne de la longueur d'outil doit être efficace.
<valeur de l'offset> :	Dès que la fonction est activée, une valeur offset peut être indiquée pour la direction dans laquelle doit s'effectuer la correction et cette valeur fait immédiatement l'objet d'un mouvement de correction.
TOFFOF :	Remise à zéro de la correction en ligne de la longueur d'outil Les valeurs de correction dans le sens de correction spécifié sont remises à zéro et un arrêt du prétraitement des blocs est déclenché.
\$AA_TOFF[X]=<valeur> :	Superposition dans la direction X
\$AA_TOFF[Y]=<valeur> :	Superposition dans la direction Y
\$AA_TOFF[Z]=<valeur> :	Superposition dans la direction Z

Exemples

Exemple 1 : Activation de la correction de longueur d'outil

Code de programme	Commentaire
N10 TRAORI(1)	; Activation de la transformation.
N20 TOFFON(Z)	; Activation de la correction en ligne de la longueur d'outil pour la direction Z de l'outil.
N30 WHEN TRUE DO \$AA_TOFF[Z]=10 G4 F5	; Interpolation d'une valeur de correction de longueur d'outil égale à 10 pour la direction Z de l'outil.
N40 TOFFON(X)	; Activation de la correction en ligne de la longueur d'outil pour la direction X de l'outil.
N50 ID=1 DO \$AA_TOFF[X]=\$AA_IW[X2] G4 F5	; Dans la direction d'outil X, exécution d'une correction en fonction de la position de l'axe X2.
...	
	; Affectation de la correction actuelle dans la direction X. Remise à 0 de la correction de longueur d'outil dans la direction X de l'outil :
N100 XOFFSET=\$AA_TOFF_VAL[X] N120 TOFFON(X,-XOFFSET) G4 F5	

Exemple 2 : Désactivation de la correction de longueur d'outil

Code de programme	Commentaire
N10 TRAORI(1)	; Activation de la transformation.
N20 TOFFON(X)	; Activation de la correction en ligne de la longueur d'outil pour la direction X de l'outil.
N30 WHEN TRUE DO \$AA_TOFF[X]=10 G4 F5	; Interpolation d'une valeur de correction de longueur d'outil égale à 10 pour la direction X de l'outil.
...	
N80 TOFFOF(X)	; L'offset de position de la direction d'outil X est supprimé : ...\$AA_TOFF[X]=0 Aucun axe n'est déplacé. Le décalage de position est ajouté à la position actuelle dans le SCP conformément à l'orientation donnée.

10.4.11 Déplacements de positionnement

Fonction

Vous pouvez positionner des axes de façon totalement asynchrones au programme pièce, à l'aide d'actions synchrones. La programmation d'axes de positionnement dans des actions synchrones est recommandée pour les processus cycliques ou ceux pilotés par événements. Les axes programmés dans des actions synchrones s'appellent **axes de commande**.

Programmation

Bibliographie :

/PG/ Manuel de programmation Notions de base ; chapitre "Instructions de déplacement"
/FBSY/ Description des fonctions d'actions synchrones ; "Lancement d'axes de commandes"

Paramètres

Le système d'unités pour les tâches de positionnement avec des actions synchrones est défini à l'aide des codes G G70/G71/G700/G710 .

La programmation de fonctions G dans une action synchrone permet de fixer l'évaluation INCH/METRIC pour cette action synchrone indépendamment du contexte du programme pièce.

10.4.12 Positionnement d'un axe (POS)

Fonction

Contrairement à la programmation à partir du programme pièce, le déplacement axial de positionnement n'a aucun impact sur l'exécution du programme pièce.

Syntaxe

POS [axe] =valeur

Signification

DO POS	Lancer/positionner un axe de commande
Axe	Nom de l'axe qui doit être déplacé
Valeur	Indication de la valeur à parcourir (selon le mode de déplacement)

Exemples

Exemple 1 :

Code de programme	Commentaire
ID=1 EVERY \$AA_IM[B]>75 DO POS[U]=100	; Déplacement incrémental de l'axe U de 100 (inch/mm) ou sur la position 100 (inch/mm) par rapport à l'origine de la commande (en fonction du mode de déplacement).
	; Déplacer l'axe U selon la distance calculée à partir des variables d'exécution :
ID=1 EVERY \$AA_IM[B]>75 DO POS[U]=\$AA_MW[V]-\$AA_IM[W]+13.5	

Exemple 2 :

Trajet de positionnement de l'axe de positionnement influencé par l'environnement du programme (pas de fonction G dans la partie action de l'action synchrone) :

Code de programme	Commentaire
N100 R1=0	
N110 G0 X0 Z0	
N120 WAITP(X)	
N130 ID=1 WHENEVER \$R==1 DO POS[X]=10	
N140 R1=1	
N150 G71 Z10 F10	; Z=10mm X=10mm
N160 G70 Z10 F10	; Z=254mm X=254mm
N170 G71 Z10 F10	; Z=10mm X=10mm
N180 M30	

Dans la partie action de l'action synchrone, l'instruction G71 entraîne une détermination explicite (métrique) du trajet de positionnement de l'axe de positionnement, indépendamment de l'environnement du programme :

Code de programme	Commentaire
N100 R1=0	
N110 G0 X0 Z0	
N120 WAITP(X)	
N130 ID=1 WHENEVER \$R==1 DO G71 POS[X]=10	
N140 R1=1	
N150 G71 Z10 F10	; Z=10mm X=10mm
N160 G70 Z10 F10	; Z=254mm X=10mm (X positionne toujours sur 10mm)
N170 G71 Z10 F10	; Z=10mm X=10mm
N180 M30	

Si le déplacement de l'axe ne doit pas démarrer au début du bloc, la correction de l'axe peut être maintenue à 0 par une action synchrone jusqu'à l'instant souhaité :

Code de programme	Commentaire
WHENEVER \$A_IN[1]==0 DO \$AA_OVR[W]=0 G01 X10 Y25 F750 POS[W]=1500 FA=1000	
	; L'axe de positionnement reste arrêté aussi longtemps que l'entrée numérique 1=0.

10.4.13 Position dans la zone de référence prescrite (POSRANGE)

Fonction

La fonction POSRANGE() permet de déterminer si la position de consigne courante interpolée d'un axe se trouve dans une fenêtre autour d'une position de référence prescrite. Les indications de position peuvent se rapporter à des systèmes de coordonnées définissables.

Lors de l'interrogation de la position réelle de l'axe, la correction modulo est prise en compte.

Remarque

La fonction peut seulement être appelée de l'action synchrone. Lors de l'appel à partir du programme pièce survient l'alarme 14091 %1 bloc %2 fonction non autorisée, indice : %3 appelé avec l'indice 5.

Syntaxe

BOOL POSRANGE(Axe, Refpos, Winlimit, [Coord])

Signification

BOOL POSRANGE	La position courante de l'axe de commande est dans la fenêtre de la position de référence donnée.
AXIS <Axe>	Descripteur de l'axe machine, canal ou géométrique
REAL Refpos	Position de référence dans le système de coordonnées Coord
REAL Winlimit	Montant indiquant la limite de la fenêtre de position
INT Coord	Le SCM est actif en option. Il est possible de : 0 pour SCM (système de coordonnées machine) 1 pour SCB (système de coordonnées de base) 2 pour SPR (système de coordonnées réglable) 3 pour SCP (système de coordonnées pièce)

valeur fonction

Position de consigne courante selon l'indication de la position dans le système de coordonnées prescrit

valeur fonction :	lorsque Refpos(Coord)
TRUE	- abs(Winlimit) ≤ Actpos(Coord) ≤ Refpos(Coord) + abs(Winlimit)
valeur fonction :	sinon
FALSE	

10.4.14 Démarrer/arrêter un axe (MOV)

Fonction

Avec MOV[axe]=valeur, vous pouvez démarrer un axe de commande sans indication de la position finale. L'axe en question est déplacé dans le sens programmé, jusqu'à ce qu'une nouvelle instruction de déplacement ou de positionnement indique un autre déplacement ou jusqu'à ce qu'il soit immobilisé par une instruction d'arrêt.

Syntaxe

MOV[Axe] = valeur

Signification

DO MOV	Démarrer un déplacement de l'axe de commande
Axe	Nom de l'axe qui doit être démarré
Valeur	Instruction de démarrage/d'arrêt du déplacement { Le signe détermine le sens du déplacement Type de données de la valeur : INTEGER.
Valeur >0 (normalement +1)	sens positif
Valeur <0 (normalement -1)	sens négatif
Valeur ==0	Arrêter le déplacement axial

Remarque

Si vous arrêtez un axe indexé avec MOV[Axe] = 0 , l'arrêt se fera à la prochaine position indexée.

Exemple

Code de programme	Commentaire
... DO MOV[U]=0	; L'axe U est arrêté.

10.4.15 Permutation d'axe (RELEASE, GET)

Fonction

Pour un changement d'outil, les axes de commande concernés peuvent être demandés en tant qu'action d'une action synchrone avec GET(Axe). Le type d'axe affecté à ce canal et le droit d'interpolation qui lui est corrélé à ce moment peut être interrogé via la variable système \$AA_AXCHANGE_TYP. En fonction de l'état réel et du canal possédant le droit d'interpolation courant de cet axe, différents processus sont possibles.

Lorsque le changement d'outil est terminé, cet axe de commande peut alors être validé comme action d'une action synchrone avec RELEASE(Axe) pour le canal.

Constructeur de la machine-outil

L'axe concerné doit être affecté au canal par le biais des paramètres machine. Tenez compte des indications du constructeur de la machine

Syntaxe

GET (axe [, axe{ , ... }]) demande d'axe

RELEASE (axe [, axe{ , ... }]) déblocage d'axe

Signification

DO RELEASE	Débloquer l'axe en tant qu'axe neutre
DO GET	Aller chercher l'axe pour permutation d'axe
Axe	Nom de l'axe qui doit être démarré

Exemple de déroulement de programme pour une permutation d'axes de deux canaux

L'axe Z est connu dans le 1er et dans le 2ème canal.

Déroulement du programme dans le 1er canal:

Code de programme	Commentaire
WHEN TRUE DO RELEASE(Z)	; L'axe Z devient un axe banalisé.
WHENEVER(\$AA_TYP[Z]==1) DO RDISABLE	; Blocage de la lecture tant que l'axe Z est un axe du programme
N110 G4 F0.1	
WHEN TRUE DO GET(Z)	; L'axe Z redevient axe du programme de CN
WHENEVER(\$AA_TYP[Z]==1) DO RDISABLE	; Blocage de la lecture jusqu'à ce que l'axe Z soit un axe du programme
N120 G4 F0.1	
WHEN TRUE DO RELEASE(Z)	; L'axe Z devient un axe banalisé.
WHENEVER(\$AA_TYP[Z]==1) DO RDISABLE	; Blocage de la lecture tant que l'axe Z est un axe du programme
N130 G4 F0.1	
N140 START(2)	; Démarrer le 2ème canal

Déroulement du programme dans le 2ème canal:

Code de programme	Commentaire
WHEN TRUE DO GET(Z)	; ;Faire passer l'axe Z dans le 2ème canal
WHENEVER(\$AA_TYP[Z]==0) DO RDISABLE	; ;Blocage de la lecture tant que l'axe Z est dans; un autre canal
N210 G4 F0.1	
WHEN TRUE DO GET(Z)	; ;L'axe Z devient axe du programme de CN
WHENEVER(\$AA_TYP[Z]==1) DO RDISABLE	; ;Blocage de la lecture jusqu'à ce que l'axe Z soit un axe du programme
N220 G4 F0.1	
WHEN TRUE DO RELEASE(Z)	; ;L'axe Z dans le 2ème canal est un axe banalisé
WHENEVER(\$AA_TYP[Z]==1) DO RDISABLE	; ;Blocage de la lecture tant que l'axe Z est un axe du programme
N230 G4 F0.1	
N250 WAITM(10, 1, 2)	; Synchroniser avec le canal 1

Poursuite du déroulement du programme dans le 1er canal:

Code de programme	Commentaire
N150 WAIM(10, 1, 2)	; Synchroniser avec le canal 2
WHEN TRUE DO GET(Z)	; Faire passer l'axe Z dans ce canal
WHENEVER(\$AA_TYP[Z]==0) DO RDISABLE	; Blocage de la lecture tant que l'axe Z est dans un autre canal
N160 G4 F0.1	
N199 WAITE(2)	
N999 M30	; En attente de la fin du programme dans le canal 2

Exemple de permutation d'axes dans un cycle technologique

L'axe U (\$MA_AUTO_GET_TYPE=2) est connu dans le 1er et dans le 2ème canal et actuellement, c'est le canal 1 qui dispose du droit d'interpolation. Le cycle technologique suivant démarre dans le canal 2:

Code de programme	Commentaire
GET(U)	; Faire passer l'axe U dans ce canal
POS[U]=100	; L'axe U doit être déplacé à la position 100.

La ligne du déplacement de l'axe de commande POS[U] n'est exécutée qu'après que l'on a fait passer l'axe U dans le canal 2.

Procédure

L'axe demandé au moment de l'activation de l'action GET(axe) peut - en ce qui concerne le type d'axe - être lu pour une permutation d'axes avec la variable système (\$AA_AXCHANGE_TYP[<axe>] :

- 0: Axe affecté au programme CN
- 1: Axe affecté à l'AP ou actif en tant qu'axe de commande ou axe pendulaire
- 2: un autre canal dispose du droit d'interpolation
- 3: L'axe est un axe banalisé
- 4: L'axe banalisé est contrôlé par l'AP
- 5: un autre canal dispose du droit d'interpolation, l'axe a été demandé pour le programme CN
- 6: un autre canal dispose du droit d'interpolation, l'axe a été demandé comme axe banalisé
- 7: Axe de l'AP ou actif en tant qu'axe de commande ou axe pendulaire, l'axe a été demandé pour le programme CN
- 8: Axe de l'AP ou actif en tant qu'axe de commande ou axe pendulaire, l'axe a été demandé comme axe banalisé

Conditions marginales

L'axe concerné doit être affecté au canal par le biais des paramètres machine.

Un axe exclusivement contrôlé par l'AP ne peut pas être affecté au programme CN.

Bibliographie :

/FB2/ Manuel de fonctions d'extension ; axes de positionnement (P2)

Demander l'axe depuis un autre canal avec l'action GET

Si, au moment de l'activation de l'action `GET`, un **autre canal dispose du droit d'écriture** (droit d'interpolation) pour l'axe (`$AA_AXCHANGE_TYP[<axe>] == 2`), l'axe est alors demandé par ce canal par le biais d'une permutation d'axes (`$AA_AXCHANGE_TYP[<axe>]==6`) et affecté dès que possible au canal qui a fait la demande.

Son état devient alors celui d'un axe banalisé (`$AA_AXCHANGE_TYP[<axe>]==3`).

Il ne s'opère pas de réorganisation dans le canal qui a fait la demande.

Affectation **en tant qu'axe de programme CN avec réorganisation:**

Si l'axe a déjà été demandé en tant qu'axe banalisé (`$AA_AXCHANGE_TYP[<axe>]==6`) au moment de l'activation de l'action `GET`, il est demandé pour le programme CN (`$AA_AXCHANGE_TYP[<axe>]==5`) et affecté dès que possible au programme CN du canal (`$AA_AXCHANGE_TYP[<axe>]==0`).

Axe déjà affecté au canal demandé

Affectation **en tant qu'axe de programme CN avec réorganisation:**

Si, au moment de l'activation, l'axe demandé est déjà affecté au canal qui fait la demande et qu'il se trouve à l'état d'axe banalisé - non contrôlé par l'AP - (`$AA_AXCHANGE_TYP[<axe>]==3`), il est alors affecté au programme CN (`$AA_AXCHANGE_TYP[<axe>]==0`).

L'axe à l'état d'axe banalisé est contrôlé par l'AP

Si l'axe à l'état d'axe banalisé est contrôlé par l'AP (`$AA_AXCHANGE_TYP[<axe>]==4`), il est demandé en tant qu'axe banalisé (`$AA_AXCHANGE_TYP[<axe>]==8`) et est bloqué ce faisant, en fonction du bit 0 au paramètre machine MD 10722: `AXCHANGE_MASK`, pour une permutation d'axes automatique entre canaux (bit 0 == 0). Ceci correspond à (`$AA_AXCHANGE_STAT[<axe>] == 1`).

L'axe est actif en tant qu'axe de commande banalisé ou axe pendulaire ou est affecté à l'AP.

Si l'axe est actif en tant qu'axe de commande ou axe pendulaire ou qu'il est affecté à l'AP pour le déplacement, axe AP == axe de positionnement piloté par l'AP, (\$AA_AXCHANGE_TYP[<axe>]==1), il est demandé en tant qu'axe banalisé (\$AA_AXCHANGE_TYP[<axe>]==8) et est bloqué ce faisant, en fonction du bit 0 au paramètre machine MD 10722: AXCHANGE_MASK, pour une permutation d'axes automatique entre canaux (bit 0 == 0). Ceci correspond à (\$AA_AXCHANGE_STAT[<axe>]==1).

Une nouvelle action GET demande alors l'axe pour le programme CN (\$AA_AXCHANGE_TYP[<axe>] devient == 7).

L'axe est déjà affecté au programme CN

Si l'axe est déjà affecté au programme CN du canal (\$AA_AXCHANGE_TYP[<axe>]==0) ou que cette affectation est demandée, par exemple permutation d'axes déclenchée par le programme CN (\$AA_AXCHANGE_TYP[<axe>]==5 ou \$AA_AXCHANGE_TYP[<axe>] == 7), il ne se produit pas de changement d'état.

10.4.16 Avance axiale (FA)

Fonction

L'avance axiale pour les axes de commande est à effet modal.

Syntaxe

AA [<axe>] =<valeur>

Exemple

Code de programme	Commentaire
ID=1 EVERY \$AA_IM[B]>75 DO POS[U]=100 FA[U]=990	; Définition d'une valeur d'avance fixe.
	; Former la valeur de l'avance à partir de variables d'exécution :
ID=1 EVERY \$AA_IM[B]>75 DO POS[U]=100 FA[U]=\$AA_VACTM[W]+100	

10.4.17 Fins de course logiciels

Fonction

La limitation de la zone de travail programmée avec G25/G26 est prise en considération pour les axes de commande en fonction de la donnée de réglage \$SA_WORKAREA_PLUS_ENABLE.

L'activation et la désactivation de la limitation de la zone de travail par le biais des fonctions G WALIMON/WALIMOF dans le programme pièce n'agissent pas sur les axes de commande.

10.4.18 Coordination d'axe

Fonction

Par principe, un axe est déplacé soit à partir du programme pièce, soit à partir d'une action synchrone comme axe de positionnement.

Mais si un même axe doit être déplacé de façon alternée à partir du programme pièce comme axe à interpolation ou axe de positionnement et à partir d'une action synchrone, alors un transfert coordonné a lieu entre les deux déplacements de l'axe.

Si un axe de commande est ensuite déplacé à partir du programme pièce, ceci exige une réorganisation du prétraitement. Cette réorganisation entraîne de son côté une interruption de l'exécution du programme pièce, comparable à un arrêt du prétraitement des blocs.

Exemple de déplacement de l'axe X alternativement à partir du programme pièce et à partir d'actions synchrones

Code de programme	Commentaire
N10 G01 X100 Y200 F1000	; Axe X programmé dans le programme pièce
...	
N20 ID=1 WHEN \$A_IN[1]==1 DO POS[X]=150 FA[X]=200	; Démarrage du positionnement depuis l'action synchrone lorsque l'entrée numérique est présente
...	
CANCEL(1)	; Désactivation de l'action synchrone
...	
N100 G01 X240 Y200 F1000	; X devient axe à interpolation ; avant le déplacement, apparition d'un temps d'attente dû au transfert d'axe si l'entrée numérique était 1 et que X a été positionné depuis l'action synchrone.

Exemple de modification de l'instruction de déplacement pour le même axe

Code de programme	Commentaire
ID=1 EVERY \$A_IN[1] >=1 DO POS[V]=100 FA[V]=560	; Démarrage du positionnement depuis l'action synchrone lorsque l'entrée numérique >= 1
ID=2 EVERY \$A_IN[2] >=1 DO POS[V]=\$AA_IM[V] FA[V]=790	; L'axe est asservi, la 2e entrée est mise à 1, ce qui signifie que la position finale et l'avance de l'axe V sont asservies en permanence au cours du déplacement lorsque deux actions synchrones sont actives simultanément.

10.4.19 Préréglage des mémoires de valeurs réelles (PRESETON)

Fonction

La position courante de l'axe n'est pas modifiée lors de l'exécution de PRESETON (axe,valeur) ; une nouvelle valeur lui est affectée.

PRESETON peut figurer dans une action synchrone pour :

- des axes rotatifs à modulus qui ont été démarrés dans le programme pièce
- tous les axes de commande qui ont été démarrés à partir de l'action synchrone

Syntaxe

DO PRESETON(axe, valeur)

Signification

DO PRESETON	Prérégler les mémoires de valeurs réelles dans les actions synchrones
Axe	Axe, dont l'origine de la commande doit être modifiée
Valeur	Valeur par laquelle l'origine de la commande sera modifiée

Restrictions pour les axes

On ne peut pas faire PRESETON pour les axes qui participent à la transformation.

Le déplacement d'un même axe à partir du programme pièce ou d'une action synchrone ne peut se faire qu'avec un décalage de temps, par conséquent, lors de la programmation d'un axe à partir du programme pièce, des temps d'attente peuvent apparaître si cet axe était programmé précédemment dans une action synchrone.

Si le même axe est utilisé alternativement, un transfert coordonné a lieu entre les deux mouvements axiaux. L'exécution du programme pièce doit être interrompue dans ce but.

Exemple

Décaler l'origine de la commande d'un axe

Code de programme	Commentaire
WHEN \$AA_IM[a] >= 89.5 DO PRESETON(a4,10.5)	; Décaler l'origine de la commande de l'axe a de 10,5 unités de longueur (pouce ou mm) en sens positif

10.4.20 Annulation de validation de la rotation du conteneur d'axes (AXCTSWEC)

Fonction

L'instruction AXCTSWEC permet d'annuler une validation de la rotation du conteneur d'axes ayant déjà été attribuée. Cette instruction déclenche un arrêt de prétraitement des blocs avec réorganisation (STOPRE).

Prise d'effet

Afin que la validation de la rotation du conteneur d'axes soit annulée dans le canal, les conditions suivantes doivent être remplies :

- Dans le canal, la validation de la rotation du conteneur d'axes doit déjà avoir été effectuée :
 - AXCTSWE(<conteneur d'axes>)
 - \$AC_AXCTSWA[<conteneur d'axes>] == 1
- La rotation du conteneur d'axes n'a pas encore commencé :
 - \$AN_AXCTSWA[<conteneur d'axes>] == 0

A titre de signalisation en retour confirmant l'annulation de la validation, la variable système spécifique au canal est réinitialisée :

```
$AC_AXCTSWA[<conteneur d'axes>] == 0
```

Bibliographie :

A propos des variables système, voir "Conteneur d'axes (AXCTSWE, AXCTSWED, AXCTSWEC) [Page 695]".

Syntaxe

```
DO AXCTSWEC(<conteneur d'axes>)
```

Signification

DO AXCTSWEC :	Annulation de la validation de la rotation du conteneur d'axes pour le canal	
<conteneur d'axes> :	Descripteur du conteneur d'axes Les indications possibles sont :	
	CT<numéro de conteneur> :	Le numéro du conteneur d'axes est suffixé à la combinaison de lettres CT. Exemple : CT3
	<nom de conteneur> :	Nom individuel du conteneur d'axes, réglé avec PM12750 \$MN_AXCT_NAME_TAB. Exemple : A_CONT3
	<nom d'axe> :	Nom d'un axe de conteneur connu dans le canal concerné.

Exemple

Exemple de programme :

Code de programme	Commentaire
N100 Id=1 DO CTSWEC	; Cycle technologique, voir ci-après.
; init	
NEXT:	
N200 G0 X30 Z1	
N210 G95 F.5	
N220 M3 S1000	
N230 G0 X25	
N240 G1 Z-10	
N250 G0 X30	
N260 M5	
N270 AXCTSWE(S1)	; Validation de la rotation du conteneur d'axes via la broche de conteneur S1 connue dans le canal.
N280 GOTO NEXT	

Cycle technologique CTSWEC :

Code de programme	Commentaire
CTSWEC PROC(_ex_CT="CT1" STRING _ex_CTsl_BITmask=1H LONG _ex_CT_SL_Number=1 _ex_WAIT_number_of_IPOs=1000) DISPLOF ICYCOF	
DEFINE _ex_CT[3]	; Nom de conteneur
DEFINE _ex_CTsl_BITmask	; Bit d'emplacement
DEFINE _ex_CT_SL_Number LONG =1	
DEFINE _ex_WAIT_number_of_IPOs INTEGER =1000	
DEFINE _ex_number_of_IPOs \$AC_MARKER[0]	
N110 IF ((\$A_STOP_COND[0] OR \$A_STOP_COND[1] OR \$A_STOP_COND[2] OR \$A_STOP_COND[3] OR \$A_STOP_COND[4] OR \$A_STOP_COND[5] OR \$A_STOP_COND[6] OR \$A_STOP_COND[7] OR \$A_STOP_COND[8] OR \$A_STOP_COND[9] OR \$A_STOP_COND[10]) is true))	
N120 _ex_number_of_IPOs=_ex_number_of_IPOs+1	; Lorsqu'une condition d'arrêt quelconque est présente pendant plus de 1000 cycles IPO
N130 IF _ex_number_of_IPOs >= _ex_WAIT_number_of_IPOs	; et que le déblocage du slot n'est pas encore intervenu :
AND \$AN_AXCTSWEC[_ex_CT] == _ex_CTsl_BITmask	
N140 AXCTSWEC	; Annuler le déblocage.
; ... ELSE	; Attendre de voir si la condition d'arrêt ne se résout pas d'elle-même.
N150 ENDIF	
N160 ELSE	
N170 _ex_number_of_IPOs=0	
N180 ENDIF	
N190 RET	

Conditions marginales

Utilisation d'un axe de conteneur avant l'appel de AXCTSWEC

Etant donné que le traitement du programme ne s'arrête pas avec AXCTSWE, il convient de tenir compte des éléments suivants lors de la programmation de l'action synchrone DO

EXCTSWEC :

Exemple :

Code de programme	Commentaire
N10 AXCTSWE(CT3)	; Validation de la rotation du conteneur d'axes.
N20 AX_A10	; AX_A = axe de conteneur. ; On attend la fin de la rotation du conteneur d'axes : \$AN_AXCTSWA[CT3]==0
WHEN <condition> DO AXCTSWEC(AX_A)	; Annulation de la validation. Sans effet !
N30 G4 F1	

Etant donné qu'un axe du conteneur d'axes (AX_A) est utilisé après le bloc N10 avec la validation de la rotation du conteneur d'axes contenue dans le bloc N20 et que cette utilisation entraîne une attente de la fin de la rotation du conteneur d'axes, l'action synchrone n'atteint l'exécution qu'en même temps que le bloc de programme N30 et elle est donc sans effet.

Remède :

Code de programme	Commentaire
N11 AXCTSWE(CT3)	; Validation de la rotation du conteneur d'axes.
WHEN <condition> DO AXCTSWEC(AX_A)	; Annulation de la validation.
N21 ...	; Bloc CN exécutable.
N31 AX_A10	; On attend la fin de la rotation du conteneur d'axes : \$AN_AXCTSWA[CT3]==0

IMPORTANT

En l'absence du bloc exécutable N21, l'action synchrone n'atteint l'exécution qu'après la fin de la rotation du conteneur d'axes, avec le bloc de programme exécutable suivant N31, et serait donc également sans effet, comme dans l'exemple ci-dessus.

10.4.21 Déplacement de broches

Fonction

A partir d'actions synchrones, vous pouvez positionner des broches de façon totalement asynchrone avec le programme pièce. Ce type de programmation est recommandé pour des opérations cycliques ou pilotées par des événements.

Si des instructions concurrentes sont données pour une broche par différentes actions synchrones activées simultanément, ce sera la dernière instruction dans l'ordre chronologique qui sera prise en considération.

Exemple de démarrage/arrêt/positionnement d'une broche

Code de programme	Commentaire
ID=1 EVERY \$A_IN[1]==1 DO M3 S1000	; Réglage du sens de rotation et de la vitesse de rotation
ID=2 EVERY \$A_IN[2]==1 DO SPOS=270	; Positionnement de la broche

Exemple de réglage du sens et de la vitesse de rotation/positionnement de la broche

Code de programme	Commentaire
ID=1 EVERY \$A_IN[1]==1 DO M3 S300	; Réglage du sens de rotation et de la vitesse de rotation
ID=2 EVERY \$A_IN[2]==1 DO M4 S500	; Définition d'un nouveau sens de rotation et d'une nouvelle vitesse de rotation
ID=3 EVERY \$A_IN[3]==1 DO S1000	; Définition d'une nouvelle vitesse de rotation
ID=4 EVERY (\$A_IN[4]==1) AND (\$A_IN[1]==0) DO SPOS=0	; Positionnement de la broche

10.4.22 Déplacements conjugués (TRAILON, TRAILOF)

Fonction

Quand on active le couplage à partir de l'action synchrone, l'axe pilote peut être en cours de déplacement. Dans ce cas, l'axe asservi subit une accélération pour atteindre la vitesse de consigne. La position de l'axe pilote au moment de la synchronisation des vitesses constitue la position de départ des déplacements conjugués. Les déplacements conjugués sont décrits dans le chapitre "Mode de déplacement".

Syntaxe

Activer les déplacements conjugués

```
DO TRAILON(axe asservi, axe pilote, facteur de couplage)
```

Désactiver les déplacements conjugués

```
DO TRAILOF(axe asservi, axe pilote, axe pilote 2)
```

Signification

Activer les déplacements conjugués synchrones :

```
... DO TRAILON(AA,      avec :  
AP, Fc)               AA : axe asservi  
                      AP : axe pilote  
                      Fc : facteur de couplage
```

Désactiver les déplacements conjugués synchrones :

```
... DO TRAILOF(AA,      avec :  
AP, AP2)               AA: axe asservi  
                      AP : axe pilote, en option  
                      AP2 : axe pilote 2, optionnel  
... DO TRAILOF(AA)     Tous les couplages sur l'axe asservi sont désactivés.
```

Exemple

Code de programme	Commentaire
\$A_IN[1]==0 DO TRAILON(Y,V,1)	; Activation du 1e groupe d'axes à déplacements conjugués, dès que l'entrée TOR est à 1
\$A_IN[2]==0 DO TRAILON(Z,W,-1)	; Activation du 2e groupe d'axes à déplacements conjugués
G0 Z10	; Déplacement des axes Z et W en sens opposé
G0 Y20	; Déplacement des axes Y et V dans le même sens
...	
G1 Y22 V25	; Superposition d'un déplacement dépendant et d'un déplacement indépendant de l'axe conjugué "V"
...	
TRAILOF(Y,V)	; Désactivation du 1e groupe d'axes à déplacements conjugués
TRAILOF(Z,W)	; Désactivation du 2e groupe d'axes à déplacements conjugués

Exemple de conflit évité avec TRAILOF

Pour valider l'accès à l'axe couplé en tant qu'axe de canal, il faut auparavant appeler la fonction TRAILOF. Il faut veiller à ce que TRAILOF ait été exécuté avant que le canal ne demande l'axe en question. Ce n'est pas le cas dans l'exemple suivant.

```
...
N50 WHEN TRUE DO TRAILOF(Y,X)
N60 Y100
```

Ici, l'axe n'est pas libéré à temps, car l'action synchrone avec TRAILOF à effet non modal est activée en synchronisme avec N60, voir chapitre "Action synchrone au déplacement - Structure, généralités".

Afin d'éviter les situations conflictuelles,
il doit être procédé de la manière suivante

```
...
N50 WHEN TRUE DO TRAILOF(Y,X)
N55 WAITP(Y)
N60 Y100
```

10.4.23 Couplage par valeur pilote (LEADON, LEADOF)

Remarque

Cette fonction n'est pas disponible pour SINUMERIK 828D.

Fonction

Le couplage de deux axes par valeur pilote est programmable sans restriction dans des actions synchrones. La modification d'une table de courbes dans un couplage existant sans une nouvelle synchronisation préalable n'est possible que dans les actions synchrones (facultatif).

Syntaxe

Activer le couplage par valeur pilote

```
DO LEADON(Axe asservi, axe pilote, n°_table de courbes, OVW)
```

Désactiver le couplage par valeur pilote

```
DO TRAILOF(axe asservi, axe pilote, axe pilote 2)
```

Signification

Activer le couplage par valeur pilote :

```
...DO LEADON(AA, AP, avec :  
N°, OVW)
```

AA: axe asservi

AP : axe pilote

N° : numéro de la table de courbes enregistrée

OVW : permettre l'écrasement d'un couplage existant par une table de courbes modifiée

Désactiver le couplage par valeur pilote :

```
...DO LEADOF(AA, AP) avec :
```

AA : axe asservi

AP : axe pilote, en option

```
... DO LEADOF(AA)
```

Forme abrégée sans indication de l'axe pilote

Valider l'accès d'actions synchrones avec la fonction RELEASE

Pour valider l'accès d'actions synchrones à l'axe asservi à coupler, il faut auparavant appeler la fonction RELEASE pour cet axe.

Exemple :

```
RELEASE (XCAN)
```

```
ID=1 every SR1==1 to LEADON(AXEC,XCAN,1)
```

OVW=0 (valeur par défaut)

Il ne peut être attribuée aucune table de courbes à un couplage existant sans nouvelle synchronisation. Une modification de la table de courbes requiert la désactivation préalable du couplage existant et une réactivation avec le numéro de table de courbes modifié. Ceci entraîne une nouvelle synchronisation du couplage.

Modification de la table de courbes pour un couplage existant avec OVW=1

Avec $OVW=1$, une nouvelle table de courbes peut être attribuée à un couplage existant. Une nouvelle synchronisation n'est pas requise. L'axe asservi tente au plus vite de suivre la valeur de position indiquée par la nouvelle table de courbes.

Exemple de tronçonnage au vol

Un tube, qui traverse à vitesse continue la zone de travail d'une scie, doit être découpé en tronçons de même longueur.

Axe X : Axe dans lequel se déplace le tube. SCP

Axe X1 : axe machine du tube, SCM

Axe Y : axe dans lequel la scie "se déplace avec" le tube

On suppose que le déplacement de la scie et sa commande sont pilotés par l'AP. Pour vérifier le synchronisme entre le tube et la scie, on peut exploiter les signaux de l'interface AP.

Actions

activer le couplage, LEADON

désactiver le couplage, LEADOF

prérégler les mémoires de valeurs réelles, PRESETON

Code de programme	Commentaire
N100 R3=1500	; Longueur d'une partie à tronçonner
N200 R2=100000 R13=R2/300	
N300 R4=100000	
N400 R6=30	; Position de départ de l'axe Y
N500 R1=1	; Condition de départ pour l'axe de la bande
N600 LEADOF(Y,X)	; Suppression d'un éventuel couplage existant
N700 CTABDEF(Y,X,1,0)	; Définition de table
N800 X=30 Y=30	; Paire de valeurs
N900 X=R13 Y=R13	
N1000 X=2*R13 Y=30	
N1100 CTABEND	; Fin de la définition de la table
N1200 PRESETON(X1,0)	; PRESET au début
N1300 Y=R6 G0	; Position de départ de l'axe Y, l'axe est linéaire.
N1400 ID=1 WHENEVER \$AA_IW[X]>\$R3 DO PRESETON(X1,0)	; PRESET après longueur R3, nouveau départ après ?tronçonnage
N1500 RELEASE(Y)	
N1800 ID=6 EVERY \$AA_IM[X]<10 DO LEADON(Y,X,1)	; Couplage d'Y à X par la table 1 lorsque X < 10
N1900 ID=10 EVERY \$AA_IM[X]>\$R3-30 DO LEADOF(Y,X)	; Séparation du couplage à > 30 avant la longueur de tronçonnage parcourue
N2000 WAITP(X)	
N2100 ID=7 WHEN \$R1==1 DO MOV[X]=1 AA[X]=\$R4	; Mise en mouvement continue de l'axe du tube
N2200 M30	

10.4.24 Mesure (MEAWA, MEAC)

Fonction

En comparaison avec l'utilisation dans des blocs de déplacement du programme pièce, la fonction de mesure peut être activée et désactivée à volonté à partir d'actions synchrones.

Pour de plus amples informations sur la fonction de mesure, voir les instructions de déplacement spéciales "Fonction de mesure étendue"

Syntaxe

Mesure axiale sans effacement de la distance restant à parcourir

MEAWA[axe] = (mode, événement déclencheur_1, ..._4)

Mesure sans effacement de la distance restant à parcourir

MEAWA[axe] = (mode, événement déclencheur_1, ..._4)

Signification

Code de programme	Commentaire
DO MEAWA	; Activer la mesure axiale
DO MEAC	; Activer la mesure continue
Axe	; Nom de l'axe mesuré
Mode	; Indication de la décade décimale Indication de la décade 0 : système de mesure actif unitaire 0 : annulation du Nombre de systèmes de mesure contrat de mesure (en fonction du mode) jusqu'à 4 événements 1 : 1. système de mesure déclencheurs activables 2 : 2. système de mesure 1 : simultanément 3 : les deux systèmes de 2 : successivement mesure 3 : identique à 2 sans la surveillance de l'événement déclencheur1 au départ
Événement déclencheur_1 à _4	; : front montant, palpeur 1 -1 : front descendant, palpeur 1 facultatif 2 : front montant, palpeur 2 facultatif -2 : front descendant, palpeur 2 facultatif
Mémoire de mesure	; Numéro de la mémoire à file d'attente FIFO

10.4.25 Initialisation de variables de tableau (SET, REP)

Fonction

Dans les actions synchrones, des variables de tableau peuvent être initialisées ou être décrites avec certaines valeurs.

Remarque

Seules les variables accessibles en écriture dans des actions synchrones sont possibles. Des paramètres machine ne peuvent être initialisés ainsi. Des variables d'axe ne peuvent pas être indiquées avec la valeur NO_AXIS.

Syntaxe

```
DO TABLEAU [n,m] =SET (<valeur1>,<valeur2>,...)
DO TABLEAU [n,m] =REP (<valeur>)
```

Signification

TABLEAU [n, m]

Indices de tableau programmés

L'initialisation débute par les indices de tableau programmés. En cas de tableaux à deux dimensions, le 2e indice est incrémenté en premier. En cas d'indices d'axes, celui-ci n'est pas effectué.

SET (<valeur1>,<valeur2>,...)

Initialisation avec listes de valeurs

Le tableau est décrit par les indices de tableau programmés avec les paramètres de SET. Il y a autant d'éléments de tableau attribués que de valeurs programmées. Si le nombre de valeurs programmées est supérieur à celui des éléments de tableau résiduels disponibles, une alarme est déclenchée.

REP (<valeur>)

Initialisation avec des valeurs identiques

Le tableau est répété par les indices de tableau programmés jusqu'à la fin du tableau avec le paramètre (<valeur>) de REP.

Exemple

Code de programme	Commentaire
WHEN TRUE DO SYG_IS[0]=REP(0)	; Résultat :
WHEN TRUE DO SYG_IS[1]=SET(3,4,5)	; SYG_IS[0]=0
	; SYG_IS[1]=3
	SYG_IS[2]=4
	SYG_IS[3]=5
	SYG_IS[4]=0

10.4.26 Activer/effacer des marques d'attente (SETM, CLEARM)

Fonction

Dans des actions synchrones, vous pouvez activer ou effacer des marques d'attente, par exemple pour coordonner des canaux entre eux.

Syntaxe

```
DO SETM(<numéro de marque>)  
DO CLEARM(<numéro de marque>)
```

Signification

SETM	Instruction de définition de la marque d'attente pour le canal L'instruction <code>SETM</code> peut être écrite dans le programme pièce et dans la partie action d'une action synchrone. Elle active la marque (<numéro de marque>) pour le canal auquel elle est affectée.
CLEARM	Instruction de suppression de la marque d'attente pour le canal L'instruction <code>CLEARM</code> peut être écrite dans le programme pièce et dans la partie action d'une action synchrone. Elle supprime la marque (<numéro de marque>) pour le canal auquel elle est affectée.
<Numéro de marque>	Marque d'attente

10.4.27 Réaction aux erreurs (SETAL)

Fonction

Avec les actions synchrones, il est possible de programmer des réactions aux erreurs avec interrogation des variables d'état et déclenchement d'actions correspondantes.

En réponse à des états d'erreur, les réactions suivantes sont possibles :

- Arrêt de l'axe (correction=0)
- Activation d'une alarme

Avec SETAL, on peut activer des alarmes cycliques à partir d'actions synchrones.

- mettre sortie à 1
- Toutes les actions possibles dans des actions synchrones

Syntaxe

Activation d'une alarme cyclique :
DO SETAL(<numéro d'alarme>)

Signification

SETAL	Instruction d'activation d'une alarme cyclique
<Numéro d'alarme>	Numéro de l'alarme
	Zone d'alarme cyclique pour l'utilisateur : 65000 à 69999

Exemple

Code de programme	Commentaire
ID=67 WHENEVER (\$AA_IM[X1]-\$AA_IM[X2])<4.567 DO \$AA_OVR[X2]=0	; Si la distance de sécurité entre les axes X1 et X2 est trop faible, arrêter axe X2.
ID=67 WHENEVER (\$AA_IM[X1]-\$AA_IM[X2])<4.567 DO SETAL(65000)	; Si la distance de sécurité entre les axes X1 et X2 est trop faible, déclencher l'alarme 65000.

10.4.28 Accostage d'une butée (FXS, FXST, FXSW, FOCON, FOCOF)

Fonction

Les instructions de la fonction "Accostage d'une butée" sont programmées avec les instructions de programme pièce FXS, FXST et FXSW dans les actions synchrones/cycles technologiques.

L'activation peut se faire sans déplacement, la limitation du couple agit immédiatement. Dès que l'axe est déplacé suivant les consignes, la surveillance de la butée est active.

Déplacement avec réduction du couple/force (FOC)

La fonction permet de modifier le couple/force à tout moment par l'intermédiaire d'actions synchrones et peut être activée avec un effet modal ou non modal.

Syntaxe

FXS [<axe>]
FXST [<axe>]
FXSW [<axe>]
FOCON [<axe>]
FOCOF [<axe>]

Signification

FXS	Activation uniquement dans les systèmes à entraînements numériques (VSA, HSA, HLA)
FXST	Modification du couple de blocage FXST
FXSW	Modification de la fenêtre de surveillance FXSW
FOCON	Activation de la limitation de couple/force à effet modal
FOCOF	Désactivation de la limitation de couple/force
<Axe>	Descripteur d'axe Sont autorisés : • Descripteur d'axe géométrique • Descripteur d'axe de canal • Descripteur d'axe machine

Remarque

L'activation ne doit avoir lieu qu'une fois.

Exemples

Exemple 1 : Accostage d'une butée (FXS) déclenché par une action synchrone

Code de programme	Commentaire
Axe Y	; Actions synchrones statiques
Activation :	
N10 IDS=1 WHENEVER ((\$R1==1) AND \$AA_FXS[Y]==0) D \$R1=0 FXS[Y]=1 FXST[Y]=10 FA[Y]=200 POS[Y]=150	
	; \$R1=1 active FXS pour l'axe Y, réduit le couple effectif à 10% et démarre un déplacement en direction de la butée.
N11 IDS=2 WHENEVER (\$AA_FXS[Y]==4) DO FXST[Y]=30	; Dès que la butée est détectée (\$AA_FXS[Y]==4), le couple augmente à 30%.
N12 IDS=3 WHENEVER (\$AA_FXS[Y]==1) DO FXST[Y]=\$R0	; Dès que la butée est atteinte, la commande du couple dépend de R0.
N13 IDS=4 WHENEVER ((\$R3==1) AND \$AA_FXS[Y]==1) DO FXS[Y]=0 FA[Y]=1000 POS[Y]=0	
	; Désactivation en fonction de R3 et retour.
N20 FXS[Y]=0 G0 G90 X0 Y0	; Exécution normale du programme :
N30 RELEASE(Y)	; Déblocage de l'axe Y pour le déplacement de l'action synchrone.
N40 G1 F1000 X100	; Déplacement d'un autre axe :
N50 ...	
N60 GET(Y)	; Réintégrer l'axe Y dans le groupe d'interpolation

Exemple 2 : Activation de la limitation de couple/force (FOC)

Code de programme	Commentaire
N10 FOCON[X]	; Activation modale de la limitation.
N20 X100 Y200 FXST[X]=15	; Déplacement de X avec un couple réduit (15%)
N30 FXST[X]=75 X20	; Augmentation du couple à 75%, déplacement de X avec ce couple limité.
N40 FOCOF[X]	; Désactivation de la limitation de couple.

Autres informations

Activation multiple

Si à la suite d'une erreur de programmation, la fonction est de nouveau appelée après son activation (FXS [<axe>] =1), l'alarme suivante est générée :

Alarme 20092 "Accostage d'une butée encore active"

Une programmation qui interroge soit \$AA_FXS[] ou un memento spécifique (R1 dans ce cas) dans la condition évite une activation multiple de la fonction "Fragment de programme pièce" :

Code de programme

```
N10 R1=0
N20 IDS=1 WHENEVER ($R1==0 AND
$AA_IW[AX3] > 7) DO R1=1 FXST[AX1]=12
```

Actions synchrones non modales

La programmation d'une action synchrone non modale permet d'activer l'accostage d'une butée pendant un déplacement d'axe.

Exemple :

Code de programme	Commentaire
N10 G0 G90 X0 Y0	
N20 WHEN \$AA_IW[X] > 17 DO FXS[X]=1	; Activation de FXS si X atteint une position supérieure à 17mm.
N30 G1 F200 X100 Y110	

Actions synchrones statiques et non modales

Dans les actions synchrones statiques à effet non modal, il est possible d'utiliser les mêmes instructions FXS, FXST et FXSW que dans l'exécution normale du programme pièce. Les valeurs qui seront attribuées peuvent résulter d'un calcul.

10.4.29 Détermination de l'angle de la tangente à la trajectoire dans les actions synchrones

Fonction

La variable système lisible dans les actions synchrones \$AC_TANEB (Tangent **AN**gel at **EN**d of **B**lock) détermine l'angle entre tangente à la trajectoire au point final du bloc courant et la tangente à la trajectoire au point de départ du bloc suivant programmé.

Paramètres

L'angle des tangentes est indiqué en valeur positive entre 0,0 et 180,0 degrés. S'il n'existe aucun bloc suivant, l'angle indiqué est -180,0 degrés.

La variable système `$AC_TANEB` ne doit pas être lue pour des blocs créés par le système (blocs intermédiaires). La variable système `$AC_BLOCKTYPE` permet d'identifier qu'il s'agit d'un bloc programmé (bloc principal).

Exemple

```
ID=2 EVERY $AC_BLOCKTYPE==0 DO $SR1 = $AC_TANEB
```

10.4.30 Détermination de la correction de vitesse courante

Fonction

La correction de vitesse courante

(Composante CN) peut être lue et écrite avec les variables système :

`$AA_OVR` Correction axiale

`$AC_OVR` Correction d'avance tangentielle

dans des actions synchrones.

La correction de vitesse déterminée par l'AP pour les actions synchrones dans les variables système:

`$AA_PLC_OVR` Correction axiale

`$AC_PLC_OVR` Correction d'avance tangentielle

peut être accédée en lecture.

La correction résultante

pour les actions synchrones dans les variables système :

`$AA_TOTAL_OVR` Correction axiale

`$AC_TOTAL_OVR` Correction d'avance tangentielle

peut être accédée en lecture.

La correction résultante se calcule comme suit :

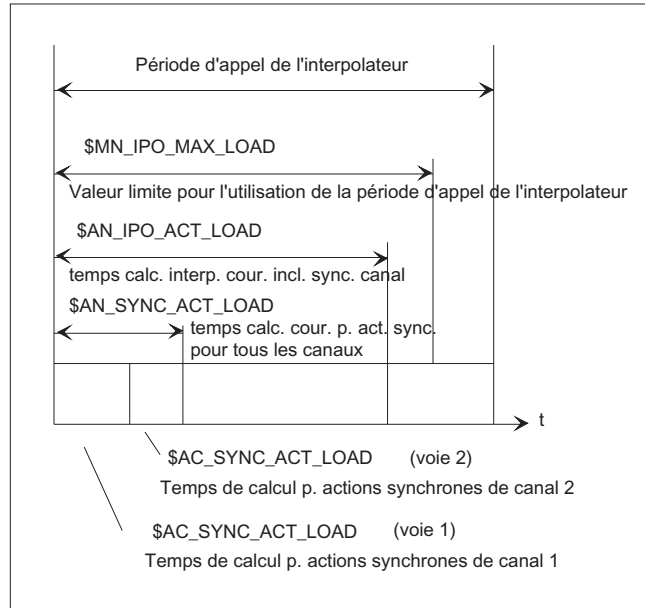
`$AA_OVR * $AA_PLC_OVR` ou

`$AC_OVR * $AC_PLC_OVR`

10.4.31 Traitement de l'utilisation par rapport à la durée des actions synchrones

Fonction

Dans une période d'appel de l'interpolateur, les actions synchrones doivent être interprétées pendant que les déplacements, et autres, sont calculés par la CN. Les variables système décrites ci-après permettent aux actions synchrones d'accéder à leurs composantes de temps courantes dans la période d'appel de l'interpolateur et de connaître le temps de calcul du régulateur de position.



Signification

Les valeurs des variables sont uniquement valides, lorsque le paramètre machine `$MN_IPO_MAX_LOAD` est supérieur à 0. Autrement, les variables indiquent toujours, aussi bien pour SINUMERIK powerline que pour les systèmes solution line, le temps de calcul net pour lequel les interruptions créées par IHM ne sont plus prises en compte. Le temps de calcul net est défini à partir :

- de la durée des actions synchrones,
- du temps d'asservissement de position et
- du temps de calcul restant de l'interpolateur sans interruptions conditionnées par IHM

Les variables comprennent toujours les valeurs de la période d'appel de l'interpolateur **précédente**.

\$AN_IPO_ACT_LOAD	Temps de calcul courant de l'interpolateur (incluant les actions synchrones de tous les canaux)
\$AN_IPO_MAX_LOAD	Temps de calcul le plus long de l'interpolateur (incluant les actions synchrones de tous les canaux)
\$AN_IPO_MIN_LOAD	Temps de calcul le plus court de l'interpolateur (incluant les actions synchrones de tous les canaux)
\$AN_IPO_LOAD_PERCENT	Temps de calcul courant de l'interpolateur par rapport à la période d'appel de l'interpolateur (%).
\$AN_SYNC_ACT_LOAD	Temps de calcul courant des actions synchrones pour tous les canaux
\$AN_SYNC_MAX_LOAD	Temps de calcul le plus long des actions synchrones pour tous les canaux
\$AN_SYNC_TO_IPO	Pourcentage de l'ensemble des actions synchrones dans le temps de calcul total de l'interpolateur (pour tous les canaux)
\$AC_SYNC_ACT_LOAD	Temps de calcul courant pour les actions synchrones dans le canal
\$AC_SYNC_MAX_LOAD	Temps de calcul le plus long pour les actions synchrones dans le canal
\$AC_SYNC_AVERAGE_LOAD	Temps de calcul moyen pour les actions synchrones dans le canal
\$AN_SERVO_ACT_LOAD	Temps de calcul courant du régulateur de position
\$AN_SERVO_MAX_LOAD	Temps de calcul le plus long du régulateur de position
\$AN_SERVO_MIN_LOAD	Temps de calcul le plus court du régulateur de position

Variables des informations sur la surcharge :

Le PM \$MN_IPO_MAX_LOAD permet de définir à partir de quel temps de calcul net de l'interpolateur (en % de la période d'appel de l'interpolateur) la variable système \$AN_IPO_LOAD_LIMIT aura la valeur TRUE. Si la charge courante passe sous cette limite, la variable est à nouveau mise sur FALSE. Si le PM est 0, l'ensemble de la fonction de diagnostic est désactivé.

Par le biais de l'évaluation de \$AN_IPO_LOAD_LIMIT, l'utilisateur peut définir sa propre stratégie pour éviter un dépassement de niveau.

10.5 Cycles technologiques

Fonction

Dans des actions synchrones, vous pouvez aussi appeler, comme actions, des programmes, qui toutefois doivent contenir uniquement des fonctions admises elles aussi comme actions dans des actions synchrones. De tels programmes sont appelés des cycles technologiques.

Les cycles technologiques sont rangés comme sous-programmes dans la commande.

Plusieurs cycles technologiques ou actions peuvent être exécutés en parallèle dans un canal.

Programmation

Les règles suivantes sont valables pour la programmation de cycles technologiques :

- La fin du programme se programme avec `M02/M17/M30/RET`.
- Au sein d'un niveau de programme, toutes les actions indiquées dans `ICYCOF` peuvent être traitées sans cycles d'attente dans une période.
- Il est possible d'interroger jusqu'à 8 cycles technologiques à la suite par action synchrone.
- Les cycles technologiques sont également possibles dans des actions synchrones non modales.
- Il est possible de programmer aussi bien des structures de contrôle `IF` que des instructions de saut `GOTO`, `GOTOF` et `GOTOB`.
- Règles valables pour les blocs avec `DEF` et `DEFINE` :
 - Les instructions `DEF` et `DEFINE` sont ignorées dans les cycles technologiques.
 - Elles entraînent un message d'alarme en cas de syntaxe incomplète ou incorrecte.
 - Elles peuvent, sans être créées elles-mêmes, être ignorées sans message d'alarme.
 - Elles sont entièrement prises en compte avec des affectations de valeur comme cycle de programme pièce.

Transfert de paramètres

Un transfert de paramètres sur des cycles technologiques est possible. Sont aussi bien pris en compte des types de données simples transmis comme des paramètres formels "Call by Value" que des paramétrages par défaut qui deviennent valables à l'appel de cycles technologiques. Ce sont :

- Valeurs par défaut programmées lorsque aucun paramètre de transmission n'est programmé.
- Affectation de valeurs initiales aux paramètres par défaut.
- Transmettre des paramètres réels non initialisés avec une valeur par défaut.

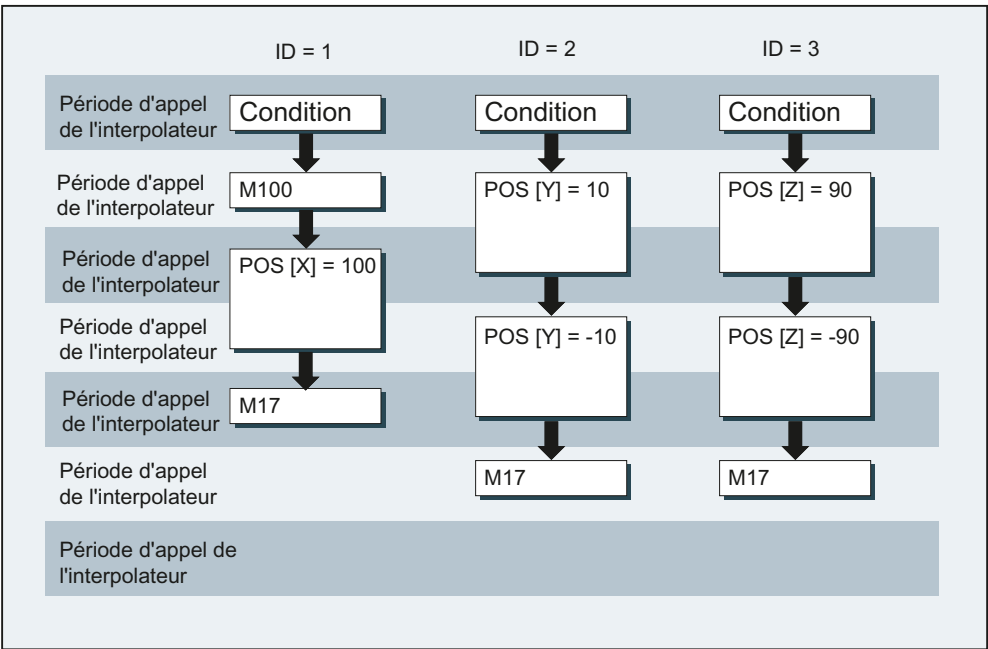
Procédure

Les cycles technologiques sont démarrés, dès que leurs conditions sont remplies. Chaque ligne d'un cycle technologique est exécutée dans une période d'appel de l'interpolateur séparée. Dans le cas d'axes de positionnement, plusieurs périodes d'appel de l'interpolateur sont nécessaires pour leur exécution. D'autres fonctions sont exécutées en une seule période. Dans le cycle technologique, l'exécution des blocs est séquentielle.

Si des actions qui s'excluent réciproquement sont appelées dans une même période d'appel de l'interpolateur, l'action active sera celle qui est appelée par l'action synchrone avec le numéro ID le plus élevé.

Exemples

Exemple 1 : démarrage de programmes d'axe par activation d'entrées numériques



Programme principal :

Code de programme	Commentaire
ID=1 EVERY \$A_IN[1]==1 DO AXE_X	; Démarrage du programme d'axe AXE_X lorsque l'entrée 1 est mise à 1.
ID=2 EVERY \$A_IN[2]==1 DO AXE_Y	; Démarrage du programme d'axe AXE_Y lorsque l'entrée 2 est mise à 1.
ID=3 EVERY \$A_IN[3]==1 DO AXE_Z	; Démarrage du programme d'axe AXE_Z lorsque l'entrée 3 est mise à 1.
M30	

Programme d'axe AXE_X :

```
Code de programme
M100
POS[X]=100 FA[X]=300
M17
```

Programme d'axe AXE_Y :

```
Code de programme
POS[Y]=10 FA[Y]=200
POS[Y]=-10
M17
```

Programme d'axe AXE_Z :

```
Code de programme
POS[Z]=90 FA[Z]=250
POS[Z]=-90
M17
```

Exemple 2 : Différentes séquences de programme dans le cycle technologique

Code de programme
PROC CYCLE
N10 DEF REAL VALEUR=12.3
N15 DEFINE ABC AS G01

Les deux blocs sont ignorés sans alarme ni création de variables ou de macros.

Code de programme
PROC CYCLE
N10 DEF REAL
N15 DEFINE ABC G01

Les deux blocs entraînent en outre une alarme CN parce que la syntaxe n'a pas été écrite correctement.

Code de programme
PROC CYCLE
N10 DEF AXIS AXE1=XX2

Lorsque l'axe XX2 n'est pas connu, l'alarme 12080 est émise. Sinon, le bloc est ignoré sans alarme et sans création de variable.

Code de programme
PROC CYCLE
N10 DEF AXIS AXE1
N15 G01 X100 F1000
N20 DEF REAL VALEUR1

Le bloc N20 conduit toujours à l'alarme 14500, car aucune instruction de définition ne doit succéder à la première instruction du programme.

10.5.1 Variable de contexte (\$P_TECCYCLE)

Fonction

La variable \$P_TECCYCLE permet de subdiviser les programmes entre programmes d'actions synchrones et programmes d'exécution. Il est ainsi possible de traiter des blocs ou des séquences de programme à syntaxe correcte, également comme cycle de programme pièce.

Interpréter une variable de contexte

La variable système \$P_TECCYCLE permet de piloter des interprétations de programme pièce spécifiques au contexte dans des cycles technologiques :

```
IF $P_TECCYCLE==TRUE
...                ; Séquence de programme pour cycle technologique dans
                    l'action synchrone.
ELSE
...                ; Séquence de programme pour cycle de programme pièce.
ENDIF
```

Remarque

Un bloc avec une syntaxe de programme erronée ou non autorisée ainsi que des affectations de valeur inconnues entraînent également dans le cycle de programme pièce un message d'alarme.

Exemple

Séquence de programme avec interrogation de \$P_TECCYCLE dans le cycle technologique :

Code de programme	Commentaire
PROC CYCLE	
N10 DEF REAL VALEUR1	; Est ignoré dans le cycle technologique.
N15 G01 X100 F1000	
N20 IF \$P_TECCYCLE==TRUE	
...	; Séquence de programme pour cycle technologique (sans variable VALEUR1).
N30 ELSE	
...	; Séquence de programme pour cycle de programme pièce (la variable VALEUR1 existe).
N40 ENDIF	

10.5.2 Paramètres Call-by-Value

Fonction

Les cycles technologiques peuvent être définis avec des paramètres Call-by-Value. Des types de données simples comme INT, REAL, CHAR, STRING, AXIS et BOOL sont possibles comme paramètres.

Remarque

Les paramètres formels qui transmettent des Call-by-Value ne peuvent pas être des tableaux.

Les paramètres effectifs peuvent également être des paramètres par défaut (voir "Initialisation de paramètres par défaut [Page 647]").

Syntaxe

```
ID=1 WHEN $AA_IW[X]>50 DO TEC(IVAL,RVAL,,SVAL,AVAL)
```

Dans le cas de paramètres effectifs non initialisés, une valeur par défaut est transmise :

```
ID=1 WHEN $AA_IW[X]>50 DO TEC(IVAL,RVAL,,SYG_SS[0],AVAL)
```

10.5.3 Initialisation de paramètres par défaut

Fonction

Des paramètres par défaut peuvent également être pourvus d'une valeur initiale dans l'instruction PROC.

Syntaxe

Dans le cycle technologique, attribuer des paramètres par défaut :

```
PROC TEC (INT IVAL=1, REAL RVAL=1.0, CHAR CVAL='A', STRING[10]  
SVAL="ABC", AXIS AVAL=X, BOOL BVAL=TRUE)
```

Lorsque un paramètre réel se compose d'un paramètre par défaut, la valeur initiale est transmise par l'instruction PROC. Cela est aussi bien valable dans le programme pièce que dans les actions synchrones.

Exemple

Code de programme	Commentaire
TEC (IVAL, RVAL, SVAL, AVAL)	; Pour CVAL et BVAL, la valeur initiale est valable.

10.5.4 Pilotage du traitement de cycles technologiques (ICYCOF, ICYCON)

Fonction

Les instructions ICYCOF et ICYCON servent au pilotage du traitement temporel de cycles technologiques.

Avec ICYCOF, tous les blocs d'un cycle technologique sont traités dans une seule période d'appel de l'interpolateur. Toutes les actions nécessitant plusieurs périodes entraînent des processus de traitement parallèles avec ICYCOF.

Application

Avec ICYCON, plusieurs déplacements d'axe de commande peuvent entraîner la temporisation du traitement d'un cycle technologique. Si cela n'est pas souhaité, ICYCOF permet de traiter toutes les actions sans temps d'attente dans une période d'appel de l'interpolateur.

Syntaxe

Pour le traitement cyclique de cycles technologiques, on a :

ICYCON Chaque bloc d'un cycle technologique est exécuté dans une période d'appel de l'interpolateur séparée après ICYCON.

ICYCOF Tous les blocs suivants d'un cycle technologique sont exécutés dans une période d'appel de l'interpolateur après ICYCOF.

Remarque

Les deux instructions ICYCON et ICYCOF ne sont valables que dans un niveau de programme. Dans le programme pièce, les deux commandes sont simplement ignorées sans réaction.

Exemple de mode de traitement ICYCOF

Code de programme	Commentaire
Période d'appel de l'interpolateur	; PROC TECHNOCYC
1.	; \$R1=1
2.25	; POS[X]=100
26.	; ICYCOF
26.	; \$R1=2
26.	; \$R2=\$R1+1
26.	; POS[X]=110
26.	; \$R3=3
26.	; RET

10.5.5 Cascadages de cycles technologiques

Fonction

Il est possible d'exécuter jusqu'à 8 cycles technologiques activés en série. Plusieurs cycles technologiques sont donc programmables dans une action synchrone.

Syntaxe

```
ID=1 WHEN $AA_IW[X]>50 DO TEC1($R1) TEC2 TEC3(X)
```

Ordre d'exécution

Les cycles technologiques sont traités à la suite (en cascade) de la gauche vers la droite selon la programmation indiquée précédemment. Lorsque un cycle doit être traité en mode ICYCON, il temporise tous les traitements ultérieurs. Une alarme qui survient interrompt toutes les actions suivantes.

10.5.6 Cycles technologiques en actions synchrones non modales

Fonction

Les cycles technologiques sont également possibles dans des actions synchrones non modales.

Si le temps d'exécution d'un cycle technologique est supérieur au temps de traitement du bloc correspondant, le cycle technologique est interrompu au changement de bloc.

Remarque

Un cycle technologique n'empêche pas le changement de bloc.

10.5.7 Structures de contrôle (IF)

Fonction

Pour des ramifications dans l'ordre de déroulement de cycles technologiques, les structures de contrôle IF peuvent être employées dans des actions synchrones.

Syntaxe

```
IF <condition>
$R1=1
[ELSE] en option
$R1=0
ENDIF
```

10.5.8 Instructions de saut (GOTO, GOTOF, GOTOB)

Fonction

Dans des cycles technologiques, les instructions de saut GOTO, GOTOF, GOTOB sont possibles. les étiquettes indiquées doivent figurer dans le sous-programme afin qu'aucune alarme ne soit générée.

Remarque

Les étiquettes et les numéros de bloc peuvent seulement être des constantes.

Syntaxe

Sauts inconditionnels

GOTO Etiquette, numéro de bloc

GOTOF Etiquette, numéro de bloc

GOTOB Etiquette, numéro de bloc

Instructions de saut et destinations de saut

GOTO	Saute tout d'abord en aval puis en amont
GOTOF	Saute en aval
GOTOB	Saute en amont
Etiquette :	Marque de saut
numéro de bloc	Destination de saut pour ce bloc
N100	Le numéro de bloc est un bloc secondaire
:100	Le numéro de bloc est un bloc principal

10.5.9 Bloquer, débloquent, remettre à zéro (LOCK, UNLOCK, RESET)

Fonction

Le déroulement d'un cycle technologique peut être bloqué, libéré ou remis à zéro par une autre action synchrone modale.

Syntaxe

LOCK(<n1>, <n2>, ...)
 UNLOCK(<n1>, <n2>, ...)
 RESET(<n1>, <n2>, ...)

Signification

LOCK	Instruction de blocage des actions synchrones L'action active est interrompue.
UNLOCK	Instruction de débloquent des actions synchrones
RESET	Instruction de remise à zéro des cycles technologiques
<n1>, <n2>, ...	Numéros d'identification des actions synchrones ou des cycles technologiques devant être bloqués, débloqués ou remis à zéro.

Verrouillage d'actions synchrones

Les actions synchrones modales avec les numéros ID <n> = 1 ... 64 peuvent être verrouillées par l'AP. Dans ce cas, la condition correspondante n'est plus traitée et l'exécution de la fonction dans NCK est bloquée.

Sur un signal de l'interface AP, toutes les actions synchrones peuvent être bloquées en même temps.

Remarque

Une action synchrone programmée est active par défaut et peut être protégée contre un écrasement des données/un blocage par le biais d'un paramètre machine.

L'utilisateur ne doit pas pouvoir modifier les actions synchrones qui ont été définies par le constructeur de la machine.

Exemples

Exemple 1 : Bloquer les actions synchrones (LOCK)

Code de programme

```
N100 ID=1 WHENEVER $A_IN[1]==1 DO M130
...
N200 ID=2 WHENEVER $A_IN[2]==1 DO LOCK(1)
```

Exemple 2 : Débloquer les actions synchrones (UNLOCK)

Code de programme

```
N100 ID=1 WHENEVER $A_IN[1]==1 DO M130
...
N200 ID=2 WHENEVER $A_IN[2]==1 DO LOCK(1)
...
N250 ID=3 WHENEVER $A_IN[3]==1 DO UNLOCK(1)
```

Exemple 3 : Interrompre un cycle technologique (RESET)

Code de programme

```
N100 ID=1 WHENEVER $A_IN[1]==1 DO M130
...
N200 ID=2 WHENEVER $A_IN[2]==1 DO RESET(1)
```

10.6 Effacer une action synchrone (CANCEL)

Fonction

L'instruction `CANCEL` permet d'annuler (supprimer) une action synchrone à effet modal ou statique dans le programme pièce.

Quand une action synchrone est annulée, alors que le déplacement axial de positionnement qu'elle avait enclenché est encore actif, ce déplacement sera mené à terme. Si vous ne le souhaitez pas, vous pouvez freiner le déplacement axial par effacement de la distance restant à parcourir avant l'instruction `CANCEL`.

Syntaxe

`CANCEL (<n1>, <n2>, ...)`

Signification

`CANCEL :` Instruction de suppression d'actions synchrones programmées
`<n1>, <n2>, ... :` Numéros d'identification des actions synchrones à supprimer

Nota :

sans indication de numéros d'identification, **toutes** les actions synchrones modales/statiques sont supprimées.

Exemples

Exemple 1 : annuler l'action synchrone

Code de programme	Commentaire
N100 ID=2 WHENEVER \$A_IN[1]==1 DO M130	
...	
N200 CANCEL(2)	; Supprime l'action synchrone modale n° 2.

Exemple 2 : suppression de la distance restant à parcourir avant annulation de l'action synchrone

Code de programme	Commentaire
N100 ID=17 EVERY \$A_IN[3]==1 DO POS[X]=15 FA[X]=1500	; Lancer le déplacement axial de positionnement.
...	
N190 WHEN ... DO DELDTG(X)	; Mettre fin au déplacement axial de positionnement.
N200 CANCEL(17)	; Supprime l'action synchrone modale n° 17.

10.7 Comportement de la commande dans des états de fonctionnement donnés

POWER ON

Avec POWER ON, aucune action synchrone n'est par principe activée. Les actions synchrones statiques peuvent être activées par le biais d'un sous-programme asynchrone (ASUP) lancé par l'AP.

Changement de mode de fonctionnement

Les actions synchrones activées avec le mot-clé `IDS` restent actives après un changement de mode de fonctionnement. Toutes les autres actions synchrones sont désactivées par le changement de mode de fonctionnement (par exemple le positionnement d'un axe) et sont réactivées avec le repositionnement et le retour au mode automatique.

RESET

Un RESET de la CN met fin à toutes les actions synchrones modales et non modales. Les actions synchrones statiques restent activées. De nouvelles actions peuvent être lancées à partir de celles-ci. Si un déplacement de l'axe de commande est actif lors d'un RESET, il est interrompu. Les actions synchrones de type WHEN déjà exécutées ne seront plus traitées après un RESET.

Comportement après un reset		
Action synchrone/ cycle technologique	à effet modal/non modal	statique (IDS)
	L'action active est annulée, les actions synchrones sont supprimées.	L'action active est annulée, le cycle technologique est réinitialisé.
Axe/ broche de positionnement	Le déplacement est annulé.	Le déplacement est annulé.
Broche en asservissement de vitesse	{\$MA_SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET==1 : La broche reste activée \$MA_SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET==0 : La broche s'immobilise.	
Couplage par valeur pilote	\$MC_RESET_MODE_MASK, Bit13 == 1 : Le couplage par valeur pilote reste actif \$MC_RESET_MODE_MASK, Bit13 == 0 : le couplage par valeur pilote est annulé	
Opérations de mesure	Les opérations de mesure lancées à partir d'actions synchrones sont annulées.	Les opérations de mesure lancées à partir d'actions synchrones statiques sont annulées.

arrêt CN

Les actions synchrones **statiques** restent activées lors de l'arrêt CN. Les déplacements amorcés par les actions synchrones statiques ne sont pas abandonnés. Les actions synchrones **spécifiques au programme** et appartenant au bloc activé restent activées, mais les déplacements qui avaient été amorcés sont abandonnés.

Fin du programme

Fin de programme et action synchrone n'ont aucune influence réciproque. Les actions synchrones en cours sont menées à terme, même après une fin de programme. Les actions synchrones activées dans le bloc M30 le restent au-delà de la fin du programme. Si vous ne le souhaitez pas, vous devez annuler l'action synchrone avant la fin du programme avec CANCEL.

Comportement après la fin du programme		
Action synchrone/ cycle technologique	à effet modal / non modal → sont annulés	statiques (IDS) → sont conservés
Axe/ broche de positionnement	M30 est temporisé jusqu'à ce que l'axe / la broche soit immobilisé(e).	Le déplacement se poursuit.
Broche en asservissement de vitesse	Fin de programme : { \$MA_SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET == 1 : La broche reste activée \$MA_SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET == 0 : La broche s'immobilise. La broche reste active en cas de changement de mode de fonctionnement.	La broche reste active.
Couplage par valeur pilote	\$MC_RESET_MODE_MASK, Bit13 == 1 : Le couplage par valeur pilote reste actif \$MC_RESET_MODE_MASK, Bit13 == 0 : le couplage par valeur pilote est annulé	Le couplage lancé à partir d'une action synchrone statique est conservé.
Opérations de mesure	Les opérations de mesure lancées à partir d'actions synchrones sont annulées.	Les opérations de mesure lancées à partir d'actions synchrones statiques restent actives.

Recherche de bloc

Les actions synchrones sont accumulées lors de la recherche de bloc et traitées à la reprise du programme ; les actions correspondantes sont relancées le cas échéant. Les actions synchrones statiques restent actives pendant la recherche de bloc. Si la recherche de bloc fait apparaître des coefficients de polynôme programmés avec `FCTDEF`, ces derniers seront appliqués avec effet immédiat.

Interruption du programme par un sous-programme asynchrone ASUP

Début ASUP :

Les actions synchrones au déplacement à effet modal et statiques sont conservées et restent actives dans le sous-programme asynchrone.

Fin ASUP :

Si l'exécution du sous-programme asynchrone ne se poursuit pas avec REPOS, les actions synchrones au déplacement à effet modal et statiques modifiées dans le sous-programme asynchrone restent actives dans le programme principal.

Repositionnement (REPOS)

Après Repositionnement (REPOS), les actions synchrones actives dans le bloc interrompu sont réactivées. Les actions synchrones modales modifiées depuis le sous-programme asynchrone ne sont pas actives après REPOS lors de l'exécution du bloc restant.

Les coefficients de polynôme programmés avec `FCTDEF` ne sont pas influencés par les sous-programmes asynchrones ni par REPOS. Indépendamment de l'endroit où ils ont été programmés, on peut les utiliser à tout moment dans le sous-programme asynchrone et dans le programme principal, même après un REPOS.

Comportement en cas d'alarmes

Les déplacements d'axe et de broche lancés par des actions synchrones sont freinés en cas d'activation d'une alarme avec arrêt de déplacement. L'exécution de toutes les autres actions (telles que mise à 1 d'une sortie) se poursuit.

Si une action synchrone déclenche une alarme par elle-même, une interruption de traitement survient et les actions suivantes de cette action synchrone ne sont plus exécutées. Si l'action synchrone est à effet modal, elle n'est plus traitée dans la période d'interpolation suivante. L'alarme n'est donc émise qu'une seule fois. Le traitement de toutes les autres actions synchrone se poursuit.

Les alarmes, dont la réaction est un arrêt de l'interpréteur, n'entrent en action qu'après la fin du traitement des blocs précodés.

Si un cycle technologique émet une alarme avec arrêt de déplacement, son traitement ne se poursuit pas.

Oscillation

11.1 Oscillation asynchrone (OS, OSP1, OSP2, OST1, OST2, OSCTRL, OSNSC, OSE, OSB)

Fonction

Un axe d'oscillation va et vient, avec une avance donnée, entre deux points d'inversion de sens 1 et 2 jusqu'à désactivation de l'oscillation.

Pendant l'oscillation, d'autres axes peuvent être interpolés librement. Une pénétration continue peut être obtenue par un déplacement de contournage ou avec un axe de positionnement. Il n'existe toutefois **aucun lien** entre l'oscillation et le mouvement de pénétration.

Caractéristiques de l'oscillation asynchrone

- L'oscillation asynchrone agit au-delà des limites du bloc et est spécifique à un axe.
- Une activation de l'oscillation, synchronisée avec le bloc, est assurée par le programme pièce.
- Une interpolation commune de plusieurs axes et une correction de la course d'oscillation ne sont pas possibles.

Programmation

Les instructions suivantes permettent d'activer et d'agir sur l'oscillation asynchrone à partir du programme pièce, en fonction de l'exécution du programme CN.

Les valeurs programmées sont inscrites dans les données de réglage correspondantes pendant l'exécution du programme et restent actives jusqu'à la prochaine modification.

Syntaxe

```
OSP1 [<axe>] = <valeur>  OSP2 [<axe>] = <valeur>
OST1 [<axe>] = <valeur>  OST2 [<axe>] = <valeur>
AA [<axe>] = <valeur>
OSCTRL [<axe>] = (<options de réglage>, <option de désactivation>)
OSNSC [<axe>] = <valeur>
OSE [<axe>] = <valeur>
OSB [<axe>] = <valeur>
OS [<axe>] = 1
OS [<axe>] = 0
```

Signification

<Axe>	Nom de l'axe d'oscillation
OS	Activer/désactiver l'oscillation Valeur : 1 Activer l'oscillation 0 Désactiver l'oscillation
OSP1	Définir la position à partir du point d'inversion de sens 1
OSP2	Définir la position à partir du point d'inversion de sens 2 Nota : si un déplacement incrémental est actif, la position est calculée de manière incrémentale par rapport à la dernière position d'inversion correspondante programmée dans le programme CN.
OST1	Définir le temps d'arrêt au point d'inversion de sens 1 en [s]
OST2	Définir le temps d'arrêt au point d'inversion de sens 2 en [s] <valeur> : -2 l'interpolation est poursuivie sans attente de l'arrêt précis -1 attente de l'arrêt précis grossier 0 attente de l'arrêt précis fin >0 attente de l'arrêt précis fin puis écoulement du temps d'arrêt indiqué Nota : l'unité du temps d'arrêt est identique à celle programmée avec G4.
FA	Définir la vitesse d'avance La vitesse d'avance appliquée ici est celle définie pour l'axe de positionnement. Si aucune vitesse d'avance n'a été définie, c'est la valeur qui figure dans le paramètre machine qui s'applique.

11.1 Oscillation asynchrone (OS, OSP1, OSP2, OST1, OST2, OSCTRL, OSNSC, OSE, OSB)

OSCTRL	Indique les options d'activation et de désactivation
	Les valeurs d'option 0 - 3 verrouillent le comportement au point d'inversion à la désactivation. L'une des variantes 0 - 3 peut être sélectionnée. Une combinaison quelconque des paramétrages restant avec la variante sélectionnée est ensuite possible. La combinaison de plusieurs options s'effectue par insertion du signe plus (+).
<valeur> :	0 A la désactivation de l'oscillation, arrêt au point d'inversion suivant (paramétrage par défaut)
	Nota : ceci n'est possible que par réinitialisation des valeurs 1 et 2.
1	À la désactivation de l'oscillation, arrêt au point d'inversion de sens 1
2	À la désactivation de l'oscillation, arrêt au point d'inversion de sens 2
3	À la désactivation de l'oscillation, ne pas accoster de point d'inversion de sens, si aucune passe à lécher n'est programmée
4	Après les passes à lécher, accoster la position de fin
8	Si l'oscillation est interrompue par effacement de la distance restant à parcourir, le traitement des passes à lécher doit ensuite être terminé et, le cas échéant, la position finale accostée.
16	Si l'oscillation est interrompue par effacement de la distance restant à parcourir, la position d'inversion correspondante doit être accostée comme dans le cas de la désactivation.
32	L'avance modifiée ne prend effet qu'à partir du prochain point d'inversion de sens
64	FA est égal à 0, FA = 0 : le forçage du déplacement est activé FA est différent de 0, FA <> 0 : la correction de vitesse est activée
128	Dans le cas d'un axe rotatif DC (course minimale)
256	Passe à lécher exécutée sous forme de course double (standard). 1=passe à lécher exécutée sous forme de course simple.
512	Accoster d'abord la position de départ

OSNSC	Définir le nombre de passes à lécher
OSE	Définir la position finale à accoster (dans le SCP) après désactivation de l'oscillation Nota : la programmation de OSE active de façon implicite l'option 4 pour OSCTRL.
OSB	Définir la position de départ à accoster (dans le SCP) avant activation de l'oscillation La position de départ est accostée avant le point d'inversion de sens 1. Si la position de départ coïncide avec la position d'inversion 1, la position d'inversion 2 est ensuite accostée. Lorsque la position de départ est atteinte, aucun temps d'arrêt n'a d'effet, même lorsque la position de départ coïncide avec la position d'inversion 1, par contre un arrêt précis fin est attendu. La condition de précision réglée est respectée. Nota : afin que la position de départ puisse être accostée, le bit 9 doit être mis à 1 dans la donnée de réglage SD43770 \$SA_OSCILL_CTRL_MASK.

Exemples

Exemple 1 : l'axe d'oscillation doit osciller entre deux points d'inversion

L'axe d'oscillation Z doit osciller entre la position 10 et la position 100. Le point d'inversion de sens 1 doit être accosté avec un arrêt précis fin, le point d'inversion de sens 2 avec un arrêt précis grossier. L'avance de l'axe d'oscillation doit être égale à 250. A la fin de l'usinage, 3 passes à lécher doivent être exécutées et l'axe d'oscillation doit atteindre la position finale 200. L'avance pour l'axe de pénétration doit être égale à 1, la fin de la pénétration en direction X doit être atteinte à la position 15.

Code de programme	Commentaire
WAITP(X,Y,Z)	; Position de départ.
G0 X100 Y100 Z100	; Commutation en mode d'axe de positionnement.
WAITP(X,Z)	
OSP1[Z]=10 OSP2[Z]=100	; Point d'inversion de sens 1, point d'inversion de sens 2.
OSE[Z]=200	; Position finale.
OST1[Z]=0 OST2[Z]=-1	; Temps d'arrêt sur U1 : Arrêt précis fin ; Temps d'arrêt sur U2 : arrêt précis grossier
FA[Z]=250 FA[X]=1	; Avance axe d'oscillation, avance axe de pénétration.
OSCTRL[Z]=(4,0)	; Options de réglage.
OSNSC[Z]=3	; 3 passes à lécher.
OS[Z]=1	; Démarrer l'oscillation.
WHEN \$A_IN[3]==TRUE DO DELDTG(X)	; Effacement de la distance restant à parcourir.
POS[X]=15	; Position de départ axe X
POS[X]=50	Position finale axe X.

11.1 Oscillation asynchrone (OS, OSP1, OSP2, OST1, OST2, OSCTRL, OSNSC, OSE, OSB)

Code de programme	Commentaire
OS [Z]=0	; Arrêter l'oscillation.
M30	

Remarque

La séquence d'instructions OSP1 [Z] = . . . à OSNCS [Z] = . . . peut également être programmée dans un bloc.

Exemple 2 : oscillation avec modification en ligne de la position d'inversion

Les données de réglage nécessaires pour l'oscillation asynchrone peuvent être réglées dans le programme pièce.

Si les données de réglage sont écrites directement dans le programme pièce, la modification prend effet dès le prétraitement. Le comportement synchrone peut être obtenu par un arrêt du prétraitement (STOPRE).

Code de programme	Commentaire
\$SA_OSCILL_REVERSE_POS1 [Z] = -10	
\$SA_OSCILL_REVERSE_POS2 [Z] = 10	
G0 X0 Z0	
WAITP (Z)	
ID=1 WHENEVER \$AA_IM[Z] < \$\$AA_OSCILL_REVERSE_POS1 [Z] DO \$AA_OVR[X]=0	; Arrêt de l'axe de
ID=2 WHENEVER \$AA_IM[Z] < \$\$AA_OSCILL_REVERSE_POS2 [Z] DO \$AA_OVR[X]=0	pénétration lorsque la
	valeur réelle de l'axe
	d'oscillation a dépassé
	le point d'inversion.
OS [Z]=1 FA[X]=1000 POS[X]=40	; Activer l'oscillation.
OS [Z]=0	; Désactiver l'oscillation.
M30	

Informations complémentaires**Axe d'oscillation**

Pour les axes d'oscillation, il est convenu que :

- chaque axe peut être utilisé comme axe d'oscillation
- Plusieurs axes d'oscillation peuvent être actifs simultanément (au maximum : le nombre des axes de positionnement).
- Quelle que soit la fonction G momentanément active dans le programme, l'interpolation linéaire G1 est toujours active pour l'axe d'oscillation.

L'axe d'oscillation peut être :

- un axe d'entrée pour la transformation dynamique
- un axe directeur pour les axes Gantry et conjugués
- déplacé :
 - sans limitation des à-coups (BRISK)
 - ou
 - avec limitation des à-coups (SOFT)
 - ou
 - avec une ligne caractéristique d'accélération coudée (comme les axes de positionnement)

Points d'inversion de sens

Pour déterminer les points d'inversion de l'oscillation, il convient de tenir compte des décalages actuels ci-après :

- Déclaration en absolu
`OSP1 [Z] = <valeur>`
 Position du point d'inversion = Somme des décalages + valeur programmée
- Déclaration en relatif
`OSP1 [Z] = IC (<valeur>)`
 Position du point d'inversion = point d'inversion 1 + valeur programmée

Exemple :

Code de programme
N10 OSP1 [Z] = 100 OSP2 [Z] = 110
...
...
N40 OSP1 [Z] = IC (3)

WAITP

Pour faire osciller un axe géométrique, il faut le débloquent avec `WAITP` pour l'oscillation.

Lorsque l'oscillation est terminée, `WAITP` l'axe d'oscillation est à nouveau défini comme axe de positionnement et peut à nouveau être utilisé normalement.

Oscillation avec actions synchrones au déplacement et temps d'arrêt

Après écoulement des temps d'arrêt réglés, le changement de bloc interne a lieu pendant l'oscillation (visible aux nouvelles distances restant à parcourir des axes). La fonction de désactivation est vérifiée lors du changement de bloc. Elle est déterminée après le réglage de la séquence de déplacements (`OSCTRL`). *Ce comportement temporel peut être modifié par la correction de l'avance.*

Il est possible qu'une course d'oscillation soit encore effectuée ensuite avant le démarrage des passes à lécher ou l'accostage de la position finale. *On a l'impression que le comportement à la désactivation est modifié. Ceci n'est toutefois pas le cas.*

11.2 Oscillation commandée par des actions synchrones (OSCILL)

Fonction

Avec ce type d'oscillation, le mouvement de pénétration n'est autorisé qu'aux points d'inversion de sens ou dans des zones d'inversion de sens bien définies.

Selon les besoins, l'oscillation peut

- soit être poursuivie
- soit être arrêtée jusqu'à ce que la pénétration soit entièrement effectuée.

Syntaxe

1. Fixer les paramètres pour l'oscillation
2. Définir les actions synchrones au déplacement
3. Affecter les axes, fixer la profondeur de pénétration

Signification

OSP1[<Axe d'oscillation>]=	Position du point d'inversion de sens 1
OSP2[<Axe d'oscillation>]=	Position du point d'inversion de sens 2
OST1[<Axe d'oscillation>]=	Temps d'arrêt au point d'inversion de sens 1 en secondes
OST2[<Axe d'oscillation>]=	Temps d'arrêt au point d'inversion de sens 2 en secondes
FA[<Axe d'oscillation>]=	Avance de l'axe d'oscillation
OSCTRL[<Axe d'oscillation>]=	Options d'activation ou de désactivation
OSNSC[<Axe d'oscillation>]=	Nombre de passes à lécher
OSE[<Axe d'oscillation>]=	Position de fin
WAITP(<Axe d'oscillation>)	Libération de l'axe pour l'oscillation

Affectation des axes, profondeur de pénétration

```
OSCILL[<Axe d'oscillation>]=(<Axe de pénétration 1>,<Axe de
pénétration 2>,<Axe de pénétration 3>)
POSP[<Axe de pénétration>]=(<Position de fin>,<Longueur
partielle>,<Mode>)
```

OSCILL :	Affecter l'axe ou les axes de pénétration à l'axe d'oscillation
POSP :	Définir la pénétration totale et partielle (voir chapitre Gestion des fichiers et programmes)
Position de fin :	Position de fin pour l'axe de pénétration, quand toutes les pénétrations partielles ont été effectuées.

Longueur partielle :	Valeur de la pénétration partielle au point d'inversion de sens/dans la zone d'inversion de sens
Mode :	Division de la pénétration totale en pénétrations partielles = deux dernières pénétrations partielles identiques (préréglage) ; = toutes les pénétrations partielles identiques

Actions synchrones au déplacement

WHEN... .. DO	Quand..., alors...
WHENEVER ... DO	A chaque fois que..., alors...

Exemple

Il ne doit pas y avoir de pénétration au point d'inversion de sens 1. Au point d'inversion de sens 2, la pénétration doit déjà commencer à la distance ii2 du point d'inversion de sens accoster position de fin et l'axe d'oscillation ne doit pas attendre la fin de la pénétration partielle. L'axe Z est axe d'oscillation et l'axe X axe de pénétration.

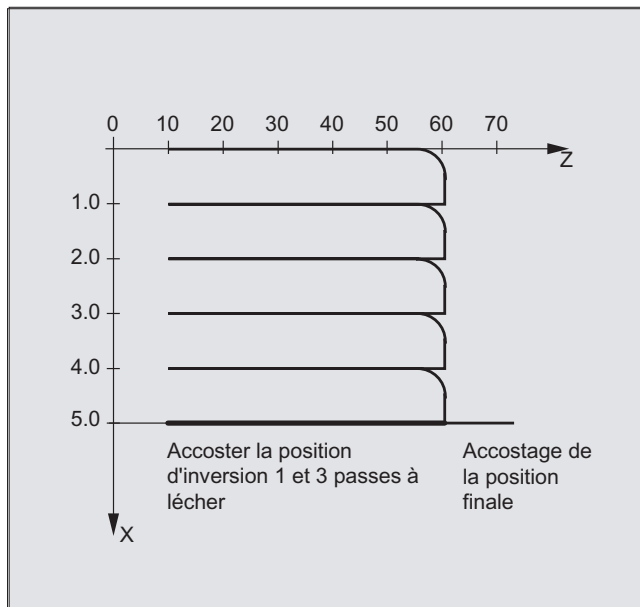


Figure 11-1

1. Paramètres pour l'oscillation

Code de programme	Commentaire
DEF INT ii2	; définir la variable pour la zone d'inversion de sens 2
OSP1[Z]=10 OSP2[Z]=60	; définir les points d'inversion de sens 1 et 2
OST1[Z]=0 OST2[Z]=0	; Point d'inversion 1 : Arrêt précis fin Point d'inversion 2 : Arrêt précis fin
FA[Z]=150 FA[X]=0.5	; avance de l'axe d'oscillation Z, avance de l'axe de pénétration X
OSCTRL[Z]=(2+8+16,1)	; désactiver l'oscillation au point d'inversion de sens 2 ; après effacement de la distance restant à parcourir, passes à lécher et accostage de la position de fin ; après effacement de la distance restant à parcourir, accostage de la position d'inversion de sens correspondante
OSNC[Z]=3	; Passes à lécher
OSE[Z]=70	; position de fin = 70
ii2=2	; régler la zone d'inversion de sens
WAITP(Z)	; autorise l'oscillation pour l'axe Z

2. Action synchrone au déplacement

Code de programme	Commentaire
WHENEVER \$AA_IM[Z]<\$SA_OSCILL_REVERSE_POS2[Z] DO -> \$AA_OVR[X]=0 \$AC_MARKER[0]=0	; A chaque fois que la position courante de l'axe d'oscillation Z est inférieure au début de la zone d'inversion de sens 2 dans le SCM, mettre la correction axiale de l'axe de pénétration X à 0% et le memento avec l'indice 0 à la valeur 0.
WHENEVER \$AA_IM[Z]>=\$SA_OSCILL_REVERSE_POS2[Z] DO \$AA_OVR[Z]=0	; A chaque fois que la position courante de l'axe d'oscillation Z est supérieure à la position d'inversion de sens 2 dans le SCM, mettre la correction axiale de l'axe d'oscillation Z à 0%.
WHENEVER \$AA_DTEPW[X] == 0 DO \$AC_MÉMENTO[0]=1	; A chaque fois que la distance restant à parcourir pour l'approche partielle est égale à 0, mettre le memento avec l'indice 0 à la valeur 1.
WHENEVER \$AC_MARKER[0]==1 DO \$AA_OVR[X]=0 \$AA_OVR[Z]=100	; A chaque fois que le memento avec l'indice 0 est égal à 1, mettre la correction axiale de l'axe d'approche X à 0%. Ceci permet d'empêcher une approche prématurée (axe d'oscillation Z n'a pas encore quitté la zone d'inversion 2, l'axe d'approche X est toutefois prêt pour une nouvelle approche). Modifier la correction axiale de l'axe d'oscillation Z de 0% (action de la 2ème action synchrone) de nouveau à la valeur 100% pour le déplacement.

-> doit être programmé dans un bloc

3. Démarrer l'oscillation

Code de programme	Commentaire
OSCILL[Z] = (X) POSP[X] = (5, 1, 1)	; Démarrage des axes L'axe X est affecté comme axe de pénétration à l'axe d'oscillation Z.
	L'axe X doit rejoindre la position de fin 5 par incréments de 1.
M30	; Fin du programme

Description

1. Fixer les paramètres pour l'oscillation

Les paramètres pour l'oscillation sont à fixer dans le programme avant le bloc de déplacement qui contient d'une part la correspondance entre l'axe de pénétration et l'axe d'oscillation et d'autre part l'instruction avec les paramètres de pénétration (voir "Oscillation asynchrone").

2. Définir les actions synchrones au déplacement {

Par le biais des actions synchrones, il est possible de :

Inhiber le mouvement de pénétration, jusqu'à ce que l'axe d'oscillation se trouve à l'intérieur d'une zone d'inversion (ii1, ii2) ou à un point d'inversion (U1, U2).

Arrêter l'oscillation pendant la pénétration au point d'inversion de sens.

Redémarrer l'oscillation lorsque la pénétration partielle est terminée.

Définir le lancement de la pénétration partielle suivante .

3. Affecter les axes d'oscillation et de pénétration et définir la pénétration totale et partielle.

Fixer les paramètres pour l'oscillation

Affectation des axes d'oscillation et de pénétration : OSCILL

OSCILL[axe d'oscillation] = (axe de pénétration1, axe de pénétration2, axe de pénétration3)

L'instruction OSCILL permet d'effectuer les affectations d'axe et le démarrage de l'oscillation.

Trois axes de pénétration peuvent être affectés au maximum à un axe d'oscillation.

Remarque

Avant le démarrage de l'oscillation, les conditions synchrones pour le comportement des axes doivent être définies.

Définition des pénétrations : POSP

POSP[axe de pénétration] = (pos. de fin, pénétr. partielle, mode)

Avec l'instruction `POSP`, on fournit les indications suivantes à la commande :

- la pénétration totale (par le biais de la position de fin)
- la valeur de la pénétration partielle au point d'inversion de sens ou dans la zone d'inversion de sens
- le comportement lorsque la position de fin est atteinte (par le biais du mode)

Mode = 0	Pour les deux dernières pénétrations partielles, la distance restant à parcourir jusqu'à la destination est divisée en deux incréments identiques (préréglage).
Mode = 1	Toutes les pénétrations partielles sont identiques. Elles sont calculées à partir de la pénétration totale.

Définir les actions synchrones au déplacement

De façon tout à fait générale, on utilise pour l'oscillation les actions synchrones au déplacement énumérées ci-après.

Des exemples sont donnés qui pourront vous servir de base pour réaliser vos propres programmes d'oscillation.

Remarque

Dans certains cas particuliers, les conditions synchrones peuvent également être programmées différemment.

des mots-clés

WHEN ... DO ...	Quand..., alors...
WHENEVER ... DO	A chaque fois que..., alors...

Fonctions

Avec les instructions décrites en détail ci-après, vous pouvez réaliser les fonctions suivantes :

1. Pénétration au point d'inversion de sens.
2. Pénétration dans la zone d'inversion de sens.
3. Pénétration aux deux points d'inversion de sens.
4. Arrêt de l'oscillation au point d'inversion de sens.
5. Redémarrage de l'oscillation.
6. Inhibition puis démarrage de la pénétration partielle suivante.

Toutes les actions synchrones mentionnées ici à titre d'exemple sont basées sur les hypothèses { suivantes :

- point d'inversion de sens 1 < point d'inversion de sens 2
- Z = axe d'oscillation
- X = axe de pénétration

Remarque

Pour plus d'explications, voir le chapitre Actions synchrones au déplacement.

Affecter les axes d'oscillation et de pénétration et définir la pénétration totale et partielle.

Pénétration dans la zone d'inversion de sens

Le mouvement de pénétration doit débuter à l'intérieur d'une zone d'inversion de sens, avant que le point d'inversion de sens ne soit atteint.

Ces actions synchrones inhibent le mouvement de pénétration jusqu'à ce que l'axe d'oscillation se trouve dans une zone d'inversion de sens.

Avec les hypothèses formulées (voir ci-dessus), les instructions sont les suivantes :

Zone d'inversion de sens 1 :

```
WHENEVER
$AA_IM[Z] > $SA_OSCILL
_RESERVE_POS1[Z] + i i 1
DO $AA_OVR[X] = 0
```

A chaque fois que la position courante de l'axe d'oscillation est supérieure au début de la zone d'inversion de sens 1 dans le SCM, mettre la correction axiale de l'axe de pénétration à 0%.

Zone d'inversion de sens 2 :

```
WHENEVER
$AA_IM[Z] < $SA_OSCILL
_RESERVE_POS2[Z] + i i 2
DO $AA_OVR[X] = 0
```

A chaque fois que la position courante de l'axe d'oscillation est inférieure au début de la zone d'inversion de sens 2 dans le SC, mettre la correction axiale de l'axe de pénétration à 0%.

Pénétration au point d'inversion de sens

Tant que l'axe d'oscillation n'a pas atteint le point d'inversion, l'axe de pénétration n'effectue aucun déplacement.

Avec les hypothèses formulées (voir ci-dessus), les instructions sont les suivantes :

Zone d'inversion de sens 1 : A chaque fois que la position courante de l'axe d'oscillation Z est supérieure ou inférieure à la position du point d'inversion de sens 1 dans le SCM, mettre la correction axiale de l'axe de pénétration X à 0% et la correction axiale de l'axe d'oscillation Z à 100%.

```
WHENEVER
$AA_IM[Z] <> $SA_OSCIL
L_RESERVE_POS1[Z] DO
$AA_OVR[X] = 0 →
→ $AA_OVR[Z] = 100
```

Zone d'inversion de sens 2 : A chaque fois que la position courante de l'axe d'oscillation Zu est supérieure ou inférieure à la position du point d'inversion de sens 2 dans le SCM, mettre la correction axiale de l'axe de pénétration X à 0% et la correction axiale de l'axe d'oscillation Z à 100%.

Pour le point d'inversion 2 :

```
WHENEVER
$AA_IM[Z] <> $SA_OSCIL
L_RESERVE_POS2[Z] DO
$AA_OVR[X] = 0 →
→ $AA_OVR[Z] = 100
```

Arrêt de l'oscillation au point d'inversion de sens

L'axe d'oscillation s'arrête au point d'inversion de sens, le mouvement de pénétration commence au même moment. L'oscillation est poursuivie lorsque la pénétration est entièrement effectuée.

Cette action synchrone peut également être utilisée pour redémarrer le mouvement de pénétration si celui-ci a été arrêté par une action synchrone précédente encore active.

Avec les hypothèses formulées (voir ci-dessus), les instructions sont les suivantes :

Zone d'inversion de sens 1 : A chaque fois que la position courante de l'axe d'oscillation est égale à la position d'inversion de sens 1 dans le SCM, mettre la correction axiale de l'axe d'oscillation à 0% et la correction axiale de l'axe de pénétration à 100%.

```
WHENEVER
$AA_IM[Z] <> $SA_OSCIL
L_RESERVE_POS1[Z] DO
$AA_OVR[X] = 0 →
→ $AA_OVR[Z] = 100
```

Zone d'inversion de sens 2 : A chaque fois que la position courante de l'axe d'oscillation Zu est égale à la position d'inversion de sens 2 dans le SCM, mettre la correction axiale de l'axe d'oscillation X à 0% et la correction axiale de l'axe de pénétration à 100%.

```
WHENEVER
$AA_IM[Z] <> $SA_OSCIL
L_RESERVE_POS1[Z] DO
$AA_OVR[X] = 0 →
→ $AA_OVR[Z] = 100
```

Exploitation en ligne du point d'inversion de sens

Si une variable d'exécution marquée par \$\$ figure du côté droit de la comparaison, les deux variables seront exploitées en continu à la période d'appel de l'interpolateur et comparées entre elles.

Remarque

Pour plus d'informations à ce sujet, voir le chapitre "Actions synchrones au déplacement".

Redémarrage de l'oscillation

Cette action synchrone sert à reprendre le mouvement d'oscillation, quand la pénétration partielle est terminée.

Avec les hypothèses formulées (voir ci-dessus), les instructions sont les suivantes :

```
WHENEVER  
$AA_DTEPW[X] == 0 DO  
$AA_OVR[Z] = 100
```

A chaque fois que la distance restant à parcourir pour la pénétration partielle de l'axe de pénétration X est égale à zéro dans le SCM, mettre la correction axiale de l'axe d'oscillation à 100%.

Pénétration partielle suivante

Lorsque la pénétration a été effectuée, il convient d'éviter que la pénétration partielle suivante ne démarre trop tôt.

On utilise pour ce faire un memento spécifique au canal (\$AC_MARKER[Index]) qui est mis à 1 à la fin de la pénétration partielle (distance partielle restant à parcourir 0) et qui est effacé à la sortie de la zone d'inversion de sens. Une action synchrone empêche ensuite le mouvement de pénétration suivant.

Selon les hypothèses formulées (voir ci-dessus), les instructions sont les suivantes pour le point d'inversion de sens 1 par exemple :

1. Définir les marques :

```
WHENEVER
$AA_DTEPW[X]==0 DO
$AC_MARKER[1] = 1
```

A chaque fois que la distance restant à parcourir pour la pénétration partielle de l'axe de pénétration X est égale à zéro dans le SCM, mettre le memento avec l'indice 1 à la valeur 1.

2. Effacer les marques

```
WHENEVER $AA_IM[Z]<>
$SA_OSCILL_RESERVE_P
OS1[Z] DO
$AC_MARKER[1] = 0
```

A chaque fois que la position courante de l'axe d'oscillation Z est supérieure ou inférieure à la position du point d'inversion de sens 1 dans le SCM, mettre le memento 1 à 0.

3. Inhiber la pénétration

```
WHENEVER
$AC_MARKER[1]==1 DO
$AA_OVR[X] = 0
```

A chaque fois que le memento 1 est égal, mettre la correction axiale de l'axe de pénétration X à 0%.

Poinçonnage et grignotage

12.1 Activation, désactivation

12.1.1 Activation ou désactivation du poinçonnage et du grignotage (SPOF, SON, PON, SONS, PONS, PDELAYON, PDELAYOF, PUNCHACC)

Fonction

Activation/désactivation du poinçonnage ou du grignotage

PON et SON permettent d'activer la fonction de poinçonnage ou de grignotage. SPOF met fin à toutes les fonctions spécifiques au poinçonnage et au grignotage. Les instructions modales PON et SON s'excluent mutuellement, c'est-à-dire que PON désactive SON et vice versa.

Poinçonnage/grignotage à la période d'appel de l'interpolateur

Avec SONS et PONS, vous activez aussi respectivement la fonction poinçonnage et la fonction grignotage.

Contrairement au pilotage du poinçon au niveau de l'interpolation actif avec SON/PON, le pilotage du poinçon s'effectue ici par le biais de signaux au niveau servo. Ceci permet de travailler avec une cadence de frappe plus rapide et donc une meilleure productivité.

Pendant le traitement des signaux à la période d'appel de l'interpolateur, toutes les fonctions susceptibles de modifier la position des axes de grignotage ou de poinçonnage sont verrouillées (p. ex. déplacement par manivelle électronique, modifications de frames via AP, fonctions de mesure).

Poinçonnage avec temporisation

PDELAYON temporise l'application du coup de poinçon. Cette instruction modale comporte une fonctionnalité préparatoire et se place de ce fait, en règle générale, avant PON. Après PDELAYOF, le poinçonnage se poursuit de manière normale.

Remarque

La définition du temps de retard s'effectue dans la donnée de réglage SD42400 \$SC_PUNCH_DWELLTIME.

Accélération asservie à la course

PUNCHACC permet de paramétrer une caractéristique d'accélération, définissant différentes accélérations selon la distance entre les trous.

Deuxième interface de poinçonnage

Pour les machines utilisant en alternance une deuxième interface de poinçonnage (deuxième unité de poinçonnage ou support similaire), il est possible de commuter sur une deuxième paire d'entrées et de sorties TOR rapides de la commande (paire d'E/S). La fonctionnalité de poinçonnage/grignotage complète est applicable avec chacune des deux interfaces de poinçonnage. La commutation entre la première et la deuxième interface de poinçonnage s'effectue avec les instructions SPIF1 et SPIF2.

Remarque

Condition : une deuxième paire d'E/S doit être définie dans un paramètre machine pour la fonctionnalité de poinçonnage (→ voir les indications du constructeur de la machine !).

Syntaxe

```
PON G... X... Y... Z...  
SON G... X... Y... Z...  
SONS G... X... Y... Z...  
PONS G... X... Y... Z...  
PDELAYON  
PDELAYOF  
PUNCHACC (<Smini>, <Amini>, <Smaxi>, <Amaxi>)  
SPIF1/SPIF2  
SPOF
```

Signification

PON	Activer le poinçonnage
SON	Activer le grignotage
PONS	Activer le poinçonnage à la période d'appel de l'interpolateur
SONS	Activer le grignotage à la période d'appel de l'interpolateur
SPOF	Désactiver le poinçonnage/grignotage
PDELAYON	Activer le poinçonnage avec temporisation
PDELAYOF	Désactiver le poinçonnage avec temporisation
PUNCHACC	Activer l'accélération en fonction de la course Paramètre : <Smini> Distance minimale entre les trous <Amini> Accélération initiale <Amini> peut être supérieur à <Amaxi>. <Smaxi> Distance maximale entre les trous <Amaxi> Accélération finale <Amax> peut être supérieur à <Amin>.
SPIF1	Activer la première interface de poinçonnage Le pilotage du poinçon s'effectue avec la première paire d'E/S rapides.

SPIF2 Activer la **deuxième** interface de poinçonnage
Le pilotage du poinçon s'effectue avec la deuxième paire d'E/S rapides.

Nota :
après un RESET ou un démarrage de la commande, la première interface de poinçonnage est toujours active. Si une seule interface de poinçonnage est utilisée, il n'est pas nécessaire de la programmer.

Exemples

Exemple 1 : activer le grignotage

Code de programme	Commentaire
...	
N70 X50 SPOF	; Positionnement sans déclenchement de poinçonnage.
N80 X100 SON	; Activer le grignotage, déclenchement d'un coup avant le déplacement (X=50) et à la fin du déplacement programmé (X=100).
...	

Exemple 2 : poinçonnage avec temporisation

Code de programme	Commentaire
...	
N170 PDELAYON X100 SPOF	; Positionnement sans déclenchement de poinçonnage, activation du déclenchement de poinçonnage temporisé.
N180 X800 PON	; Activer le poinçonnage. Lorsque la position finale est atteinte, un coup de poinçon est déclenché avec une temporisation.
N190 PDELAYOF X700	; Désactiver le poinçonnage avec une temporisation, déclenchement normal du poinçonnage à la fin du déplacement programmé.
...	

Exemple 3 : poinçonnage avec deux interfaces de poinçonnage

Code de programme	Commentaire
...	
N170 SPIF1 X100 PON	; A la fin du bloc, le déclenchement d'un coup est réalisé sur la première sortie rapide. Une surveillance du signal "Coup actif" a lieu sur la première entrée.
N180 X800 SPIF2	; Le deuxième déclenchement d'un coup est réalisé sur la deuxième sortie rapide. Une surveillance du signal "Coup actif" a lieu sur la deuxième entrée.
N190 SPIF1 X700	; La commande du coup s'effectue avec la première interface pour tous les autres coups.
...	

Informations complémentaires

Poinçonnage et grignotage à la période d'appel de l'interpolateur (PONS/SONS)

Le poinçonnage et le grignotage à la période d'appel de l'interpolateur ne sont pas possibles simultanément dans plusieurs canaux. L'activation de PONS ou SONS n'est possible que dans un seul canal à la fois.

Accélération en fonction de la course (PUNCHACC)

Exemple :

PUNCHACC (2, 50, 10, 100)

Distances entre les trous inférieures à 2mm :

Le déplacement a lieu avec une accélération égale à 50% de l'accélération maximale.

Distances entre les trous comprises entre 2mm et 10mm :

L'accélération augmente proportionnellement à la distance, jusqu'à 100%.

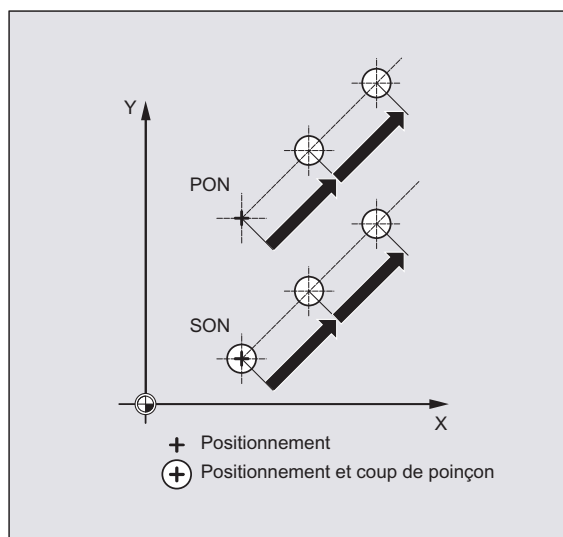
Distances entre les trous supérieures à 10mm :

Déplacement avec une accélération égale à 100%.

Déclenchement du premier coup de poinçon

Selon qu'il s'agit du poinçonnage ou du grignotage, le déclenchement du premier coup de poinçon, après activation de la fonction, intervient à des instants différents :

- PON/PONS :
 - Tous les coups de poinçon - y compris celui du premier bloc après l'activation - sont exécutés en fin de bloc.
- SON/SONS :
 - Le premier coup de poinçon après l'activation du grignotage, est toujours exécuté en début de bloc.
 - Les autres coups de poinçon sont toujours libérés en fin de bloc.



Poinçonnage et grignotage sur place

Un coup de poinçon ne peut être déclenché que si le bloc contient une instruction de déplacement pour les axes de poinçonnage ou de grignotage (axes du plan actif).

Afin de pouvoir néanmoins déclencher un coup de poinçon, tout en restant au même endroit, l'un des axes de poinçonnage/grignotage est programmé avec un déplacement égal à 0.

Utilisation d'outils indexables

Remarque

Pour positionner des outils indexables de façon tangentielle à la trajectoire programmée, utilisez la fonction Positionnement tangentiel.

Utilisation d'instructions M

Grâce à la macroprogrammation, il est toujours possible d'utiliser des fonctions M spéciales au lieu des instructions en langage de programmation (compatibilité). Les correspondances avec les systèmes plus anciens sont les suivantes :

M20, M23	△	SPOF
M22	△	SON
M25	△	PON
M26	△	PDELAYON

Exemple de fichier macro :

Code de programme	Commentaire
DEFINE M25 AS PON	; activation du poinçonnage
DEFINE M125 AS PONS	; Activation du poinçonnage à la période d'appel de l'interpolateur
DEFINE M22 AS SON	; activation du grignotage
DEFINE M122 AS SONS	; Activation du grignotage à la période d'appel de l'interpolateur
DEFINE M26 AS PDELAYON	; Activation du poinçonnage avec temporisation
DEFINE M20 AS SPOF	; Désactivation du poinçonnage, du grignotage
DEFINE M23 AS SPOF	; Désactivation du poinçonnage, du grignotage

Exemple de programmation :

Code de programme	Commentaire
...	
N100 X100 M20	; Positionnement sans déclenchement de poinçonnage.
N110 X120 M22	; Activer le grignotage, déclenchement d'un coup avant et après le déplacement.
N120 X150 Y150 M25	; Activer le poinçonnage, déclenchement d'un coup à la fin du déplacement.
...	

12.2 Préparation automatique du déplacement

Fonction

Segmentation en distances partielles

Quand le poinçonnage ou le grignotage est activé, SPP et SPN provoquent la segmentation en un nombre donné de distances partielles de même longueur (répartition équidistante) de l'ensemble du déplacement programmé pour les axes à interpolation. En interne, à chaque distance partielle correspond un bloc.

Nombre de coups de poinçon

En poinçonnage, le premier coup de poinçon intervient au point final de la première distance partielle ; par contre, en grignotage, il intervient au point de départ de la première distance partielle. Sur la distance globale parcourue, les valeurs sont les suivantes :

Poinçonnage : nombre de coups = nombre de distances partielles

Grignotage : nombre de coups = nombre de distances partielles + 1

Fonctions auxiliaires

Les fonctions auxiliaires sont exécutées dans le premier des blocs générés.

Syntaxe

SPP=

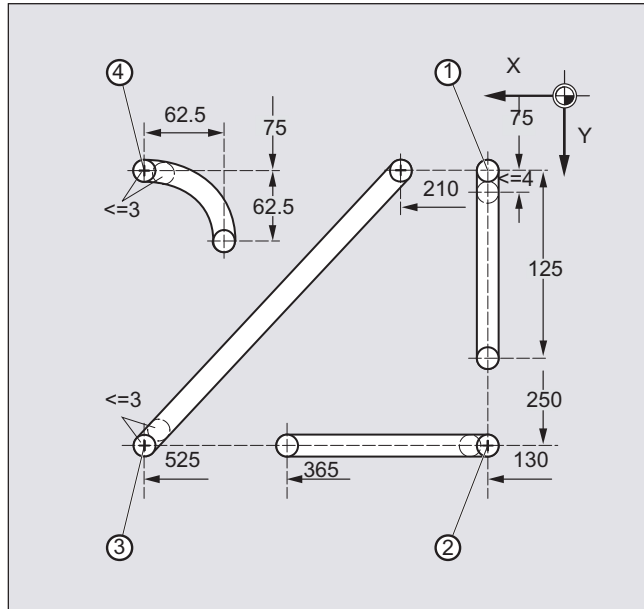
SPN=

Signification

SPP	Taille de la distance partielle (distance maximale entre coups de poinçon consécutifs) ; fonction à effet modal
SPN	Nombre de distances partielles par bloc ; fonction à effet modal

Exemple 1

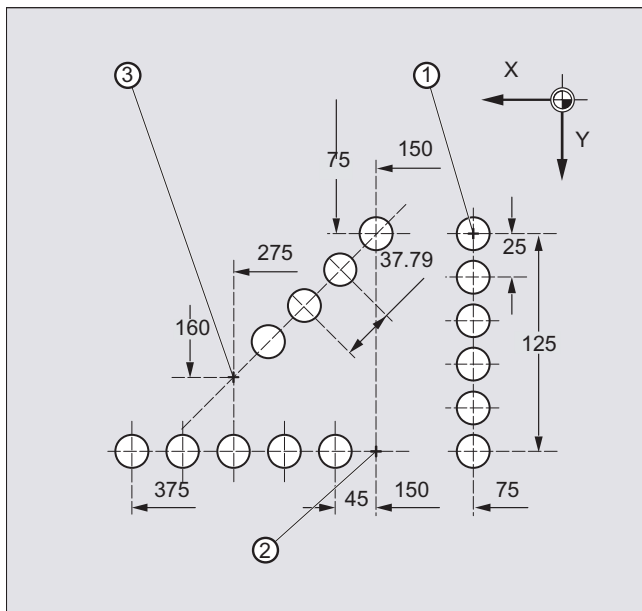
Les parcours de grignotage doivent être décomposés automatiquement en distances partielles identiques.



Code de programme	Commentaire
N100 G90 X130 Y75 F60 SPOF	; Positionnement sur le point de départ 1
N110 G91 Y125 SPP=4 SON	; Activer le grignotage ; longueur maximale de distance partielle pour segmentation automatique du déplacement : 4 mm
N120 G90 Y250 SPOF	; Désactiver le grignotage ; positionnement sur le point de départ 2
N130 X365 SON	; Activer le grignotage ; longueur maximale de distance partielle pour segmentation automatique du déplacement : 4 mm
N140 X525 SPOF	; Désactiver le grignotage ; positionnement sur le point de départ 3
N150 X210 Y75 SPP=3 SON	; Activer le grignotage ; longueur maximale de distance partielle pour segmentation automatique du déplacement : 3 mm
N160 X525 SPOF	; Désactiver le grignotage ; positionnement sur le point de départ 4
N170 G02 X-62.5 Y62.5 I J62.5 SPP=3 SON	; Activer le grignotage ; longueur maximale de distance partielle pour segmentation automatique du déplacement : 3 mm
N180 G00 G90 Y300 SPOF	; Désactiver le grignotage

Exemple 2

On souhaite une segmentation automatique de la distance à parcourir pour chaque rangée de trous. Pour la segmentation, la longueur maximale de distance partielle (valeur de SPP) sera programmée.



Code de programme	Commentaire
N100 G90 X75 Y75 F60 PON	; Positionnement sur le point de départ 1 ; activation du poinçonnage, poinçonner un trou unique
N110 G91 Y125 SPP=25	; Longueur maximale de distance partielle pour segmentation automatique du déplacement : 25 mm
N120 G90 X150 SPOF	; Désactiver le poinçonnage ; positionnement sur le point de départ 2
N130 X375 SPP=45 PON	; Activer le poinçonnage ; longueur maximale de distance partielle pour segmentation automatique du déplacement : 45 mm
N140 X275 Y160 SPOF	; Désactiver le poinçonnage ; positionnement sur le point de départ 3
N150 X150 Y75 SPP=40 PON	; Activer le poinçonnage ; au lieu de la longueur de distance partielle programmée de 40 mm, la longueur de distance partielle calculée de 37,79 mm est utilisée.
N160 G00 Y300 SPOF	; Désactiver le poinçonnage ; positionnement

12.2.1 Segmentation du déplacement dans le cas d'axes à interpolation

Longueur de la distance partielle SPP

Avec **SPP** , vous définissez la distance maximale entre coups de poinçon consécutifs et également la longueur maximale des distances partielles, sur lesquelles le déplacement total doit être réparti. La désactivation de l'instruction se fait avec **SPOF** ou **SPP=0**.

Exemple :

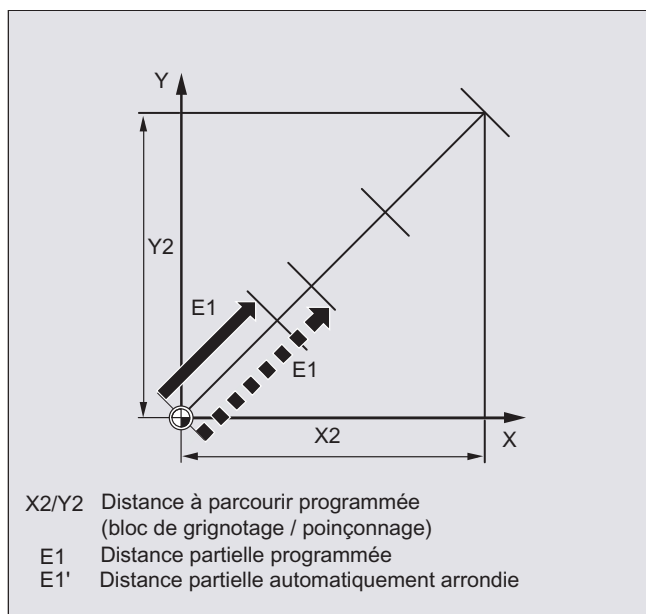
```
N10 SON X0 Y0
```

```
N20 SPP=2 X10
```

Le déplacement total de 10 mm est divisé en 5 distances partielles de 2 mm chacune (**SPP=2**).

Remarque

La segmentation du déplacement avec **SPP** donne toujours lieu à des déplacements équidistants : toutes les distances partielles ont la même longueur. Autrement dit, la taille de la distance partielle programmée (valeur de **SPP**) n'est valable que si, et seulement si, le quotient du déplacement total par la valeur de **SPP** est un entier. Si ce n'est pas le cas, la taille de la distance partielle est réduite, de façon interne, de manière à que le quotient soit un entier.



Exemple :

```
N10 G1 G91 SON X10 Y10
```

```
N20 SPP=3.5 X15 Y15
```

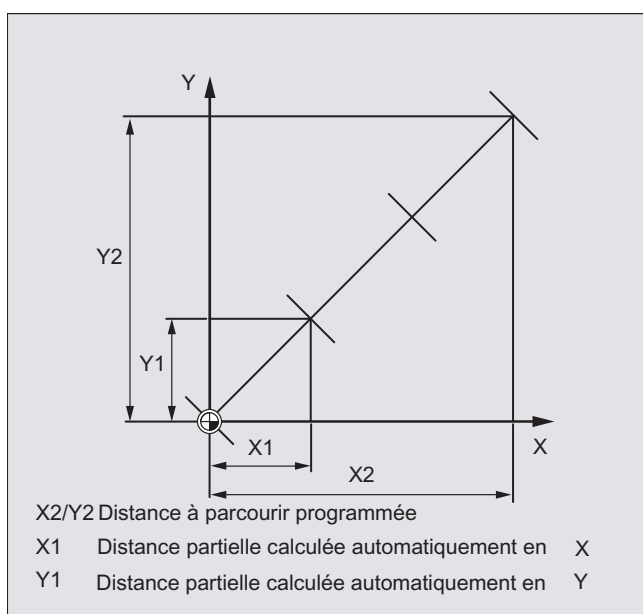
Avec un déplacement total de 15 mm et une distance partielle de 3,5 mm, on obtient un quotient qui n'est pas un nombre entier (4.28). Une réduction de la valeur de **SPP** a donc lieu jusqu'à l'obtention d'un quotient entier. Il en résulte une taille de distance partielle de 3 mm.

Nombre de distances partielles SPN

Avec **SPN** , vous précisez le nombre de distances partielles à générer sur l'ensemble du déplacement. La longueur des distances partielles est calculée automatiquement. **SPN** ayant un effet non modal, il convient d'activer auparavant le poinçonnage ou le grignotage avec **PON** ou **SON**.

SPP et SPN dans un même bloc

Si vous programmez, dans un même bloc, aussi bien la longueur d'une distance partielle (**SPP**) que le nombre de distances partielles (**SPN**), **SPN** sera valide seulement pour le bloc en question et **SPP** le sera pour les blocs suivants. Si **SPP** a déjà été activé avant **SPN** , il sera à nouveau actif après le bloc contenant **SPN** .



Remarque

Si le poinçonnage/grignotage sont disponibles sur votre commande numérique, vous pouvez utiliser la programmation de la segmentation automatique du déplacement avec **SPN** et **SPP** , indépendamment de cette technologie.

12.2.2 Segmentation du déplacement dans le cas d'axes individuels

Si, en plus des axes à interpolation, des axes individuels sont aussi configurés comme axes de poinçonnage/grignotage, ils sont aussi soumis à la segmentation automatique de la distance à parcourir.

Comportement d'un axe individuel en présence de SPP

La longueur programmée de la distance partielle (SPP) s'adresse en premier lieu aux axes à interpolation. C'est la raison pour laquelle la valeur SPP est ignorée dans un bloc qui contient un déplacement d'axe individuel et une valeur SPP, mais pas d'axe à interpolation.

Si, dans un bloc, des axes individuels aussi bien que des axes à interpolation sont programmés, le comportement de l'axe individuel dépend du réglage du paramètre machine concerné.

1. Réglage standard

Le déplacement de l'axe individuel est réparti de façon égale sur les blocs intermédiaires générés par SPP.

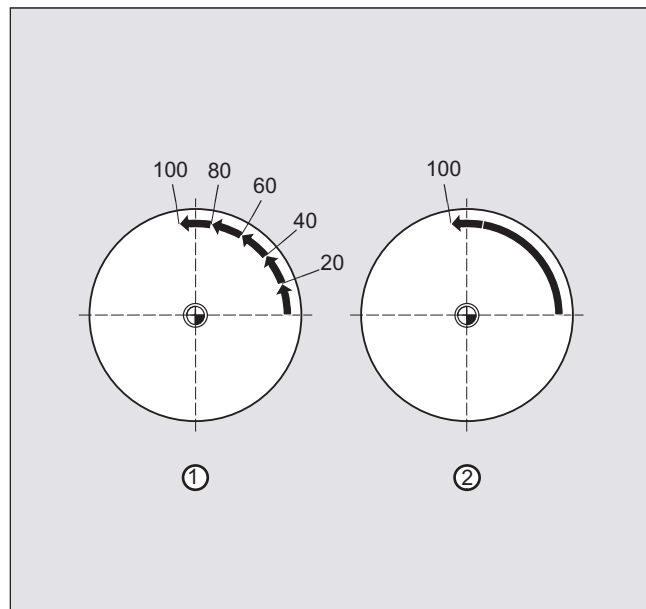
Exemple :

```
N10 G1 SON X10 A0
```

```
N20 SPP=3 X25 A100
```

En fonction de la distance entre coups de poinçon de 3 mm, le déplacement global de l'axe X (axe à interpolation) de 15 mm donne lieu à 5 blocs.

L'axe A pivote de ce fait de 20° par bloc.



1. Axe individuel sans segmentation en distances partielles

L'axe individuel parcourt son déplacement global dans le premier des blocs générés.

2. Segmentation variable en distances partielles

Le comportement de l'axe individuel dépend de l'interpolation des axes à interpolation :

- Interpolation circulaire : Segmentation en distances partielles
- Interpolation linéaire : Pas de segmentation en distances partielles

Comportement avec SPN

Le nombre de distances partielles programmé reste valable, même si un axe à interpolation n'a pas été programmé en même temps.

Condition : l'axe individuel est défini comme axe de poinçonnage-grignotage.

Rectification

13.1 Surveillance d'outil spécifique à la rectification dans le programme pièce (TMON, TMOF)

Fonction

Avec l'instruction **TMON**, vous pouvez activer, dans le programme pièce CN, la surveillance de la géométrie et de la vitesse de rotation pour des outils de rectification (types 400 à 499). La surveillance reste active jusqu'à ce qu'elle soit désactivée dans le programme pièce avec l'instruction **TMOF**.

Remarque

Respectez les consignes du constructeur de la machine !

Conditions requises

Les paramètres d'outil \$TC_TPG1 à \$TC_TPG9 spécifiques à la rectification doivent être activés.

Syntaxe

TMON (<n° T>
TMOF (<n° T>)

Signification

TMON	Instruction d' activation de la surveillance d'outil spécifique à la rectification
TMOF	Instruction de désactivation de la surveillance d'outil spécifique à la rectification
<n° T>	Indication du numéro T Remarque : L'indication du numéro T est nécessaire uniquement si l'outil portant ce numéro T n'est pas actif.
TMOF (0)	désactiver la surveillance pour tous les outils

Autres informations

Paramètres d'outil spécifiques à la rectification

Liste des paramètres	Signification	type de données
\$TC_TPG1	numéro de broche	INT
\$TC_TPG2	Règle de concaténation Les paramètres du côté gauche et du côté droit de la meule sont égalisés automatiquement.	INT
\$TC_TPG3	Rayon minimal de la meule	REAL
\$TC_TPG4	Largeur minimale de la meule	REAL
\$TC_TPG5	Largeur courante de la meule	REAL
\$TC_TPG6	Vitesse de rotation maximale	REAL
\$TC_TPG7	Vitesse périphérique maxi.	REAL
\$TC_TPG8	Angle de la meule inclinée	REAL
\$TC_TPG9	N° de paramètre pour calcul du rayon	INT

Bibliographie :

Description fonctionnelle Fonctions de base, Correction d'outil (W1)

Activation de la surveillance d'outil par sélection de l'outil

Pour les outils de rectification (types 400 à 499), par le biais d'un paramètre machine, vous pouvez faire en sorte que la surveillance d'outil soit activée de façon implicite au moment de la sélection de l'outil.

Une **seule** surveillance peut être active à la fois pour chaque broche.

Surveillance de la géométrie

Il s'agit de la surveillance du rayon courant et de la largeur courante de la meule.

La surveillance de la valeur de consigne de vitesse de rotation est effectuée de façon cyclique en tenant compte de la correction de vitesse de rotation de broche.

La vitesse de rotation limite est la valeur la plus faible qui découle de la comparaison entre la vitesse de rotation maximale et la vitesse de rotation calculée, à partir de la vitesse périphérique maximale de la meule et du rayon courant de la meule.

Programmation sans numéro T ni D

Un numéro **T** par défaut et un numéro **D** par défaut peuvent être réglés avec un paramètre machine.

Ils ne doivent plus être programmés et prennent effet après Power On/Reset.

Exemple : Usinage avec la même meule

Le paramètre machine vous permet de régler que l'outil actif sera conservé en cas de Reset (voir "Numéros D libres, numéro de tranchant (adresse CE) [Page 445]").

Autres fonctions

14.1 Fonctions d'axe (AXNAME, AX, SPI, AXTOSPI, ISAXIS, AXSTRING, MODAXVAL)

Fonction

AXNAME est utilisé par exemple pour la création de cycles à caractère général lorsque les noms des axes ne sont pas connus.

AX est utilisé pour la programmation indirecte d'axes géométriques et d'axes synchrones. Le descripteur d'axe est alors enregistré dans une variable de type **AXIS** ou est fourni par une instruction telle qu'**AXNAME** ou **SPI**.

SPI est utilisé lorsque des fonctions d'axe sont programmées pour une broche (par exemple une broche synchrone).

AXTOSPI est utilisé pour convertir un descripteur d'axe en indice de broche (fonction inverse de **SPI**).

AXSTRING est utilisé pour convertir un descripteur d'axe (type de données **AXIS**) en chaîne de caractères (fonction inverse de **AXNAME**).

ISAXIS est utilisé dans des cycles à caractère général, pour vérifier l'existence d'un axe géométrique bien défini et pour éviter qu'un appel consécutif de **\$P_AXNX** soit interrompu du fait d'une erreur.

MODAXVAL est utilisé pour déterminer la position modulo d'axes rotatifs modulo.

Syntaxe

```
AXNAME("chaîne de caractères")
AX[AXNAME("chaîne de caractères")]
SPI(n)

AXTOSPI(A) ou AXTOSPI(B) ou AXTOSPI(C)
AXSTRING( SPI(n) )
ISAXIS(<numéro d'axe géométrique>)
<Position modulo>=MODAXVAL(<axe>,<position d'axe>)
```

Signification

AXNAME	Convertit la chaîne de caractères d'entrée en un descripteur d'axe ; la chaîne de caractères d'entrée doit comporter un nom d'axe valide.
AX	Descripteur d'axe variable
SPI	Conversion du numéro de broche indiqué en descripteur d'axe ; le paramètre doit être un numéro de broche valide.
n	numéro de broche
AXTOSPI	Convertit un descripteur d'axe en un indice de broche de type Integer. AXTOSPI correspond à la fonction d'inversion pour SPI.
X, Y, Z	Descripteur d'axe de type AXIS comme variable ou comme constante
AXSTRING	La chaîne de caractères avec numéro de broche attribué.
ISAXIS	vérifie si l'axe géométrique indiqué existe
MODAXVAL	Détermination de la position modulo des axes rotatifs modulo, qui correspond au reste modulo par rapport à la zone modulo paramétrée (0 à 360 degrés en réglage par défaut ; les paramètres machine MD30340 MODULO_RANGE_START et MD30330 \$MA_MODULO_RANGE permettent de modifier le début et la taille de la zone modulo).

Remarque

Extensions SPI

La fonction d'axe SPI(n) est également utilisable pour la lecture et l'écriture de composantes de frame. Il est ainsi possible, par exemple, d'écrire des frames avec la syntaxe
\$P_PFRAME[SPI(1), TR]=2.22.

La programmation supplémentaire de positions d'axe avec l'adresse

AX[SPI(1)]=<position d'axe> permet de déplacer un axe, à condition que la broche soit en mode de positionnement ou en mode axe.

Exemples

Exemple 1 : AXNAME, AX, ISAXIS

Code de programme	Commentaire
OVRA[AXNAME("axe transversal")]=10	; Correction d'axe transversal
AX[AXNAME("axe transversal")]=50.2	; Position de fin de l'axe transversal
OVRA[S1]=70	; Correction de la broche 1
AX[SPI(1)]=180	; Position de fin de la broche 1
IF ISAXIS(1) == FALSE GOTOF SUITE	; Abscisse existante ?
AX[\$P_AXN1]=100	; Déplacement de l'abscisse
SUITE :	

Exemple 2 : AXSTRING

En cas de programmation avec AXSTRING[SPI(n)], ce n'est plus l'indice de l'axe auquel la broche est affectée qui est sorti en tant que numéro de broche, mais la chaîne de caractères "Sn".

Code de programme	Commentaire
AXSTRING[SPI(2)]	; Sortie de la chaîne de caractères "S2".

Exemple 3 : MODAXVAL

La position modulo de l'axe rotatif modulo A doit être déterminée.

Le calcul part de la position d'axe 372.55.

La zone modulo paramétrée s'étend de 0 à 360 degrés :

MD30340 MODULO_RANGE_START = 0

MD30330 \$MA_MODULO_RANGE = 360

Code de programme	Commentaire
R10=MODAXVAL(A,372.55)	; Position modulo calculée R10 = 12.55.

Exemple 4 : MODAXVAL

Si le descripteur d'axe programmé ne se rapporte pas à un axe rotatif modulo, la valeur à convertir (<position d'axe>) est retournée telle quelle.

Code de programme	Commentaire
R11=MODAXVAL(X,372.55)	; X est l'axe linéaire ; R11 = 372.55.

14.2 Axes géométriques permutables (GEOAX)

Fonction

La fonction "Axes géométriques permutables" permet de modifier, à partir du programme pièce, le groupe d'axes géométriques qui a été configuré dans les paramètres machine. Un axe de canal défini comme axe supplémentaire synchrone peut remplacer un axe géométrique quelconque.

Syntaxe

```
GEOAX(<n>,<axe de canal>,<n>,<axe de canal>,<n>,<axe de canal>)
GEOAX()
```

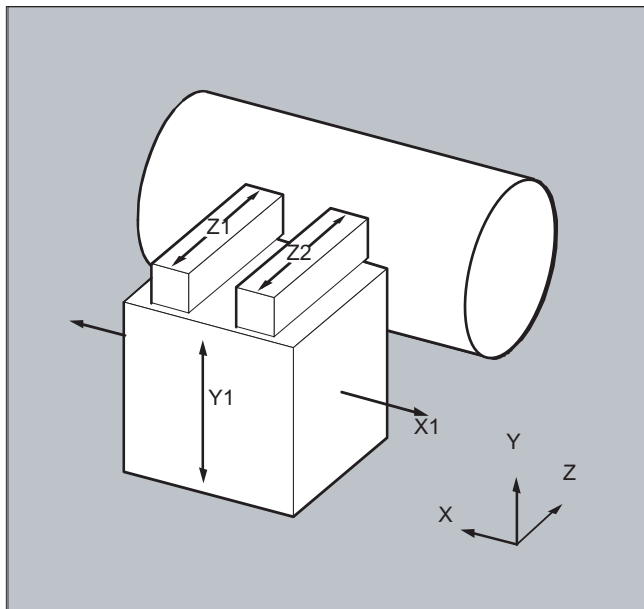
Signification

GEOAX (. . .)	Instruction de permutation des axes géométriques Remarque : GEOAX () sans indication de paramètre appelle la configuration de base des axes géométriques.
<n>	Ce paramètre indique le numéro de l'axe géométrique auquel l'axe de canal dont l'indication suit doit être affecté. Plage de valeurs 1, 2 ou 3 : Remarque : <n>=0 permet de supprimer du groupe d'axes géométriques l'axe de canal dont l'indication suit, sans contrepartie.
<Axe de canal>	Ce paramètre indique le nom de l'axe de canal qui doit être intégré dans le groupe d'axes géométriques.

Exemples

Exemple 1 : Deux axes permutés de façon alternée comme axe géométrique

Un chariot porte-outil peut être déplacé par le biais des axes de canal X1, Y1, Z1, Z2 :



Les axes géométriques sont configurés de sorte que d'abord, après la mise sous tension, Z1 soit actif en tant que 3e axe géométrique avec le nom d'axe géométrique "Z" et qu'il forme le groupe d'axes géométriques avec X1 et Y1.

Dans le programme pièce, les axes Z1 et Z2 doivent ensuite intervenir de façon alternée comme axe géométrique Z :

Code de programme	Commentaire
...	
N100 GEOAX (3,Z2)	; Axe de canal Z2 intervenant comme 3e axe géométrique (Z).
N110 G1 ...	
N120 GEOAX(3,Z1)	; Axe de canal Z1 intervenant comme 3e axe géométrique (Z).
...	

Exemple 2 : Permutation des axes géométriques en présence de 6 axes de canal

Une machine comporte 6 axes de canal désignés par XX, YY, ZZ, U, V, W.

Le préréglage de la configuration des axes géométriques effectué dans les paramètres machine est le suivant :

axe de canal XX = 1er axe géométrique (axe X)

axe de canal YY = 2ème axe géométrique (axe Y)

axe de canal ZZ = 3ème axe géométrique (axe Z)

14.2 Axes géométriques permutable (GEOAX)

Code de programme	Commentaire
N10 GEOAX()	; La configuration de base des axes géométriques est activée.
N20 G0 X0 Y0 Z0 U0 V0 W0	; Tous les axes accostent la position 0 en vitesse rapide.
N30 GEOAX(1,U,2,V,3,W)	; L'axe de canal U devient premier axe géométrique (X), l'axe de canal V second (Y), l'axe de canal W troisième (Z).
N40 GEOAX(1,XX,3,ZZ)	; L'axe de canal XX devient le premier axe géométrique (X), ZZ le troisième (Z). L'axe de canal V reste second axe géométrique (Y).
N50 G17 G2 X20 I10 F1000	; Cercle complet dans le plan X/Y. Déplacement des axes de canal XX et V.
N60 GEOAX(2,W)	; L'axe de canal W devient second axe géométrique (Y).
N80 G17 G2 X20 I10 F1000	; Cercle complet dans le plan X/Y. Déplacement des axes de canal XX et W.
N90 GEOAX()	; Réinitialisation à l'état de base.
N100 GEOAX(1,U,2,V,3,W)	; L'axe de canal U devient premier axe géométrique (X), l'axe de canal V second (Y), l'axe de canal W troisième (Z).
N110 G1 X10 Y10 Z10 XX=25	; Les axes de canal U, V, W se déplacent respectivement sur la position 10. L'axe XX, en tant qu'axe supplémentaire, se déplace sur la position 25.
N120 GEOAX(0,V)	; V est supprimé du groupe d'axes géométriques. U et W restent premier (X) et troisième axe géométrique (Z). Le deuxième axe géométrique (Y) reste non affecté.
N130 GEOAX(1,U,2,V,3,W)	; L'axe de canal U reste premier axe géométrique (X), l'axe de canal V second (Y) et l'axe de canal W troisième (Z).
N140 GEOAX(3,V)	; V devient troisième axe géométrique (Z), écrasant W qui est ainsi extrait du groupe d'axes géométriques. Le deuxième axe géométrique (Y) n'est toujours pas affecté.

Remarque**Configuration d'axes**

La correspondance entre les axes géométriques, les axes supplémentaires, les axes de canal et les axes machine, ainsi que la définition des noms des différents types d'axe, est définie par les paramètres machine suivants :

MD20050 \$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB (affectation de l'axe géométrique à l'axe de canal)

MD20060 \$MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB (nom d'axe géométrique dans le canal)

MD20070 \$MC_AXCONF_MACHAX_USED (numéro d'axe machine valable dans le canal)

MD20080 \$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB (nom d'axe de canal dans le canal)

MD10000 \$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB (nom d'axe machine)

MD35000 \$MA_SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX (affectation de la broche à l'axe machine)

Bibliographie :

Description fonctionnelle Fonctions de base ; axes, systèmes de coordonnées, frames (K2)

Restrictions

- La permutation des axes géométriques n'est pas possible dans les cas suivants :
 - Transformation active
 - Interpolation de type spline active
 - Correction de rayon d'outil active
 - Correction d'outil fine active
- Quand l'axe géométrique et l'axe de canal portent le même nom, la permutation de l'axe géométrique est impossible.
- Aucun axe concerné par la permutation ne doit être concerné par une action pouvant durer au-delà des limites de bloc, tel que cela peut être le cas par exemple pour les axes de positionnement de type A et les axes asservis.
- L'instruction `GEOAX` permet uniquement de remplacer des axes géométriques qui existent déjà au moment de la mise sous tension (il est donc impossible d'en définir de nouveaux).
- Pendant la préparation de la table de contour (`CONTPRON`, `CONTDON`), une permutation d'axe avec `GEOAX` entraîne une alarme.

Conditions marginales

Etat d'un axe après le remplacement

Un axe remplacé par commutation dans le groupe d'axes géométriques est programmable en tant qu'axe supplémentaire au moyen de son nom d'axe de canal après la commutation.

Frames, zones de protection, limitations de la zone de travail

La permutation des axes géométriques supprime tous les frames, les zones de protection et les limitations de la zone de travail.

Coordonnées polaires

Une permutation des axes géométriques avec `GEOAX` met les coordonnées polaires modales à la valeur 0 de manière analogue à un changement de plan avec `G17-G19`.

DRF, DO

Un éventuel décalage par manivelle (DRF) ou un décalage d'origine externe (DO) reste actif après la permutation.

Configuration de base des axes géométriques

L'instruction `GEOAX ( )` appelle la configuration de base du groupe d'axes géométriques.

Après un `POWER ON` et en cas de commutation en mode de fonctionnement "Prise de référence", on retourne automatiquement à la configuration de base.

Correction de longueur d'outil

Une correction de longueur d'outil active reste active après la permutation. Pour les axes géométriques qui viennent d'être intégrés ou dont la position a été permutée, on considère cependant que le déplacement correspondant n'a pas encore été exécuté. Pour la première instruction de déplacement de ces axes géométriques, le déplacement résultant est donc égal à la somme de la correction de longueur d'outil et du déplacement programmé.

Les axes géométriques qui gardent leur position dans le groupe d'axes après la permutation conservent également leur état relatif à la correction de longueur d'outil.

Configuration d'axe géométrique en cas de transformation active

La configuration d'axe géométrique valable dans une transformation active (définie dans les paramètres machine) ne peut pas être modifiée avec la fonction "Axes géométriques permutables".

S'il est nécessaire de modifier la configuration d'axe géométrique en liaison avec des transformations, ceci est uniquement possible au moyen d'une transformation supplémentaire.

L'activation d'une transformation efface une configuration d'axe géométrique modifiée avec GEOAX.

Si les réglages des paramètres machine relatifs à la transformation et à la permutation des axes géométriques sont contradictoires, ce sont les réglages de la transformation qui ont priorité.

Exemple :

Une transformation est active Conformément aux paramètres machine, la transformation doit être conservée après un RESET, mais la configuration de base des axes géométriques doit être rétablie après le RESET. Dans ce cas, la configuration d'axe géométrique qui a été définie avec la transformation est conservée.

14.3 Conteneur d'axes (AXCTSWE, AXCTSWED, AXCTSWEC)

Fonction

Dans le cas des machines à transfert rotatif/multibroches, les axes supportant la pièce se déplacent d'une unité d'usinage à la suivante. Comme les unités d'usinage sont pilotées par différents canaux, les axes supportant la pièce doivent être réaffectés dynamiquement au canal correspondant en cas de changement de poste d'usinage/position. Les conteneurs d'axes ont été prévus à cet effet.

A un instant donné, un seul axe/broche d'ablocage de pièce est actif au niveau de l'unité d'usinage locale. Le conteneur d'axes regroupe tous les axes/broches d'ablocage parmi lesquels seulement un axe/broche est activé pour l'unité d'usinage concernée.

Le remplacement des axes définis dans un conteneur d'axes a lieu par décalage des inscriptions dans le conteneur ("rotation du conteneur d'axes") avec un pas qui peut être défini par une donnée de réglage (nombre de ports).

La validation d'une rotation du conteneur d'axes peut être programmée dans le programme pièce ou dans l'action synchrone à l'aide des instructions AXCTSWE ou AXCTSWED. La rotation est exécutée dès que les validations de tous les canaux ayant des axes dans ce conteneur d'axes ont été effectuées.

L'annulation de la validation d'une rotation du conteneur d'axes peut être programmée dans le programme pièce ou dans l'action synchrone à l'aide de l'instruction AXCTSWEC (à propos de la programmation des actions synchrones voir aussi "Annulation de validation de la rotation du conteneur d'axes (AXCTSWEC) [Page 624]").

Syntaxe

```
AXCTSWE(<conteneur d'axes>)  
AXCTSWED(<conteneur d'axes>)  
AXCTSWEC(<conteneur d'axes>)
```

Signification

AXCTSWE :	Demande de rotation d'un conteneur d'axes Le traitement du programme ne s'arrête pas avec AXCTSWE. La rotation du conteneur d'axes avec le pas spécifique au conteneur, qui est rangé dans la donnée de réglage SD41700 \$SN_AXCT_SWWIDTH[<numéro de conteneur>], a lieu lorsque la commande a reçu les validations de tous les canaux possédant des axes dans le conteneur.						
AXCTSWED :	Demande de rotation d'un conteneur d'axes sous le seul effet du canal actif Remarque Variante d'instruction spécifique pour la simplification de la mise en service du programme pièce ou de l'action synchrone. Remarque Le comportement relatif aux autres canaux possédant des axes dans le conteneur d'axes concerné peut être prédéfini au moyen du paramètre machine suivant : PM12760 \$MN_AXCT_FUNCTION_MASK, bit 0						
AXCTSWE C :	Annulation de la validation de la rotation du conteneur d'axes Remarque La validation de la rotation du conteneur d'axes ne peut être annulée que lorsque la rotation n'a pas encore commencé : \$AN_AXCTSWA[<conteneur d'axes>] == 0 Variable système, voir "Conteneur d'axes (AXCTSWE, AXCTSWED, AXCTSWE C) [Page 695]"						
<conteneur d'axes> :	Descripteur du conteneur d'axes Les indications possibles sont : <table> <tr> <td>CT<numéro de conteneur> :</td><td> Le numéro du conteneur d'axes est suffixé à la combinaison de lettres CT. Exemple : CT3 </td></tr> <tr> <td><nom de conteneur> :</td><td> Nom individuel du conteneur d'axes, réglé avec PM12750 \$MN_AXCT_NAME_TAB. Exemple : A_CONT3 </td></tr> <tr> <td><nom d'axe> :</td><td> Nom d'un axe de conteneur connu dans le canal concerné. </td></tr> </table>	CT<numéro de conteneur> :	Le numéro du conteneur d'axes est suffixé à la combinaison de lettres CT. Exemple : CT3	<nom de conteneur> :	Nom individuel du conteneur d'axes, réglé avec PM12750 \$MN_AXCT_NAME_TAB. Exemple : A_CONT3	<nom d'axe> :	Nom d'un axe de conteneur connu dans le canal concerné.
CT<numéro de conteneur> :	Le numéro du conteneur d'axes est suffixé à la combinaison de lettres CT. Exemple : CT3						
<nom de conteneur> :	Nom individuel du conteneur d'axes, réglé avec PM12750 \$MN_AXCT_NAME_TAB. Exemple : A_CONT3						
<nom d'axe> :	Nom d'un axe de conteneur connu dans le canal concerné.						

Conditions marginales

Utilisation d'un axe de conteneur avant l'appel de AXCTSWEC

Etant donné que le traitement du programme ne s'arrête pas avec AXCTSWE, il convient de tenir compte des éléments suivants lors de la programmation de l'action synchrone DO EXCTSWEC :

Exemple :

Code de programme	Commentaire
N10 AXCTSWE(CT3)	; Validation de la rotation du conteneur d'axes.
N20 AX_A10	; AX_A = axe de conteneur. ; On attend la fin de la rotation du conteneur d'axes : \$AN_AXCTSWA[CT3]==0
WHEN <condition> DO AXCTSWEC(AX_A)	; Annulation de la validation. Sans effet !
N30 G4 F1	

Etant donné qu'un axe du conteneur d'axes (AX_A) est utilisé après le bloc N10 avec la validation de la rotation du conteneur d'axes contenue dans le bloc N20 et que cette utilisation entraîne une attente de la fin de la rotation du conteneur d'axes, l'action synchrone n'atteint l'exécution qu'en même temps que le bloc de programme N30 et elle est donc sans effet.

Remède :

Code de programme	Commentaire
N11 AXCTSWE(CT3)	; Validation de la rotation du conteneur d'axes.
WHEN <condition> DO AXCTSWEC(AX_A)	; Annulation de la validation
N21 ...	; Bloc CN exécutable.
N31 AX_A10	; On attend la fin de la rotation du conteneur d'axes : \$AN_AXCTSWA[CT3]==0

IMPORTANT

En l'absence du bloc exécutable N21, l'action synchrone n'atteint l'exécution qu'après la fin de la rotation du conteneur d'axes, avec le bloc de programme exécutable suivant N31, et serait donc également sans effet, comme dans l'exemple ci-dessus.

Voir aussi

Conteneur d'axes (AXCTSWE, AXCTSWED, AXCTSWEC) Conteneur d'axes (AXCTSWE, AXCTSWED, AXCTSWEC) [Page 695]

Informations complémentaires

Conteneur d'axes

Un conteneur d'axes permet d'affecter :

- des axes locaux et/ou
- Axes Link

Les conteneurs d'axes à axes Link constituent une fonctionnalité commune à toutes les NCU (globale) qui est coordonnée par la commande. Un conteneur d'axes peut également gérer uniquement des axes locaux.

Bibliographie :

Pour des informations détaillées sur la configuration des conteneurs d'axes, voir :
Description fonctionnelle Fonctions d'extension ; B3 : plusieurs panneaux de commande sur plusieurs NCU, systèmes décentralisés

Critères de libération

AXCTSWE()

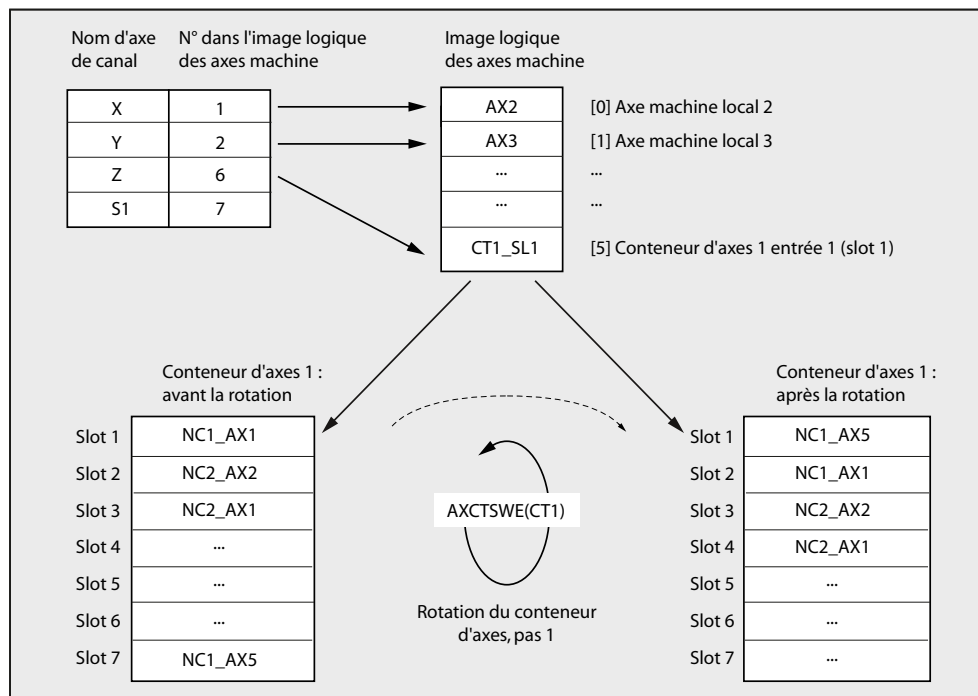
L'instruction AXCTSWE provoque la validation spécifique au canal de la rotation du conteneur d'axes. Si tous les canaux possédant des axes dans le conteneur ont obtenu la validation, la rotation est exécutée.

La rotation du conteneur d'axes s'effectue selon le pas défini dans la donnée de réglage :

SD41700 \$SN_AXCT_SWWIDTH[<conteneur d'axes>]

L'exemple ci-après

Exemple :



Après la rotation du conteneur d'axes d'un pas de 1, l'axe AX5 de NCU1 est affecté à l'axe de canal Z à la place de l'axe AX1 de NCU1.

AXCTSWED ()

L'instruction AXCTSWED peut être utilisée pour simplifier la mise en service du programme pièce ou de l'action synchrone. La rotation du conteneur d'axes s'effectue alors immédiatement lors de l'exécution de l'instruction AXCTSWED. Les validations des autres canaux ayant des axes dans ce conteneur d'axes ne sont pas obligatoires. Pour que la rotation du conteneur d'axes validée soit exécutée, certains canaux doivent se trouver à l'état Reset. Le choix des canaux à prendre en compte se fait au moyen du paramètre machine suivant :

PM12760 \$MN_AXCT_FUNCTION_MASK		
Bit	Valeur	Signification
0	0	Dans le cas d'une rotation directe du conteneur d'axes (AXCTSWED), tous les autres canaux doivent être à l'état Reset.
	1	Dans le cas d'une rotation directe du conteneur d'axes (AXCTSWED), seuls les canaux disposant d'un droit d'interpolation sur les axes du conteneur d'axes doivent être à l'état Reset.

La rotation du conteneur d'axes s'effectue selon le pas défini dans la donnée de réglage :
SD41700 \$SN_AXCT_SWWIDTH[<conteneur d'axes>]

Prise d'effet

La nouvelle affectation des axes après une rotation du conteneur d'axes concerne toutes les NCU dont les canaux accèdent au conteneur d'axes permuté par l'intermédiaire de l'image logique des axes machine.

Diagnostic

L'état actuel d'un conteneur d'axes peut être lu dans les programmes pièce et les actions synchrones via la variable système suivante :

Variable système	Type	Description
\$AC_AXCTSWA[<conteneur d'axes>]	BOOL	Etat spécifique au canal du conteneur d'axes
		1 Le canal a validé la rotation du conteneur d'axes pour le conteneur d'axes spécifié. La rotation n'a pas encore été effectuée.
		0 La rotation du conteneur d'axes a été effectuée.
\$AN_AXCTSWA[<conteneur d'axes>]	BOOL	Etat spécifique à la NCU du conteneur d'axes
		1 Tous les canaux de la NCU ont validé la rotation du conteneur d'axes. La rotation est actuellement en cours d'exécution.
		0 Tous les canaux de la NCU n'ont pas encore validé la rotation du conteneur d'axes. Aucune rotation n'est en cours d'exécution.
\$AN_AXCTSWE[<conteneur d'axes>]	INT	Etat de la rotation du conteneur d'axes spécifique à l'emplacement La variable système indique bit par bit l'état des emplacements du conteneur d'axes. Chaque bit correspond à un emplacement.
		1 L'emplacement est validé pour la rotation.
		0 L'emplacement n'est pas validé pour la rotation.

Variable système	Type	Description
\$AN_AXCTAS[<conteneur d'axes>]	INT	Nombre d'emplacements (slots) autour desquels le conteneur d'axes a été permuté. Valeur d'initialisation après POWER ON : 0
		Plage de valeurs : 0 ... nombre maximum de places occupées dans le conteneur d'axes - 1

Annulation de la validation de la rotation du conteneur d'axes (AXCTSWEC)

La validation du canal actuel pour la rotation du conteneur d'axes peut être annulée, si nécessaire :

- par programmation de AXCTSWEC dans le programme pièces ou
- par une action synchrone (voir "Annulation de validation de la rotation du conteneur d'axes (AXCTSWEC) [Page 624]").

Les conditions suivantes doivent être remplies pour que la fonction prenne effet :

- Le canal en cours doit déjà avoir obtenu sa validation pour la rotation du conteneur d'axes, c'est-à-dire que, pour ce canal, la variable système \$AC_AXCTSWA[<n>] = 1.
- La rotation du conteneur d'axes n'a pas encore commencé, c'est-à-dire que la variable système \$AN_AXCTSWA[<n>] = 0.

Après l'exécution de l'instruction AXCTSWEC, la variable système \$AC_AXCTSWA[<n>] signale la valeur "0" dans ce canal.

Rotation du conteneur d'axes avec GET/GETD implicite

Lors de la validation d'une rotation du conteneur d'axes, tous les axes du conteneur d'axes affectés au canal sont affectés au canal au moyen de GET ou GETD. Une restitution des axes ne sera permise à nouveau qu'après la rotation du conteneur d'axes.

Remarque

Ce comportement est réglable avec un paramètre machine. Veuillez tenir compte des indications du constructeur de la machine.

Remarque

La rotation du conteneur d'axes avec GET/GETD implicite **ne peut pas** être utilisée pour un axe présentant l'état d'un axe dédié à l'exécution du programme (un axe AP par exemple), car cet axe devrait alors abandonner cet état pour effectuer la rotation du conteneur d'axes.

14.4 Attente de la position d'axe définitive (WAITENC)

Fonction

L'instruction de langage `WAITENC` permet d'attendre dans le programme CN que les positions d'axes synchronisées ou restaurées pour les axes configurés avec MD34800 `$MA_WAIT_ENC_VALID = 1` soient disponibles.

Une interruption peut avoir lieu en mode d'attente, par ex. par le démarrage d'un ASUP ou par le changement de mode de fonctionnement en JOG. Le mode d'attente est éventuellement repris avec la poursuite du programme.

Remarque

Le mode d'attente est affiché dans l'interface utilisateur au moyen de l'état d'arrêt "Attendre système de mesure".

Syntaxe

`WAITENC` peut être programmé dans la section d'un programme CN quelconque.

La programmation doit être réalisée dans un bloc spécifique :

```
| ...  
| WAITENC  
| ...
```

Exemple

`WAITENC` est par ex. utilisé dans le programme d'application commandé par événement .../
`_N_CMA_DIR/_N_PROG_EVENT_SPF` ainsi que le montre l'exemple d'application suivant.

Exemple d'application :retrait d'outil après POWER OFF avec transformation d'orientation

Un usinage avec orientation d'outil a été interrompu par une coupure de courant.

Le programme d'application commandé par événement .../_N_CMA_DIR/_N_PROG_EVENT_SPF est appelé lors du démarrage s'en suivant.

Dans le programme d'application commandé par événement, WAITENC permet d'attendre des positions d'axe synchronisées ou restaurées afin de pouvoir calculer par la suite une grille pour orienter le SCP dans la direction de l'outil.

Code de programme	Commentaire
...	
IF \$P_PROG_EVENT == 4	; Démarrage.
IF \$P_TRAFO <> 0	; Transformation a été activée.
WAITENC	; Attente des positions valables des axes d'orientation.
TOROTZ	; Rotation de l'axe Z du SCP en direction de l'axe d'outil.
ENDIF	
M17	
ENDIF	
...	

En mode JOG, l'outil peut par la suite, par un déplacement de retrait, être dégagé dans la direction de l'axe d'outil.

14.5 Contrôler le langage CN existant (STRINGIS)

Fonction

La fonction `STRINGIS (...)` permet de contrôler si la chaîne de caractères indiquée est disponible comme élément de langage de programmation CN dans l'étendue actuelle des langages.

Définition

```
INT STRINGIS (STRING <nom>)
```

Syntaxe

```
STRINGIS (<nom>)
```

Signification

`STRINGIS :` Fonction avec valeur de retour
`<nom> :` Nom de l'élément à contrôler du langage de programmation CN
Valeur de retour Le format de la valeur de retour est yxx (décimal).

Eléments du langage de programmation CN

Les éléments suivants du langage de programmation CN peuvent être contrôlés :

- Codes G de tous les groupes de fonctions G existants, par ex. G0, INVCW, POLY, ROT, KONT, SOFT, CUT2D, CDON, RMB, SPATH
- Adresses DIN ou CN comme par ex. ADIS, RNDM, SPN, SR, MEAS
- Fonctions par ex. TANG (...) ou GETMDACT
- Procédures par ex. SBLOF.
- Mots-clés par ex. ACN, DEFINE ou SETMS
- Données système par ex. paramètres machine \$M... , données de réglage \$S... ou données optionnelles \$O...
- Variable système \$A... , \$V... , \$P...
- Paramètre de calcul R...
- Noms de cycles activés
- Variables GUD et LUD
- Noms de macros
- Noms d'étiquettes

14.5 Contrôler le langage CN existant (STRINGIS)

Valeur de retour

La valeur de retour est uniquement significative dans les 3 premiers chiffres en notation décimale. Le format de la valeur de retour est yxx, y étant alors = information de base et xx = information détaillée.

Valeur de retour	Signification
000	Le 'nom' de la chaîne de caractères n'est pas connu dans le présent système ¹⁾
100	Le 'nom' de la chaîne de caractères est un élément du langage de programmation CN, il n'est toutefois actuellement pas programmable (option/fonction est inactive)
2xx	Le 'nom' de la chaîne de caractères est un élément programmable du langage de programmation CN (option/fonction est active). L'information détaillée xx contient d'autres informations sur le type de l'élément :
	xx Signification
	01 Adresse DIN ou CN ²⁾
	02 Code G (par ex. G04, INVCW)
	03 Fonction avec valeur de retour
	04 Fonction sans valeur de retour
	05 Mot-clé (par ex. DEFINE)
	06 Paramètre machine (\$M...) , donnée de réglage (\$S...) ou donnée optionnelle (\$O...)
	07 Paramètres système, par ex. variable système (\$...) ou paramètre de calcul (R...)
	08 Cycle (le cycle doit être chargé dans NCK et les programmes de cycle doivent être actifs ³⁾)
	09 Variable GUD (la variable GUD doit correspondre à celle définie dans les fichiers de définition GUD et les variables GUD doivent être activées)
	10 Nom de macro (le macro doit correspondre à celui défini dans les fichiers de définition Macro et les macros doivent être activés) ⁴⁾
	11 Variable LUD du programme pièce actuel
	12 Code G ISO (mode de langage ISO doit être actif)
400	Le 'nom' de la chaîne de caractères est une adresse CN n'ayant pas été reconnue comme xx == 01 ou xx == 10 et n'étant pas G ni R ²⁾
y00	Pas d'affectation spécifique possible

1) En fonction de la commande, seul un sous-ensemble des instructions de langage CN Siemens est éventuellement connu, par ex. SINUMERIK 802D sl. Sur ces commandes, la valeur 0 est retournée pour des chaînes de caractères n'étant pas principalement des instructions de langage CN Siemens. Ce comportement peut être modifié au moyen de MD10711 \$MN_NC_LANGUAGE_CONFIGURATION. Dans le cas de MD10711 = 1, la valeur 100 est toujours retournée pour des instructions de langage CN Siemens.

2) Les lettres suivantes sont des adresses CN : A, B, C, E, I, J, K, Q, U, V, W, X, Y, Z. Ces adresses CN peuvent également être programmées avec une extension d'adresse. L'extension d'adresse peut être indiquée lors du contrôle avec STRINGIS. Exemple : 201 == STRINGIS("A1").

Les lettres : D, F, H, L, M, N, O, P, S, T sont des adresses CN ou des fonctions auxiliaires utilisées de manière définie par l'utilisateur. La valeur 400 est toujours retournée pour ces adresses. Exemple : 400 == STRINGIS("D"). Ces adresses CN ne peuvent pas être indiquées avec extension d'adresse lors du contrôle avec STRINGIS.

Exemple : 000 == STRINGIS("M02"), mais 400 == STRINGIS("M").

3) Les noms de paramètres de cycles ne peuvent pas être contrôlés avec STRINGIS.

4) Des adresses définies comme macro, par ex. G, H, M, L, sont identifiées comme macro

Exemples

Dans les exemples ci-dessous, il est supposé que les éléments de langage CN indiqués comme chaîne de caractères, sauf indication contraire, sont principalement programmables dans la commande.

1. La chaîne de caractères "T" est définie comme fonction auxiliaire :

```
400 == STRINGIS ("T")  
000 == STRINGIS ("T3")
```

2. La chaîne de caractères "X" est définie comme axe :

```
201 == STRINGIS ("X")  
201 == STRINGIS ("X1")
```

3. La chaîne de caractères "A2" est définie comme adresse CN avec extension :

```
201 == STRINGIS ("A")  
201 == STRINGIS ("A2")
```

4. La chaîne de caractères "INVCW" est définie comme code G nommé :

```
202 == STRINGIS ("INVCW")
```

5. La chaîne de caractères "\$MC_GCODE_RESET_VALUES" est définie comme paramètre machine :

```
206 == STRINGIS (" $MC_GCODE_RESET_VALUES ")
```

6. La chaîne de caractères "GETMDACT" est une fonction de langage CN :

```
203 == STRINGIS ("GETMDACT ")
```

7. La chaîne de caractères "DEFINE" est un mot-clé :

```
205 == STRINGIS ("DEFINE")
```

8. La chaîne de caractères "\$TC_DP3" est un paramètre système (composantes de longueur d'outil) :

```
207 == STRINGIS (" $TC_DP3 ")
```

9. La chaîne de caractères "\$TC_TP4" est un paramètre système (taille d'outil) :

```
207 == STRINGIS (" $TC_TP4 ")
```

10. La chaîne de caractères "\$TC_MPP4" est un paramètre système (état de l'emplacement d'outil) :

- La gestion de magasin d'outils est active : 207 == STRINGIS (" \$TC_MPP4 ") ;
- La gestion de magasin d'outils n'est pas active : 000 == STRINGIS (" \$TC_MPP4 ")

Voir également ci-dessous le paragraphe : Gestion de magasin d'outils.

11. La chaîne de caractères "MACHINERY_NAME" est définie comme variable GUD :

```
209 == STRINGIS ("MACHINERY_NAME")
```

12. La chaîne de caractères "LONGMACRO" est définie comme macro :

```
210 == STRINGIS ("LONGMACRO")
```

14.5 Contrôler le langage CN existant (STRINGIS)

13. La chaîne de caractères "MYVAR" est définie comme variable LUD :

```
211 == STRINGIS ("MYVAR")
```

14. La chaîne de caractères "XYZ" n'est pas une instruction connue dans NCK, variable GUD, nom de macro ni nom de cycle :

```
000 == STRINGIS ("XYZ")
```

Gestion de magasin d'outils

Si la fonction de gestion d'outils n'est pas active, STRINGIS fournit pour les paramètres système de la gestion de magasin d'outils, indépendamment du paramètre machine

- MD10711 \$MN_NC_LANGUAGE_CONFIGURATION

toujours la valeur 000.

Mode ISO

Si la fonction "Mode ISO" est active :

- MD18800 \$MN_MM_EXTERN_LANGUAGE (activation de langages CN externes)
- MD10880 \$MN_MM_EXTERN_CNC_SYSTEM (système de commande devant être adapté)

STRINGIS contrôle la chaîne de caractères indiquée tout d'abord à titre de code G SINUMERIK. Si la chaîne de caractères n'est pas un code G SINUMERIK, elle est par la suite contrôlée à titre de code G ISO.

Des commutations programmées (G290 (mode SINUMERIK), G291 (mode ISO)) n'ont aucun effet sur STRINGIS.

Exemple

Les importants paramètres machine pour la fonction STRINGIS(...) ont les valeurs suivantes :

- MD10711 \$MN_NC_LANGUAGE_CONFIGURATION = 2 (seules les instructions de langage CN dont les options sont configurées sont considérées comme étant reconnues)
- MD19410 \$ON_TRAFO_TYPE_MASK = 'H0' (option : transformations)
- MD10700 \$MN_PREPROCESSING_LEVEL='H43' (conditionnement pour cycles actif)

Le programme exemplaire ci-dessous est exécuté sans message d'erreur :

Code de programme	Commentaire
N1 R1=STRINGIS("TRACYL")	; R1 == 0, étant donné que TRACYL est constatée
	; comme ''étant non connue" en raison de
	; l'absence de l'option de transformation
N2 IF STRINGIS("TRACYL") == 204	;
N3 TRACYL(1,2,3)	; L'impasse est faite sur N3
N4 ELSE	
N5 G00	; et N5 est exécuté à la place
N6 ENDIF	
N7 M30	

14.6 Lecture de l'appel de la fonction ISVAR et des paramètres machine d'indice de tableau

Fonction

L'instruction ISVAR est une fonction au sens du langage CN avec :

- Valeur de la fonction du type BOOL
- un paramètre de transmission du type STRING

L'instruction ISVAR fournit TRUE, lorsque le paramètre de transfert contient une variable connue de la CN (paramètre machine, donnée de réglage, variable système ou variable générale telle qu'une donnée utilisateur GUD).

Syntaxe

```
ISVAR(<descripteur de variable>)
ISVAR(<descripteur>, [<valeur>, <valeur>])
```

Signification

<Descripteur de variable>

Le paramètre de transmission du type chaîne de caractères peut être adimensionnel, monodimensionnel ou bidimensionnel

<Descripteur>

Descripteur avec une variable connue de la CN, avec ou sans indice de tableau comme paramètre machine, donnée de réglage, variable système ou variable générale.

Extension :

dans le cas de paramètres machine généraux et spécifiques à un canal, le premier élément de tableau est également lu même si l'indice est manquant

<Valeur>

Valeur de la fonction du type BOOL

Vérifications

Conformément au paramètre de transmission, les points suivants sont vérifiés :

- il y a un descripteur
- il s'agit d'un champ monodimensionnel ou bidimensionnel
- un indice de tableau est admis

Si tous ces points sont affirmatifs, l'état TRUE est indiqué en retour. Si un seul des points est négatif ou s'il existe une erreur de syntaxe, c'est l'état FALSE qui est retourné. Les variables axiales sont acceptées en tant qu'indices pour les noms d'axe, mais elles ne sont pas vérifiées plus précisément.

Extension : Lecture du tableau des paramètres machine et des données de réglage sans indice.

L'alarme 12400 "Canal % 1 Bloc % 2 Champ % 3 Elément non disponible" **n'est plus** émise par les paramètres machine **généraux et spécifiques à un canal** si l'indice est manquant.

En outre, l'**indice d'axe au moins** doit être programmé pour les paramètres machine **spécifiques à un axe**. Dans le cas contraire, l'alarme 12400 est émise.

Exemple : Appel de la fonction ISVAR

Code de programme	Commentaire
DEF INT VAR1	
DEF BOOL IS_VAR=FALSE	; Le paramètre de transmission est une variable générale.
N10 IS_VAR=ISVAR("VAR1")	; Dans ce cas, IS_VAR est TRUE.
DEF REAL VARARRAY[10,10]	
DEF BOOL IS_VAR=FALSE	; Différentes variantes de syntaxe
N20 IS_VAR=ISVAR("VARARRAY[,]")	; IS_VAR est TRUE avec un tableau à deux dimensions.
N30 IS_VAR=ISVAR("VARARRAY")	; IS_VAR est TRUE ; la variable existe.
N40 IS_VAR=ISVAR("VARARRAY[8,11]")	; IS_VAR est FALSE ; l'indice de tableau est illicite.
N50 IS_VAR=ISVAR("VARARRAY[8,8]")	; IS_VAR est FALSE ; erreur de syntaxe pour "]" manquant.
N60 IS_VAR=ISVAR("VARARRAY[,8]")	; IS_VAR est TRUE ; l'indice de tableau est autorisé.
N70 IS_VAR=ISVAR("VARARRAY[8,]")	; IS_VAR est TRUE.
DEF BOOL IS_VAR=FALSE	; Le paramètre de transmission est un paramètre machine.
N100 IS_VAR=ISVAR("\$MC_GCODE_RESET_VALUES[1]")	; IS_VAR est TRUE.
DEF BOOL IS_VAR=FALSE	; Le paramètre de transmission est une variable système.
N10 IS_VAR=ISVAR("\$P_EP")	; Dans ce cas, IS_VAR est TRUE.
N10 IS_VAR=ISVAR("\$P_EP[X]")	; Dans ce cas, IS_VAR est TRUE.

Exemple : Lecture du tableau des paramètres machine avec et sans indice.

Le premier élément est lu pour

```
R1=$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES
```

Cela correspond, comme précédemment, à

```
R1=$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[0]
```

ou est lu le premier élément

```
R1=$MA_POSTCTRL_GAIN[X1]
```

Cela correspond, comme précédemment, à

```
R1=$MA_POSTCTRL_GAIN[0, X1]
```

Est également lu le premier élément dans les actions synchrones pour

```
WHEN TRUE DO $R1 = $MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES
```

Cela correspond, comme précédemment, à

```
WHEN TRUE DO $R1 = $MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[0]
```

quin'était pas lu jusqu'à présent, avec génération de l'alarme 12400.

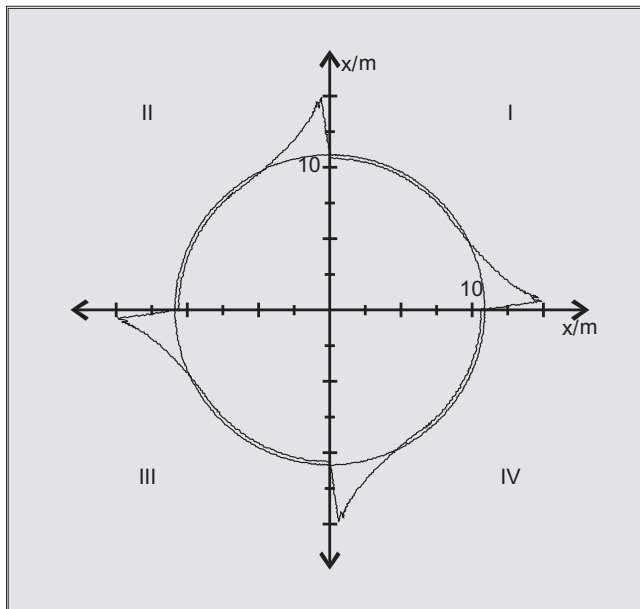
L'alarme 12400 continue à être émise pour

```
R1=$MA_POSTCTRL_GAIN
```

14.7 Apprentissage de compensations (QECLRNON, QECLRNOF)

Fonction

La compensation des défauts aux transitions entre quadrants (QFK) réduit les violations du contour qui risquent de se produire à l'inversion du sens du déplacement à cause des défauts de linéarité mécaniques (par ex. par friction jeu) ou la torsion. Les paramètres de compensation peuvent être optimisés par la commande au cours d'une phase d'apprentissage à l'aide d'un réseau neuronal, permettant de déterminer les caractéristiques de compensation déterminées automatiquement. L'apprentissage peut être effectué simultanément pour quatre axes au maximum.



Syntaxe

QECLRNON

QECLRNOF

Activation de la procédure d'apprentissage : QECLRNON

L'activation de la procédure d'apprentissage proprement dite s'effectue dans le programme CN avec l'instruction QECLRNON :

QECLRNON (X1, Y1, Z1, Q)

Les caractéristiques sont modifiées uniquement si cette instruction est active.

Désactivation de l'apprentissage : QECLRNOF

À la fin des déplacements d'apprentissage des axes souhaités, la procédure d'apprentissage se désactive simultanément pour tous les axes avec QECLRNOF.

Signification

QECLRNON (axe.1,...4)	Activation de la fonction "Apprentissage de la compensation des défauts aux transitions entre quadrants"
QECLRNO	Désactivation de la fonction "Apprentissage de la compensation des défauts aux transitions entre quadrants"
QECLRN.SPF	Cycle d'apprentissage
QECDAT.MPF	Programme CN modèle pour l'affectation des variables système et le paramétrage du cycle d'apprentissage
QECTEST.MPF	Programme CN modèle pour le test de circularité

Description

Les déplacements des axes nécessaires à l'apprentissage sont générés à l'aide d'un programme CN. Dans ce dernier, les déplacements d'apprentissage se présentent sous la forme d'un cycle d'apprentissage.

Premier apprentissage

Pour le premier apprentissage, à la mise en service, il existe sur la disquette qui contient le programme de base de l'AP, des programmes CN types pour s'initier aux déplacements d'apprentissage et à l'affectation des variables système QFK :

Réapprentissage

Le réapprentissage permet d'optimiser les courbes caractéristiques déjà apprises. Les données qui se trouvent déjà dans la mémoire utilisateur sont alors utilisées. Pour le réapprentissage, vous adaptez les programmes CN types à vos besoins.

Les paramètres du cycle d'apprentissage (par exemple QECLRN.SPF) doivent, le cas échéant, être modifiés pour le "réapprentissage" :

- régler "mode d'apprentissage" = 1
- réduire le cas échéant le "nombre de cycles d'apprentissage"
- le cas échéant, activer "l'apprentissage par zone" et fixer les limites de ces zones

14.8 Appel interactif des fenêtres depuis le programme pièce (MMC)

Fonction

L'instruction MMC permet de déclencher, à partir du programme pièce, l'affichage de boîtes de dialogue définies par l'utilisateur sur l'IHM.

L'aspect de ces boîtes de dialogue est défini par une configuration purement textuelle (fichier COM dans le répertoire des cycles), le logiciel système IHM restant inchangé.

Une boîte de dialogue définie par l'utilisateur ne peut être appelée simultanément dans différents canaux.

Syntaxe

```
MMC (CYCLES, PICTURE_ON, T_SK.COM, IMAGE, MGUD.DEF, IMAGE_3.AWB, TEST_1, A1 "
, "S")
```

Signification

MMC	Appel interactif de boîtes de dialogue à partir du programme pièce pour affichage sur l'IHM.
CYCLES	Groupe fonctionnel dans lequel sont exécutés les dialogues utilisateur qui ont été configurés.
PICTURE_ON ou PICTURE_OFF	Instruction : activation ou désactivation boîte de dialogue
T_SK.COM	Fichier com : Nom du fichier de boîtes de dialogue (cycles utilisateur). L'aspect des boîtes de dialogue y est défini. Les variables utilisateur et/ou les commentaires peuvent être affichés dans la boîte de dialogue.
BOITE	Nom de la boîte de dialogue : la sélection des différentes boîtes de dialogue s'effectue par leurs noms.
MGUD.DEF	Fichier de définition de données utilisateur, dans lequel les variables sont lues/écrites.
BOITE_3.AWB	Fichier graphique
TEST_1	Durée d'affichage ou variable d'acquiescement
A1	Variable de texte..."
"S"	Mode d'acquiescement : synchrone, acquiescement à l'aide de la touche logicielle "OK"

Bibliographie

Pour des informations détaillées sur la programmation de l'instruction MMC (avec des exemples de programmation), voir : Manuel de mise en service.

14.9 Temps d'exécution du programme / Compteur de pièces

14.9.1 Temps d'exécution du programme / Compteur de pièces (vue d'ensemble)

Des informations relatives au temps d'exécution et au nombre de pièces sont disponibles pour aider l'opérateur de la machine-outil.

Ces informations peuvent être traitées comme variables système dans le programme CN et/ ou AP. En même temps, ces informations sont disponibles pour l'affichage sur l'interface utilisateur.

14.9.2 Temps d'exécution de programme

Fonction

Pour la surveillance de processus technologiques, la fonction "Temps d'exécution" met à disposition des compteurs chronométriques internes de la CN, qui peuvent être lus dans le programme pièce et dans les actions synchrones au moyen de variables système spécifiques à la CN et au canal.

Le déclencheur de la mesure de temps d'exécution (\$AC_PROG_NET_TIME_TRIGGER) est la seule variable système de la fonction, qui est accessible en écriture. Il sert à opérer une mesure sélective de sections de programme, ce qui signifie que l'écriture du déclencheur dans le programme CN permet d'activer et de désactiver la mesure de temps.

Variable système	Signification	Activité
Spécifiques à la CN		
\$AN_SETUP_TIME	Temps (en minutes) depuis le dernier démarrage de la commande avec les valeurs par défaut ("démarrage à froid") Remise à "0" automatique à chaque démarrage de la commande avec les valeurs par défaut.	• Activation permanente
\$AN_POWERON_TIME	Temps en minutes depuis le dernier démarrage normal de la commande ("démarrage à chaud") Remise à "0" automatique à chaque démarrage normal de la commande.	
Spécifiques au canal		
\$AC_OPERATING_TIME	Temps global en secondes pour l'exécution de programmes CN en mode automatique Remise à "0" automatique de la valeur à chaque démarrage de la commande.	• Activation par le paramètre machine MD27860 • Uniquement en mode AUTO
\$AC_CYCLE_TIME	Temps d'exécution du programme CN sélectionné en secondes Remise à "0" automatique de la valeur au démarrage d'un nouveau programme CN.	
\$AC_CUTTING_TIME	Temps d'usinage en secondes Le temps d'exécution des axes à interpolation (au moins l'un d'entre eux est actif) est totalisé sans l'activation du rapide dans tous les programmes CN, entre le départ CN et la fin du programme / RESET de la CN. La mesure est suspendue pendant tout arrêt temporisé. Remise à "0" automatique de la valeur à chaque démarrage de la commande avec les valeurs par défaut.	

14.9 Temps d'exécution du programme / Compteur de pièces

Variable système	Signification	Activité	
\$AC_ACT_PROG_NET_TIME	Temps d'exécution actuel net en secondes du programme CN courant Remise à "0" automatique au démarrage d'un programme CN.	• Activation permanente • Uniquement en mode AUTO	
\$AC_OLD_PROG_NET_TIME	Temps d'exécution net du programme terminé correctement à l'instant avec M30, en secondes.		
\$AC_OLD_PROG_NET_TIME_COUNT	Modifications sur \$AC_OLD_PROG_NET_TIME Après un POWER ON, \$AC_OLD_PROG_NET_TIME_COUNT est à "0". \$AC_OLD_PROG_NET_TIME_COUNT est toujours incrémenté lorsque la commande a récrit \$AC_OLD_PROG_NET_TIME.		
\$AC_PROG_NET_TIME_TRIGGER	Déclencheur de la mesure du temps d'exécution :		• Uniquement en mode AUTO
	0	Etat neutre Le déclencheur n'est pas actif.	
	1	Arrêter Arrêt de la mesure et copie de la valeur de \$AC_ACT_PROG_NET_TIME dans \$AC_OLD_PROG_NET_TIME. \$AC_ACT_PROG_NET_TIME est mis à "0", puis continue.	
	2	Départ Lancement de la mesure et mise à "0" de \$AC_ACT_PROG_NET_TIME. \$AC_OLD_PROG_NET_TIME n'est pas modifié.	
	3	Arrêt Arrêt de la mesure. \$AC_OLD_PROG_NET_TIME n'est pas modifié et \$AC_ACT_PROG_NET_TIME reste constant jusqu'à la reprise.	
	4	Reprise Reprise de la mesure, c'est-à-dire qu'une mesure arrêtée précédemment reprend. \$AC_ACT_PROG_NET_TIME continue. \$AC_OLD_PROG_NET_TIME n'est pas modifié.	
Un POWER ON remet toutes les variables système à "0".			
Bibliographie : une description détaillée des variables système énumérées figure dans la : Description fonctionnelle Fonctions de base ; GMF, Canal, Mode de programme, Comportement au reset (K1), chapitre : Temps d'exécution de programme			

Remarque**Constructeur de la machine-outil**

Les temporisations activables sont activées au moyen du paramètre machine MD27860 \$MC_PROCESSTIMER_MODE.

Le comportement des mesures de temps actives pour certaines fonctions (par ex. GOTOS, correction = 0%, test d'avance actif, test de programme, ASUP, PROG_EVENT, ...) est configuré au moyen des paramètres machine MD27850 \$MC_PROG_NET_TIMER_MODE et MD27860 \$MC_PROCESSTIMER_MODE.

Bibliographie :

Description fonctionnelle Fonctions de base ; GMF, Canal, Mode de programme, Comportement au reset (K1), chapitre : Temps d'exécution de programme

Remarque**Temps restant pour une pièce**

Lorsqu'il s'agit de produire des pièces identiques dans la foulée, les valeurs des temporisations :

- temps d'usinage de la dernière pièce produite (voir \$AC_OLD_PROG_NET_TIME)
- et

- temps d'usinage actuel (voir \$AC_ACT_PROG_NET_TIME)

permettent de déterminer le temps restant requis pour une pièce.

Le temps restant s'affiche sur l'interface utilisateur, en plus du temps d'usinage actuel.

IMPORTANT**Utilisation de STOPRE**

Les variables système \$AC_OLD_PROG_NET_TIME et \$AC_OLD_PROG_NET_TIME_COUNT n'entraînent pas d'arrêt implicite du prétraitement. En cas d'utilisation dans le programme pièce, ceci n'est pas critique lorsque la valeur des variables système provient de l'exécution précédente du programme. Par contre, si le déclencheur de la mesure du temps d'exécution (\$AC_PROG_NET_TIME_TRIGGER) est écrit avec une fréquence élevée, modifiant ainsi fréquemment \$AC_OLD_PROG_NET_TIME, il est recommandé d'utiliser un STOPRE explicite dans le programme pièce.

Contraintes

- **Recherche de bloc**

Aucun temps d'exécution de programme n'est déterminé pendant une recherche de bloc.

- **REPOS**

La durée d'un processus REPOS est ajoutée au temps d'usinage actuel (\$AC_ACT_PROG_NET_TIME).

Exemples

Exemple 1 : Mesure du temps de "mySubProgrammA"

Code de programme

<pre>... N50 DO \$AC_PROG_NET_TIME_TRIGGER=2 N60 FOR ii= 0 TO 300 N70 mySubProgrammA N80 DO \$AC_PROG_NET_TIME_TRIGGER=1 N95 ENDFOR N97 mySubProgrammB N98 M30</pre>

Après le traitement de la ligne N80 par le programme, le temps d'exécution net de "mySubProgrammA" figure dans \$AC_OLD_PROG_NET_TIME.

La valeur de \$AC_OLD_PROG_NET_TIME :

- est conservée au-delà de M30,
- est actualisée après chaque exécution de boucle.

Exemple 2 : Mesure du temps de "mySubProgrammA" et de "mySubProgrammC"

Code de programme

<pre>... N10 DO \$AC_PROG_NET_TIME_TRIGGER=2 N20 mySubProgrammA N30 DO \$AC_PROG_NET_TIME_TRIGGER=3 N40 mySubProgrammB N50 DO \$AC_PROG_NET_TIME_TRIGGER=4 N60 mySubProgrammC N70 DO \$AC_PROG_NET_TIME_TRIGGER=1 N80 mySubProgrammD N90 M30</pre>

14.9.3 Compteurs de pièces

Fonction

La fonction "Compteurs de pièces" met à disposition différents compteurs, qu'il est en particulier possible d'utiliser en interne à la commande pour le comptage de pièces.

Les compteurs sont disponibles sous forme de variables système spécifiques à un canal avec accès en écriture et lecture dans la plage de valeurs de 0 à 999 999 999.

Variable système	Signification
\$AC_REQUIRED_PARTS	Nombre de pièces à fabriquer (nombre de pièces requis) Ce compteur permet de définir le nombre de pièces qui, lorsqu'il est atteint, entraîne la remise à "0" du nombre de pièces réel (\$AC_ACTUAL_PARTS).
\$AC_TOTAL_PARTS	Nombre total de pièces fabriquées (nombre total réel de pièces) Ce compteur indique le nombre total de pièces fabriquées à partir du début du comptage. Remise à "0" automatique de la valeur uniquement en cas de démarrage de la commande avec les valeurs par défaut.
\$AC_ACTUAL_PARTS	Nombre de pièces fabriquées (nombre réel de pièces) Ce compteur enregistre le nombre total de pièces fabriquées depuis le début du comptage. Le compteur est automatiquement remis à "0" (à condition que \$AC_REQUIRED_PARTS > 0), lorsque le nombre de pièces requis (\$AC_REQUIRED_PARTS) est atteint.
\$AC_SPECIAL_PARTS	Nombre de pièces comptées par l'utilisateur Ce compteur permet à l'utilisateur de définir son propre mode de comptage des pièces. Il est possible de définir l'émission d'une alarme lorsque le nombre de pièce requis est atteint (\$AC_REQUIRED_PARTS). L'utilisateur doit assurer lui-même la remise à zéro du compteur.

Remarque

Chaque compteur de pièces est prééglé à sa valeur par défaut "0" au démarrage de la commande et son contenu peut être lu/écrit indépendamment de son mode d'activation.

Remarque

Des paramètres machine spécifiques au canal permettent de régler le mode d'activation des compteurs, l'instant de leur remise à zéro et l'algorithme de comptage.

Remarque

Comptage de pièces avec fonction M définie par l'utilisateur

Des paramètres machine permettent de définir le déclenchement des impulsions de comptage pour les différents compteurs de pièces au moyen de fonctions M définies par l'utilisateur à la place du déclenchement à la fin du programme M2/M30.

Bibliographie

Pour plus d'informations sur cette la fonction "Compteurs de pièces", référez-vous à la :

- Description fonctionnelle Fonctions de base ; GMF, Canal, Mode de programme, Comportement au reset (K1), chapitre : Compteurs de pièces

14.10 Sortie sur un périphérique/fichier externe (EXTOPEN, WRITE, EXTCLOSE)

Fonction

Cette fonction permet d'écrire des données provenant d'un programme pièce vers un périphérique/fichier externe, par exemple à des fins de journalisation de données de production ou de commande de groupes supplémentaires sur une commande.

La sortie sur un périphérique/fichier externe s'effectue en trois étapes :

1. Ouverture du périphérique/fichier externe

L'instruction `EXTOPEN` permet d'ouvrir le périphérique/fichier externe pour le canal en vue de l'écriture.

2. Ecriture de données

La donnée en sortie peut être préparée avec les fonctions String du langage CN ("Opérations sur les chaînes de caractères [Page 76]"), par exemple `SPRINT`. L'écriture elle-même s'effectue à l'aide de l'instruction `WRITE`.

3. Fermeture du périphérique/fichier externe

L'instruction `EXTCLOSE`, le fait d'atteindre la fin du programme (`M30`) ou la réinitialisation du canal permettent de libérer de nouveau le périphérique/fichier externe occupé par le canal.

Remarque

Dans un programme pièce / canal, plusieurs périphériques/fichiers externes peuvent être affectés.

Disponibilité

Cette fonction est disponible :

- uniquement dans les programmes pièce (**mais pas** dans les actions synchrones).
- en parallèle dans tous les canaux d'usinage du NCK, pour tous les périphériques de sortie disponibles (configurés).

Pour chaque périphérique de sortie, il est possible, à l'ouverture du périphérique, de définir si le périphérique peut être utilisé uniquement par un seul canal ou s'il peut être partagé entre les canaux qui veulent l'utiliser en sortie (mode "Shared").

Syntaxe

```

DEF INT <erreur>
DEF STRING[<n>] <sortie>
...
EXTOPEN(<erreur>,"<PériphExt>",<mode de traitement>,<mode d'utilisation>,<mode d'écriture>)
...
<sortie>="données de sortie"
WRITE(<erreur>,"<PériphExt>",<sortie>)
...
WRITE(<erreur>,"<PériphExt>")

```

Signification

EXTOPEN : Instruction pour l'ouverture d'un périphérique/fichier externe

<erreur> :

Paramètre 1 : Variable pour signalisation en retour de la valeur d'erreur

La réussite de l'opération peut être contrôlée dans le programme au moyen d'une valeur d'erreur, afin de poursuivre le traitement en conséquence.

Type : INT

Valeurs :	0	Aucune erreur
	1	impossible d'ouvrir le périphérique externe
	2	le périphérique externe n'est pas configuré
	3	périphérique externe configuré avec un chemin d'accès non valide
	4	pas de droits d'accès pour le périphérique externe
	5	Mode d'utilisation : périphérique externe déjà affecté de façon "exclusive"
	6	Mode d'utilisation : périphérique externe déjà affecté en mode "shared"
	7	Longueur de fichier supérieure à LOCAL_DRIVE_MAX_FILE SIZE
	8	nombre maximum de périphériques externes dépassé

14.10 Sortie sur un périphérique/fichier externe (EXTOPEN, WRITE, EXTCLOSE)

- 9 Option pour LOCAL_DRIVE non activée
- 11 L'interface V.24 est déjà occupée par la fonction Easy-Message (828D uniquement)
- 12 Mode d'écriture : Indication en contradiction avec extdev.ini
- 16 chemin externe programmé non valide
- 22 périphérique externe non monté

<PériphExt> :

Paramètre 2 : Descripteur symbolique pour le périphérique/fichier externe à ouvrir

Type : STRING

Le descripteur symbolique se compose des éléments suivants :

1. nom logique du périphérique
2. éventuellement suivi d'un chemin d'accès au fichier (suffixé avec "/").

Les **noms logiques de périphériques** suivants sont définis :

"LOCAL_DRIVE" : Carte CompactFlash locale (prédéfinie)

"CYC_DRIVE" : Indication de lecteur réservée pour l'utilisation dans les cycles SIEMENS (prédéfini)

"/dev/ext/1",...
"/dev/ext/9" : Lecteurs réseau disponibles

Remarque :
Configuration requise dans le fichier extdev.ini !

"/dev/cyc/1", "/dev/cyc/2" : Indications de lecteurs réservées pour l'utilisation dans les cycles SIEMENS

Remarque :
Configuration requise dans le fichier extdev.ini !

`"/dev/v24"` : Interface V.24
Remarque :
Configuration
requis dans le
fichier `extdev.ini` !

Chemin d'accès :

- Pour `"LOCAL_DRIVE"` et `"CYC_DRIVE"` un chemin d'accès doit être indiqué, par exemple :
`"LOCAL_DRIVE/my_dir/my_file.txt"`
- Les noms logiques de périphériques `"/dev/ext/1...9"` et `"/dev/cyc/1...2"` peuvent être configurés pour :
 - faire référence à un fichier, auquel cas il suffit d'indiquer le nom logique du périphérique, par exemple :
`"/dev/ext/4"`
 - ou faire référence à un répertoire, auquel cas un chemin d'accès est nécessaire, par exemple :
`"/dev/ext/5/my_dir/my_file.txt"`
- Pour `"/dev/v24"` aucun chemin d'accès ne doit être suffixé.

Remarque :

Pour les noms logiques de périphériques `"/dev/ext/1...9"`, `"/dev/v24"` et `"/dev/cyc/1...2"` aucune distinction n'est faite entre minuscules et majuscules, mais pour l'indication d'un chemin d'accès à un fichier, la distinction est significative. Pour `"LOCAL_DRIVE"` et `"CYC_DRIVE"` seules les majuscules sont autorisées.

14.10 Sortie sur un périphérique/fichier externe (EXTOPEN, WRITE, EXTCLOSE)

<mode de traitement>:

Paramètre 3 : Mode de traitement des instructions `WRITE` à destination de ce périphérique/fichier

Type : STRING

Valeurs : "SYN" : écriture synchrone
L'exécution du programme est interrompue jusqu'à ce que le processus d'écriture soit terminé.Le succès de l'écriture synchrone peut être contrôlé par l'évaluation des variables d'erreur de l'instruction `WRITE`."ASYN" : écriture asynchrone
L'exécution du programme n'est pas interrompue par l'instruction `WRITE`.**Remarque :**La variable d'erreur de l'instruction `WRITE` n'est pas décisive dans ce mode et a toujours la valeur 0 (aucune erreur). Dans ce mode, il n'y a pas de certitude que l'instruction `WRITE` ait réussi.

<mode d'utilisation>:

Paramètre 4 : Mode d'utilisation de ce périphérique/fichier

Type : STRING

Valeurs : "SHARED" : le périphérique/fichier est requis dans le mode "Shared". D'autres canaux peuvent également utiliser le périphérique, c'est à dire s'ouvrir également dans ce mode.

"EXCL" : le périphérique/fichier est utilisé exclusivement dans le canal. Aucun autre canal ne peut également utiliser le périphérique.

<mode d'écriture>:

Paramètre 5 : Mode d'écriture pour les instructions WRITE à destination de ce périphérique/fichier (facultatif)

Type : STRING

Valeurs : "APP" : Ajout
Le fichier reste intact quant à son contenu. Les requêtes d'écriture s'ajoutent à la fin.

"OVR" : Ecraser
Le contenu du fichier est effacé et recréé par les appels d'écriture suivants.

Remarque :

Ce paramètre ne permet **pas** d'écraser le mode d'écriture configuré dans le fichier extdev.ini.. En cas de conflit, l'appel EXTOPEN est acquitté avec génération d'une erreur.

14.10 Sortie sur un périphérique/fichier externe (EXTOPEN, WRITE, EXTCLOSE)

WRITE : instruction d'écriture des données de sortie

Pour une description, voir "Ecriture d'un fichier (WRITE) [Page 143]".

EXTCLOSE : instruction de fermeture d'un périphérique/fichier externe ouvert

<erreur> : **Paramètre 1** : Variable pour signalisation en retour de la valeur d'erreur

Type : INT

Valeurs : 0 Aucune erreur
 16 chemin externe programmé non valide
 21 Erreur lors de la fermeture d'un périphérique externe

<PériphExt> : **Paramètre 2** : Descripteur symbolique pour le périphérique/fichier externe à fermer

Pour une description, voir sous EXTOPEN.

Remarque :

Le descripteur doit être identique à celui indiqué dans l'instruction EXTOPEN.

Exemple

Code de programme	
N10	DEF INT RESULT
N20	DEF BOOL EXTDEVICE
N30	DEF STRING[80] SORTIE
N40	DEF INT PHASE
N50	EXTOPEN(RESULT,"LOCAL_DRIVE/my_file.txt","SYN","SHARED")
N60	IF RESULT > 0
N70	MSG("erreur avec EXTOPEN:" << RESULT)
N80	ELSE
N90	EXTDEVICE=TRUE
N100	ENDIF
...	
N200	PHASE=4
N210	IF EXTDEVICE
N220	SORTIE=SPRINT("Fin de phase : %D",PHASE)
N230	WRITE(RESULT,"LOCAL_DRIVE/my_file.txt",SORTIE)
N240	ENDIF
...	

Informations complémentaires

Influence sur le contournage

Les instructions EXTOPEN, WRITE et EXTCLOSE déclenchent chacune un arrêt de prétraitement des blocs et interrompent donc le contournage.

Comportement lors d'une recherche de bloc

Pendant l'exécution de la "recherche de bloc avec calcul", l'instruction WRITE ne génère aucune donnée en sortie. Toutefois, les instructions EXTOPEN et EXTCLOSE sont rassemblées et, une fois la destination de recherche atteinte, elles prennent effet avec NC-Start. Les instructions WRITE suivantes trouvent ainsi le même environnement que pour l'exécution normale du programme.

Lors d'une recherche avec calcul en mode "Test du programme" (SERUPRO) les instructions EXTOPEN, WRITE et EXTCLOSE sont exécutées comme lors de l'exécution normale du programme.

Comportement reset

A l'issue du programme pièce et lors de la réinitialisation du canal, tous les appareils/fichiers externes précédemment ouverts dans ce canal sont refermés.

Périphériques externes disponibles

Les périphériques/fichiers externes suivants peuvent être disponibles :

- Fichiers se trouvant sur la carte CompactFlash locale

La carte CompactFlash locale désigne la mémoire référencée avec le descripteur symbolique LOCAL_DRIVE à partir de l'IHM. Pour la SINUMERIK 840D, il s'agit du lecteur local ; pour la SINUMERIK 828D, de la carte CompactFlash utilisateur.

Remarque

Pour la sortie sur le périphérique LOCAL_DRIVE, dans le cas de la SINUMERIK 840D sl, l'option "xxx Mo de mémoire utilisateur IHM supplémentaire sur carte CF de la NCU" est requise. Pour la SINUMERIK 828D, une carte CompactFlash utilisateur doit être présente ; aucune option n'est requise.

-
- Fichiers sur lecteur réseau
 - Interface V.24

Remarque

Pour la sortie sur l'interface V24, dans le cas de la SINUMERIK 840D sl, le module optionnel NCU interface RS232 est requis. Pour la SINUMERIK 828D, la sortie s'effectue sur l'interface V24 intégrée (condition : PM51233 \$MNS_ENABLE_GSM_MODEM = 0).

Configuration

La configuration des périphériques externes à utiliser s'effectue dans le fichier /oem/sinumerik/nck/extdev.ini ou /user/sinumerik/nck/extdev.ini. Si les deux fichiers sont présents, les entrées de la section User sont prioritaires. Le fichier peut être géré dans le groupe fonctionnel MISE EN SERVICE sous DONNEES SYSTEME/Carte CF.

Remarque

Pour l'utilisation de LOCAL_DRIVE et de CYC_DRIVE, aucune configuration n'est requise dans le fichier extdev.ini. Les deux périphériques sont toujours disponibles dès lors que l'option correspondante est activée ou que la carte CompactFlash utilisateur est présente.

Les périphériques externes à utiliser sont définis/énumérés dans la section [ExternalDevices] du fichier extdev.ini. Un périphérique série (/dev/24) et jusqu'à neuf fichiers ou répertoires (/dev/ext/1...9) peuvent être spécifiés en tant que périphérique. La notation Linux doit être utilisée pour cette spécification. Les lignes qui commencent par ";" sont des commentaires qui sont ignorés.

A l'exception de /dev/v24, les appareils peuvent être déclarés sous la forme d'un chemin de répertoire (terminé par un "/" suffixé) ou sous la forme d'un chemin de fichier (donc d'un chemin entièrement qualifié suffixé se terminant par le nom de fichier (sans "/" final)). Si un périphérique avec chemin de répertoire est utilisé dans un programme pièce, il convient d'indiquer également un nom de fichier (chemin).

En-dehors de /dev/v24 la définition d'un appareil se fait au moyen des trois indications de "serveur", "chemin d'accès" et "mode d'écriture" (facultatif), séparées par des virgules.

Il est possible d'indiquer pour les fichiers ou répertoires (concerne dans ce cas tous les fichiers du répertoire), si le fichier doit être écrasé après l'ouverture ("O" = Overwrite) ou si les données de sortie doivent être adjointes au fichier ("A" = Append). La valeur par défaut est "A". Si le fichier/répertoire est inexistant, il est créé lors de l'ouverture.

Pour l'appareil interface V.24 seuls les réglages de vitesse de transmission, bits de données, bits de stop, parité, protocole et, le cas échéant, fin sont indiqués dans cet ordre.

Pour les fichiers créées/enregistrées sur LOCAL_DRIVE, le paramètre LOCAL_DRIVE_MAX_FILESIZE permet de régler une taille de fichier maximale en octets, qui s'applique dans ce cas à tous les fichiers. La taille du fichier est contrôlée au moyen de l'exécution d'une instruction EXTOPEN en mode Append. En option, le paramètre LOCAL_DRIVE_FILE_MODE permet de définir le mode d'écriture ("O" = Overwrite, "A" = Append). La valeur par défaut est "A".

Remarque

Un modèle du fichier de configuration extdev.ini est fournie dans le répertoire /siemens/sinumerik/nck.

Remarque

Les modifications apportées au fichier extdev.ini ne prennent effet qu'après le démarrage/redémarrage du NCK.

Remarque**Périphériques USB**

Pour la SINUMERIK 828D, "usb" (sans indication de partition !) peut également être défini comme cible de l'un des appareils pour un périphérique USB en face avant. Le périphérique raccordé au connecteur USB ne peut être adressé à partir du programme pièce qu'au moyen d'un descripteur de périphérique symbolique `" /dev/ext/x"`.

Dans le cas de la SINUMERIK 840D sl, seuls les interfaces USB d'une TCU reliées de façon statique peuvent être configurées en tant que périphérique USB. La configuration s'effectue selon le mode `SERVER:/PATH` en tant que spécification pour "serveur" au sens prévu ci-dessus, où `SERVER` est le nom de la TCU et `/PATH` désigne l'interface USB. Les différentes interfaces USB d'une TCU sont adressées par `"dev0-0"`, `"dev0-1"`, `"dev1-0"`. L'indication du chemin d'accès commence toujours par `"/Partition"`, la partition étant désignée soit par son numéro de partition à deux chiffres soit par son nom de partition et elle peut, le cas échéant, être suivie du chemin d'accès jusqu'à la cible souhaitée, par exemple :

```
/dev/ext/8 = "TCU4:/dev0-0, /01/, A"
```

```
/dev/ext/8 = "TCU4:/dev0-0, /01/mydir.dir/"
```

```
/dev/ext/8 = "TCU4:/dev0-0, /myfirstpartition/Mydir.dir/myfile.txt, O"
```

Exemples :

```
[ExternalDevices]
```

```
; Ligne de commentaire
```

```
; exemple pour V24
```

```
; /dev/v24 = "9600, 8, 1, none, rts [, etx]"
```

```
; exemples de lecteurs réseau
```

```
; /dev/ext/1 = "[/USERNAME[/DOMAIN][%PASSWORD]@]SERVER/SHARE/, /, A"
```

```
; /dev/ext/2 = "[/USERNAME[/DOMAIN][%PASSWORD]@]SERVER/SHARE, /myfile.txt, O"
```

```
; /dev/ext/3 = "[/USERNAME[/DOMAIN][%PASSWORD]@]SERVER/SHARE, /mydir/, A"
```

```
; /dev/ext/4 = "SERVER:/dev0-0, /01/, A"
```

```
; ...
```

```
; SINUMERIK 828 only (USB)
```

```
; /dev/ext/9 = "usb, / [ , O]"
```

```
; par défaut : numéro de partition = 1
```

```
; SIEMENS only
```

```
; /dev/cyc/1= "[/USERNAME[/DOMAIN][%PASSWORD]@]SERVER/SHARE, /mydir/, A"
```

```
; /dev/cyc/2= "[/USERNAME[/DOMAIN][%PASSWORD]@]SERVER/SHARE/mydir, /, A"
```

```
LOCAL_DRIVE_MAX_FILESIZE = 50000
```

```
LOCAL_DRIVE_FILE_MODE = "O"
```


14.10 Sortie sur un périphérique/fichier externe (EXTOPEN, WRITE, EXTCLOSE)

Prise d'effet du paramètre EXTOPEN <mode d'écriture>

En spécifiant le mode d'écriture, aussi bien lors de la configuration dans le fichier exdev.ini que lors de l'appel EXTOPEN, des conflits de droit d'accès peuvent survenir, qui peuvent, le cas échéant, être acquittés avec génération d'une erreur lors de l'appel EXTOPEN.

Valeur provenant de extdev.ini	Valeur du paramètre EXTOPEN		
	"OVR"	"APP"	-
"O"	O	Erreur	O
"A"	Erreur	A	A
-	O	A	A
	Signification : O : Le mode "écrasement" est actif. A : Le mode "ajout" est actif. Erreur : L'appel EXTOPEN est acquittée avec génération d'une erreur.		

LOCAL_DRIVE : attributs de fichier

Les fichiers créés avec EXTOPEN sur LOCAL_DRIVE obtiennent les attributs de fichier suivants :

- Propriétaire : "user" Droit de lecture/écriture activé
- Groupe : "operator" Droit de lecture/écriture activé

Nombre maximum d'appareils externes ouverts

Sur l'ensemble des canaux CN, il est possible d'avoir jusqu'à 10 périphériques de sortie ouverts simultanément. Il existe en outre deux entrées réservées pour les cycles Siemens.

Sur ces appareils, il n'est pas possible d'avoir plus de 5 entrées actives simultanément.

14.11 Alarmes (SETAL)

Fonction

Les alarmes peuvent être définies dans un programme CN. Elles sont affichées dans une fenêtre particulière de l'interface utilisateur. A une alarme correspond obligatoirement une réaction de la commande qui dépend de la catégorie à laquelle appartient l'alarme.

Bibliographie :

Pour de plus amples informations sur les réactions d'alarme, voir Manuel de mise en service.

Syntaxe

SETAL(<numéro d'alarme>[,<chaîne de caractères>])

Signification

SETAL :	Mot clé pour la programmation d'une alarme. SETAL doit être programmé dans un bloc CN spécifique.
<numéro d'alarme> :	Variable de type INT contenant le numéro d'alarme. La plage admise pour les numéros d'alarmes est comprise entre 60000 et 69999, les numéros 60000 à 64999 étant réservés pour les cycles SIEMENS et les numéros 65000 à 69999 à la disposition de l'utilisateur.
<chaîne de caractères>:	Lors de la programmation d'alarmes de cyclique utilisateur, il est possible d'ajouter une chaîne de caractères comportant jusqu'à 4 paramètres. Dans ces paramètres, il est possible de définir des textes utilisateur variables. Les paramètres prédéfinis suivants sont également disponibles :
Paramètres	Signification
%1	numéro de canal
%2	numéro de bloc, étiquette
%3	Indice de texte pour alarmes de cycles
%4	Paramètre d'alarme supplémentaire

Remarque

Les textes d'alarme doivent être configurés dans l'interface utilisateur.

Remarque

Si les alarmes générées doivent s'afficher dans la langue activée pour l'interface utilisateur, l'utilisateur doit disposer d'informations sur la langue actuellement réglée sur l'IHM. Cette information peut être interrogée dans le programme pièce et dans les actions synchrones, via la variable système \$AN_LANGUAGE_ON_HMI (voir "Langue actuelle dans l'IHM [Page 918]").

Exemple

Code de programme	Commentaire
...	
N100 SETAL (65000)	; Activer l'alarme n° 65000
...	

14.12 Arrêt et retrait étendus (AER) contrôlés par le variateur

14.12.1 Configuration d'un arrêt contrôlé par le variateur (ESRS)

Fonction

La fonction `ESRS ( . . . )` permet de configurer les paramètres d'entraînement pour l'"arrêt" de la fonction AER contrôlée par le variateur.

Syntaxe

`ESRS (<axe_1>, <temps_arrêt_1>[, . . . , <axe_n>, <temps_arrêt_n>])`

Signification

<code>ESRS (. . .) :</code> <code><axe_1> ,</code> <code>. . . ,</code> <code><axe_n> :</code> <code><temps_arrêt_1> ,</code> <code>. . . ,</code> <code><temps_arrêt_n> :</code>	Fonction pour l'écriture des paramètres d'entraînement pour la fonction AER "Arrêt". La fonction : • doit figurer seule dans le bloc, • déclenche un arrêt du prétraitement des blocs, • ne peut pas être utilisée dans des actions synchrones. axe pour lequel l'arrêt contrôlé par le variateur doit être configuré. Le paramètre d'entraînement p0888 (configuration) est écrit dans l'entraînement pour cet axe : p0888 = 1 Type : AXIS Plage de valeurs : Descripteur d'axe de canal Durée pendant laquelle l'entraînement poursuit un fonctionnement constant à la vitesse de consigne actuelle après l'apparition d'une erreur. Le paramètre d'entraînement p0892 (temporisation) est écrit dans l'entraînement pour l'axe spécifié: p0892 = <temps d'arrêt> Unité : s Type : REAL Plage de valeurs : 0.00 - 20.00 5 axes au maximum peuvent être configurés dans un appel de fonction ; n = 5

Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions spéciales ; Arrêt et retrait étendus (R3), AER contrôlé par le variateur

14.12.2 Configuration d'un retrait contrôlé par le variateur (ESRR)

Fonction

La fonction `ESRR(...)` permet de configurer les paramètres d'entraînement pour le "retrait" de la fonction AER contrôlée par le variateur.

Syntaxe

`ESRR(<axe_1>,<distance_retrait_1>,<vitesse_retrait_1>[,...,<axe_n>,<distance_retrait_n>,<vitesse_retrait_n>])`

Signification

`ESRR(...)` :

Fonction pour l'écriture des paramètres d'entraînement pour la fonction AER "Retrait".

La fonction :

- doit figurer seule dans le bloc,
- déclenche un arrêt du prétraitement des blocs,
- ne peut pas être utilisée dans des actions synchrones.

`<axe_1> ,`

axe pour lequel le retrait contrôlé par le variateur doit être configuré.

`... ,`

`<axe_n> :`

Le paramètre d'entraînement p0888 (configuration) est écrit dans l'entraînement pour cet axe :

p0888 = 2

Type : **AXIS**

Plage de valeurs : Descripteur d'axe de canal

`<distance_retrait_1> ,`

La distance de retrait est convertie en vitesse de retrait pour l'entraînement. La valeur est écrite dans le paramètre d'entraînement p0893 (vitesse) pour l'axe spécifié :

`... ,`

`<distance_retrait_n> :`

p0893 = (<distance_retrait_n> convertie en vitesse de retrait)

Unité : mm/min, inch/min, degré/min (en fonction de l'unité de l'axe)

Type : **REAL**

Plage de valeurs : **MIN - MAX**

14.12 Arrêt et retrait étendus (AER) contrôlés par le variateur

<code><vitesse_ retrait_1>, ..., <vitesse_ retrait_n>:</code>	La vitesse de retrait est convertie en durée pour l'entraînement. La valeur est écrite dans le paramètre d'entraînement p0892 [s] pour l'axe spécifié : $p0892 = \text{distance\_retrait\_n} / \text{vitesse\_retrait\_n}$
	Unité : mm/min, inch/min, degré/min (en fonction de l'unité de l'axe)
	Type : REAL
	Plage de valeurs : 0.00 - MAX

5 axes au maximum peuvent être configurés dans un appel de fonction ; n = 5

Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions spéciales ; Arrêt et retrait étendus (R3), AER contrôlé par le variateur

Programmes de chariotage personnalisés

15.1 Fonctions additionnelles pour le chariotage

Fonctions

Pour le chariotage, on vous propose des cycles d'usinage prêts à l'usage. En plus, vous avez la possibilité de créer vos propres cycles de chariotage grâce aux fonctions élaborées suivantes :

- Création d'une table de contour (CONTPRON)
- Création d'une table de contour codée (CONTDCON)
- Désactivation de la préparation du contour (EXECUTE)
- Détermination de l'intersection entre deux éléments de contour (INTERSEC)
(uniquement pour des tables créées avec CONTPRON)
- Exécution des éléments de contour d'une table bloc par bloc (EXECTAB)
(uniquement pour des tables créées avec CONTPRON)
- Calcul de données de cercles (CALCDAT)

Remarque

Ces fonctions sont utilisables de façon universelle et pas seulement pour le chariotage.

Conditions

Avant tout appel des fonctions CONTPRON ou CONTDCON, il faut :

- accoster un point de départ permettant un usinage sans collision,
- désactiver la correction du rayon du tranchant avec G40.

15.2 Création d'une table de contour (CONTPRON)

Fonction

L'instruction CONTPRON active la préparation du contour. Les blocs CN appelés par la suite ne sont pas exécutés, mais décomposés en déplacements élémentaires qui sont rangés dans la table de contour. A chaque élément de contour correspond une ligne de la table de contour à deux dimensions. Le nombre de détalonnages qui a été déterminé est indiqué en retour.

Syntaxe

Activer la préparation du contour :
CONTPRON(<table de contour>,<type d'usinage>,<détalonnages>,<sens d'usinage>)

Désactiver la préparation du contour et revenir au mode de traitement normal :
EXECUTE (<ERREUR>)

Voir "Désactivation de la préparation du contour (EXECUTE)"

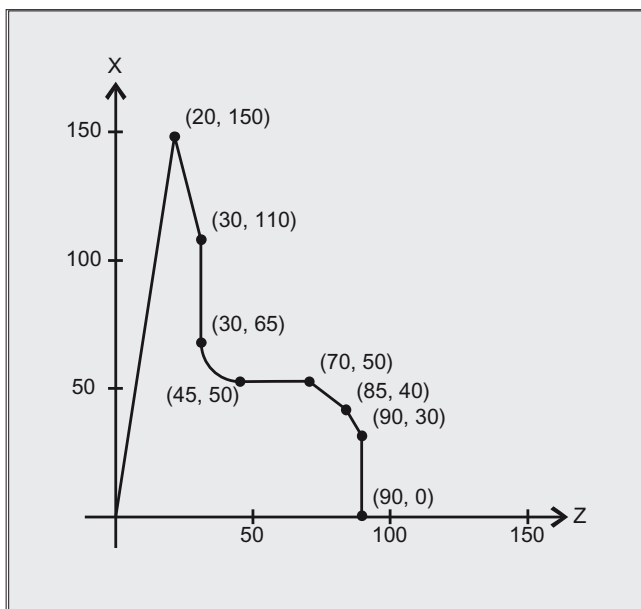
Signification

CONTPRON	Instruction d'activation de la préparation du contour pour la création d'une table de contour
<Table de contour>	Nom de la table de contour
<Type d'usinage>	Paramètre pour le type d'usinage Type : CHAR Valeur : "G" longitudinale : usinage intérieur "L" longitudinale : usinage extérieur "N" transversale : usinage intérieur "P" transversale : usinage extérieur
<Détalonnages>	Variable de résultat pour le nombre d'éléments de détalonnage générés Type : INT
<Sens d'usinage>	Paramètre pour le sens d'usinage Type : INT Valeur : 0 Préparation du contour en avant (valeur par défaut) 1 Préparation du contour dans les deux sens

Exemple 1

Création d'une table de contour avec :

- le nom "TABC"
- 30 éléments de contour au maximum (arcs de cercle, segments de droite)
- une variable pour le nombre d'éléments de détalonnage générés
- une variable pour les messages d'erreur



Programme CN :

Code de programme	Commentaire
N10 DEF REAL KTAB[30,11]	; Table de contour nommée TABC avec 30 éléments de contour au maximum. La valeur 11 (nombre de colonnes de la table) est fixe.
N20 DEF INT NBDETAL	; Variable pour le nombre d'éléments de détalonnage, nommée NBDETAL.
N30 DEF INT ERREUR	; Variable pour la signalisation d'erreur (0=aucune erreur, 1=erreur).
N40 G18	
N50 CONTPRON(TABC,"G",NBDETAL)	; Activer la préparation du contour.
N60 G1 X150 Z20	; N60 à N120 : Description du contour
N70 X110 Z30	
N80 X50 RND=15	
N90 Z70	
N100 X40 Z85	
N110 X30 Z90	
N120 X0	
N130 EXECUTE(ERREUR)	; Fin du remplissage de la table de contour et retour au mode de programme normal.
N140 ...	; Suite du traitement de la table.

Table de contour TABC :

Indice Ligne	Colonne									
(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
7	7	11	0	0	20	150	0	82.40535663	0	0
0	2	11	20	150	30	110	-1111	104.0362435	0	0
1	3	11	30	110	30	65	0	90	0	0
2	4	13	30	65	45	50	0	180	45	65
3	5	11	45	50	70	50	0	0	0	0
4	6	11	70	50	85	40	0	146.3099325	0	0
5	7	11	85	40	90	30	0	116.5650512	0	0
6	0	11	90	30	90	0	0	90	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

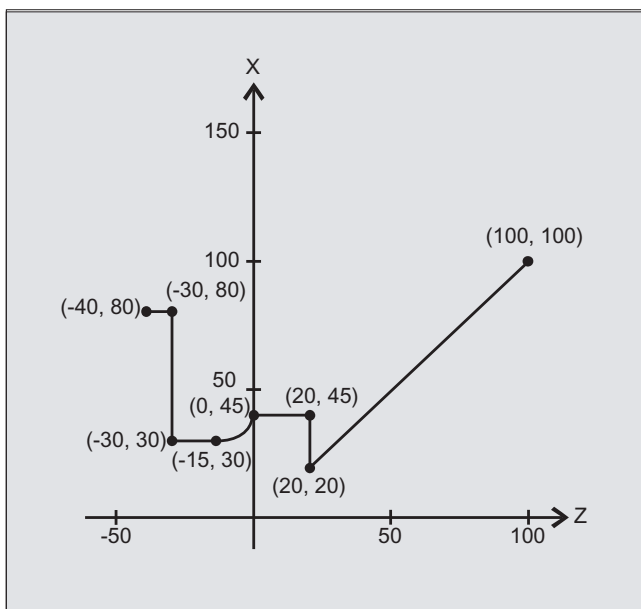
Signification du contenu des colonnes :

- (0) Index pointant l'élément de contour suivant (le numéro de ligne de la même table)
- (1) Index pointant l'élément de contour précédent
- (2) Codage du mode de contour pour le déplacement
Valeurs possibles pour X = abc
 $a = 10^2$ G90 = 0 G91 = 1
 $b = 10^1$ G70 = 0 G71 = 1
 $c = 10^0$ G0 = 0 G1 = 1 G2 = 2 G3 = 3
- (3), (4) Point de départ des éléments de contour
(3) = abscisse, (4) = ordonnée dans le plan courant
- (5), (6) Point final des éléments de contour
(5) = abscisse, (6) = ordonnée dans le plan courant
- (7) Indicateur maxi/mini : indique les maxima et minima locaux du contour
- (8) Valeur maximale entre élément de contour et abscisse (dans le cas d'un usinage longitudinal) ou ordonnée (en surfacage). L'angle dépend du type d'usinage programmé.
- (9), (10) Coordonnées du centre de l'élément de contour, si c'est un arc de cercle..
(9) = abscisse, (10) = ordonnée

Exemple 2

Création d'une table de contour avec

- le nom TABC
- 92 éléments de contour au maximum (arcs de cercle, segments de droite)
- Mode d'usinage : cylindrage, usinage extérieur
- Préparation dans les deux sens



Programme CN :

Code de programme	Commentaire
N10 DEF REAL KTAB[92,11]	; Table de contour nommée TABC avec 92 éléments de contour au maximum. La valeur 11 est fixe.
N20 DEF CHAR MU="L"	; Mode de fonctionnement pour CONTPRON : cylindrage, usinage extérieur
N30 DEF INT ED=0	; Nombre d'éléments de détalonnage=0
N40 DEF INT MODE=1	; Préparation dans les deux sens
N50 DEF INT ERR=0	; Signalisation d'erreur
...	
N100 G18 X100 Z100 F1000	
N50 CONTPRON(TABC,MU,ED,MODE)	; Activer la préparation du contour.
N110 G1 G90 Z20 X20	
N120 X45	
N130 Z0	
N140 G2 Z-15 X30 K=AC(-15) I=AC(45)	
N150 G1 Z-30	
N160 X80	
N170 Z-40	

Code de programme	Commentaire
N180 EXECUTE(ERR)	; Fin du remplissage de la table de contour et retour au mode de programme normal.
...	

Table de contour TABC :

Après la préparation du contour, le contour est disponible dans les deux sens.

Indice	Colonne										
Ligne	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
0	6 ¹⁾	7 ²⁾	11	100	100	20	20	0	45	0	0
1	0 ³⁾	2	11	20	20	20	45	-3	90	0	0
2	1	3	11	20	45	0	45	0	0	0	0
3	2	4	12	0	45	-15	30	5	90	-15	45
4	3	5	11	-15	30	-30	30	0	0	0	0
5	4	7	11	-30	30	-30	45	-1111	90	0	0
6	7	0 ⁴⁾	11	-30	80	-40	80	0	0	0	0
7	5	6	11	-30	45	-30	80	0	90	0	0
8	1 ⁵⁾	2 ⁶⁾	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	...										
83	84	0 ⁷⁾	11	20	45	20	80	0	90	0	0
84	90	83	11	20	20	20	45	-1111	90	0	0
85	0 ⁸⁾	86	11	-40	80	-30	80	0	0	0	0
86	85	87	11	-30	80	-30	30	88	90	0	0
87	86	88	11	-30	30	-15	30	0	0	0	0
88	87	89	13	-15	30	0	45	-90	90	-15	45
89	88	90	11	0	45	20	45	0	0	0	0
90	89	84	11	20	45	20	20	84	90	0	0
91	83 ⁹⁾	85 ¹⁰⁾	11	20	20	100	100	0	45	0	0

Signification du contenu des colonnes et des remarques concernant les lignes 0, 1, 6, 8, 83, 85 et 91

Les significations du contenu des colonnes données dans l'exemple 1 sont valables.

Toujours dans ligne 0 :

- 1) Précédent : ligne n contient la fin du contour en avant
- 2) Suivant : ligne n est la fin de la table de contour en avant

Une fois pour les éléments de contour en avant :

- 3) Précédent : début du contour (en avant)
- 4) Suivant : fin du contour (en avant)

Toujours dans ligne fin de table de contour (en avant) +1 :

5) Précédent : nombre de détalonnages en avant

6) Suivant : nombre de détalonnages en arrière

Une fois pour les éléments de contour en arrière :

7) Suivant : fin du contour (en arrière)

8) Précédent : début du contour (en arrière)

Toujours dans la dernière ligne de la table :

9) Précédent : ligne n est le début de la table de contour (en arrière)

10) Suivant : ligne n contient le début du contour (en arrière)

Autres informations

Instructions de déplacements autorisées, système de coordonnées

Pour la programmation du contour, les instructions G suivantes sont autorisés :

- Groupe G 1 : G0, G1, G2, G3

Possibles aussi :

- Arrondi et chanfrein
- Programmation de cercle avec CIP et CT

Les fonctions spline, polynôme et filetage provoquent des erreurs.

Entre CONTPRON et EXECUTE, la modification du système de coordonnées par activation d'un frame est illicite. Ceci est également valable pour la permutation entre G70 et G71 ou entre G700 et G710.

Pendant la préparation de la table de contour , une permutation d'axe avec GEOAX entraîne une alarme.

Éléments de détalonnage

La description des différents éléments de détalonnage peut être réalisée sous la forme d'un sous-programme ou de blocs isolés, au choix.

Chariotage indépendamment du sens de contour programmé

La préparation du contour avec CONTPRON a été étendue de sorte qu'après son appel, la table de contour est disponible quel que soit le sens programmé.

15.3 Création d'une table de contour codée (CONTDCON)

Fonction

En cas d'activation de la préparation du contour avec CONTDCON, les blocs CN appelés par la suite sont enregistrés sous forme codée dans une table de contour de 6 colonnes pour simplifier la mémorisation. A chaque élément de contour correspond une ligne de la table de contour. Compte tenu des règles de codage indiquées ci-dessous, vous pouvez créer des programmes en code DIN à partir des lignes de la table, par exemple pour des cycles. Dans la ligne numéro 0 sont enregistrées les données du point de départ.

Syntaxe

Activer la préparation du contour :

CONTDCON(<table de contour>,<sens d'usinage>)

Désactiver la préparation du contour et revenir au mode de traitement normal :

EXECUTE (<ERREUR>)

Voir "Désactivation de la préparation du contour (EXECUTE)"

Signification

CONTDCON	Instruction d'activation de la préparation du contour pour la création d'une table de contour codée	
<Table de contour>	Nom de la table de contour	
<Sens d'usinage>	Paramètre pour le sens d'usinage	
	Type :	INT
	Valeur :	0 Préparation du contour suivant la séquence de blocs de contour (valeur par défaut)
		1 non admis

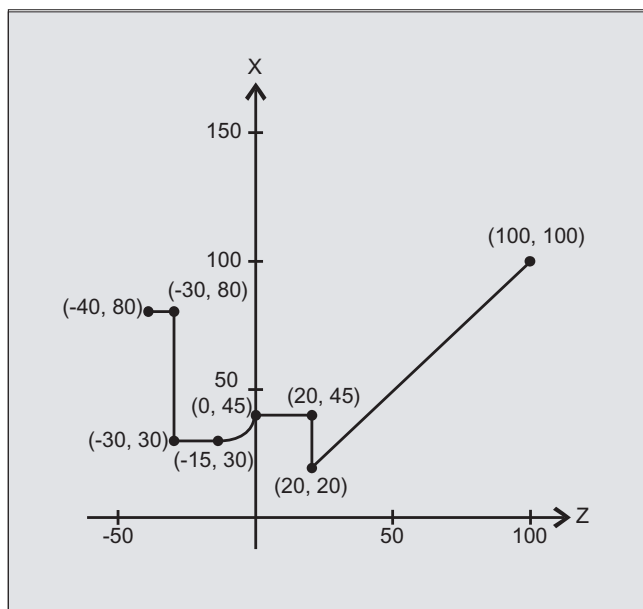
Remarque

Pour CONTDCON, les codes G admis dans la section de programme à décoder sont plus nombreux que pour la fonction CONTPRON. En outre, l'avance et le type d'avance sont enregistrés pour chaque élément de contour.

Exemple

Création d'une table de contour avec :

- le nom "TABC"
- les éléments de contour (arcs de cercle, segments de droite)
- Mode d'usinage : Tournage
- Sens d'usinage : vers l'avant



Programme CN :

Code de programme	Commentaire
N10 DEF REAL KTAB[9,6]	; Table de contour nommée TABC à 9 lignes. 8 blocs de contour { sont donc possibles. La valeur 6 (nombre de colonnes de la table) est imposée.
N20 DEF INT MODE = 0	; Variable pour le sens d'usinage. Valeur par défaut 0 : uniquement dans le sens de contour programmé.
N30 DEF INT ERROR = 0	; Variable pour la signalisation d'erreur.
...	
N100 G18 G64 G90 G94 G710	
N100 G1 X100 Z100 F1000	
N105 CONTDCON (TABC, MODE)	; Appel de la préparation du contour (MODE peut être omis).
N110 G1 Z20 X20 F200	; Description du contour.
N120 G9 X45 F300	
N130 Z0 F400	
N140 G2 Z-15 X30 K=AC(-15) I=AC(45) F100	

Code de programme	Commentaire
N150 G64 Z-30 F600	
N160 X80 F700	
N170 Z-40 F800	
N180 EXECUTE(ERROR)	; Fin du remplissage de la table de contour et retour au mode de programme normal.
...	

Table de contour TABC :

	Indice de colonne					
	0	1	2	3	4	5
Indice ligne	Mode de contour	Point final abscisse	Point final ordonnée	Centre abscisse	Centre ordonnée	Avance
0	30	100	100	0	0	7
1	11031	20	20	0	0	200
2	111031	20	45	0	0	300
3	11031	0	45	0	0	400
4	11032	-15	30	-15	45	100
5	11031	-30	30	0	0	600
6	11031	-30	80	0	0	700
7	11031	-40	80	0	0	800
8	0	0	0	0	0	0

Signification du contenu des colonnes :

Ligne 0 : Codes du point de départ :

Colonne 0 : 10^0 (position des unités) : G0 = 0

10^1 (position des dizaines) : G70 = 0, G71 = 1, G700 = 2, G710 = 3

Colonne 1 : point de départ abscisse

Colonne 2 : point de départ ordonnée

Colonne 3-4 : 0

Colonne 5 : indice de ligne du dernier élément de contour dans la table

Lignes 1-n : Valeurs des éléments de contour

Colonne 0 :	10^0 (position des unités) : G0 = 0, G1 = 1, G2 = 2, G3 = 3 10^1 (position des dizaines) : G70 = 0, G71 = 1, G700 = 2, G710 = 3 10^2 (position des centaines) : G90 = 0, G91 = 1 10^3 (position des milliers) : G93 = 0, G94 = 1, G95 = 2, G96 = 3 10^4 (position des dizaines de milliers) : G60 = 0, G44 = 1, G641 = 2, G642 = 3 10^5 (position des centaines de milliers) : G9 = 1
Colonne 1 :	Point final abscisse
Colonne 2 :	Point final ordonnée
Colonne 3 :	centre abscisse en interpolation circulaire
Colonne 4 :	centre ordonnée en interpolation circulaire
Colonne 5 :	Avance

Autres informations

Instructions de déplacements autorisées, système de coordonnées

Pour la programmation du contour, les groupes G et les instructions G suivants sont autorisés :

Groupe G 1 :	G0, G1, G2, G3
groupe G 10 :	G60, G64, G641, G642
groupe G 11 :	G9
groupe G 13 :	G70, G71, G700, G710
groupe G 14 :	G90, G91
groupe G 15 :	G93, G94, G95, G96, G961

Possibles aussi :

- Arrondi et chanfrein
- Programmation de cercle avec CIP et CT

Les fonctions spline, polynôme et filetage provoquent des erreurs.

Entre CONTDCON et EXECUTE, la modification du système de coordonnées par activation d'un frame est illicite. Ceci est également valable pour la permutation entre G70 et G71 ou entre G700 et G710.

Pendant la préparation de la table de contour, une permutation d'axe avec GEOAX entraîne une alarme.

Sens d'usinage

La table de contour générée avec CONTDCON est prévue pour le chariotage dans le sens programmé du contour.

15.4 Détermination de l'intersection entre deux éléments de contour (INTERSEC)

Fonction

INTERSEC détermine le point d'intersection de deux éléments de contour normés de la table de contour créée avec CONTPRON.

Syntaxe

```
<Etat>=INTERSEC(<table de contour_1>[<élément de contour_1>],
<table de contour_2>[<élément de contour_2>],<intersection>,<mode
d'usinage>)
```

Signification

INTERSEC	Mot clé pour déterminer l'intersection de deux éléments de contour issus de tables de contour générées avec CONTPRON
<Etat>	Variable de l'état de l'intersection Type : BOOL Valeur : TRUE existence d'une intersection FALSE pas d'intersection
<Table de contour_1>	Nom de la première table de contour
<Elément de contour_1>	Numéro de l'élément de contour de la première table de contour
<Table de contour_2>	Nom de la deuxième table de contour
<Elément de contour_2>	Numéro de l'élément de contour de la deuxième table de contour
<Intersection>	Coordonnées du point d'intersection dans le plan actif (G17 / G18 / G19) Type : REAL
<Type d'usinage>	Paramètre pour le type d'usinage Type : INT Valeur : 0 Calcul du point d'intersection dans le plan activé avec le paramètre 2 (valeur par défaut) 1 Calcul du point d'intersection indépendamment du plan transmis

Remarque

Les variables doivent avoir été définies avant leur utilisation.

15.4 Détermination de l'intersection entre deux éléments de contour (INTERSEC)

La transmission des contours exige le respect des valeurs définies avec CONTPRON :

Paramètres	Signification
2	Codage du mode de contour pour le déplacement
3	Abscisse du point de départ du contour
4	Ordonnée du point de départ du contour
5	Abscisse du point final du contour
6	Ordonnée du point final du contour
9	Coordonnées du centre pour l'abscisse (uniquement pour le contour du cercle)
10	Coordonnées du centre pour l'ordonnée (uniquement pour le contour du cercle)

Exemple

Il s'agit de déterminer l'intersection de l'élément de contour 3 de la table TABNAME1 et de l'élément de contour 7 de la table TABNAME2. Les coordonnées de l'intersection, dans le plan actif, sont rangées dans la variable ISCOORD (1er élément = abscisse, 2ème élément = ordonnée). S'il n'existe pas d'intersection, il y a saut vers PASINTER (aucune intersection trouvée).

Code de programme	Commentaire
DEF REAL TABNAME1 [12,11]	; Table de contour 1
DEF REAL TABNAME2 [10,11]	; Table de contour 2
DEF REAL ISCOORD [2]	; Variable des coordonnées du point d'intersection.
DEF BOOL ISPOINT	; Variable de l'état du point d'intersection.
DEF INT MODE	; Variable pour le type d'usinage.
...	
MODE=1	; Calcul indépendant du plan actif.
N10 ISPOINT=INTERSEC (TABNAME1 [3] , TABNAME2 [7] , ISCOORD,MODE)	; Appel de la fonction Intersection des éléments de contour.
N20 IF ISPOINT==FALSE GOTO PASINTER	; Saut vers PASINTER.
...	

15.5 Exécution des éléments de contour d'une table bloc par bloc (EXECTAB)

Fonction

Avec l'instruction `EXECTAB`, vous pouvez exécuter bloc par bloc les éléments de contour d'une table qui a été créée, par exemple, avec l'instruction `CONTPRON`.

Syntaxe

`EXECTAB(<table de contour>[<élément de contour>])`

Signification

<code>EXECTAB</code>	Instruction d'exécution d'un élément de contour
<code><Table de contour></code>	Nom de la table de contour
<code><Élément de contour></code>	Numéro de l'élément de contour

Exemple

Les éléments de contour 0 à 2 de la table `TABC` doivent être exécutés bloc par bloc.

Code de programme	Commentaire
<code>N10 EXECTAB (TABC[0])</code>	; Exécuter l'élément 0 de la table <code>TABC</code> .
<code>N20 EXECTAB (KTAB[1])</code>	; Exécuter l'élément 1 de la table <code>TABC</code> .
<code>N30 EXECTAB (KTAB[2])</code>	; Exécuter l'élément 2 de la table <code>TABC</code> .

15.6 Calcul de données de cercles (CALCDAT)

Fonction

L'instruction **CALCDAT** vous permet de calculer le rayon et les coordonnées du centre d'un cercle à partir de trois ou quatre points connus du cercle. Les points indiqués doivent être distincts. En cas d'indication de 4 points qui ne se trouvent pas exactement sur un cercle, des valeurs moyennes sont calculées pour le centre du cercle et le rayon.

Syntaxe

```
<Etat>=CALCDAT(<points du  
cercle>[<nombre>,<type>],<nombre>,<résultat>)
```

Signification

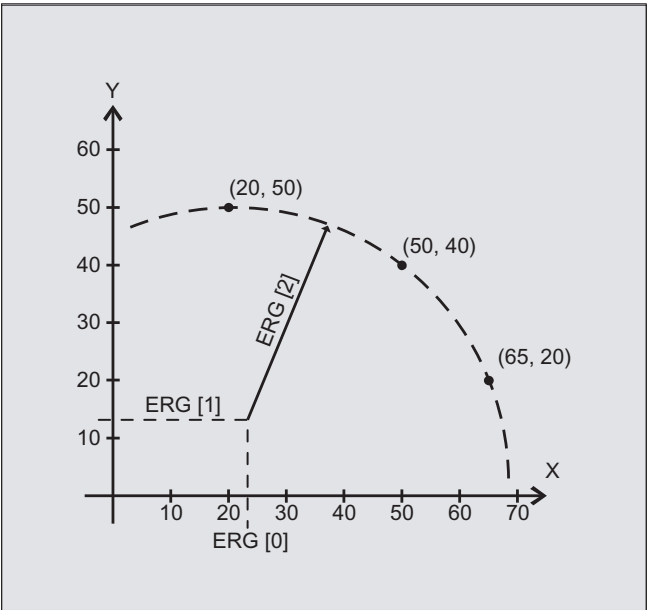
CALCDAT	Instruction de calcul du rayon et des coordonnées du centre d'un cercle à partir de 3 ou 4 points	
<Etat>	Variable de l'état du calcul du cercle	
	Type :	BOOL
	Valeur :	TRUE Les points indiqués se situent sur un cercle.
		FALSE Les points indiqués ne se situent pas sur un cercle.
<Points du cercle>[]	Variable pour l'indication des points du cercle avec les paramètres :	
	<Nombre>	Nombre de points du cercle (3 ou 4)
	<Type>	Type de coordonnées, par exemple 2 pour coordonnées à deux points
<Nombre>	Paramètre du nombre de points utilisés pour le calcul (3 ou 4)	
<Résultat>[3]	Variables du résultat :	
	Coordonnées du centre du cercle et rayon	
	0	Coordonnées du centre du cercle : abscisse
	1	Coordonnées du centre du cercle : ordonnée
	2	Rayon

Remarque

Les variables doivent avoir été définies avant leur utilisation.

Exemple

On veut savoir si trois points sont situés sur un arc de cercle.



Code de programme	Commentaire
N10 DEF REAL PT[3,2]=(20,50,50,40,65,20)	; Variable pour l'indication des points du cercle
N20 DEF REAL RES[3]	; Variable du résultat
N30 DEF BOOL ETAT	; Variable d'état
N40 ETAT=CALCDAT(POINT,3,RES)	; Appel des données calculées.
N50 IF ETAT == FALSE GOTOF ERREUR	; Saut en cas d'erreur

15.7 Désactivation de la préparation du contour (EXECUTE)

Fonction

Avec l'instruction EXECUTE, on arrête la préparation du contour et on retourne dans le mode d'exécution normal.

Syntaxe

EXECUTE (<ERREUR>)

Signification

EXECUTE	Instruction pour terminer la préparation du contour
<ERREUR>	Variable pour la signalisation d'erreur
	Type : INT
	La valeur de la variable indique si le contour a pu être préparé correctement :
0	Erreur
1	Pas d'erreur

Exemple

```
Code de programme
...
N30 CONTPRON (...)
N40 G1 X... Z...
...
N100 EXECUTE (...)
...
```


Programmation externe de cycles

16.1 Cycles technologiques

16.1.1 Introduction

Contenu

Ce chapitre documente les cycles technologiques à partir de la version 2.6 pour la création de programmes CN externes.

Structure

La documentation est structurée de la manière suivante :

- **Programmation**
Nom du cycle et séquence d'appel des paramètres de transfert
- **Paramètres**
Tableau explicatif des différents paramètres

Description des paramètres

Dans ce tableau figurent les noms des paramètres utilisés en interne et des explications sur leur signification et sur leur plage de valeurs possible. En outre, les dépendances entre les paramètres sont expliquées. La colonne de référence au paramètre dans le masque est destinée à retrouver les valeurs programmées sur la commande lors de la décompilation des appels de cycles générés en externe.

Paramètres "réservés à l'interface"

Dans le tableau des paramètres sont identifiés par "réservé à l'interface". Ils sont sans signification pour le fonctionnement du cycle. Ils sont uniquement nécessaires pour pouvoir décompiler entièrement des appels de cycle. S'ils ne sont pas programmés, le cycle peut tout de même être décompilé. Les champs sont repérés par une couleur particulière et doivent être renseignés dans le masque.

Paramètre "réservé"

Les paramètres décrits comme "réservés" doivent être programmés avec la valeur 0 ou avec un caractère d'omission pour que l'affectation des paramètres d'appel suivants corresponde aux paramètres de cycle internes. Exception : pour les paramètres de type String, valeur "" ou caractère d'omission.

Compatibilité

Les cycles technologiques à partir de la version 2.6 constituent une évolution des packs de cycles pour la SINUMERIK 840D sl jusqu'à GIV 1.5 (cycles jusqu'à la version 7.5) Les programmes CN avec des appels de cycle de ces versions logicielles antérieures restent exécutables.

La plupart des cycles ont été étendus avec de nouveaux paramètres de transfert ou bien la plage de valeurs des paramètres existants a été étendue, pour pouvoir programmer de nouvelles fonctions (par ex. le paramètre fréquemment utilisé `_VARI` pour le type d'usinage).

Dans la présente documentation, la notion de "compatibilité" fait référence à des valeurs de saisie qui n'étaient pas programmées précédemment. Si des valeurs sont alimentées de cette façon, d'un point de vue fonctionnel, le cycle s'exécute comme jusqu'à la version 7.5.

Répétition de cycles dans les modèles de position

Les cycles de perçage et de fraisage peuvent être répétés dans les modèles de position (appels modaux). Dans ce cas, `MCALL` doit être écrit avant le cycle sur la même ligne, par ex.

```
MCALL CYCLE83 (...).
```

Remarque

Si certains paramètres de transfert (par ex. `_VARI`, `_GMODE`, `_DMODE`, `_AMODE`) sont indirectement programmés en tant que paramètres, le masque de saisie est ouvert lors de la décompilation mais il ne peut pas être enregistré, car il n'existe aucune affectation univoque pour certains champs de sélection.

16.1.2 Perçage, centrage - CYCLE81

Programmation

CYCLE81 (REAL RTP, REAL RFP, REAL SDIS, REAL DP, REAL DPR, REAL _DTB,
INT _GMODE, INT _DMODE, INT _AMODE)

Paramètres

N°	Masque param	Param intern	Signification
1	RP	RTP	Plan de retrait (abs)
2	Z0	RFP	Point de référence (abs)
3	SC	_SDIS	Distance de sécurité (ajoutée au point de référence, à saisir sans signe)
4	Z1/?	_DP	Profondeur de perçage (abs) / diamètre de centrage (abs), voir _GMODE
5	Z1	-DPR	Profondeur de perçage (rel)
6	DT	_DTB	Arrêt temporisé à la profondeur de perçage, voir _AMODE
7		_GMODE	Mode géométrie (évaluation des valeurs géométriques programmées)
			UNITES : réservé
			DIZAINES : centrage par rapport à la profondeur / au diamètre
			0 = compatibilité, profondeur
			1 = diamètre
8		_DMODE	Mode display
			UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19
			0 = compatibilité, le plan actif avant l'appel de cycle reste actif
			1 = G17 (actif uniquement dans le cycle)
			2 = G18 (actif uniquement dans le cycle)
			3 = G19 (actif uniquement dans le cycle)
9		_AMODE	Mode alternatif
			UNITES : Profondeur de perçage Z1 (abs/rel)
			0 = compatibilité provenant de la programmation DP/DPR
			1 = en relatif
			2 = en absolu
			DIZAINES : Arrêt temporisé à la profondeur de perçage DT en secondes/tours
			0 = compatibilité à partir du signe de DTB (> 0 seconde ou < 0 tour)
			1 = en secondes
			2 = en tours

16.1.3 Perçage, lamage - CYCLE82

Programmation

CYCLE82 (REAL RTP, REAL RFP, REAL SDIS, REAL DP, REAL DPR, REAL DTB,
INT _GMODE, INT _DMODE, INT _AMODE)

Paramètres

N°	Masque param	Param intern	Signification
1	RP	RTP	Plan de retrait (abs)
2	Z0	RFP	Point de référence (abs)
3	SC	SDIS	Distance de sécurité (ajoutée au point de référence, à saisir sans signe)
4	Z1	DP	Profondeur de perçage (abs), voir _AMODE
5	Z1	DPR	Profondeur de perçage (rel), voir _AMODE
6	DT	DTB	Arrêt temporisé à la profondeur de perçage, voir _AMODE
7		_GMODE	Mode géométrie (évaluation des valeurs géométriques programmées)
			UNITES : réservé
			DIZAINES : Profondeur de perçage par rapport à pointe/arbre
			0 = compatibilité, pointe
			1 = arbre
8		_DMODE	Mode display
			UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19
			0 = compatibilité, le plan actif avant l'appel de cycle reste actif
			1 = G17 (actif uniquement dans le cycle)
			2 = G18 (actif uniquement dans le cycle)
			3 = G19 (actif uniquement dans le cycle)
9		_AMODE	Mode alternatif
			UNITES : Profondeur de perçage Z1 (abs/rel)
			0 = compatibilité provenant de la programmation DP/DPR
			1 = en relatif
			2 = en absolu
			DIZAINES : Arrêt temporisé DT à la profondeur de perçage en secondes/tours
			0 = compatibilité à partir du signe de DT (> 0 seconde / < 0 tour)
			1 = en secondes
			2 = en tours

16.1.4 Alésage - CYCLE85

Programmation

CYCLE85 (REAL RTP, REAL RFP, REAL SDIS, REAL DP, REAL DPR, REAL DTB,
REAL FFR, REAL RFF, INT _GMODE, INT _DMODE, INT _AMODE)

Paramètres

N°	Masque param	Param intern	Signification
1	RP	RTP	Plan de retrait (abs)
2	Z0	RFP	Point de référence (abs)
3	SC	SDIS	Distance de sécurité (ajoutée au point de référence, à saisir sans signe)
4	Z1	DP	Profondeur de perçage (abs), voir _AMODE
5	Z1	DPR	Profondeur de perçage (rel), voir _AMODE
6	DT	DTB	Arrêt temporisé à la profondeur de perçage, voir _AMODE
7	F	FFR	Avance
8	FR	RFF	Avance pour le retrait
9		_GMODE	réservé
10		_DMODE	Mode display UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19 0 = compatibilité, le plan actif avant l'appel de cycle reste actif 1 = G17 (actif uniquement dans le cycle) 2 = G18 (actif uniquement dans le cycle) 3 = G19 (actif uniquement dans le cycle)
11		_AMODE	Mode alternatif (perçage) UNITES : Profondeur de perçage Z1 (abs/rel) 0 = compatibilité provenant de la programmation DP/DPR 1 = en relatif 2 = en absolu DIZAINES : Arrêt temporisé DT à la profondeur de perçage en secondes/tours 0 = compatibilité à partir du signe de DT (> 0 seconde ou < 0 tour) 1 = en secondes 2 = en tours

16.1.5 Perçage profond - CYCLE83

Programmation

```
CYCLE83 (REAL RTP, REAL RFP, REAL SDIS, REAL DP, REAL DPR, REAL FDEP,
REAL FDPR, REAL _DAM, REAL DTB, REAL DTS, REAL FRF, INT VARI, INT
_AXN, REAL _MDEP, REAL _VRT, REAL _DTD, REAL _DIS1, INT _GMODE, INT
_DMODE, INT _AMODE)
```

Paramètres

N°	Masque param	Param intern	Signification
1	RP	RTP	Plan de retrait (abs)
2	Z0	RFP	Point de référence (abs)
3	SC	SDIS	Distance de sécurité (ajoutée au point de référence, à saisir sans signe)
4	Z1	DP	Profondeur de perçage finale (abs), voir _AMODE
5	Z1	DPR	Profondeur de perçage finale (rel), voir _AMODE
6	D	FDEP	1ère profondeur de perçage (abs), voir _AMODE
7	D	FDPR	1ère profondeur de perçage (rel), voir _AMODE
8	DF	_DAM	Valeur/pourcentage pour chaque passe suivante (valeur de dégression / pourcentage), voir _AMODE
9	DTB	DTB	Arrêt temporisé à la profondeur de perçage finale, voir _AMODE
10	DTS	DTS	Arrêt temporisé au point de départ (pour le déburrage uniquement), voir _AMODE
11	FD1	FRF	Valeur en pourcentage de l'avance pour la première passe, voir _AMODE
12		VARI	Type d'usinage UNITES : Bris de copeaux / déburrage 0 = bris de copeaux 1 = déburrage
13		_AXN	Axe de l'outil : 0 = 3ème axe géométrique 1 = 1er axe géométrique 2 = 2ème axe géométrique > 2 = 3ème axe géométrique
14	V1	_MDEP	Profondeur de passe minimale (uniquement avec pourcentage pour dégression)
15	V2	_VRT	Valeur de retrait après chaque usinage (uniquement pour bris de copeaux) > 0 = valeur de retrait variable 0 = valeur standard 1 mm
16	DT	_DTD	Arrêt temporisé à la profondeur de perçage, voir _AMODE
17	V3	_DIS1	Précote d'arrêt (uniquement pour déburrage), voir _AMODE

N°	Masque param	Param intern	Signification
18		_GMODE	Mode géométrie (évaluation des valeurs géométriques programmées)
			UNITES : réservé
			DIZAINES : Profondeur de perçage par rapport à pointe/arbre
			0 = pointe
			1 = arbre
19		_DMODE	Mode display
			UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19
			0 = compatibilité, le plan actif avant l'appel de cycle reste actif
			1 = G17 (actif uniquement dans le cycle)
			2 = G18 (actif uniquement dans le cycle)
			3 = G19 (actif uniquement dans le cycle)
20		_AMODE	Mode alternatif
			UNITES : Profondeur de perçage = profondeur de perçage finale Z1 (abs/rel)
			0 = compatibilité provenant de la programmation DP/DPR
			1 = en relatif
			2 = en absolu
			DIZAINES : Arrêt temporisé à la profondeur de perçage DTB en secondes/tours
			0 = compatibilité, à partir du signe de DTB (> 0 seconde ou < 0 tour)
			1 = en secondes
			2 = en tours
			CENTAINES : Arrêt temporisé au point de départ de DTS en secondes/tours
			0 = compatibilité, à partir du signe de DTS (> 0 seconde ou < 0 tour)
			1 = en secondes
			2 = en tours
			MILLIERS : Arrêt temporisé à la profondeur de perçage DT en secondes/tours
			0 = compatibilité, à partir du signe de _DTD (> 0 seconde ou < 0 tour)
			1 = en secondes
			2 = en tours
			DIZAINES DE MILLIERS : 1ère profondeur de perçage D (abs/rel)
			0 = compatibilité provenant de la programmation FDEP/FDPR
			1 = en relatif
			2 = en absolu

N°	Masque param	Param intern	Signification
			CENTAINES DE MILLIERS : Valeur/pourcentage DAM pour chaque passe suivante (dégression)
			0 = compatibilité à partir du signe de DAM (> 0 valeur ou < 0 facteur de 0.001 à 1.0)
			1 = valeur
			2 = pourcentage (0.001 à 100 %)
			MILLIONS : Précote d'arrêt V3 automatique/manuel
			0 = compatibilité, à partir du signe de _DIS1 (= 0 automatique ou > 0 manuel)
			1 = automatique (calculé dans le cycle)
			2 = manuel (valeur programmée)
			DIZAINES DE MILLIONS : Facteur d'avance pour la première passe FRF en tant que facteur/pourcentage
			0 = compatibilité en tant que facteur (0.001 à 1.0, FRF = 0 signifie 100 %)
			1 = pourcentage (0.001 à 999,999 %)

16.1.6 Alésage - CYCLE86

Programmation

CYCLE86 (REAL RTP, REAL RFP, REAL SDIS, REAL DP, REAL DPR, REAL DTB,
INT SDIR, REAL RPA, REAL RPO, REAL RPAP, REAL POSS, INT _GMODE, INT
_DMODE, INT _AMODE)

Paramètres

N°	Masque param	Param intern	Signification
1	RP	RTP	Plan de retrait (abs)
2	Z0	RFP	Point de référence (abs)
3	SC	SDIS	Distance de sécurité (ajoutée au point de référence, à saisir sans signe)
4	Z1	DP	Profondeur de perçage (abs), voir _AMODE
5	Z1	DPR	Profondeur de perçage (rel), voir _AMODE
6	DT	DTB	Arrêt temporisé à la profondeur de perçage, voir _AMODE
7	DIR	SDIR	Sens de rotation de la broche 3 = M3 4 = M4
8	DX	RPA	Valeur de relèvement dans la direction X
9	DY	RPO	Valeur de relèvement dans la direction Y
10	DZ	RPAP	Valeur de relèvement dans le sens Z
11	SPOS	POSS	Position de la broche pour le relèvement (pour arrêt orienté de la broche, en degrés)
12		_GMODE	Mode géométrie UNITES : Mode de relèvement 0 = relèvement, compatibilité 1 = pas de relèvement
13		_DMODE	Mode display UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19 0 = compatibilité, le plan actif avant l'appel de cycle reste actif 1 = G17 (actif uniquement dans le cycle) 2 = G18 (actif uniquement dans le cycle) 3 = G19 (actif uniquement dans le cycle)
14		_AMODE	Mode alternatif UNITES : Profondeur de perçage Z1 (abs/rel) 0 = compatibilité provenant de la programmation DP/DPR 1 = en relatif 2 = en absolu DIZAINES : Arrêt temporisé à la profondeur de perçage DT en secondes/tours 0 = compatibilité à partir du signe de DT (> 0 seconde ou < 0 tour) 1 = en secondes 2 = en tours

16.1.7 Taraudage sans porte-taraud compensateur - CYCLE84

Programmation

```
CYCLE84 (REAL RTP, REAL RFP, REAL SDIS, REAL DP, REAL DPR, REAL DTB,
INT SDAC, REAL MPIT, REAL PIT, REAL POSS, REAL SST, REAL SST1, INT
_AXN, INT _PITA, INT _TECHNO, INT _VARI, REAL _DAM, REAL _VRT,
STRING[15] _PITM, STRING[5] _PTAB, STRING[20] _PTABA, INT _GMODE, INT
_DMODE, INT _AMODE)
```

Paramètre

N°	Masque param	Param intern	Signification
1	RP	RTP	Plan de retrait (abs)
2	Z0	RFP	Point de référence (abs)
3	SC	SDIS	Distance de sécurité (ajoutée au point de référence, à saisir sans signe)
4	Z1	DP	Profondeur de perçage = profondeur de perçage finale (abs), voir _AMODE
5	Z1	DPR	Profondeur de perçage = profondeur de perçage finale (rel), voir _AMODE
6	DT	DTB	Arrêt temporisé à la profondeur de perçage en secondes
7	SDE	SDAC	Sens de rotation après fin de cycle
8		MPIT	Taille de filetage uniquement pour "ISO métrique" (le pas est calculé en interne pendant l'exécution)
9	P	PIT	Pas de filet en tant que valeur, unité de mesure voir _PITA
10	$\alpha S^{1)}$	POSS	Position de broche pour un arrêt orienté de la broche
11	S	SST	Vitesse de rotation de la broche pour taraudage
12	SR	SST1	Vitesse de rotation de la broche pour le retrait
13		_AXN	Axe de perçage : 0 = 3ème axe géométrique 1 = 1er axe géométrique 2 = 2ème axe géométrique ≥ 3 = 3ème axe géométrique
14		_PITA	Unité de mesure du pas de filet (évaluation PIT et MPIT) 0 = pas en mm - Evaluation MPIT/PIT 1 = pas en mm - Evaluation PIT 2 = pas en TPI - Evaluation PIT (nombre de filets par inch) 3 = pas en inch - Evaluation PIT 4 = MODULE - Evaluation PIT

N°	Masque param	Param intern	Signification
15		_TECHNO	Technologie ¹⁾ UNITES : Type d'arrêt précis 0 = type d'arrêt précis actif comme avant l'appel de cycle 1 = arrêt précis G601 2 = arrêt précis G602 3 = arrêt précis G603 DIZAINES : Commande anticipatrice 0 = avec/sans commande anticipatrice actif comme avant l'appel de cycle 1 = avec commande anticipatrice FFWON 2 = sans commande anticipatrice FFWOF CENTAINES : Accélération 0 = SOFT/BRISK/DRIVE actif comme avant l'appel de cycle 1 = avec limitation des à-coups SOFT 2 = sans limitation des à-coups BRISK 3 = accélération réduite DRIVE MILLIERS : Mode broche MCALL 0 = réactivation de la broche avec MCALL 1 = maintien de l'asservissement de position avec MCALL
16		_VARI	Mode d'usinage : UNITES : 0 = 1 coupe 1 = bris de copeaux (taraudage profond) 2 = déburrage (taraudage profond) MILLIERS : Mode ISO/SIEMENS pour masque de saisie non significatif 1 = appel à partir de compatibilité ISO 0 = appel à partir du contexte SIEMENS
17	D	_DAM	Profondeur de passe maximale (uniquement pour déburrage / bris de copeaux)
18	V2	_VRT	Valeur de retrait après chaque usinage (uniquement pour bris de copeaux), voir _AMODE
19		_PITM	Chaîne de caractères servant de memento pour la saisie du pas de filet ²⁾
20		_PTAB	Chaîne de caractères pour table des filetages ("", "ISO", "BSW", "BSP", "UNC") ²⁾
21		_PTABA	Chaîne de caractères pour la sélection dans la table des filetages (par ex. "M 10", "M 12"...) ²⁾
22		_GMODE	Mode géométrie (évaluation des valeurs géométriques programmées) UNITES : réservé DIZAINES : réservé

N°	Masque param	Param intern	Signification
23		_DMODE	Mode display
			UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19
			0 = compatibilité, le plan actif avant l'appel de cycle reste actif
			1 = G17 (actif uniquement dans le cycle)
			2 = G18 (actif uniquement dans le cycle)
			3 = G19 (actif uniquement dans le cycle)
			DIZAINES : réservé
			CENTAINES : réservé
			MILLIERS : Mode de compatibilité (uniquement pour décompilation du masque de saisie), lorsque PM 52216 bit 0 = 1 ¹⁾
			0 = les paramètres technologiques sont affichés (compatibilité) : les paramètres TECHNO prennent effet
24		_AMODE	Mode alternatif
			UNITES : Profondeur de perçage = profondeur de perçage finale Z1 (abs/rel)
			0 = compatibilité provenant de la programmation DP/DPR
			1 = en relatif
			2 = en absolu
			DIZAINES : réservé
			CENTAINES : réservé
			MILLIERS : Sens de rotation du filet droite/gauche
			0 = compatibilité à partir du signe PIT/MPIT
			1 = droite
			2 = gauche
			DIZAINES DE MILLIERS : réservé
			CENTAINES DE MILLIERS : réservé
			MILLIONS : Valeur de retrait, en fonction de chaque usinage V2 manuel/automatique
			0 = compatibilité provenant de la programmation _VRT (> 0 valeur variable ou ≤ 0 valeur par défaut 1 mm/0.0394 inch)
			1 = automatique (valeur par défaut 1 mm/0.0394 inch)
			2 = manuel (comme programmé sous V2)

¹⁾ Les champs Technologie peuvent être masqués, en fonction de la donnée de réglage SD52216 \$MCS_FUNCTION_MASK_DRILL

²⁾ Les paramètres 19, 20 et 21 sont utilisés uniquement lors de la sélection du filetage dans les tables des filetages du masque de saisie. L'accès aux tables des filetages par la définition de cycle n'est pas possible pendant l'exécution du cycle.

16.1.8 Taraudage avec porte-taraud compensateur - CYCLE840

Programmation

```
CYCLE840 (REAL RTP, REAL RFP, REAL SDR, REAL DP, REAL DPR, REAL DTB,
INT SDR, INT SDAC, INT ENC, REAL MPIT, REAL PIT, INT _AXN, INT _PITA,
INT _TECHNO, STRING[15] _PITM, STRING[5] _PTAB, STRING[20] _PTABA,
INT _GMODE, INT _DMODE, INT _AMODE)
```

Paramètres

N°	Masque param	Param intern	Signification
1	RP	RTP	Plan de retrait (abs)
2	Z0	RFP	Point de référence (abs)
3	SC	SDIS	Distance de sécurité (ajoutée au point de référence, à saisir sans signe)
4	Z1	DP	Profondeur de perçage (abs), voir _AMODE
5	Z1	DPR	Profondeur de perçage (rel), voir _AMODE
6	DT	DTB	Arrêt temporisé à la profondeur de perçage / à la distance de sécurité après le retrait, en secondes, voir ENC
7		SDR	Sens de rotation pour le retrait
8	SDE	SDAC	Sens de rotation après fin de cycle
9		ENC	Taraudage avec capteur de broche (G33) / taraudage sans capteur de broche (G63) 0 = avec capteur de broche - Pas à partir de MPIT/PIT - sans DT - Pas à partir de MPIT/PIT - avec DT après retrait à la distance de sécurité 20 = avec capteur de broche - Pas à partir de MPIT/PIT - avec DT à la profondeur de perçage 11 = sans capteur de broche - Pas provenant de l'avance programmée - avec DT à la profondeur perçage (avance = vitesse de rotation · pas) 1 = sans capteur de broche
10		MPIT	Taille de filetage uniquement pour "ISO métrique" (le pas est calculé en interne pendant l'exécution) Plage de valeurs : 3 à 48 (pour M3 à M48), alternativement à PIT
11		PIT	Pas de filetage en tant que valeur, unité de mesure voir _PITA Plage de valeurs : > 0, en alternative à MPIT
12		_AXN	Axe de perçage : 0 = 3ème axe géométrique 1 = 1er axe géométrique 2 = 2ème axe géométrique ≥ 3 = 3ème axe géométrique

16.1 Cycles technologiques

N°	Masque param	Param intern	Signification
13		_PITA	Unité de mesure du pas de filet (évaluation PIT et MPIT) 0 = pas en mm - Evaluation MPIT/PIT 1 = pas en mm - Evaluation PIT 2 = pas en TPI - Evaluation PIT (nombre de filets par inch) 3 = pas en inch - Evaluation PIT 4 = MODULE - Evaluation PIT
14		_TECHNO	Technologie ¹⁾ UNITES : Type d'arrêt précis 0 = arrêt précis actif comme avant l'appel de cycle 1 = arrêt précis G601 2 = arrêt précis G602 3 = arrêt précis G603 DIZAINES : Commande anticipatrice 0 = avec/sans commande anticipatrice actif comme avant l'appel de cycle 1 = avec commande anticipatrice FFWON 2 = sans commande anticipatrice FFWOF
15		_PITM	Chaîne de caractères servant de memento pour la saisie du pas de filet ²⁾
16		_PTAB	Chaîne de caractères pour table des filetages ("", "ISO", "BSW", "BSP", "UNC") ²⁾
17		_PTABA	Chaîne de caractères pour la sélection dans la table des filetages (par ex. "M 10", "M 12"...) ²⁾
18		_GMODE	réservé
19		_DMODE	Mode display UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19 0 = compatibilité, le plan actif avant l'appel de cycle reste actif 1 = G17 (actif uniquement dans le cycle) 2 = G18 (actif uniquement dans le cycle) 3 = G19 (actif uniquement dans le cycle) DIZAINES : réservé CENTAINES : réservé MILLIERS : Mode de compatibilité (uniquement pour décompilation du masque de saisie), lorsque PM 52216 bit 0 = 1 ¹⁾ 0 = les paramètres technologiques sont affichés (compatibilité) : les paramètres TECHNO prennent effet 1 = les paramètres technologiques ne sont pas affichés : la technologie "programmée avant l'appel de cycle" reste effective

N°	Masque param	Param intern	Signification
20		_AMODE	Mode alternatif
			UNITES : Profondeur de perçage Z1 (abs/rel)
			0 = compatibilité provenant de la programmation DP/DPR
			1 = en relatif
			2 = en absolu

¹⁾ Les champs Technologie peuvent être masqués, en fonction de la donnée de réglage SD52216 MCS_FUNCTION_MASK_DRILL

²⁾ Les paramètres 15, 16 et 17 sont utilisés uniquement lors de la sélection du filetage dans les tables des filetages du masque de saisie. L'accès aux tables des filetages par la définition de cycle n'est pas possible pendant l'exécution du cycle.

16.1.9 Fraisage de filetages - CYCLE78

Programmation

```
CYCLE78 (REAL _RTP, REAL _RFP, REAL _SDIS, REAL _DP, REAL _ADPR, REAL
_FDPR, REAL _LDPR, REAL _DIAM, REAL _PIT, INT _PITA, REAL _DAM, REAL
_MDEP, INT _VARI, INT _CDIR, REAL _GE, REAL _FFD, REAL _FRDP, REAL
_FFR, REAL _FFP2, INT _FFA, STRING[15] _PITM, STRING[20] _PTAB,
STRING[20] _PTABA, INT _GMODE, INT _DMODE, INT _AMODE)
```

Paramètres

N°	Masque param	Param intern	Signification
1	RP	_RTP	Plan de retrait (abs)
2	Z0	_RFP	Point de référence de l'axe outil (abs)
3	SC	_SDIS	Distance de sécurité (ajoutée au point de référence, à saisir sans signe)
4	Z1	_DP	Profondeur de perçage finale (abs/rel), voir _AMODE
5		_ADPR	Profondeur de pointage avec avance de perçage réduite (rel), avec VARI DIZAINES DE MILLIERS actif
6	D	_FDPR	Profondeur de passe maximale (rel) D ≥ Z1 ⇒ une passe à la profondeur de perçage D < Z1 ⇒ cycle de perçage de trous profonds avec plusieurs passes et déburrage
7	ZR	_LDPR	Profondeur de perçage restante lors du perçage débouchant (rel), avec avance FR
8	?	_DIAM	Diamètre nominal du filetage
9	P	_PIT	Pas du filet en tant que valeur numérique
10		_PITA	Unité du pas du filet P 1 = pas en mm/tour 2 = pas en filets/inch 3 = pas en inch/tour 4 = pas en tant que MODULE
11	DF	_DAM	Valeur/pourcentage pour chaque passe suivante (dégression), voir _AMODE

N°	Masque param	Param intern	Signification
12	V1	_MDEP	Profondeur de passe minimale (rel), ne prend effet que pour la dégression
13		_VARI	Type d'usinage
			UNITES : réservé
			DIZAINES :
			0 = pas de déburrage avant le fraisage de filetages (ne prend effet qu'à la profondeur de perçage)
			1 = déburrage avant le fraisage de filetages (ne prend effet qu'à la profondeur de perçage)
			CENTAINES :
			0 = filetage à droite
			1 = filetage à gauche
			MILLIERS :
			0 = aucune profondeur de perçage restante avec avance de perçage FR
			1 = profondeur de perçage restante avec avance de perçage FR
			DIZAINES DE MILLIERS :
			0 = aucun pointage avec avance réduite
			1 = pointage avec avance réduite
			Avance de pointage = 0.3 F1, lorsque F1 < 0.15 mm/tour
			Avance de pointage = 0.1 mm/tour, lorsque F1 ≥ 0.15 mm/tour
14		_CDIR	Sens de fraisage
			0 = en avalant
			1 = en opposition
			4 = en opposition + en avalant (combinaison ébauche + finition)
15	Z2	_GE	Valeur de retrait avant fraisage de filetages (rel)
16	F1	_FFD	Avance de perçage (mm/min ou in/min ou mm/tour)
17	FR	_FRDP	Avance de perçage pour profondeur de perçage restante (mm/min ou mm/tour)
18	F2	-FFR	Avance pour fraisage de filetages (mm/min ou mm/dent)
19	FS	_FFP2	Avance de finition pour CDIR = 4 (mm/min ou mm/dent)
20		_FFA	Pondération des avances
			UNITES : Avance de perçage F1
			DIZAINES : Avance de perçage pour profondeur de perçage restante FR
			CENTAINES : Avance pour fraisage de filetages F2
			MILLIERS : Avance de finition FS
21		_PITM	Chaîne de caractères servant de memento pour la saisie du pas de filet (réservé à l'interface) ¹⁾
22		_PTAB	Chaîne de caractères pour table des filetages ("", "ISO", "BSW", "BSP", "UNC") (réservé à l'interface) ¹⁾
23		_PTABA	Chaîne de caractères pour la sélection dans la table des filetages (par ex. "M 10", "M 12"...) (réservé à l'interface) ¹⁾
24		_GMODE	Mode géométrie, réservé

N°	Masque param	Param intern	Signification
25		_DMODE	Mode display
			UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19
			0 = compatibilité, le plan actif avant l'appel de cycle reste actif
			1 = G17 (actif uniquement dans le cycle)
			2 = G18 (actif uniquement dans le cycle)
			3 = G19 (actif uniquement dans le cycle)
26		_AMODE	Mode alternatif
			UNITES : Profondeur de perçage = profondeur de perçage finale Z1 (abs/rel)
			0 = en absolu
			1 = en relatif
			DIZAINES : Valeur/pourcentage DF pour chaque passe suivante (dégression)
			0 = valeur
			1 = pourcentage (0.001 à 100 %)

Remarque

1) Les paramètres 21, 22 et 23 sont utilisés uniquement lors de la sélection du filetage dans les tables des filetages du masque de saisie. L'accès aux tables des filetages par la définition de cycle n'est pas possible pendant l'exécution du cycle.

16.1.10 Positions quelconques - CYCLE802

Programmation

```
CYCLE802 (INT _XA, INT _YA, REAL _X0, REAL _Y0, REAL _X1, REAL _Y1,
REAL _X2, REAL _Y2, REAL _X3, REAL _Y3, REAL _X4, REAL _Y4, REAL _X5,
REAL _Y5, REAL _X6, REAL _Y6, REAL _X7, REAL _Y7, REAL _X8, REAL _Y8,
INT _VARI, INT _UMODE, INT _DMODE)
```

Paramètres

N°	Masque param	Param intern	Signification
1		_XA	Alternative pour toutes les positions X (valeur décimale à 9 caractères) Nombre de caractères : 876543210 (le caractère correspond à la position de perçage Xn) Valeur du caractère : 1 = en absolu (1ère position programmée, toujours absolue !) 2 = en relatif
2		_YA	Alternative pour toutes les positions Y (valeur décimale à 9 caractères) Nombre de caractères : 876543210 (le caractère correspond à la position de perçage Yn) Valeur du caractère : 1 = position indiquée (abs) 2 = position indiquée (rel)
3	X0	_X0	1ère position X
4	Y0	_Y0	1ère position Y
5	X1	_X1	2ème position X
6	Y1	_Y1	2ème position Y
7	X2	_X2	3ème position X
8	Y2	_Y2	3ème position Y
9	X3	_X3	4ème position X
10	Y3	_Y3	4ème position Y
11	X4	_X4	5ème position X
12	Y4	_Y4	5ème position Y
13	X5	_X5	6ème position X
14	Y5	_Y5	6ème position Y
15	X6	_X6	7ème position X
16	Y6	_Y6	7ème position Y
17	X7	_X7	8ème position X
18	Y7	_Y7	8ème position Y
19	X8	_X8	9ème position X
20	Y8	_Y8	9ème position Y
21		_VARI	réservé

N°	Masque param	Param intern	Signification
22		_UMODE	réservé
23		_DMODE	Mode display
			UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19
			0 = compatibilité, le plan actif avant l'appel de cycle reste actif
			1 = G17 (actif uniquement dans le cycle)
			2 = G18 (actif uniquement dans le cycle)
			3 = G19 (actif uniquement dans le cycle)

Remarque

Les positions inutiles des paramètres X1/Y1 à X8/Y8 peuvent être ignorées.

Toutefois, les valeurs alternatives pour _XA, et _YA doivent toujours être indiquées pour l'ensemble des 9 positions.

16.1.11 Rangée de trous - HOLES1

Programmation

```
HOLES1 (REAL SPCA, REAL SPCO, REAL STA1, REAL FDIS, REAL DBH, INT NUM,
        INT _VARI, INT _UMODE, STRING[200] _HIDE, INT _NSP, INT _DMODE)
```

Paramètre

N°	Masque param	Param intern	Signification
1	X0	SPCA	Point de référence pour la rangée de trous du 1er axe (abs)
2	Y0	SPCO	Point de référence pour la rangée de trous du 2ème axe (abs)
3	α 0	STA1	Angle de rotation de base (par rapport au 1er axe)
4	L0	FDIS	Distance du 1er trou au point de référence
5	L	DBH	Distance entre les trous
6	N	NUM	Nombre de trous
7		_VARI	réservé
8		_UMODE	réservé
9		_HIDE	Positions masquées • 198 caractères max. • Indication du numéro de position consécutif, par exemple "1,3" (les positions 1 et 3 ne sont pas exécutées)
10		_NSP	réservé
11		_DMODE	Mode display
			UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19
			0 = compatibilité, le plan actif avant l'appel de cycle reste actif
			1 = G17 (actif uniquement dans le cycle)
			2 = G18 (actif uniquement dans le cycle)
			3 = G19 (actif uniquement dans le cycle)

16.1.12 Réseau ou cadre - CYCLE801

Programmation

```
CYCLE801 (REAL _SPCA, REAL _SPCO, REAL _STA, REAL _DIS1, REAL _DIS2,
INT _NUM1, INT _NUM2, INT _VARI, INT _UMODE, REAL _ANG1, REAL _ANG2,
STRING[200] _HIDE, INT _NSP, INT _DMODE)
```

Paramètre

N°	Masque param	Param intern	Signification
1	X0	_SPCA	Point de référence pour modèles de position (réseau/cadre) du 1er axe (abs)
2	Y0	_SPCO	Point de référence pour modèles de position (réseau/cadre) dans le 2ème axe (abs)
3	α 0	_STA	Angle de rotation de base (par rapport au 1er axe) < 0 = rotation dans le sens horaire > 0 = rotation dans le sens antihoraire
4	L1	_DIS1	Distance entre les colonnes (écart de position du 1er axe, à saisir sans signe)
5	L2	_DIS2	Distance entre les lignes (écart de position du 2ème axe, à saisir sans signe)
6	N1	_NUM1	Nombre de colonnes
7	N2	_NUM2	Nombre de lignes
8		_VARI	Type d'usinage UNITES : Modèle de position 0 = réseau 1 = cadre DIZAINES : réservé CENTAINES : réservé
9		_UMODE	réservé
10	α X	_ANG1	Angle de déformation par rapport au 1er axe (inclinaison des lignes par rapport au 1er axe) < 0 = mesure dans le sens horaire (0 à -90 degrés) > 0 = mesure dans le sens antihoraire (0 à 90 degrés)
11	α Y	_ANG2	Angle de déformation par rapport au 2ème axe (inclinaison des colonnes par rapport au 2ème axe) < 0 = mesure dans le sens horaire (0 à -90 degrés) > 0 = mesure dans le sens antihoraire (0 à 90 degrés)
12		_HIDE	Positions masquées 198 caractères max. - Indication du numéro de position consécutif, par exemple "1,3" (les positions 1 et 3 ne sont pas exécutées)

N°	Masque param	Param intern	Signification
13		_NSP	réservé
14		_DMODE	Mode display
			UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19
			0 = compatibilité, les plan actifs avant l'appel de cycle restent actifs
			1 = G17 (actif uniquement dans le cycle)
			2 = G18 (actif uniquement dans le cycle)
			3 = G19 (actif uniquement dans le cycle)

16.1.13 Cercle de trous - HOLES2

Programmation

```
HOLES2 (REAL CPA, REAL CPO, REAL RAD, REAL STA1, REAL INDA, INT NUM,
        INT _VARI, INT _UMODE, STRING[200] _HIDE, INT _NSP, INT _DMODE)
```

Paramètre

N°	Masque param	Param intern	Signification
1	X0	CPA	Centre du cercle de trous du 1er axe (abs)
2	Y0	CPO	Centre du cercle de trous du 2ème axe (abs)
3	R	RAD	Rayon du cercle de trous
4	$\alpha 0$	STA1	Angle de départ
5	$\alpha 1$	INDA	Incrément angulaire (seulement pour cercle partiel) < 0 = sens horaire > 0 = sens antihoraire
6	N	NUM	Nombre de positions
7		_VARI	Type d'usinage UNITES : réservé DIZAINES : Type de positionnement 0 = accostage de la position - linéaire 1 = accostage de la position - sur trajectoire circulaire CENTAINES : : réservé MILLIERS : Modèle de cercle 0 = mode compatibilité, si INDA = 0 alors cercle complet, si INDA <> 0 alors cercle partiel 1 = cercle complet 2 = cercle partiel
8		_UMODE	réservé
9		_HIDE	Positions masquées 198 caractères max. - Indication du numéro de position consécutif, par exemple "1,3" (les positions 1 et 3 ne sont pas exécutées)
10		_NSP	réservé
11		_DMODE	Mode display UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19 0 = compatibilité, le plan actif avant l'appel de cycle reste actif 1 = G17 (actif uniquement dans le cycle) 2 = G18 (actif uniquement dans le cycle) 3 = G19 (actif uniquement dans le cycle)

16.1.14 Surfaçage - CYCLE61

Programmation

```
CYCLE61 (REAL _RTP, REAL _RFP, REAL _SDIS, REAL _DP, REAL _PA, REAL
         _PO, REAL _LENG, REAL _WID, REAL _MID, REAL _MIDA, REAL _FALD, REAL
         _FFP1, INT _VARI, INT _LIM, INT _DMODE, INT _AMODE)
```

Paramètres

N°	Masque param	Param intern	Signification
1	RP	_RTP	Plan de retrait (abs)
2	Z0	_RFP	Point de référence de l'axe outil, hauteur pièce brute (abs)
3	SC	_SDIS	Distance de sécurité (ajoutée au point de référence, à saisir sans signe)
4	Z1	_DP	Hauteur pièce finie (abs/rel), voir _AMODE
5	X0	_PA	Point d'angle 1 sur le 1er axe (abs)
6	Y0	_PO	Point d'angle 1 sur le 2ème axe (abs)
7	X1	_LENG	Point d'angle 2 sur le 1er axe (abs/rel), voir _AMODE
8	Y1	_WID	Point d'angle 2 sur le 2ème axe (abs/rel), voir _AMODE
9	DZ	_MID	Profondeur de passe maximale
10	DXY	_MIDA	Profondeur de passe maximale dans le plan (unité, voir _AMODE)
11	UZ	_FALD	Surépaisseur de finition Profondeur
12	F	_FFP1	Avance tangentielle
13		_VARI	Type d'usinage
			UNITES : Usinage
			1 = ébauche
			2 = finition
			DIZAINES : Sens d'usinage
			1 = parallèle au 1er axe, un seul sens
			2 = parallèle au 2ème axe, un seul sens
			3 = parallèle au 1er axe, sens alternés
			4 = parallèle au 2ème axe, sens alternés

N°	Masque param	Param intern	Signification
14		_LIM	Limites
			UNITES : Limite 1er axe moins
			0 = non
			1 = oui
			DIZAINES : Limite 1er axe plus
			0 = non
			1 = oui
			CENTAINES : Limite 2ème axe moins
			0 = non
			1 = oui
15		_DMODE	MILLIERS : Limite 2ème axe plus
			0 = non
			1 = oui
			Mode display
			UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19
16		_AMODE	0 = compatibilité, le plan actif avant l'appel de cycle reste actif
			1 = G17 (actif uniquement dans le cycle)
			2 = G18 (actif uniquement dans le cycle)
			3 = G19 (actif uniquement dans le cycle)
			Mode alternatif
			UNITES : Profondeur finale (_DP)
			0 = en absolu
			1 = en relatif
			DIZAINES : Unité pour la profondeur de passe dans le plan (_MIDA)
			0 = mm
			1 = % du diamètre de l'outil
			CENTAINES : réservé
			MILLIERS : Longueur de la surface
			0 = en relatif
			1 = en absolu
			DIZAINES DE MILLIERS : Largeur de la surface
			0 = en relatif
			1 = en absolu

16.1.15 Fraisage d'une poche rectangulaire - POCKET3

Programmation

```
POCKET3 (REAL _RTP, REAL _RFP, REAL _SDIS, REAL _DP, REAL _LENG, REAL
_WID, REAL _CRAD, REAL _PA, REAL _PO, REAL _STA, REAL _MID, REAL
_FAL, REAL _FALD, REAL _FFP1, REAL _FFD, INT _CDIR, INT _VARI, REAL
_MIDA, REAL _AP1, REAL _AP2, REAL _AD, REAL _RAD1, REAL _DP1, INT
_UMODE, REAL _FS, REAL _ZFS, INT _GMODE, INT _DMODE, INT _AMODE)
```

Paramètres

N°	Masque param	Param intern	Signification
1	RP	_RTP	Plan de retrait (abs)
2	Z0	_RFP	Point de référence de l'axe outil (abs)
3	SC	_SDIS	Distance de sécurité (ajoutée au point de référence, à saisir sans signe)
4	Z1	_DP	Profondeur de poche (abs/rel), voir _AMODE
5	L	_LENG	Longueur de poche (rel, à saisir avec le signe)
6	W	_WID	Largeur de poche (rel, à saisir avec le signe)
7	RP	_CRAD	Rayon d'angle de la poche
8	X0	_PA	Point de référence, 1er axe (abs)
9	YO	_PO	Point de référence, 2ème axe (abs)
10	$\alpha 0$	_STA	Angle de rotation, angle entre axe longitudinal (L) et 1er axe
11	DZ	_MID	Profondeur de passe maximale
12	UXY	_FAL	Surépaisseur de finition Plan
13	UZ	_FALD	Surépaisseur de finition Profondeur
14	F	_FFP1	Avance dans le plan
15	FZ	_FFD	Avance de pénétration Profondeur
16		_CDIR	Sens de fraisage : 0 = en avalant 1 = en opposition
17		_VARI	Type d'usinage UNITES : 1 = ébauche 2 = finition 4 = finition du bord 5 = chanfreinage DIZAINES : 0 = avant-trou, passe avec G0 1 = perpendiculaire, passe avec G1 2 = hélicoïdal 3 = oscillatoire sur l'axe longitudinal de la poche CENTAINES : réservé

N°	Masque param	Param intern	Signification
18	DXY	_MIDA	Profondeur de passe maximale dans le plan, unité voir _AMODE
19	L1	_AP1	Longueur de l'ébauche (rel)
20	W1	_AP2	Largeur de l'ébauche (rel)
21	AZ	_AD	Profondeur de l'ébauche (rel)
22	ER	_RAD1	Rayon de la trajectoire hélicoïdale de pénétration hélicoïdale
	EW		Angle de pénétration maximal pour oscillatoire
23	EP	_DP1	Pas d'hélice pour pénétration hélicoïdale
24		_UMODE	réservé
25	FS	_FS	Largeur de chanfrein (rel)
26	ZFS	_ZFS	Profondeur de pénétration (pointe de l'outil) lors du chanfreinage (abs/rel), voir _AMODE
27		_GMODE	Mode géométrie
			UNITES : réservé
			DIZAINES : réservé
			CENTAINES : Sélection d'opération / calcul du point de départ uniquement
			0 = mode compatibilité
			1 = usinage normal
			MILLIERS : Cotation à partir du milieu/coin
			0 = mode compatibilité
			1 = cotation à partir du milieu
			2 = cotation à partir du point d'angle, position de poche +LENG/+WID
			3 = cotation à partir du point d'angle, position de poche -LENG/+WID
			4 = cotation à partir du point d'angle, position de poche +LENG/-WID
			5 = cotation à partir du point d'angle, position de poche -LENG/-WID
			DIZAINES DE MILLIERS : Usinage complet / reprise
			0 = mode compatibilité (_AP1, _AP2 et _AD à traiter comme précédemment)
			1 = usinage complet
			2 = reprise
28		_DMODE	Mode display
			UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19
			0 = compatibilité, le plan actif avant l'appel de cycle reste actif
			1 = G17 (actif uniquement dans le cycle)
			2 = G18 (actif uniquement dans le cycle)
			3 = G19 (actif uniquement dans le cycle)
			DIZAINES : Mode d'avance : groupe G (G94/G95) pour l'avance de surface et l'avance de profondeur
			0 = mode compatibilité
			1 = code G comme avant l'appel de cycle. G94/G95 identique pour avance de surface et avance de profondeur

N°	Masque param	Param intern	Signification
29		_AMODE	Mode alternatif
			UNITES : Profondeur de poche (Z1)
			0 = en absolu (mode compatibilité)
			1 = en relatif
			DIZAINES : Unité pour la profondeur de passe dans le plan (DXY)
			0 = mm
			1 = % du diamètre de l'outil
			CENTAINES : Profondeur de pénétration lors du chanfreinage (ZFS)
			0 = en absolu
			1 = en relatif

16.1.16 Fraisage d'une poche circulaire - POCKET4

Programmation

```
POCKET4 (REAL _RTP, REAL _RFP, REAL _SDIS, REAL _DP, REAL _CDIAM, REAL
        _PA, REAL _PO, REAL _MID, REAL _FAL, REAL _FALD, REAL _FFP1, REAL
        _FFD, INT _CDIR, INT _VARI, REAL _MIDA, REAL _AP1, REAL _AD, REAL
        _RAD1, REAL _DP1, INT _UMODE, REAL _FS, REAL _ZFS, INT _GMODE, INT
        _DMODE, INT _AMODE)
```

Paramètres

N°	Masque param	Param intern	Signification
1	RP	_RTP	Plan de retrait (abs)
2	Z0	_RFP	Point de référence de l'axe outil (abs)
3	SC	_SDIS	Distance de sécurité (ajoutée au point de référence, à saisir sans signe)
4	Z1	_DP	Profondeur de poche (abs/rel), voir _AMODE
5	Ø	_DIAM	Diamètre de poche ou rayon de poche, voir _DMODE
6	X0	_PA	Point de référence 1er axe (abs)
7	Y0	_PO	Point de référence 2ème axe (abs)
8	DZ	_MID	Profondeur de passe maximale, voir _VARI = dans le plan Pas d'hélice maximal, voir _VARI = hélicoïdal
9	UXY	_FAL	Surépaisseur de finition Plan
10	UZ	_FALD	Surépaisseur de finition Profondeur
11	F	_FFP1	Avance pour l'usinage de la surface
12	FZ	_FFD	Avance de pénétration Profondeur
13		_CDIR	Sens de fraisage 0 = en avalant 1 = en opposition
14		_VARI	Type d'usinage UNITES : 1 = ébauche 2 = finition 4 = finition du bord 5 = chanfreinage DIZAINES : Type de passe (ébauche et finition) 0 = avant-trou, passe avec G0 (la poche est ébauchée) 1 = perpendiculaire, passe avec G1 2 = hélicoïdal CENTAINES : réservé MILLIERS : 0 = dans le plan 1 = hélicoïdal

16.1 Cycles technologiques

N°	Masque param	Param intern	Signification
15	DXY	_MIDA	Profondeur de passe maximale dans le plan, voir _AMODE, $0 = 0,8 \cdot \text{Diamètre outil}$
16	Ø	_AP1	Diamètre/rayon de l'ébauche (rel)
17	AZ	_AD	Profondeur de l'ébauche (rel)
18	ER	_RAD1	Rayon de la trajectoire hélicoïdale de pénétration hélicoïdale
19	EP	_DP1	Pas d'hélice pour pénétration sur trajectoire hélicoïdale
20		_UMODE	réservé
21	FS	_FS	Largeur de chanfrein (rel)
22	ZFS	_ZFS	Profondeur de pénétration (pointe de l'outil) lors du chanfreinage (abs/rel), voir _AMODE
23		_GMODE	Mode géométrie
			UNITES : réservé
			DIZAINES : réservé
			CENTAINES : Usinage / calcul du point de départ
			0 = mode compatibilité
			1 = usinage normal
			MILLIERS : réservé
			DIZAINES DE MILLIERS : Usinage complet / reprise
			0 = mode compatibilité (_AP1 et _AD à traiter comme précédemment)
			1 = usinage complet
			2 = reprise
24		_DMODE	Mode display
			UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19
			0 = compatibilité, le plan actif avant l'appel de cycle reste actif
			1 = G17 (actif uniquement dans le cycle)
			2 = G18 (actif uniquement dans le cycle)
			3 = G19 (actif uniquement dans le cycle)
			DIZAINES : Mode d'avance : groupe G (G94/G95) pour l'avance de surface et l'avance de profondeur
			0 = mode compatibilité
			1 = code G comme avant l'appel de cycle. G94/G95 identique pour avance de surface et avance de profondeur
			CENTAINES :
			0 = mode compatibilité (_CDIAM/_AP1 saisi en tant que rayon)
			1 = _CDIAM/_AP1 saisi en tant que diamètre

N°	Masque param	Param intern	Signification
25		_AMODE	Mode alternatif
			UNITES : Profondeur de poche (Z1)
			0 = en absolu (mode compatibilité)
			1 = en relatif
			DIZAINES : Unité pour la largeur de passe (DXY)
			0 = mm
			1 = % du diamètre de l'outil
			CENTAINES : Profondeur de pénétration lors du chanfreinage (ZFS)
			0 = en absolu
			1 = en relatif

16.1.17 Fraisage d'un tourillon rectangulaire - CYCLE76

Programmation

```
CYCLE76 (REAL _RTP, REAL _RFP, REAL _SDIS, REAL _DP, REAL _DPR, REAL
        _LENG, REAL _WID, REAL _CRAD, REAL _PA, REAL _PO, REAL _STA, REAL
        _MID, REAL _FAL, REAL _FALD, REAL _FFP1, REAL _FFD, INT _CDIR, INT
        _VARI, REAL _AP1, REAL _AP2, REAL _FS, REAL _ZFS, INT _GMODE, INT
        _DMODE, INT _AMODE)
```

Paramètres

N°	Masque param	Param intern	Signification
1	RP	_RTP	Plan de retrait (abs)
2	Z0	_RFP	Point de référence de l'axe outil (abs)
3	SC	_SDIS	Distance de sécurité (ajoutée au point de référence, à saisir sans signe)
4	Z1	_DP	Profondeur de tourillon (abs)
5		_DPR	Profondeur de tourillon (rel), par rapport à Z0 (à saisir sans signe)
6	L	_LENG	Longueur de tourillon, voir _GMODE (à saisir sans signe)
7	W	_WID	Largeur de tourillon, voir _GMODE (à saisir sans signe)
8	R	_CRAD	Rayon d'angle du tourillon (à saisir sans signe)
9	X0	_PA	Point de référence du tourillon par rapport au 1er axe du plan (abs)
10	Y0	_PO	Point de référence du tourillon par rapport au 2ème axe du plan (abs)
11	$\alpha 0$	_STA	Angle de rotation, angle entre axe longitudinal (L) et 1er axe du plan
12	DZ	_MID	Profondeur de passe maximale (rel, à saisir sans signe)
13	UXY	_FAL	Surépaisseur de finition Plan (rel), surépaisseur sur le contour du bord
14	UZ	_FALD	Surépaisseur de finition Profondeur (rel), surépaisseur au fond (à saisir sans signe)
15	FX	_FFP1	Avance sur contour
16	FZ	_FFD	Avance de pénétration Profondeur
17		_CDIR	Sens de fraisage (à saisir sans signe)
			UNITES :
			0 = en avalant
			1 = en opposition
18		_VARI	Usinage
			UNITES :
			1 = ébauche
			2 = finition
			5 = chanfreinage
19	L1	_AP1	Longueur du tourillon brut
20	W1	_AP2	Largeur du tourillon brut
21	FS	_FS	Largeur de chanfrein (rel)
22	ZFS	_ZFS	Profondeur de pénétration (pointe de l'outil) lors du chanfreinage (abs, rel), voir _AMODE

N°	Masque param	Param intern	Signification
23		_GMODE	Mode pour l'évaluation des valeurs géométriques programmées
			UNITES : réservé
			DIZAINES : réservé
			CENTAINES : Sélection d'opération ou calcul du point de départ uniquement
			0 = mode compatibilité
			1 = usinage normal
			MILLIERS : Cotation du tourillon à partir du milieu ou du coin
			0 = mode compatibilité
			1 = cotation à partir du milieu
			2 = cotation à partir du point d'angle, tourillon +L +W
			3 = cotation à partir du point d'angle, tourillon -L +W
			4 = cotation à partir du point d'angle, tourillon +L -W
			5 = cotation à partir du point d'angle, tourillon -L -W
24		_DMODE	DIZAINES DE MILLIERS : Usinage complet ou reprise
			0 = mode compatibilité
			1 = usinage complet
			2 = reprise
			Mode display
25		_AMODE	UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19
			0 = compatibilité, le plan actif avant l'appel de cycle reste actif
			1 = G17 (actif uniquement dans le cycle)
			2 = G18 (actif uniquement dans le cycle)
			3 = G19 (actif uniquement dans le cycle)
			Mode alternatif
			UNITES : Profondeur finale Z1 (abs/rel)
			0 = compatibilité
			1 = Z1 (rel)
			2 = Z1 (abs)
			DIZAINES : réservé
			CENTAINES : Profondeur de pénétration lors du chanfreinage ZFS
			0 = ZFS (abs)
			1 = ZFS (rel)

16.1.18 Fraisage d'un tourillon circulaire - CYCLE77

Programmation

```
CYCLE77 (REAL _RTP, REAL _RFP, REAL _SDIS, REAL _DP, REAL _DPR, REAL
        _CDIAM, REAL _PA, REAL _PO, REAL _MID, REAL _FAL, REAL _FALD, REAL
        _FFP1, REAL _FFD, INT _CDIR, INT _VARI, REAL _AP1, REAL _FS, REAL
        _ZFS, INT _GMODE, INT _DMODE, INT _AMODE)
```

Paramètres

N°	Masque param	Param intern	Signification
1	RP	_RTP	Plan de retrait (abs)
2	Z0	_RFP	Point de référence de l'axe outil (abs)
3	SC	_SDIS	Distance de sécurité (ajoutée au point de référence, à saisir sans signe)
4	Z1	_DP	Profondeur de tourillon (abs)
5		_DPR	Profondeur de tourillon (rel), par rapport à Z0 (à saisir sans signe)
6	Ø	_CDIAM	Diamètre du tourillon (à saisir sans signe)
7	X0	_PA	Point de référence du tourillon par rapport au 1er axe du plan (abs)
8	Y0	_PO	Point de référence du tourillon par rapport au 2ème axe du plan (abs)
9	DZ	_MID	Profondeur de passe maximale (rel, à saisir sans signe)
10	UXY	_FAL	Surépaisseur de finition Plan (rel), surépaisseur sur le contour du bord
11	UZ	_FALD	Surépaisseur de finition Profondeur (rel), surépaisseur au fond (à saisir sans signe)
12	FX	_FFP1	Avance sur contour
13	FZ	_FFD	Avance de pénétration Profondeur
14		_CDIR	Sens de fraisage (à saisir sans signe)
			UNITES :
			0 = en avalant
			1 = en opposition
15		_VARI	Usinage
			UNITES :
			1 = ébauche jusqu'à surépaisseur de finition
			2 = finition (surépaisseur X/Y/Z = 0)
			5 = chanfreinage
16	Ø 1	_AP1	Diamètre du tourillon brut
17	FS	_FS	Largeur de chanfrein (rel)
18	ZFS	_ZFS	Profondeur de pénétration (pointe de l'outil) lors du chanfreinage (abs/rel), voir _AMODE

N°	Masque param	Param intern	Signification
19		_GMODE	Mode pour l'évaluation des valeurs géométriques programmées UNITES : réservé DIZAINES : réservé CENTAINES : Sélection d'opération / calcul du point de départ uniquement 0 = mode compatibilité 1 = usinage normal MILLIERS : réservé DIZAINES DE MILLIERS : Usinage complet / reprise 0 = mode compatibilité (_AP1 à traiter comme précédemment) 1 = usinage complet 2 = reprise
20		_DMODE	Mode display UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19 0 = compatibilité, les plan actifs avant l'appel de cycle restent actifs 1 = G17 (actif uniquement dans le cycle) 2 = G18 (actif uniquement dans le cycle) 3 = G19 (actif uniquement dans le cycle)
21		_AMODE	Mode alternatif UNITES : Profondeur finale Z1 (abs/rel) 0 = compatibilité 1 = Z1 (rel) 2 = Z1 (abs) DIZAINES : réservé CENTAINES : Profondeur de pénétration lors du chanfreinage ZFS 0 = ZFS (abs) 1 = ZFS (rel)

16.1.19 Polyèdre - CYCLE79

Programmation

```
CYCLE79 (REAL _RTP, REAL _RFP, REAL _SDIS, REAL _DP, INT _NUM, REAL
        _SWL, REAL _PA, REAL _PO, REAL _STA, REAL _RC, REAL _AP1, REAL _MIDA,
        REAL _MID, REAL _FAL, REAL _FALD, REAL _FFP1, INT _CDIR, INT _VARI,
        REAL _FS, REAL _ZFS, INT _GMODE, INT _DMODE, INT _AMODE)
```

Paramètres

N°	Masque param	Param intern	Signification
1	RP	_RTP	Plan de retrait (abs)
2	Z0	_RFP	Point de référence de l'axe outil (abs)
3	SC	_SDIS	Distance de sécurité (ajoutée au point de référence, à saisir sans signe)
4	Z1	_DP	Profondeur de polyèdre (abs/rel), voir _AMODE
5	N	_NUM	Nombre d'arêtes (1...n)
6	SW/L	_SWL	Cote sur plats ou longueur d'arête (en fonction de _VARI) ("SW" pour cote sur plats, "L" pour longueur d'arête) Cote sur plats uniquement dans le cas d'un nombre pair d'arêtes ou d'une arête unique
7	X0	_PA	Point de référence du tourillon, 1er axe (abs)
8	Y0	_PO	Point de référence du tourillon, 2ème axe (abs)
9	α0	_STA	Angle de rotation centre d'arête par rapport au 1er axe (axe X)
10	R1/FS1	_RC	Arrondi lorsque _NUM > 2 (rayon/chanfrein, voir _AMODE) (rel, à saisir sans signe) ("R1" pour rayon, "FS1" pour chanfrein)
11	Ø	_AP1	Diamètre brut du tourillon
12	DXY	_MIDA	Largeur de passe maximale (unité, voir _AMODE)
13	DZ	_MID	Profondeur de passe maximale
14	UXY	_FAL	Surépaisseur de finition Plan
15	UZ	_FALD	Surépaisseur de finition Profondeur
16	F	_FFP1	Avance tangentielle
17		_CDIR	Sens de fraisage 0 = en avalant 1 = en opposition
18		_VARI	Type d'usinage UNITES : Usinage 1 = ébauche 2 = finition 3 = finition du bord 5 = chanfreinage DIZAINES : Cote sur plats ou longueur d'arête 0 = cote sur plats 1 = longueur d'arête

N°	Masque param	Param intern	Signification
19	FS	_FS	Largeur de chanfrein (rel)
20	ZFS	_ZFS	Profondeur de pénétration (pointe de l'outil) lors du chanfreinage (abs/rel), voir _AMODE
21		_GMODE	Mode géométrie
			UNITES : réservé
			DIZAINES : réservé
			CENTAINES : Usinage / calcul du point de départ
			1 = usinage normal
22		_DMODE	Mode display
			UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19
			0 = compatibilité, le plan actif avant l'appel de cycle reste actif
			1 = G17 (actif uniquement dans le cycle)
			2 = G18 (actif uniquement dans le cycle)
			3 = G19 (actif uniquement dans le cycle)
23		_AMODE	Mode alternatif
			UNITES : Profondeur finale (_DP)
			0 = en absolu
			1 = en relatif
			DIZAINES : Unité pour la profondeur de passe dans le plan (_MIDA)
			0 = mm
			1 = % du diamètre de l'outil
			CENTAINES : Profondeur de pénétration lors du chanfreinage (_ZFS)
			0 = en absolu
			1 = en relatif
			MILLIERS : Arrondi (_RC)
			0 = rayon
			1 = chanfrein

16.1.20 Rainure rectiligne - SLOT1

Programmation

```
SLOT1 (REAL RTP, REAL RFP, REAL SDIS, REAL _DP, REAL _DPR, INT NUM,
REAL LENG, REAL WID, REAL _CPA, REAL _CPO, REAL RAD, REAL STA1, REAL
INDA, REAL FFD, REAL FFP1, REAL _MID, INT CDIR, REAL _FAL, INT VARI,
REAL _MIDF, REAL FFP2, REAL SSF, REAL _FALD, REAL _STA2, REAL _DP1,
INT _UMODE, REAL _FS, REAL _ZFS, INT _GMODE, INT _DMODE, INT _AMODE)
```

Paramètres

N°	Masque param	Param intern	Signification
1	RP	RTP	Plan de retrait (abs)
2	Z0	RFP	Point de référence de l'axe outil (abs)
3	SC	SDIS	Distance de sécurité (ajoutée au point de référence, à saisir sans signe)
4	Z1	_DP	Profondeur de rainure (abs)
5		_DPR	Profondeur de rainure (rel), par rapport à Z0 (à saisir sans signe)
6		NUM	Nombre de rainures = 1
7	L	LENG	Longueur de la rainure
8	W	WID	Largeur de la rainure
9	X0	_CPA	Point de référence, 1er axe du plan
10	Y0	_CPO	Point de référence, 2ème axe du plan
11		_RAD	réservé
12	α	STA1	Angle de rotation
13		INDA	réservé
14	FZ	FFD	Avance de pénétration Profondeur
15	F	FFP1	Avance
16	DZ	_MID	Profondeur de passe maximale
17		CDIR	Sens de fraisage 0 = en avalant 1 = en opposition
18	UXY	_FAL	Surépaisseur de finition Plan ou Bord de rainure

N°	Masque param	Param intern	Signification
19		VARI	Type d'usinage
			UNITES :
			0 = réservé
			1 = ébauche
			2 = finition
			4 = finition du bord (usiner bord uniquement)
			5 = chanfreinage
			DIZAINES : Accostage
			0 = avant-trou, passe avec G0 (la rainure est ébauchée)
			1 = perpendiculaire, passe avec G1
			2 = hélicoïdal
			3 = oscillatoire
			CENTAINES : réservé
20	DZF	MIDF	réservé
21	FF	FFP2	réservé
22	SF	SSF	réservé
23	UZ	_FALD	Surépaisseur de finition Profondeur
24	ER	_STA2	Rayon de la trajectoire hélicoïdale de pénétration hélicoïdale
	EW		Angle de pénétration maximal pour oscillatoire
25	EP	_DP1	Profondeur de pénétration par tour pour l'hélice
26		_UMODE	réservé
27	FS	_FS	Largeur de chanfrein (rel) pour le chanfreinage
28	ZFS	_ZFS	Profondeur de pénétration (pointe de l'outil) lors du chanfreinage (abs/rel), voir _AMODE
29		_GMODE	Mode géométrie
			UNITES : réservé
			DIZAINES : réservé
			CENTAINES : Sélection d'opération ou calcul du point de départ uniquement
			1 = usinage normal
			MILLIERS : Cotation à partir du point de référence, de la position de la rainure
			0 = centre
			1 = gauche intérieur +L
			2 = droite intérieur -L
			3 = bord gauche +L
			4 = bord droit -L

N°	Masque param	Param intern	Signification
30		_DMODE	Mode display
			UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19
			0 = compatibilité, les plan actifs avant l'appel de cycle restent actifs
			1 = G17 (actif uniquement dans le cycle)
			2 = G18 (actif uniquement dans le cycle)
			3 = G19 (actif uniquement dans le cycle)
			DIZAINES : réservé
			CENTAINES : réservé
31		_AMODE	MILLIERS : Identificateur de version de logiciel
			1 = extension fonctionnelle SLOT1
			Mode alternatif
			UNITES : Profondeur finale Z1 (abs/rel)
			0 = compatibilité
			1 = Z1 (rel)
			2 = Z1 (abs)
			DIZAINES : réservé
			CENTAINES : Profondeur de pénétration lors du chanfreinage ZFS
			0 = ZFS (abs)
			1 = ZFS (rel)

Remarque

Le cycle comporte de nouvelles fonctions par rapport aux précédentes versions du logiciel. Ceci a pour conséquence que certains paramètres ne sont plus affichés dans le masque de saisie (NUM, RAD, INDA). Plusieurs rainures peuvent être programmées sur un modèle de position au moyen de "MCALL" et de l'appel du modèle de position souhaité, par ex. HOLES2.

16.1.21 Rainure circulaire - SLOT2

Programmation

```
SLOT2 (REAL RTP, REAL RFP, REAL SDIS, REAL _DP, REAL _DPR, INT NUM,
REAL AFSL, REAL WID, REAL _CPA, REAL _CPO, REAL RAD, REAL STA1, REAL
INDA, REAL FFD, REAL FFP1, REAL _MID, INT CDIR, REAL _FAL, INT VARI,
REAL _MIDF, REAL FFP2, REAL SSF, REAL _FFCP, INT _UMODE, REAL _FS,
REAL _ZFS, INT _GMODE, INT _DMODE, INT _AMODE)
```

Paramètres

N°	Masque param	Param intern	Signification
1	RP	RTP	Plan de retrait (abs)
2	Z0	RFP	Point de référence de l'axe outil (abs)
3	SC	SDIS	Distance de sécurité (ajoutée au point de référence, à saisir sans signe)
4	Z1	_DP	Profondeur de rainure (abs)
5		_DPR	Profondeur de rainure (rel), par rapport à Z0 (à saisir sans signe)
6	N	NUM	Nombre de rainures
7	$\alpha 1$	AFSL	Angle au centre de la rainure
8	W	WID	Largeur de la rainure
9	X0	_CPA	Point de référence = centre du cercle, 1er axe du plan
10	Y0	_CPO	Point de référence = centre du cercle, 2ème axe du plan
11	R	RAD	Rayon du cercle
12	$\alpha 0$	STA1	Angle de départ
13	$\alpha 2$	INDA	Incrément angulaire
14	FZ	FFD	Avance de pénétration Profondeur
15	F	FFP1	Avance
16	DZ	_MID	Profondeur de passe maximale
17		CDIR	Sens de fraisage 0 = en avalant 1 = en opposition
18	UXY	_FAL	Surépaisseur de finition Plan ou Bord de rainure

N°	Masque param	Param intern	Signification
19		VARI	Type d'usinage UNITES : 0 = usinage complet 1 = ébauche 2 = finition 3 = finition du bord 5 = chanfreinage DIZAINES : 0 = positionnement intermédiaire avec droite G0 1 = positionnement intermédiaire sur la trajectoire circulaire CENTAINES : réservé MILLIERS : 0 = mode compatibilité, si INDA = 0 alors cercle complet, si INDA <> 0 alors cercle partiel 1 = cercle complet 2 = cercle partiel
20	DZF	_MIDF	réservé
21		FFP2	réservé
22		SSF	réservé
23	FF	_FFCP	réservé
24		_UMODE	réservé
25	FS	_FS	Largeur de chanfrein (rel)
26	ZFS	_ZFS	Profondeur de pénétration (pointe de l'outil) lors du chanfreinage (abs/rel), voir _AMODE
27		_GMODE	Mode géométrie UNITES : réservé DIZAINES : réservé CENTAINES : Sélection d'opération ou calcul du point de départ uniquement 0 = mode compatibilité 1 = usinage normal
28		_DMODE	Mode display UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19 0 = compatibilité, les plan actifs avant l'appel de cycle restent actifs 1 = G17 (actif uniquement dans le cycle) 2 = G18 (actif uniquement dans le cycle) 3 = G19 (actif uniquement dans le cycle) DIZAINES : réservé CENTAINES : réservé MILLIERS : Identificateur de version de logiciel 1 = fonctions SLOT2 à partir de la version 2.5

N°	Masque param	Param intern	Signification
29		_AMODE	Mode alternatif
			UNITES : Profondeur finale Z1 (abs/rel)
			0 = compatibilité
			1 = Z1 (rel)
			2 = Z1 (abs)
			DIZAINES : réservé
			CENTAINES : Profondeur de pénétration lors du chanfreinage ZFS
			0 = ZFS (abs)
			1 = ZFS (rel)

16.1.22 Fraisage de rainure borgne - CYCLE899

Programmation

```
CYCLE899 (REAL _RTP, REAL _RFP, REAL _SDIS, REAL _DP, REAL _LENG, REAL
_WID, REAL _PA, REAL _PO, REAL _STA, REAL _MID, REAL _MIDA, REAL
_FAL, REAL _FALD, REAL _FFP1, INT _CDIR, INT _VARI, INT _GMODE, INT
_DMODE, INT _AMODE, INT _UMODE, REAL _FS, REAL _ZFS)
```

Paramètres

N°	Masque param	Param intern	Signification
1	RP	_RTP	Plan de retrait (abs)
2	Z0	_RFP	Point de référence de l'axe outil (abs)
3	SC	_SDIS	Distance de sécurité (ajoutée au point de référence, à saisir sans signe)
4	Z1	_DP	Profondeur de rainure (abs/rel), voir _AMODE
5	L	_LENG	Longueur de la rainure (rel)
6	W	_WID	Largeur de la rainure (rel)
7	X0	_PA	Point de référence / position de départ 1er axe (abs)
8	Y0	_PO	Point de référence / position de départ 2ème axe (abs)
9	$\alpha 0$	_STA	Angle de rotation par rapport au 1er axe
10	DZ	_MID	Profondeur de passe maximale (rel), uniquement pour le fraisage hélice
11	DXY	_MIDA	Profondeur de passe maximale dans le plan, voir _AMODE
12	UXY	_FAL	Surépaisseur de finition Plan
13	UZ	_FALD	Surépaisseur de finition Profondeur
14	F	_FFP1	Avance
15		_CDIR	Sens de fraisage
			UNITES :
			0 = en avalant
			1 = en opposition
			4 = en alternance

N°	Masque param	Param intern	Signification
16		_VARI	Usinage UNITES : 1 = ébauche 2 = finition 3 = finition du fond 4 = finition du bord 5 = préfinition 6 = chanfreinage DIZAINES : réservé CENTAINES : réservé MILLIERS : 1 = fraisage hélice 2 = fraisage en plongée
17		_GMODE	Evaluation des valeurs géométriques UNITES : réservé DIZAINES : réservé CENTAINES : Sélection d'opération / calcul du point de départ uniquement 1 = usinage normal MILLIERS : Cotation à partir du milieu / de l'arête 0 = cotation à partir du milieu 1 = cotation à partir de l'arête "gauche" (sens "-" du 1er axe) 2 = cotation à partir de l'arête "droite" (sens "+" du 1er axe)
18		_DMODE	Mode display UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19 0 = compatibilité, les plan actifs avant l'appel de cycle restent actifs 1 = G17 (actif uniquement dans le cycle) 2 = G18 (actif uniquement dans le cycle) 3 = G19 (actif uniquement dans le cycle)
19		_AMODE	Mode alternatif UNITES : Profondeur de rainure Z1 0 = en absolu 1 = en relatif DIZAINES : Unité pour la profondeur de passe dans le plan (_MIDA) DXY 0 = mm 1 = % du diamètre de l'outil CENTAINES : Profondeur de pénétration lors du chanfreinage ZFS 0 = en absolu 1 = en relatif
20		_UMODE	réservé
21	FS	_FS	Largeur de chanfrein (rel)
22	ZFS	_ZFS	Profondeur de pénétration (pointe de l'outil) lors du chanfreinage (abs/rel), voir _AMODE

16.1.23 Trou oblong - LONGHOLE

Programmation

```
LONGHOLE (REAL RTP, REAL RFP, REAL SDIS, REAL _DP, REAL _DPR,
          INT NUM, REAL LENG, REAL _CPA, REAL _CPO, REAL RAD, REAL STA1,
          REAL INDA, REAL FFD, REAL FFP1, REAL MID, INT _VARI, INT _UMODE,
          INT _GMODE, INT _DMODE, INT _AMODE)
```

Paramètres

N°	Masque param	Param intern	Signification
1	RP	RTP	Plan de retrait (abs)
2	Z0	_RFP	Point de référence de l'axe outil (abs)
3	SC	SDIS	Distance de sécurité (ajoutée au point de référence, à saisir sans signe)
4	Z1	_DP	Profondeur de trou oblong (abs)
5		_DPR	Profondeur de trou oblong (rel), par rapport à Z0 (à saisir sans signe)
6		NUM	Nombre de trous oblongs = 1
7	L	LENG	Longueur du trou oblong
8	X0	_CPA	Point de référence, 1er axe du plan
9	Y0	_CPO	Point de référence, 2ème axe du plan
10		RAD	réservé
11	$\alpha 0$	STA1	Angle de rotation
12		INDA	réservé
13	FZ	FFD	Avance de pénétration Profondeur
14	F	FFP1	Avance
15	DZ	MID	Profondeur de passe maximale
16		_VARI	Type d'usinage
			UNITES : Mode de pénétration
			1 = perpendiculaire avec G1
			3 = oscillatoire
			CENTAINES : réservé
17		_UMODE	réservé

N°	Masque param	Param intern	Signification
18		_GMODE	Mode géométrie UNITES : réservé DIZAINES : réservé CENTAINES : Sélection d'opération ou calcul du point de départ uniquement 0 = mode compatibilité 1 = usinage normal MILLIERS : Cotation à partir du point de référence, de la position de la rainure 0 = centre 1 = gauche intérieur +L 2 = droite intérieur -L 3 = bord gauche +L 4 = bord droit -L
19		_DMODE	Mode display UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19 0 = compatibilité, le plan actif avant l'appel de cycle reste actif 1 = G17 (actif uniquement dans le cycle) 2 = G18 (actif uniquement dans le cycle) 3 = G19 (actif uniquement dans le cycle) DIZAINES : Mode d'avance : groupe G (G94/G95) pour l'avance de surface et l'avance de profondeur 0 = mode compatibilité 1 = code G comme avant l'appel de cycle. G94/G95 identique pour avance de surface et avance de profondeur CENTAINES : réservé MILLIERS : Identificateur de version de logiciel 1 = extension fonctionnelle LONGHOLE (cotation à partir du point de référence)
20		_AMODE	Mode alternatif UNITES : Profondeur finale Z1 (abs/rel) 0 = compatibilité 1 = Z1 (rel) 2 = Z1 (abs)

Remarque

Le cycle comporte de nouvelles fonctions par rapport aux précédentes versions du logiciel. Ceci a pour conséquence que certains paramètres ne sont plus affichés dans le masque de saisie (NUM, RAD, INDA). Plusieurs rainures peuvent être programmées sur un modèle de position au moyen de "MCALL" et de l'appel du modèle de position souhaité, par ex. HOLES2.

16.1.24 Fraisage de filetage - CYCLE70

Programmation

```
CYCLE70 (REAL _RTP, REAL _RFP, REAL _SDIS, REAL _DP, REAL _DIATH, REAL
_H1, REAL _FAL, REAL _PIT, INT _NT, REAL _MID, REAL _FFR, INT _TYPH,
REAL _PA, REAL _PO, REAL _NSP, INT _VARI, INT _PITA, STRING[15]
_PITM, STRING[20] _PTAB, STRING[20] _PTABA, INT _GMODE, INT _DMODE,
INT _AMODE)
```

Paramètre

N°	Masque param	Param intern	Signification
1	RP	_RTP	Plan de retrait (abs)
2	Z0	_RFP	Point de référence de l'axe outil (abs)
3	SC	_SDIS	Distance de sécurité (ajoutée au point de référence, à saisir sans signe)
4	Z1	_DP	Longueur de filetage (abs/rel), voir _AMODE Tenir compte du dégagement au fond du perçage (un demi pas minimum)
5	Ø	_DIATH	Diamètre nominal du filetage
6	H1	_H1	Profondeur de filet
7	U	_FAL	Surépaisseur de finition
8	P	_PIT	Pas du filet (sélection _PITA : mm, inch, MODULE, filets/inch)
9	NT	_NT	Nombre de dents sur la plaque de découpe Longueur d'outil toujours rapportée à la dent inférieure.
10	DXY	_MID	Pénétration maximale par passe _MID > _H1 : tout en une seule passe
11	F	_FFR	Avance de fraisage
12		_TYPH	Type de filetage 0 = filetage intérieur 1 = filetage extérieur
13	X0	_PA	Centre du cercle, 1er axe (abs)
14	Y0	_PO	Centre du cercle, 2ème axe (abs)
15	αS	_NSP	Angle d'attaque (filetage multifelets)
16		_VARI	Type d'usinage UNITES : 1 = ébauche 2 = finition DIZAINES : 1 = de haut en bas 2 = de bas en haut CENTAINES : 0 = filetage à droite 1 = filetage à gauche

N°	Masque param	Param intern	Signification
17		_PITA	Evaluation du pas du filet 0 = mode compatibilité 1 = pas en mm 2 = pas en filets par inch (TPI) 3 = pas en inch 4 = pas en tant que MODULE
18		_PITM	Chaîne de caractères servant de memento pour la saisie du pas du filet (réservé à l'interface)
19		_RTAB	Chaîne de caractères pour table des filetages ("", "ISO", "BSW", "BSP", "UNC") (réservé à l'interface)
20		_PTABA	Chaîne de caractères pour la sélection dans la table des filetages (par ex. "M 10", "M 12"...) (réservé à l'interface)
21		_GMODE	Mode géométrie UNITES : réservé DIZAINES : réservé CENTAINES : Usinage / calcul du point de départ 0 = mode compatibilité 1 = usinage normal
22		_DMODE	Mode display UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19 0 = compatibilité, le plan actif avant l'appel de cycle reste actif 1 = G17 (actif uniquement dans le cycle) 2 = G18 (actif uniquement dans le cycle) 3 = G19 (actif uniquement dans le cycle)
23		_AMODE	Mode alternatif UNITES : Longueur de filetage (_DP) 0 = en absolu 1 = en relatif

16.1.25 Cycle de gravure - CYCLE60

Programmation

```
CYCLE60 (STRING[200] _TEXT, REAL _RTP, REAL _RFP, REAL _SDIS, REAL
_DP, REAL _DPR, REAL _PA, REAL _PO, REAL _STA, REAL _CP1, REAL _CP2,
REAL _WID, REAL _DF, REAL _FFD, REAL _FFP1, INT _VARI, INT _CODEP,
INT _UMODE, INT _GMODE, INT _DMODE, INT _AMODE)
```

Paramètre

N°	Masque param	Param intern	Signification
1		_TEXT	Texte à graver (100 caractères max.)
2	RP	_RTP	Plan de retrait (abs)
3	Z0	_RFP	Point de référence de l'axe outil (abs)
4	SC	_SDIS	Distance de sécurité (ajoutée au plan de référence, à saisir sans signe)
5	Z1	_DP	Profondeur (abs), voir _AMODE
6	Z1	_DPR	Profondeur (rel), voir _AMODE
7	X0	_PA	Point de référence, 1er axe du plan (abs) - cartésien, voir _VARI
	R		Point de référence, longueur (rayon) - polaire, voir _VARI
8	Y0	_PO	Point de référence, 2ème axe du plan (abs) - cartésien, voir _VARI
	$\alpha 0$		Point de référence, angle par rapport au 1er axe - polaire, voir _VARI
9	$\alpha 1$	_STA	Orientation du texte, angle de la ligne de texte par rapport au 1er axe, voir _VARI
10	XM	_CP1	Centre du cercle de texte, 1er axe du plan (abs) - cartésien, voir _VARI
	LM		Centre du cercle de texte, longueur (rayon) rapportée à WNP - polaire, voir _VARI
11	YM	_CP2	: Centre du cercle de texte, 2ème axe du plan (abs) - cartésien, voir _VARI
	αM		Centre du cercle de texte, angle rapporté au 1er axe - polaire, voir _VARI
12	W	_WID	Hauteur des caractères (à saisir sans signe)
13	DX1	_DF	Espacement des caractères / largeur totale, voir _VARI
	DX2		
	$\alpha 2$		Angle au centre, voir _VARI
14	FZ	_FFD	Avance de pénétration Profondeur, voir _DMODE
15	F	_FFP1	Avance pour l'usinage de la surface

N°	Masque param	Param intern	Signification
16		_VARI	Usinage (orientation et point de référence du texte à graver) UNITES : Point de référence 0 : cartésien 1 : polaire DIZAINES : Orientation du texte 0 : texte sur une ligne 1 : texte sur un arc de cercle en haut 2 : texte sur un arc de cercle en bas CENTAINES : réservé MILLIERS : Point de référence horizontal du texte 0 : gauche 1 : central 2 : à droite DIZAINES DE MILLIERS : Point de référence vertical du texte 0 : en bas 1 : central 2 : en haut CENTAINES DE MILLIERS : Longueur du texte 0 : espacement des caractères 1 : largeur totale du texte (uniquement pour texte linéaire) 2 : angle d'attaque (disposition du texte en arc de cercle uniquement) MILLIONS : Centre du cercle 0 : cartésien 1 : polaire DIZAINES DE MILLIONS : Ecriture renversée 0 = compatibilité 1 = Ecriture renversée MARCHE 2 = Ecriture renversée ARRET
17		_CODEP	Numéro de la page de code pour la police (actuellement uniquement 1252)
18		_UMODE	réservé
19		_GMODE	Mode pour l'évaluation des valeurs géométriques programmées UNITES : réservé DIZAINES : réservé CENTAINES : Sélection d'opération / calcul du point de départ uniquement 0 = mode compatibilité 1 = usinage normal

16.1 Cycles technologiques

N°	Masque param	Param intern	Signification
20		_DMODE	Mode display UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19 0 = compatibilité, le plan actif avant l'appel de cycle reste actif 1 = G17 2 = G18 3 = G19 DIZAINES : Mode d'avance : groupe G (G94/G95) pour l'avance de surface et l'avance de profondeur 0 = mode compatibilité 1 = code G comme avant l'appel de cycle. G94/G95 identique pour avance de surface et avance de profondeur
21		_AMODE	Mode alternatif UNITES : Profondeur finale (_DP, _DPR) 0 = compatibilité 1 = en relatif (_DPR) 2 = en absolu (_DP)

16.1.26 Appel de contour - CYCLE62

Programmation

```
CYCLE62 (STRING[140] _KNAME, INT _TYPE, STRING[32] _LAB1, STRING[32]
        _LAB2)
```

Paramètres

N°	Masque param	Param intern	Signification
1	PRG/ CON	_KNAME	Le nom du contour ou le nom du sous-programme ne doit pas être programmé lorsque _TYPE = 2
2		_TYPE	Détermination de la saisie du contour 0 = sous-programme 1 = nom du contour 2 = étiquettes 3 = étiquettes dans sous-programme
3	LAB1	_LAB1	Etiquette 1, début du contour
4	LAB2	_LAB2	Etiquette 2, fin du contour

16.1.27 Fraisage en contournage - CYCLE72

Programmation

```
CYCLE72 (STRING[141] _KNAME, REAL _RTP, REAL _RFP, REAL _SDIS, REAL
_DP, REAL _MID, REAL _FAL, REAL _FALD, REAL _FFP1, REAL _FFD, INT
_VARI, INT _RL, INT _AS1, REAL _LP1, REAL _FF3, INT _AS2, REAL _LP2,
INT _UMODE, REAL _FS, REAL _ZFS, INT _GMODE, INT _DMODE, INT _AMODE)
```

Paramètres

N°	Masque param	Param intern	Signification
1		_KNAME	Nom du sous-programme de contour
2	RP	_RTP	Plan de retrait (abs)
3	Z0	_RFP	Point de référence de l'axe outil (abs)
4	SC	_SDIS	Distance de sécurité (ajoutée au point de référence, à saisir sans signe)
5	Z1	_DP	Point final, profondeur finale (abs/rel), voir _AMODE
6	DZ	_MID	Profondeur de passe maximale (rel, à saisir sans signe)
7	UXY	_FAL	Surépaisseur de finition Plan (rel), surépaisseur sur le contour du bord
8	UZ	_FALD	Surépaisseur de finition Profondeur (rel), surépaisseur au fond (à saisir sans signe)
9	FX	_FFP1	Avance sur contour
10	FZ	_FFD	Avance pour profondeur de passe (ou pénétration spatiale)
11		_VARI	Type d'usinage
			UNITES : Usinage
			1 = ébauche
			2 = finition
			5 = chanfreinage
			DIZAINES :
			0 = trajets intermédiaires avec G0
			1 = trajets intermédiaires avec G1
			CENTAINES :
			0 = retrait en fin de contour jusqu'au point de référence
			1 = retrait en fin de contour jusqu'au point de référence + _SDIS
			2 = retrait en fin de contour de _SDIS
			3 = aucun retrait en fin de contour, le point de départ suivant est accosté avec l'avance sur contour
			MILLIERS : réservé
			DIZAINES DE MILLIERS :
			0 = usiner le contour en marche avant
			1 = usiner le contour en marche arrière
			Restrictions pour la marche arrière :
			• 170 éléments de contour max. (y compris chanfreins ou arrondis)
			• Seules les valeurs du plan (X/Y) et F sont évaluées

N°	Masque param	Param intern	Signification
12		_RL	Sens d'usinage 40 = au centre du contour (G40, accostage et retrait : droit ou perpendiculaire) 41 = à gauche du contour (G41, accostage et retrait : droit ou circulaire) 42 = à droite du contour (G42, accostage et retrait : droit ou circulaire)
13		_AS1	Mouvement d'accostage du contour UNITES : 1 = droite 2 = quart de cercle 3 = demi-cercle 4 = accostage et retrait perpendiculaires DIZAINES : 0 = dernier mouvement, dans le plan 1 = dernier mouvement, spatial
14	L1	_LP1	Distance ou rayon d'accostage (rel, à saisir sans signe)
15	FZ	_FF3	Avance pour trajets intermédiaires (G94/G95 comme sur contour)
16		_AS2	Mouvement de retrait du contour (sauf pour accostage/retrait perpendiculaires) UNITES : 1 = droite 2 = quart de cercle 3 = demi-cercle DIZAINES : 0 = dernier mouvement, dans le plan 1 = dernier mouvement, spatial
17	L2	_LP2	Distance ou rayon de retrait (rel, à saisir sans signe)
18		_UMODE	réservé
19	FS	_FS	Largeur de chanfrein (rel)
20	ZFS	_ZFS	Profondeur de pénétration (pointe de l'outil) lors du chanfreinage (abs/rel), voir _AMODE
21		_GMODE	Mode pour l'évaluation des valeurs géométriques programmées UNITES : réservé DIZAINES : réservé CENTAINES : Sélection d'opération / calcul du point de départ uniquement 0 = mode compatibilité 1 = usinage normal

N°	Masque param	Param intern	Signification
22		<code>_DMODE</code>	Mode display UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19 0 = compatibilité, le plan actif avant l'appel de cycle reste actif 1 = G17 (actif uniquement dans le cycle) 2 = G18 (actif uniquement dans le cycle) 3 = G19 (actif uniquement dans le cycle) DIZAINES : Mode d'avance : groupe G (G94/G95) pour l'avance de surface et l'avance de profondeur 0 = mode compatibilité 1 = code G comme avant l'appel de cycle. G94/G95 identique pour avance de surface et avance de profondeur MILLIERS : 0 = mode compatibilité : le nom du contour figure dans <code>_KNAME</code> 1 = le nom du contour est programmé dans le <code>CYCLE62</code> et transféré dans <code>_SC_CONT_NAME</code>
23		<code>_AMODE</code>	Mode alternatif UNITES : Point final Z1 (<code>_DP</code>) 0 = en absolu (mode compatibilité) 1 = en relatif DIZAINES : Unité pour la profondeur de passe dans le plan 0 = mm, inch 1 = réservé CENTAINES : Profondeur de pénétration lors du chanfreinage (<code>_ZFS</code>) 0 = en absolu 1 = en relatif

Remarque

Si les paramètres de transmission ci-après sont programmés indirectement (en tant que paramètres), le masque de saisie n'est pas décompilé :

`_VARI`, `_RL`, `_AS1`, `_AS2`, `_UMODE`, `_GMODE`, `_DMODE`, `_AMODE`

16.1.28 Perçage ébauche d'une poche de contour - CYCLE64

Programmation

```
CYCLE64 (STRING[100] _PRG, INT _VARI, REAL _RP, REAL _Z0, REAL _SC,
REAL _Z1, REAL _F, REAL _DXY, REAL _UXY, REAL _UZ, INT _CDIR,
STRING[20] _TR, INT _DR, INT _UMODE, INT _GMODE, INT _DMODE, INT
_AMODE)
```

Paramètre

N°	Masque param	Param intern	Signification
1	PRG	_PRG	Nom du programme de perçage/centrage
2		_VARI	Type d'usinage UNITES : réservé DIZAINES : réservé CENTAINES : réservé MILLIERS : Mode de relèvement 0 = relèvement vers le plan de retrait 1 = relèvement vers le point de référence + distance de sécurité
3	RP	_RP	Plan de retrait (abs)
4	Z0	_Z0	Point de référence (abs)
5	SC	_SC	Distance de sécurité (ajoutée au point de référence, à saisir sans signe)
6	Z1	_Z1	Profondeur de perçage/centrage, (voir _AMODE UNITES)
7	F	_F	Avance Perçage/Centrage
8	DXY	_DXY	Prise de passe dans le plan - unité (voir AMODE DIZAINES)
9	UXY	_UXY	Surépaisseur de finition Plan
10	UZ	_UZ	Surépaisseur de finition Profondeur
11		_CDIR	Sens de fraisage 0 = en avalant 1 = en opposition
12	TR	_TR	Nom de l'outil de référence
13	DR	_DR	Outil de référence, numéro D
14		_UMODE	réservé
15		_GMODE	Mode pour l'évaluation des valeurs géométriques programmées UNITES : réservé DIZAINES : réservé CENTAINES : Sélection d'opération / calcul du point de départ uniquement 0 = usinage normal (aucun mode de compatibilité n'est requis) 1 = usinage normal 2 = réservé

16.1 Cycles technologiques

N°	Masque param	Param intern	Signification
25		_DMODE	Mode display
			UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19
			0 = compatibilité, le plan actif avant l'appel de cycle reste actif
			1 = G17 (actif uniquement dans le cycle)
			2 = G18 (actif uniquement dans le cycle)
			3 = G19 (actif uniquement dans le cycle)
26		_AMODE	DIZAINES : Mode technologie
			1 = perçage ébauche
			2 = centrage
			Mode alternatif
			UNITES : Profondeur de perçage/centrage Z1
			0 = en absolu (mode compatibilité)
			1 = en relatif
			DIZAINES : : Unité pour la profondeur de passe dans le plan (_DXY)
			0 = mm
			1 = % du diamètre de l'outil

16.1.29 Fraisage de poche de contour - CYCLE63

Programmation

```
CYCLE63 (STRING[100] _PRG, INT _VARI, REAL _RP, REAL _Z0, REAL _SC,
REAL _Z1, REAL _F, REAL _FZ, REAL _DXY, REAL _DZ, REAL _UXY, REAL
_UZ, INT _CDIR, REAL _XS, REAL _YS, REAL _ER, REAL _EP, REAL _EW,
REAL _FS, REAL _ZFS, STRING[20] _TR, INT _DR, INT _UMODE, INT _GMODE,
INT _DMODE, INT _AMODE)
```

Paramètre

N°	Masque param	Param intern	Signification
1	PRG	_PRG	Nom du programme d'évidement
2		_VARI	Type d'usinage UNITES : Usinage technologique 1 = ébauche 3 = finition du fond 4 = finition du bord 5 = chanfreinage DIZAINES : Type de passe 0 = pénétration centrale 1 = pénétration hélicoïdale 2 = pénétration oscillatoire CENTAINES : réservé MILLIERS : Mode de relèvement 0 = relèvement vers le plan de retrait 1 = relèvement vers le point de référence + distance de sécurité DIZAINES DE MILLIERS : Point de départ pour l'ébauche et la finition du fond 0 = auto 1 = manuel
3	RP	_RP	Plan de retrait (abs)
4	Z0	_Z0	Point de référence de l'axe outil (abs)
5	SC	_SC	Distance de sécurité (ajoutée au point de référence, à saisir sans signe)
6	Z1	_Z1	Profondeur finale, (voir _AMODE UNITES)
7	F	_F	Avance dans le plan ébauche/finition
8	FZ	_FZ	Avance de pénétration Profondeur
9	DXY	_DXY	Prise de passe dans le plan - unité (voir AMODE DIZAINES)
10	DZ	_DZ	Pénétration Profondeur
11	UXY	_UXY	Surépaisseur de finition Plan
12	UZ	_UZ	Surépaisseur de finition Profondeur

16.1 Cycles technologiques

N°	Masque param	Param intern	Signification
13		_CDIR	Sens de fraisage 0 = en avalant 1 = en opposition
14	XS	_XS	Point de départ X, absolu
15	YS	_YS	Point de départ Y, absolu
16	ER	_ER	Pénétration hélicoïdale : rayon
17	EP	_EP	Pénétration hélicoïdale : pas
18	EW	_EW	Pénétration oscillatoire : angle de pénétration maximal
19	FS	_FS	Largeur de chanfrein (rel) pour le chanfreinage
20	ZFS	_ZFS	Profondeur de pénétration de la pointe d'outil lors du chanfreinage (voir AMODE CENTAINES)
21	TR	_TR	Nom de l'outil de référence pour l'enlèvement de matière restante
22	DR	_DR	Outil de référence, numéro D, pour enlèvement de matière restante
23		_UMODE	réservé
24		_GMODE	Mode pour l'évaluation des valeurs géométriques programmées UNITES : réservé DIZAINES : réservé CENTAINES : Sélection d'opération / calcul du point de départ uniquement 0 = usinage normal (aucun mode de compatibilité n'est requis) 1 = usinage normal 2 = réservé
25		_DMODE	Mode display UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19 0 = compatibilité, le plan actif avant l'appel de cycle reste actif 1 = G17 (actif uniquement dans le cycle) 2 = G18 (actif uniquement dans le cycle) 3 = G19 (actif uniquement dans le cycle) DIZAINES : réservé CENTAINES : Mode technologie 1 = poche 2 = tourillon MILLIERS : Semi-finition 0 = non 1 = oui

N°	Masque param	Param intern	Signification
26		_AMODE	Mode alternatif
			UNITES : Profondeur finale Z1
			0 = en absolu (mode compatibilité)
			1 = en relatif
			DIZAINES : Unité pour la profondeur de passe dans le plan (_DXY)
			0 = mm
			1 = % du diamètre de l'outil
			CENTAINES : Profondeur de pénétration lors du chanfreinage (_ZFS)
			0 = en absolu
			1 = en relatif

16.1.30 Chariotage - CYCLE951

Programmation

```
CYCLE951 (REAL _SPD, REAL _SPL, REAL _EPD, REAL _EPL, REAL _ZPD, REAL
_ZPL, INT _LAGE, REAL _MID, REAL _FALX, REAL _FALZ, INT _VARI, REAL
_RF1, REAL _RF2, REAL _RF3, REAL _SDIS, REAL _FF1, INT _NR, INT
_DMODE, INT _AMODE)
```

Paramètres

N°	Masque param	Param intern	Signification
1	X0	_SPD	Point de référence (abs, toujours diamètre)
2	Z0	_SPL	Point de référence (abs)
3	X1	_EPD	Point final
4	Z1	_EPL	Point final
5	XM $\alpha 1$ $\alpha 2$	_ZPD	Point intermédiaire, voir _DMODE (DIZAINES)
6	ZM $\alpha 1$ $\alpha 2$	_ZPL	Point intermédiaire, voir _DMODE (DIZAINES)
7	Position	_LAGE	Position du coin de chariotage 0 = extérieur/arrière 1 = extérieur/avant 2 = intérieur/arrière 3 = intérieur/avant
8	D	_MID	Profondeur de passe maximale lors de la pénétration
9	UX	_FALX	Surépaisseur de finition en X
10	UZ	_FALZ	Surépaisseur de finition en Z

N°	Masque param	Param intern	Signification
11		_VARI	Type d'usinage UNITES : Direction de chariotage (longitudinale ou transversale) dans le système de coordonnées 1 = longitudinal 2 = transversal DIZAINES : 1 = ébauche jusqu'à surépaisseur de finition 2 = finition CENTAINES : 0 = avec lissage aux transitions sur contour, sans matière restante dans les angles 1 = sans lissage aux transitions sur contour MILLIERS : 0 = avec rayon/chanfrein sur le coin 2 1 = avec dégagement sur le coin 2 DIZAINES DE MILLIERS : 0 = arrêt après l'usinage 1 = retour à la position de départ
12	R1/FS1	_RF1	Rayon d'arrondi ou largeur de chanfrein 1, voir _AMODE (DIZAINES DE MILLIERS)
13	R2/FS2	_RF2	Rayon d'arrondi ou largeur de chanfrein 2, voir _AMODE (CENTAINES DE MILLIERS)
14	R3/FS3	_RF3	Rayon d'arrondi ou largeur de chanfrein 3, voir _AMODE (MILLIONS)
15	SC	_SDIS	Distance de sécurité
16	F	_FF1	Avance pour ébauche/finition
17		_NR	Identificateur du mode de chariotage (correspond à la touche logicielle verticale de sélection de la forme) : 0 = chariotage 1, 90 degrés coin sans chanfreins/arrondis 1 = chariotage 2, 90 degrés coin avec chanfreins/arrondis 2 = chariotage 3, coin quelconque avec chanfreins/arrondis
18		_DMODE	Mode display UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19 0 = compatibilité, le plan actif avant l'appel de cycle reste actif 1 = G17 (actif uniquement dans le cycle) 2 = G18 (actif uniquement dans le cycle) 3 = G19 (actif uniquement dans le cycle) DIZAINES : Forme de saisie _ZPD/_ZPL 0 = Xm/Zm 1 = Xm/α1 2 = Xm/α2 3 = α1/Zm 4 = α2/Zm 5 = α1/α2

N°	Masque param	Param intern	Signification
21		_AMODE	Mode alternatif
			UNITES : Point intermédiaire en X
			0 = en absolu, valeur de l'axe transversal en diamètre
			1 = en relatif, valeur de l'axe transversal en rayon
			DIZAINES : Point intermédiaire en Z
			0 = en absolu
			1 = en relatif
			CENTAINES : Point final en X
			0 = en absolu, valeur de l'axe transversal en diamètre
			1 = en relatif, valeur de l'axe transversal en rayon
			MILLIERS : Point final en Z
			0 = en absolu
			1 = en relatif
			DIZAINES DE MILLIERS : Rayon/Chanfrein 1
			0 = rayon
			1 = chanfrein
			CENTAINES DE MILLIERS : Rayon/Chanfrein 2
			0 = rayon
			1 = chanfrein
			MILLIONS : Rayon/Chanfrein 3
			0 = rayon
			1 = chanfrein

16.1.31 Gorge - CYCLE930

Programmation

```
CYCLE930 (REAL _SPD, REAL _SPL, REAL _WIDG, REAL _WIDG2, REAL _DIAG,
REAL _DIAG2, REAL _STA, REAL _ANG1, REAL _ANG2, REAL _RCO1, REAL
_RCI1, REAL _RCI2, REAL _RCO2, REAL _FAL, REAL _IDEP1, REAL _SDIS,
INT _VARI, INT _DN, INT _NUM, REAL _DBH, REAL _FF1, INT _NR, REAL
_FALX, REAL _FALZ, INT _DMODE, INT _AMODE)
```

Paramètres

N°	Masque param	Param intern	Signification
1	X0	_SPD	Point de référence dans l'axe transversal (toujours diamètre)
2	Z0	_SPL	Point de référence dans l'axe longitudinal
3	B1	_WIDG	Largeur de gorge en bas
4	B2	_WIDG2	Largeur de gorge en haut (uniquement pour la surface)
5	T1	_DIAG	Profondeur de gorge au point de référence, pour abs et usinage longitudinal = diamètre, sinon rel
6	T2	_DIAG2	Profondeur de gorge par rapport au point de référence (uniquement pour la surface), pour abs et usinage longitudinal = diamètre, sinon rel
7	$\alpha 0$	_STA	Angle des obliques ($-180 \leq \_STA \leq 180$)
8	$\alpha 1$	_ANG1	Angle de flanc 1 ($0 \leq \_ANG1 < 90$) sur le côté de la gorge déterminé par le point de référence
9	$\alpha 2$	_ANG2	Angle de flanc 2 ($0 \leq \_ANG2 < 90$) par rapport au point de référence
10	R1/FS1	_RCO1	Rayon d'arrondi ou largeur de chanfrein 1, à l'extérieur du point de référence
11	R2/FS2	_RCI1	Rayon d'arrondi ou largeur de chanfrein 2, à l'intérieur du point de référence
12	R3/FS3	_RCI2	Rayon d'arrondi ou largeur de chanfrein 3, à l'intérieur par rapport au point de référence
13	R4/FS4	_RCO2	Rayon d'arrondi ou largeur de chanfrein 4, à l'extérieur par rapport au point de référence
14	U	_FAL	Surépaisseur de finition en X et Z, voir _VARI (DIZAINES DE MILLIERS) (à saisir sans signe)
15	D	_IDEP1	Profondeur de passe maximale lors de la plongée (à saisir sans signe) 0 = 1ère passe directement sur toute la profondeur > 0 = 1ère passe _IDEP1, 2ème passe 2 · _IDEP1, etc.
16	SC	_SDIS	Distance de sécurité (à saisir sans signe)

N°	Masque param	Param intern	Signification
17		_VARI	Type d'usinage UNITES : réservé DIZAINES : Usinage technologique 1 = ébauche 2 = finition 3 = ébauche et finition CENTAINES : Position longitudinale/transversale extérieure/intérieure +Z/+Z ou +X/-X 1 = longitudinal/extérieur +Z 2 = transversal/intérieur -X 3 = longitudinal/intérieur +Z 4 = transversal/intérieur +X 5 = longitudinal/extérieur -Z 6 = transversal/extérieur -X 7 = longitudinal/intérieur -Z 8 = transversal/extérieur +X MILLIERS : Position du point de référence 0 = point de référence supérieur 1 = point de référence inférieur DIZAINES DE MILLIERS : Définition de la prise d'effet des surépaisseurs de finition 0 = surépaisseur de finition U parallèle au contour 1 = surépaisseurs de finition UX et UZ séparées
18		_DN	Numéro D pour 2ème tranchant de l'outil > 0 = numéro D pour la correction d'outil du 2ème tranchant de l'outil à plonger 0 = pas de 2ème tranchant programmé
19	N	_NUM	Nombre de gorges (0 = 1 gorge)
20	DP	_DBH	Distance entre gorges (requis uniquement lorsque _NUM > 1)
21	F	_FF1	Avance
22		_NR	Identificateur de la forme de la gorge (correspond à la touche logicielle verticale de sélection de la forme) 0 = flancs de 90° sans chanfreins/arrondis 1 = flancs obliques avec chanfreins/arrondis (sans α0) 2 = comme 1, mais sur cône (avec α0)
23	UX	_FALX	Surépaisseur de finition dans l'axe X, voir _VARI (DIZAINES DE MILLIERS) (à saisir sans signe)
24	UZ	_FALZ	Surépaisseur de finition dans l'axe Z, voir _VARI (DIZAINES DE MILLIERS) (à saisir sans signe)
25		_DMODE	Mode display UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19 0 = compatibilité, le plan actif avant l'appel de cycle reste actif 1 = G17 (actif uniquement dans le cycle) 2 = G18 (actif uniquement dans le cycle) 3 = G19 (actif uniquement dans le cycle)

N°	Masque param	Param intern	Signification
26		_AMODE	Mode alternatif
			UNITES : Cotation de la profondeur (uniquement pour la surface)
			0 = au point de référence
			1 = par rapport au point de référence
			DIZAINES : Profondeur
			0 = en absolu
			1 = en relatif
			CENTAINES : Cotation de la largeur (uniquement pour la surface)
			0 = sur diamètre externe (en haut)
			1 = sur diamètre interne (en bas)
			MILLIERS : Rayon/Chanfrein 1 (_RCO1)
			0 = rayon
			1 = chanfrein
			DIZAINES DE MILLIERS : Rayon/Chanfrein 2 (_RCI1)
			0 = rayon
			1 = chanfrein
			CENTAINES DE MILLIERS : Rayon/Chanfrein 3 (_RCI2)
			0 = rayon
			1 = chanfrein
			MILLIONS : Rayon/Chanfrein 4 (_RCO2)
			0 = rayon
			1 = chanfrein

16.1.32 Formes de dégagement - CYCLE940

Le cycle CYCLE940 permet de programmer différents dégagements. Ceux-ci peuvent différer considérablement les uns des autres en fonction du paramétrage.

Les colonnes supplémentaires du tableau indiquent quel paramètre est requis pour chaque forme de dégagement. Elles correspondent aux touches logicielles de sélection verticales du masque de cycle :

- E : dégagement forme E
- F : dégagement forme F
- A-D : dégagement filet DIN (formes A-D)
- T : dégagement filet (définition libre de la forme)

Programmation

```
CYCLE940 (REAL _SPD, REAL _SPL, CHAR _FORM, INT _LAGE, REAL _SDIS,
REAL _FFP, INT _VARI, REAL _EPD, REAL _EPL, REAL _R1, REAL _R2, REAL
_STA, REAL _VRT, REAL _MID, REAL _FAL, REAL _FALX, REAL _FALZ, INT
_PITI, STRING[5] _PTAB, STRING[20] _PTABA, INT _DMODE, INT _AMODE)
```

Paramètres

N°	Masque param	Param intern	Progr. pour la forme				Signification
			E	F	A-D	T	
1	X0	_SPD	x	x	x	x	Point de référence dans l'axe transversal (toujours diamètre)
2	Z0	_SPL	x	x	x	x	Point de référence de l'axe longitudinal (abs)
3	FORM	_FORM	x	x	x	x	Forme du dégagement (en majuscules, par ex. "T") Sélection, table à partir de laquelle les valeurs de dégagement doivent être prises A = extérieur, référence DIN76. A = normal B = extérieur, référence DIN76. B = court C = intérieur, référence DIN76. C = normal D = intérieur, référence DIN76. D = court E = référence DIN509 F = référence DIN509 T = forme libre
4	LAGE	_LAGE	x	x	x	x	Position du dégagement (parallèle Z) 0 = extérieur +Z : ____ 1 = extérieur -Z : ____/ 2 = intérieur +Z : /----- 3 = intérieur -Z : -----\
5	SC	_SDIS	x	x	x	x	Distance de sécurité (rel)
6	F	_FFP	x	x	x	x	Avance tangentielle (mm/tr)

N°	Masque param	Param intern	Progr. pour la forme				Signification
7		_VARI	-	-	x	x	Type d'usinage
							UNITES : Usinage
							1 = ébauche
							2 = finition
							3 = ébauche + finition
							DIZAINES : Stratégie d'usinage
							0 = parallèle au contour 1 = longitudinal
Les dégagements de forme E et F sont toujours usinés en une seule passe, comme pour la finition.							
8	X1	_EPD	x	x	-	-	Surépaisseur X (abs/rel), voir _AMODE
			-	-	-	x	Profondeur de dégagement (abs/rel), voir _AMODE
9	Z1	_EPL	-	x	-	-	Surépaisseur Z
			-	-	-	x	Largeur de dégagement (abs/rel), voir _AMODE
10	R1	_R1	-	-	-	x	Rayon d'arrondi sur les obliques
11	R2	_R2	-	-	-	x	Rayon d'arrondi dans le coin
12	α	_STA	-	-	x	x	Angle de pénétration
13	VX	_VRT	x	x	-	-	Chariotage transversal X (abs/rel), voir _AMODE
			-	-	x	x	Chariotage transversal X pour finition (abs/rel), voir _AMODE
14	D	_MID	-	-	x	x	Profondeur de passe
15	U	_FAL	-	-	x	x	Surépaisseur de finition parallèle au contour, voir _AMODE
16	UX	_FALX	-	-	x	x	Surépaisseur de finition X
17	UZ	_FALZ	-	-	x	x	Surépaisseur de finition Z
18	P	_PITI	-	-	x	-	Sélection du pas, forme A-D, correspond à M1 ... M68
							0 = 0.20 6 = 0.50 12 = 1.25 18 = 3.50
							1 = 0.25 7 = 0.60 13 = 1.50 19 = 4.00
							2 = 0.30 8 = 0.70 14 = 1.75 20 = 4.50
							3 = 0.35 9 = 0.75 15 = 2.00 21 = 5.00
							4 = 0.40 10 = 0.80 16 = 2.50 22 = 5.50
							5 = 0.45 11 = 1.00 17 = 3.00 23 = 6.00
			x	x	-	-	Sélection rayon/profondeur, forme E, F
							0 = 0.6 · 0.3 4 = 2.5 · 0.4 8 = 0.1 · 0.1
							1 = 1.0 · 0.4 5 = 4.0 · 0.5 9 = 0.2 · 0.1

N°	Masque param	Param intern	Progr. pour la forme	Signification
21		_DMODE		Mode display
			x x x x	UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19
				0 = compatibilité, le plan actif avant l'appel de cycle reste actif 1 = G17 (actif uniquement dans le cycle) 2 = G18 (actif uniquement dans le cycle) 3 = G19 (actif uniquement dans le cycle)
22		_AMODE		Mode alternatif
			x x - x	UNITES : Paramètre _EPD surépaisseur X ou profondeur de dégagement
				0 = en absolu (toujours diamètre) 1 = en relatif
			x x - x	DIZAINES : Paramètre _EPL surépaisseur Z ou largeur de dégagement
				0 = en absolu 1 = en relatif
			x x x x	CENTAINES : Paramètre _VRT chariotage transversal X
				0 = en absolu (toujours diamètre) 1 = en relatif
			- - x x	MILLIERS : Surépaisseur de finition
				0 = surépaisseur de finition parallèle au contour (_FAL) = surépaisseur de finition distincte (_FALX/_FALZ)

16.1.33 Filetage au tour - CYCLE99

Programmation

```
CYCLE99 (REAL _SPL, REAL _SPD, REAL _FPL, REAL _FPD, REAL _APP, REAL
 _ROP, REAL _TDEP, REAL _FAL, REAL _IANG, REAL _NSP, INT _NRC, INT
 _NID, REAL _PIT, INT _VARI, INT _NUMTH, REAL _SDIS, REAL _MID, REAL
 _GDEP, REAL _PIT1, REAL _FDEP, INT _GST, INT _GUD, REAL _IFLANK, INT
 _PITA, STRING[15] _PITM, STRING[20] _PTAB, STRING[20] _PTABA, INT
 _DMODE, INT _AMODE)
```

Paramètres

N°	Masque param	Param intern	Signification
1	Z0	_SPL	Point de référence (abs)
2	X0	_SPD	Point de référence (abs, toujours diamètre)
3	Z1	_FPL	Point final, voir _AMODE (UNITES)
4	X1	_FPD	Point final, voir _AMODE (DIZAINES)
5	LW/LW2	_APP	Course d'approche du filetage, voir _AMODE (CENTAINES) ou entrée de filetage = sortie de filetage, voir _AMODE (CENTAINES)
6	LR	_ROP	Sortie de filetage
7	H1	_TDEP	Profondeur de filet
8	U	_FAL	Surépaisseur de finition en X et Z
9	DP αP	- _IANG	Pente de pénétration en tant que distance ou angle, voir _AMODE (MILLIERS) > 0 = pénétration sur front montant < 0 = pénétration sur front descendant 0 = pénétration centrale
10	α0	_NSP	Décalage de l'angle d'attaque (effectif pour "passage unique" seulement)
11	ND	_NRC	Nombre de passes d'ébauche, en association avec _VARI (DIZAINES DE MILLIERS)
12	NN	_NID	Nombre de passes à vide
13	P	_PIT	Pas du filet en tant que valeur, voir _PITA

N°	Masque param	Param intern	Signification
14		_VARI	Type d'usinage UNITES : Technologie 1 = filetage extérieur avec passe linéaire 2 = filetage intérieur avec passe linéaire 3 = filetage extérieur avec passe dégressive, la section du copeau reste constante 4 = filetage intérieur avec passe dégressive, la section du copeau reste constante DIZAINES : réservé CENTAINES : Type de passe 1 = passe d'un seul côté 2 = passe en alternance MILLIERS : réservé DIZAINES DE MILLIERS : Profondeur de passe alternative 0 = indication du nombre de passes d'ébauche (_NRC) 1 = indication d'une valeur pour la 1ère passe (_MID) CENTAINES DE MILLIERS : Type d'usinage 1 = ébauche 2 = finition 3 = ébauche et finition MILLIONS : Ordre d'exécution dans le cas d'un filetage multifilets 0 = ordre des filets croissant 1 = ordre des filets par rapport à
15	N	_NUMTH	Nombre de filets
16	VR	_SDIS	Distance de retrait, rel
17	D1	_MID	Première profondeur de passe, voir _VARI (DIZAINES DE MILLIERS)
18	DA	_GDEP	Profondeur de changement de filet 0 = ne prendre en compte aucune profondeur de changement de filet > 0 = prendre en compte la profondeur de changement de filet
19	G	_PIT1	Modification du pas par tour 0 = le pas de filet est constant (G33) > 0 = le pas de filet augmente (G34) < 0 = le pas de filet diminue (G35)
20		_FDEP	Profondeur de plongée (à saisir sans signe)
21	N1	_GST	Premier filer N1 = 1...N, voir _AMODE (CENTAINES DE MILLIERS)
22		_GUD	réservé
23		_IFLANK	Pente de pénétration en tant que largeur (uniquement pour la surface)
24		_PITA	Unité de mesure du pas de filet (évaluation PIT et/ou MPIT) 0 = pas en mm - évaluation MPIT/PIT 1 = pas en mm - évaluation PIT 2 = pas en TPI - évaluation PIT (nombre de filets par inch) 3 = pas en inch - évaluation PIT 4 = MODULE - évaluation PIT

N°	Masque param	Param intern	Signification
25		_PITM	Chaîne de caractères servant de memento pour la saisie du pas de filet (réservé à l'interface) ¹⁾
26		_PTAB	Chaîne de caractères pour table des filetages (réservé à l'interface) ¹⁾
27		_PTABA	Chaîne de caractères pour sélection dans la table des filetages (réservé à l'interface) ¹⁾
28		_DMODE	Mode display
			UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19
			0 = compatibilité, le plan actif avant l'appel de cycle reste actif
			1 = G17 (actif uniquement dans le cycle)
			2 = G18 (actif uniquement dans le cycle)
			3 = G19 (actif uniquement dans le cycle)
			DIZAINES : Mode de filetage
			0 = filetage longitudinal
			1 = filetage transversal
			2 = filetage sur corps conique
29		_AMODE	Mode alternatif
			UNITES : Longueur de filetage en Z
			0 = en absolu
			1 = en relatif
			DIZAINES : Longueur de filetage en X
			0 = en absolu, valeur de l'axe transversal en diamètre
			1 = en relatif, valeur de l'axe transversal en rayon
			2 = α
			CENTAINES : Evaluation course/trajet d'approche _APP
			0 = course d'approche du filetage _APP
			1 = entrée de filetage = sortie de filetage _APP = - _ROP
			2 = indiquer le trajet d'approche du filetage _APP = - _APP
			MILLIERS : Sélection de la pente de pénétration en tant qu'angle ou largeur
			0 = angle de pénétration _IANG
			1 = pente de pénétration _IFLANK
			DIZAINES DE MILLIERS : Passage unique / plusieurs passages
			0 = passage unique (avec décalage de l'angle d'attaque _NSP)
			1 = plusieurs passages
			CENTAINES DE MILLIERS : Premier filet _GST
			0 = usinage complet
			1 = commencer l'usinage à partir de ce filet
			2 = usiner uniquement ce filet

Remarque

1) Les paramètres _PITM, _PTAB et _PTABA sont utilisés uniquement lors de la sélection du filetage dans les tables des filetages du masque de saisie.

L'accès aux tables des filetages par la définition de cycle n'est pas possible pendant l'exécution du cycle.

16.1.34 Concaténation de filetages - CYCLE98

Programmation

```
CYCLE98 (REAL _PO1, REAL _DM1, REAL _PO2, REAL _DM2, REAL _PO3, REAL
_DM3, REAL _PO4, REAL _DM4, REAL APP, REAL ROP, REAL TDEP, REAL FAL,
REAL _IANG, REAL NSP, INT NRC, INT NID, REAL _PP1, REAL _PP2, REAL
_PP3, INT _VARI, INT _NUMTH, REAL _VRT, REAL _MID, REAL _GDEP, REAL
_IFLANK, INT _PITA, STRING[15] _PITM1, STRING[15] _PITM2, STRING[15]
_PITM3, INT _DMODE, INT _AMODE)
```

Paramètres

N°	Masque param	Param intern	Signification
1	Z0	_PO1	Point de référence en Z (abs)
2	X1	_DM1	Point de référence en X (abs), dans le diamètre
3	Z1	_PO2	Point intermédiaire 1 en Z (abs/rel), voir _AMODE (UNITES)
4	X1 X1α	_DM2	Point intermédiaire 1 en X (abs/rel), voir _AMODE (DIZAINES) ou Inclinaison du filetage 1 (-90° à 90°) abs toujours diamètre, rel toujours rayon
5	Z2	_PO3	Point intermédiaire 2 en Z (abs/rel), voir _AMODE (CENTAINES)
6	X2 X2α	_DM3	Point intermédiaire 2 en X (abs/rel), voir _AMODE (MILLIERS) ou Inclinaison du filetage 2 (-90° à 90°) abs toujours diamètre, rel toujours rayon
7	Z3	_PO4	Point final en Z (abs/rel), voir _AMODE (DIZAINES DE MILLIERS)
8	X3 X3α	_DM4	Point final en X (abs/rel), voir _AMODE (CENTAINES DE MILLIERS) ou Inclinaison du filetage 3 (-90° à 90°) abs toujours diamètre, rel toujours rayon
9	LW	APP	Course d'approche du filetage (rel, à saisir sans signe)
10	LR	ROP	Sortie du filetage (rel, à saisir sans signe)
11	H1	TDEP	Profondeur de filet (rel, à saisir sans signe)
12	U	FAL	Surépaisseur de finition en X et Z
13	DP αP	_IANG	Pente de pénétration en tant que distance ou angle, voir _AMODE (MILLIONS) La pente de pénétration prend effet en fonction du réglage du paramètre _VARI (CENTAINES). Définition pour _VARI_CENTAINES = 0 - mode compatibilité : > 0 = pénétration oblique le long d'un flanc 0 = pénétration perpendiculaire dans le filet < 0 = pénétration oblique avec flancs en alternance Définition pour _VARI_CENTAINES <> 0 : > 0 = pénétration sur front montant 0 = pénétration centrale < 0 = pénétration sur front descendant
14	α0	NSP	Décalage de l'angle d'attaque pour le 1er filet

N°	Masque param	Param intern	Signification
15		NRC	Nombre de passes d'ébauche, voir _VARI (DIZAINES DE MILLIERS)
16	NN	NID	Nombre de passes à vide
17	P0	_PP1	Pas du filet 1ère section du filet, voir _PITA
18	P1	_PP2	Pas du filet 2ème section du filet, voir _PITA
19	P2	_PP3	Pas du filet 3ème section du filet, voir _PITA
20		_VARI	Usinage UNITES : Technologie 1 = filetage extérieur avec passe linéaire 2 = filetage intérieur avec passe linéaire 3 = filetage extérieur avec passe dégressive, la section du copeau reste constante 4 = filetage intérieur avec passe dégressive, la section du copeau reste constante DIZAINES : réservé CENTAINES : Type de passe 0 = mode compatibilité pour _IANG 1 = passe d'un seul côté 2 = passe en alternance MILLIERS : réservé DIZAINES DE MILLIERS : Profondeur de passe alternative 0 = compatibilité, indication du nombre de passes d'ébauche (_NRC) 1 = indication d'une valeur pour la 1ère passe (_MID) CENTAINES DE MILLIERS : Type d'usinage 0 = compatibilité (ébauche et finition) 1 = ébauche 2 = finition 3 = ébauche et finition MILLIONS : Ordre d'exécution dans le cas d'un filetage multifilets 0 = ordre des filets croissant 1 = ordre des filets par rapport à
21	N	_NUMTH	Nombre de filets
22		_VRT	Distance de retrait (rel) 0 = un relèvement de 1 mm est utilisé en interne, indépendamment du système de mesure inch/métrique > 0 = relèvement
23	D1	_MID	Première passe, voir _VARI (DIZAINES DE MILLIERS)
24	DA	_GDEP	Profondeur de changement de filet (effectif pour "plusieurs passages" seulement) 0 = ne prendre en compte aucune profondeur de changement de filet > 0 = prendre en compte la profondeur de changement de filet
25		_IFLANK	Pente de pénétration en tant que largeur (uniquement pour la surface)

N°	Masque param	Param intern	Signification
26		_PITA	Évaluation du pas du filet 0 = mode compatibilité pour le pas du filet, évaluation _PP1 à _PP3 comme précédemment, en fonction du système métrique/inch actif 1 = pas en mm 2 = pas en TPI (nombre de filets par inch) 3 = pas en inch 4 = MODULE
27		_PITM1	Chaîne de caractères servant de memento pour la saisie du pas du filet (réservé à l'interface)
28		_PITM2	Chaîne de caractères servant de memento pour la saisie du pas du filet (réservé à l'interface)
29		_PITM3	Chaîne de caractères servant de memento pour la saisie du pas du filet (réservé à l'interface)
30		_DMODE	Mode display UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19 0 = compatibilité, le plan actif avant l'appel de cycle reste actif 1 = G17 (actif uniquement dans le cycle) 2 = G18 (actif uniquement dans le cycle) 3 = G19 (actif uniquement dans le cycle)

N°	Masque param	Param intern	Signification
31		_AMODE	Mode alternatif
			UNITES : 1er point intermédiaire en Z (Z1)
			0 = en absolu
			1 = en relatif
			DIZAINES : 1er point intermédiaire en X (X1)
			0 = en absolu
			1 = en relatif
			2 = α
			CENTAINES : 2ème point intermédiaire en Z (Z2)
			0 = en absolu
			1 = en relatif
			MILLIERS : 2ème point intermédiaire en X (X2)
			0 = en absolu
			1 = en relatif
			2 = α
			DIZAINES DE MILLIERS : Point final en Z (Z3)
			0 = en absolu
			1 = en relatif
			CENTAINES DE MILLIERS : Point final en X (X3)
			0 = en absolu
			1 = en relatif
			2 = α
			MILLIONS : Sélection de la pente de pénétration en tant qu'angle ou largeur
			0 = angle de pénétration _IANG
			1 = pente de pénétration _IFLANK
			DIZAINES DE MILLIONS : Passage unique / plusieurs passages
			0 = mode compatibilité (l'angle d'attaque _NSP est évalué)
			1 = passage unique (avec décalage de l'angle d'attaque _NSP)
			2 = plusieurs passages

16.1.35 Tronçonnage - CYCLE92

Programmation

```
CYCLE92 (REAL _SPD, REAL _SPL, REAL _DIAG1, REAL _DIAG2, REAL _RC,
REAL _SDIS, REAL _SV1, REAL _SV2, INT _SDAC, REAL _FF1, REAL _FF2,
REAL _SS2, REAL _DIAGM, INT _VARI, INT _DN, INT _DMODE, INT _AMODE)
```

Paramètres

N°	Masque param	Param intern	Signification
1	X0	_SPD	Point de référence (abs, toujours diamètre)
2	Y0	_SPL	Point de référence (abs)
3	X1	_DIAG1	Profondeur pour réduction de vitesse de rotation, voir _AMODE (UNITES)
4	X2	_DIAG2	Profondeur finale, voir _AMODE (DIZAINES)
5	R/FS	_RC	Rayon d'arrondi ou largeur de chanfrein, voir _AMODE (MILLIERS)
6	SC	_SDIS	Distance de sécurité (ajoutée au point de référence, à saisir sans signe)
7	S	_SV1	Vitesse de rotation de broche constante, voir _AMODE (DIZAINES DE MILLIERS)
	V		Vitesse de coupe constante
8	SV	_SV2	Vitesse de rotation maximale pour une vitesse de coupe constante
9	DIR	_SDAC	Sens de rotation de la broche 3 = pour M3 4 = pour M4
10	F	_FF1	Avance jusqu'à la profondeur de réduction de vitesse de rotation
11	FR	_FF2	Avance réduite jusqu'à la profondeur finale
12	SR	_SS2	Vitesse de rotation réduite jusqu'à la profondeur finale
13	XM	_DIAGM	Profondeur de sortie du récepteur de pièce (abs, toujours diamètre)
14		_VARI	Type d'usinage UNITES : Retrait 0 = retrait à _SPD+_SDIS 1 = pas de retrait à la fin DIZAINES : Récepteur de pièces 0 = non, n'exécuter aucune instruction M 1 = oui, appel de CUST_TECHCYC(101)- ouverture du tiroir, CUST_TECHCYC(102)- fermeture du tiroir
15		_DN	Numéro D pour 2ème tranchant, si non programmé ⇒ D+1
20		_DMODE	Mode display UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19 0 = compatibilité, le plan actif avant l'appel de cycle reste actif 1 = G17 (actif uniquement dans le cycle) 2 = G18 (actif uniquement dans le cycle) 3 = G19 (actif uniquement dans le cycle)

N°	Masque param	Param intern	Signification
21		_AMODE	Mode alternatif
			UNITES : Profondeur pour réduction de la vitesse de rotation (_DIAG1)
			0 = en absolu, valeur de l'axe transversal en diamètre
			1 = en relatif, valeur de l'axe transversal en rayon
			DIZAINES : Profondeur finale (_DIAG2)
			0 = en absolu, valeur de l'axe transversal en diamètre
			1 = en relatif, valeur de l'axe transversal en rayon
			CENTAINES : réservé
			MILLIERS : Rayon/Chanfrein (_RC)
			0 = rayon
			1 = chanfrein
			DIZAINES DE MILLIERS : Vitesse de rotation de la broche / vitesse de coupe (_SV1)
			0 = vitesse de rotation de broche constante
			1 = vitesse de coupe constante

16.1.36 Plongée de contour - CYCLE952

Programmation

```
CYCLE952 (STRING[100] _PRG, STRING[100] _CON, STRING[100] _CONR, INT
_VARI, REAL _F, REAL _FR, REAL _RP, REAL _D, REAL _DX, REAL _DZ, REAL
_UX, REAL _UZ, REAL _U, REAL _U1, INT _BL, REAL _XD, REAL _ZD, REAL
_XA, REAL _ZA, REAL _XB, REAL _ZB, REAL _XDA, REAL _XDB, INT _N, REAL
_DP, REAL _DI, REAL _SC, INT _DN, INT _GMODE, INT _DMODE, INT _AMODE)
```

Paramètre

N°	Masque param	Param intern	Signification
1	PRG	_PRG	Nom du programme de chariotage
2	CON	_CON	Nom du programme à partir duquel est lu le contour de pièce brute actualisé (pour usinage de la matière restante)
3	CONR	_CONR	Nom du programme dans lequel est écrit le contour de pièce brute actualisé (voir _AMODE, DIZAINES DE MILLIERS)
4		_VARI	Type d'usinage
		.	UNITES : Mode de chariotage
		.	1 = longitudinal
		.	2 = transversal
		.	3 = parallèle au contour
		.	DIZAINES : Usinage technologique, (voir _GMODE CENTAINES)
		.	1 = ébauche
		.	2 = finition
		.	3 = usinage complet
		.	CENTAINES : Sens d'usinage
		.	1 = sens d'usinage X -
		.	2 = sens d'usinage X +
		.	3 = sens d'usinage Z -
		.	4 = sens d'usinage Z +
		.	MILLIERS : Direction de pénétration
		.	1 = extérieur X-
		.	2 = intérieur X +
		.	3 = face frontale Z -
		.	4 = face arrière Z +
		.	DIZAINES DE MILLIERS : Définition de la prise d'effet des surépaisseurs de finition
		.	0 = surépaisseurs de finition UX et UZ séparées
		.	1 = surépaisseur de finition U parallèle au contour

N°	Masque param	Param intern	Signification
			CENTAINES DE MILLIERS : Lissage
			0 = compatibilité, lissage automatique
			1 = avec lissage aux transitions sur contour
			2 = sans lissage
			3 = lissage automatique
			MILLIONS : Détalonnages
			0 = la position n'est pas évaluée pour plongée, - matière restante et plongée G+D, - matière restante
			1 = usinage des détalonnages
			2 = ne pas usiner les détalonnages
			DIZAINES DE MILLIONS : Derrière/devant l'axe de rotation
			0 = usinage devant l'axe de rotation
			1 = réservé
5	F FZ	_F	Avance pour ébauche/finition Avance abscisse de plongée G+D
6	FR FX	_FR	Avance pour la pénétration dans les détalonnages d'ébauche Avance de l'ordonnée de plongée G+D
7	RP	_RP	Plan de retrait pour usinage intérieur (abs, toujours diamètre)
8	D	_D	Passe d'ébauche, (voir _AMODE UNITES)
9	DX	_DX	Passe X (voir _AMODE UNITES)
10	DZ	_DZ	Passe Z (voir _AMODE UNITES)
11	UX	_UX	Surépaisseur de finition X (voir _VARI DIZAINES DE MILLIERS)
12	UZ	_UZ	Surépaisseur de finition Z (voir _VARI DIZAINES DE MILLIERS)
13	U	_U	Surépaisseur de finition parallèle au contour (voir _VARI DIZAINES DE MILLIERS)
14	U1	_U1	Surépaisseur supplémentaire lors de la finition (voir _AMODE MILLIERS)
15	BL	_BL	Définition de la pièce brute 1 = cylindre avec surépaisseur 2 = surépaisseur sur le contour de la pièce finie 3 = le contour de la pièce brute est indiqué
16	XD	_XD	Définition de la pièce brute X (voir _AMODE CENTAINES DE MILLIERS)
17	ZD	_ZD	Définition de la pièce brute Z (voir _AMODE MILLIONS)
18	XA	_XA	Limite 1 X (abs, toujours diamètre)
19	ZA	_ZA	Limite 1 Z (abs)
20	XB	_XB	Limite 2 X (voir _AMODE DIZAINES DE MILLIONS)
21	ZB	_ZB	Limite 2 Z (voir _AMODE CENTAINES DE MILLIONS)
22	XDA	_XDA	Limite de plongée 1 pour plongée sur face frontale (abs, toujours diamètre)
23	XDB	_XDB	Limite de plongée 2 pour plongée sur face frontale (abs, toujours diamètre)
24	N	_N	Nombre de gorges
25	DP	_DP	Distance entre gorges Gorge longitudinale : parallèle à l'axe Z Gorge transversale : parallèle à l'axe X

N°	Masque param	Param intern	Signification
26	DI	_DI	Distance pour interruption de l'avance 0 = aucune interruption 0 > avec interruption
27	SC	_SC	Distance de sécurité pour le contournement d'obstacles, en relatif
28	D2	_DN	Numéro D pour 2ème tranchant, si non programmé ==> D+1
29		_GMODE	Mode géométrie (évaluation des valeurs géométriques programmées) UNITES : réservé DIZAINES : réservé CENTAINES : Sélection d'opération / calcul du point de départ uniquement 0 = usinage normal (aucun mode de compatibilité n'est requis) 1 = usinage normal 2 = calculer la position de départ - aucun usinage (uniquement pour l'appel à partir de ShopMill/ShopTurn) MILLIERS : Limitation 0 = non 1 = oui DIZAINES DE MILLIERS : Saisir la limite 1 X 0 = non 1 = oui CENTAINES DE MILLIERS : Saisir la limite 2 X 0 = non 1 = oui MILLIONS : Saisir la limite 1 Z 0 = non 1 = oui DIZAINES DE MILLIONS : Saisir la limite 2 Z 0 = non 1 = oui
30		_DMODE	Mode display UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19 0 = compatibilité, le plan actif avant l'appel de cycle reste actif 1 = G17 (actif uniquement dans le cycle) 2 = G18 (actif uniquement dans le cycle) 3 = G19 (actif uniquement dans le cycle) DIZAINES : Mode technologie 1 = chariotage de contour 2 = plongée de contour 3 = plongée G+D CENTAINES : Semi-finition 0 = non 1 = oui

N°	Masque param	Param intern	Signification
31		_AMODE	Mode alternatif
			UNITES : Sélection de passe
			0 = passes DX et DZ pour mode de chariotage parallèle au contour
			1 = passe D
			DIZAINES : Stratégie de passe
			0 = profondeur de passe variable (90 ... 100 %)
			1 = profondeur de passe constante
			CENTAINES : Plan de passes
			0 = uniforme
			1 = aligner sur les arêtes
			MILLIERS : Sélection de surépaisseur sur contour U1, double finition
			0 = non
			1 = oui
			DIZAINES DE MILLIERS : Actualiser la sélection de la pièce brute
			0 = non
			1 = oui
			CENTAINES DE MILLIERS : Sélection de la surépaisseur sur la pièce brute XD
			0 = en absolu, valeur de l'axe transversal en diamètre
			1 = en relatif, valeur de l'axe transversal en rayon
			MILLIONS : Sélection de la surépaisseur sur la pièce brute ZD
			0 = en absolu
			1 = en relatif
			DIZAINES DE MILLIONS : Sélection de la limite 2 XB
			0 = en absolu, valeur de l'axe transversal en diamètre
			1 = en relatif, valeur de l'axe transversal en rayon
			CENTAINES DE MILLIONS : Sélection de la limite 2 ZB
			0 = en absolu
			1 = en relatif

16.1.37 Pivotement - CYCLE800

Programmation

```
CYCLE800 (INT _FR, STRING[32] _TC, INT _ST, INT _MODE, REAL _X0, REAL
_Y0, REAL _Z0, REAL _A, REAL _B, REAL _C, REAL _X1, REAL _Y1, REAL
_Z1, INT _DIR, REAL _FR_I , INT _DMODE)
```

Paramètres

N°	Masque param	Param intern	Signification
1		_FR	Mode de dégagement : 0 = pas de dégagement 1 = dégagement axe machine Z 2 = dégagement axe machine Z puis XY 3 = réservé 4 = dégagement maximal dans l'axe de l'outil 5 = dégagement incrémental dans l'axe de l'outil
2		_TC	Nom de l'enregistrement de pivotement : "" (aucun nom) en présence d'un seul enregistrement de pivotement "0" désélection de l'enregistrement de pivotement (suppression des frames de pivotement)
3		_ST	Etat des transformations UNITES : 0 = nouveau, suppression du plan orienté et recalcul avec les paramètres actuels 1 = additif, le plan orienté est ajouté au plan orienté actif DIZAINES : Asservir la pointe de l'outil oui/non (actif uniquement si la fonction est configurée dans IBN PIVOTEMENT) 0 = ne pas asservir la pointe de l'outil 1 = asservir la pointe de l'outil (TRAORI) CENTAINES : Approcher/pivoter l'outil (la fonction est affichée dans le masque de saisie PIVOTER Outil) 0 = ne pas approcher l'outil 1 = approcher l'outil (de préférence fraise radiale) 2 = pivoter l'outil de tournage (si la cinématique de l'axe B pour la technologie de tournage est configurée dans IBN Pivotement) 3 = pivoter l'outil de fraisage (si la cinématique de l'axe B pour la technologie de tournage est configurée dans IBN Pivotement) 9 = réservé MILLIERS : paramètre interne Pivotement en mode JOG DIZAINES DE MILLIERS : Voir paramètre direction _DIR 0 = pivotement "oui" 1 = pivotement "non", sens "moins"³⁾ 2 = pivotement "non", sens "plus"³⁾

N°	Masque param	Param intern	Signification
			CENTAINES DE MILLIERS : Voir paramètre direction _DIR
			0 = compatibilité
			1 = sélection du sens "moins" optimisé ⁴⁾
			2 = sélection du sens "plus" optimisé ⁴⁾
4		_MODE ⁵⁾	Mode de pivotement : Evaluation de l'angle de pivotement et de la séquence de pivotements (codée en bits)
			Bit : 7 6
			0 0 : angle de pivotement axe par axe-> voir paramètres _A, _B, _C
			0 1 : angle solide -> voir paramètres _A, _B ¹⁾
			1 0 : angle projeté -> voir paramètres _A, _B, _C ¹⁾
			1 1 : mode de pivotement axes rotatifs en direct -> voir paramètres _A, _B ¹⁾
			Bit : 5 4 3 2 1 0 (sans signification pour les angles solides)
			x x x x 0 1 1ère rotation _A autour de X
			x x x x 1 0 1ère rotation _A autour de Y
			x x x x 1 1 1ère rotation _A autour de Z
			x x 0 1 x x 2ème rotation _B autour de X
			x x 1 0 x x 2ème rotation _B autour de Y
			x x 1 1 x x 2ème rotation _B autour de Z
			0 1 x x x x 3ème rotation _C autour de X
			1 0 x x x x 3ème rotation _C autour de Y
			1 1 x x x x 3ème rotation _C autour de Z
5	X0	_X0	Point de référence X avant la rotation
6	Y0	_Y0	Point de référence Y avant la rotation
7	Z0	_Z0	Point de référence Z avant la rotation
8	X(A)	_A	1ère rotation conforme au réglage du paramètre _MODE
9	Y(B)	_B	2ème rotation conforme au réglage du paramètre _MODE
10	Z(C)	_C	3ème rotation conforme au réglage du paramètre _MODE
11	X1	_X1	Point de référence X après la rotation
12	Y1	_Y1	Point de référence Y après la rotation
13	Z1	_Z1	Point de référence Z après la rotation
14	- ou +	_DIR	Déclencher le déplacement des axes rotatifs (par défaut = -1) : -1 = positionner sur la plus petite valeur de l'axe rotatif 1 ou 2 ²⁾ +1 = positionner sur la plus grande valeur de l'axe rotatif 1 ou 2 ²⁾ 0 = pivotement non (calcul du frame de pivotement uniquement) ^{1) 3)}

N°	Masque param	Param intern	Signification
15	FR	_FR_I	Valeur (rel) du dégagement incrémental dans l'axe de l'outil
16		_DMODE	Mode display
			UNITES : Plan d'usinage G17/G18/G19
			0 = compatibilité, le plan actif avant l'appel de cycle reste actif
			1 = G17 (actif uniquement dans le cycle)
			2 = G18 (actif uniquement dans le cycle)
			3 = G19 (actif uniquement dans le cycle)

Remarque

Si les paramètres de transmission ci-après sont programmés indirectement (en tant que paramètres), le masque de saisie n'est pas décompilé : _FR, _ST, _TC, _MODE, _DIR

1) Sélection possible, si configuré dans la fonction IBN PIVOTEMENT.

2) Sélection possible, si la référence de sens est réglé sur l'axe rotatif 1 ou 2 dans IBN PIVOTEMENT.

Aucun champ de sélection en l'absence de référence de sens

3) La sélection Pivotement "non" peut être masquée SD 55221 bit 0

Pivotement "non" sens "moins" correspond à _DIR = 0 et _ST DIZAINES DE MILLIERS = 1

Pivotement "non" sens "plus" correspond à _DIR = 0 et _ST DIZAINES DE MILLIERS = 2

4) La sélection de sens de l'axe rotatif 1 ou 2 s'effectue également lorsque l'axe rotatif se trouve dans la position polaire avec la référence de sens (valeur de position égale à zéro).

5) Exemple de codage : rotation axe par axe, séquence de rotation ZYX

Binaire : 00011011 ; décimal : 27

Les descripteurs d'axe XYZ correspondent aux axes géométriques du canal CN. Les rotations autour des axes XYZ peuvent être exécutées individuellement, par ex. la séquence de rotation autour de ZXZ n'est pas autorisée dans un appel du CYCLE800.

16.1.38 Réglages High Speed - CYCLE832

Programmation

CYCLE832 (_TOL, _TOLM, _V832)

Remarque

Le CYCLE832 ne décharge pas le constructeur de la machine des tâches d'optimisation nécessaires lors de la mise en service de la machine. Ceci concerne l'optimisation des axes intervenant dans l'usinage et les réglages de la NCU (commande anticipatrice, limitation des à-coups, etc.).

Paramètre

N°	Masque param	Param intern	Signification
1	TOL	_TOL	Tolérance
2		_TOLM	Technologie UNITES : 0 = désélection 1 = finition (Finish) 2 = pré finition (Semifinish) 3 = ébauche (Rough)
3		_V832	Version CYCLE832 UNITES : 0 = jusqu'à la version 7.5 du logiciel 1 = à partir de HMI sl de version 2.6

Remarque

En cas de désélection de CYCLE832 le paramètre Tolérance doit être transmis avec valeur "nulle".

Exemple : CYCLE832 (0 , 0 , 1)

La syntaxe CYCLE832 () est également autorisée pour la désélection de CYCLE832.

16.1.39 Usinage par enlèvement de copeaux haute vitesse (HSC) - CYCLE_HSC

Programmation

CYCLE_HSC (_Mode, _TOL, _RTOL)

Paramètre

N°	Masque param	Param intern	Signification
1		_MODE	Mode d'usinage (technologie) Le paramètre Mode d'usinage est transmis en texte clair au CYCLE_HSC sous forme de chaîne de caractères (majuscules et minuscules sont autorisées). "FINISH" = Finition "SEMIFINISH" = Préfinition "ROUGH" = Ebauche "OFF" ou "DESELECT" = Désélection de CYCLE_HSC
2		_TOL	Tolérance La tolérance correspond à la tolérance des axes géométriques.
3		_RTOL	Tolérance des axes rotatifs La tolérance des axes rotatifs est transmise à la CN au moyen de l'instruction OTOL=_RTOL. OTOL ne prend effet que dans le cas où la transformation d'orientation (TRAORI) est active.

Remarque

CYCLE_HSC appelle le CYCLE832 (High Speed Settings) en interne.

Remarque

Lors de la désélection de CYCLE_HSC, aucun autre paramètre ne doit être spécifié.

Exemple : CYCLE_HSC ("OFF")

Exemple

Code de programme	Commentaire
G710	
TRAORI	
CYCLE_HSC ("FINISH", 0.01, 3)	; Mode de traitement FINISH avec une tolérance des axes géométriques de 0,01 mm et une tolérance des axes rotatifs de 3 degrés.

Tableaux

17.1 Instructions

Légende :

- 1) Prise d'effet de l'instruction :
 - m modale
 - b bloc par bloc (non modale)
- 2) Référence au document contenant la description complète de l'instruction :
 - PGsI* Manuel de programmation Notions de base
 - PGAsI* Manuel de programmation Notions complémentaires
 - BNMsI* Manuel de programmation Cycles de mesure
 - BHDsI* Manuel d'utilisation Tournage
 - BHFsl* Manuel d'utilisation Fraisage
 - FB1 ()* Description fonctionnelle Fonctions de base (avec l'indication entre parenthèses de l'abréviation alphanumérique de la description fonctionnelle correspondante)
 - FB2 ()* Description fonctionnelle Fonctions d'extension (avec l'indication entre parenthèses de l'abréviation alphanumérique de la description fonctionnelle correspondante)
 - FB3 ()* Description fonctionnelle Fonctions spéciales (avec l'indication entre parenthèses de l'abréviation alphanumérique de la description fonctionnelle correspondante)
 - FBSIsI* Description fonctionnelle Safety Integrated
 - FBSY* Description fonctionnelle Actions synchrones
 - FBW* Description fonctionnelle Gestion d'outils
- 3) Réglage par défaut en début du programme (dans la version de base de la commande, si elle n'a pas été programmée autrement).

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
:	Numéro du bloc principal de la CN, fin des repères de saut, opérateur de concaténation		<i>PGAsI</i> Fonctions de calcul [Page 65]
*	Opérateur de multiplication		<i>PGAsI</i> Fonctions de calcul [Page 65]
+	Opérateur d'addition		<i>PGAsI</i> Fonctions de calcul [Page 65]
-	Opérateur de soustraction		<i>PGAsI</i> Fonctions de calcul [Page 65]
<	Opérateur de comparaison, inférieur à		<i>PGAsI</i> Fonctions de calcul [Page 65]
<<	Opérateur de concaténation pour chaînes		<i>PGAsI</i> Fonctions de calcul [Page 65]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
<=	Opérateur de comparaison, inférieur ou égal à		<i>PGAs/</i> Fonctions de calcul [Page 65]
=	Opérateur d'affectation		<i>PGAs/</i> Fonctions de calcul [Page 65]
>=	Opérateur de comparaison, supérieur ou égal à		<i>PGAs/</i> Fonctions de calcul [Page 65]
/	Opérateur de division		<i>PGAs/</i> Fonctions de calcul [Page 65]
/0 /7	Le bloc sera sauté (1er niveau) Le bloc sera sauté (8e niveau)		<i>PGs/</i>
A	Nom d'axe	m/b	<i>PGAs/</i> Programmation de l'orientation de l'outil (A..., B..., C..., LEAD, TILT) [Page 339]
A2	Orientation de l'outil : angle RPY ou angle d'Euler	b	<i>PGAs/</i> Programmation de l'orientation de l'outil (A..., B..., C..., LEAD, TILT) [Page 339]
A3	Orientation de l'outil : Composante de vecteur normale à la direction/surface	b	<i>PGAs/</i> Programmation de l'orientation de l'outil (A..., B..., C..., LEAD, TILT) [Page 339]
A4	Orientation de l'outil : Vecteur normal à la surface pour le début du bloc	b	<i>PGAs/</i> Fraisage en bout (fraisage 3D A4, B4, C4, A5, B5, C5) [Page 346]
A5	Orientation de l'outil : Vecteur normal à la surface pour la fin du bloc	b	<i>PGAs/</i> Fraisage en bout (fraisage 3D A4, B4, C4, A5, B5, C5) [Page 346]
ABS	Valeur absolue (montant)		<i>PGAs/</i> Fonctions de calcul [Page 65]
AC	Cotation absolue de coordonnées/positions	b	<i>PGs/</i>
ACC	Influence de l'accélération axiale actuelle	m	<i>PGs/</i>
ACCLIMA	Influence de l'accélération axiale maximale actuelle	m	<i>PGs/</i>
ACN	Cotation absolue pour axes rotatifs, accostage de position dans le sens négatif	b	<i>PGs/</i>
ACOS	Arc cosinus (fonction trigonométrique)		<i>PGAs/</i> Fonctions de calcul [Page 65]
ACP	Cotation absolue pour axes rotatifs, accostage de position dans le sens positif	b	<i>PGs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
ACTBLOCNO	Affichage du numéro courant d'un bloc d'alarme, même si "Inhibition de l'affichage du bloc courant" (DISPLOF) est actif !		<i>PGAs/</i> Inhibition de l'affichage du bloc courant (DISPLOF, DISPLON, ACTBLOCNO) [Page 181]
ADDFRAME	Prise en compte et éventuellement activation d'un frame mesuré		<i>PGAs/</i> , <i>FB1(K2)</i> Calcul d'un frame à partir de 3 points mesurés dans l'espace (MEAFRAME) [Page 314]
ADIS	Distance de transition entre blocs pour fonctions d'interpolation G1, G2, G3, ...	m	<i>PGs/</i>
ADISPOS	Distance de transition entre blocs pour vitesse rapide G0	m	<i>PGs/</i>
ADISPOSA	Dimension de la fenêtre de tolérance pour IPOBRKA	m	<i>PGAs/</i> Critère programmable de fin de déplacement (FINEA, COARSEA, IPOENDA, IPOBRKA, ADISPOSA) [Page 290]
ALF	Angle de relèvement rapide	m	<i>PGAs/</i> Retrait rapide du contour (SETINT LIFTFAST, ALF) [Page 129]
AMIRROR	Fonction miroir programmable	b	<i>PGs/</i>
AND	ET logique		<i>PGAs/</i> Opérations relationnelles et opérations logiques [Page 68]
ANG	Angle d'élément de contour	b	<i>PGs/</i>
AP	Angle polaire	m/b	<i>PGs/</i>
APR	Droit d'accès en lecture / à l'affichage		<i>PGAs/</i> Attribut : droits d'accès (APR, APW, APRP, APWP, APRB, APWB) [Page 41]
APRB	Droit d'accès en lecture, BTSS		<i>PGAs/</i> Attribut : droits d'accès (APR, APW, APRP, APWP, APRB, APWB) [Page 41]
APRP	Droit d'accès en lecture, programme pièce		<i>PGAs/</i> Attribut : droits d'accès (APR, APW, APRP, APWP, APRB, APWB) [Page 41]
APW	Droit d'accès en écriture		<i>PGAs/</i> Attribut : droits d'accès (APR, APW, APRP, APWP, APRB, APWB) [Page 41]
APWB	Droit d'accès en écriture, BTSS		<i>PGAs/</i> Attribut : droits d'accès (APR, APW, APRP, APWP, APRB, APWB) [Page 41]
APWP	Droit d'accès en écriture, programme pièce		<i>PGAs/</i> Attribut : droits d'accès (APR, APW, APRP, APWP, APRB, APWB) [Page 41]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
APX	Définition de la protection d'accès pour l'exécution de l'élément de langage indiqué		<i>PGAs/</i> Redéfinition de variables système, variables utilisateur et instruction de langage CN (REDEF) [Page 31]
AR	Angle au centre	m/b	<i>PGs/</i>
AROT	Rotation programmable	b	<i>PGs/</i>
AROTS	Programmation de rotations de frames avec des angles solides	b	<i>PGs/</i>
AS	Définition d'une macro-instruction		<i>PGAs/</i> Macroprogrammation (DEFINE ... AS) [Page 217]
ASCALE	Mise à l'échelle programmable	b	<i>PGs/</i>
ASIN	Fonction de calcul, arc sinus		<i>PGAs/</i> Fonctions de calcul [Page 65]
ASPLINE	Akima Spline	m	<i>PGAs/</i> Interpolation de type spline (ASPLINE, BSPLINE, CSPLINE, BAUTO, BNAT, BTAN, EAUTO, ENAT, ETAN, PW, SD, PL) [Page 249]
ATAN2	arc tangente 2		<i>PGAs/</i> Fonctions de calcul [Page 65]
ATOL	Tolérance spécifique à l'axe pour fonctions de compresseur, lissage de l'orientation et modes d'arrondissement		<i>PGAs/</i> Tolérance de contour/orientation programmable (CTOL, OTOL, ATOL) [Page 506]
ATRANS	décalage additif programmable	b	<i>PGs/</i>
AX	Descripteur d'axe variable	m/b	<i>PGAs/</i> Fonctions d'axe (AXNAME, AX, SPI, AXTOSPI, ISAXIS, AXSTRING, MODAXVAL) [Page 687]
AXCTSWE	Rotation conteneur d'axes		<i>PGAs/</i> Conteneur d'axes (AXCTSWE, AXCTSWED, AXCTSWEC) [Page 695]
AXCTSWEC	Supprimer la validation de la rotation du conteneur d'axes		<i>PGAs/</i> Conteneur d'axes (AXCTSWE, AXCTSWED, AXCTSWEC) [Page 695]
AXCTSWED	Rotation du conteneur d'axes (variante d'instruction pour la mise en service !)		<i>PGAs/</i> Conteneur d'axes (AXCTSWE, AXCTSWED, AXCTSWEC) [Page 695]
AXIS	Descripteur d'axe, adresse d'axe		<i>PGAs/</i> Définition de variables utilisateur (DEF) [Page 25]
AXNAME	Conversion de la chaîne d'entrée en descripteur d'axe		<i>PGAs/</i> Fonctions d'axe (AXNAME, AX, SPI, AXTOSPI, ISAXIS, AXSTRING, MODAXVAL) [Page 687]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
AXSTRING	Conversion de la chaîne en numéro de broche		<i>PGAs/</i> Fonctions d'axe (AXNAME, AX, SPI, AXTOSPI, ISAXIS, AXSTRING, MODAXVAL) [Page 687]
AXTOCHAN	Demande d'axe pour un canal donné Est possible depuis le programme CN ou à partir d'une action synchrone.		<i>PGAs/</i> Transmettre un axe à un autre canal (AXTOCHAN) [Page 140]
AXTOSPI	Conversion du descripteur d'axe en indice de broche		<i>PGAs/</i> Fonctions d'axe (AXNAME, AX, SPI, AXTOSPI, ISAXIS, AXSTRING, MODAXVAL) [Page 687]
B	Nom d'axe	m/b	<i>PGAs/</i> Programmation de l'orientation de l'outil (A..., B..., C..., LEAD, TILT) [Page 339]
B2	Orientation de l'outil : angle RPY ou angle d'Euler	b	<i>PGAs/</i> Programmation de l'orientation de l'outil (A..., B..., C..., LEAD, TILT) [Page 339]
B3	Orientation de l'outil : composante de vecteur normale à la direction/surface	b	<i>PGAs/</i> Programmation de l'orientation de l'outil (A..., B..., C..., LEAD, TILT) [Page 339]
B4	Orientation de l'outil : Vecteur normal à la surface pour le début du bloc	b	<i>PGAs/</i> Fraisage en bout (fraisage 3D A4, B4, C4, A5, B5, C5) [Page 346]
B5	Orientation de l'outil : Vecteur normal à la surface pour la fin du bloc	b	<i>PGAs/</i> Fraisage en bout (fraisage 3D A4, B4, C4, A5, B5, C5) [Page 346]
B_AND	ET sur bits		<i>PGAs/</i> Opérations relationnelles et opérations logiques [Page 68]
B_OR	OU sur bits		<i>PGAs/</i> Opérations relationnelles et opérations logiques [Page 68]
B_NOT	Négation sur bits		<i>PGAs/</i> Opérations relationnelles et opérations logiques [Page 68]
B_XOR	OU exclusif sur bits		<i>PGAs/</i> Opérations relationnelles et opérations logiques [Page 68]
BAUTO	Définition de la première section spline par les 3 points suivants	m	<i>PGAs/</i> Interpolation de type spline (ASPLINE, BSPLINE, CSPLINE, BAUTO, BNAT, BTAN, EAUTO, ENAT, ETAN, PW, SD, PL) [Page 249]
BLOC	Définition, en association avec le mot-clé TO, de la section de programme à exécuter dans un sous-programme indirect		<i>PGAs/</i> Appel indirect d'un sous-programme avec indication de la section de programme à exécuter (CALL BLOCK ... TO ...) [Page 204]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
BLSYNC	L'exécution de la routine d'interruption ne doit commencer qu'au changement de bloc suivant		<i>PGAs/</i> Affectation et démarrage d'une routine d'interruption (SETINT, PRIO, BLSYNC) [Page 125]
BNAT ³⁾	Raccordement naturel avec le premier bloc spline	m	<i>PGAs/</i> Interpolation de type spline (ASPLINE, BSPLINE, CSPLINE, BAUTO, BNAT, BTAN, EAUTO, ENAT, ETAN, PW, SD, PL) [Page 249]
BOOL	Type de données : valeurs booléennes TRUE / FALSE ou 1/0		<i>PGAs/</i> Définition de variables utilisateur (DEF) [Page 25]
BOUND	Vérifie si la valeur se trouve la plage de valeurs définie. Egalité retourne la valeur de test.		<i>PGAs/</i> Minimum, maximum et plage de variables (MINVAL, MAXVAL, BOUND) [Page 72]
BRISK ³⁾	Accélération résultante sous forme d'échelon	m	<i>PGs/</i>
BRISKA	Activer l'accélération résultante par échelon pour les axes programmés		<i>PGs/</i>
BSPLINE	B Spline	m	<i>PGAs/</i> Interpolation de type spline (ASPLINE, BSPLINE, CSPLINE, BAUTO, BNAT, BTAN, EAUTO, ENAT, ETAN, PW, SD, PL) [Page 249]
BTAN	Raccordement tangentiel avec le premier bloc spline	m	<i>PGAs/</i> Interpolation de type spline (ASPLINE, BSPLINE, CSPLINE, BAUTO, BNAT, BTAN, EAUTO, ENAT, ETAN, PW, SD, PL) [Page 249]
C	Nom d'axe	m/b	<i>PGAs/</i> Programmation de l'orientation de l'outil (A..., B..., C..., LEAD, TILT) [Page 339]
C2	Orientation de l'outil : angle RPY ou angle d'Euler	b	<i>PGAs/</i> Programmation de l'orientation de l'outil (A..., B..., C..., LEAD, TILT) [Page 339]
C3	Orientation de l'outil : composante de vecteur normale à la direction/surface	b	<i>PGAs/</i> Programmation de l'orientation de l'outil (A..., B..., C..., LEAD, TILT) [Page 339]
C4	Orientation de l'outil : Vecteur normal à la surface pour le début du bloc	b	<i>PGAs/</i> Fraisage en bout (fraisage 3D A4, B4, C4, A5, B5, C5) [Page 346]
C5	Orientation de l'outil : Vecteur normal à la surface pour la fin du bloc	b	<i>PGAs/</i> Fraisage en bout (fraisage 3D A4, B4, C4, A5, B5, C5) [Page 346]
CAC	Accostage absolu d'une position		<i>PGAs/</i> Accostage de positions codées (CAC, CIC, CDC, CACP, CACN) [Page 247]
CACN	Valeur rangée dans table est accostée de façon absolue en sens négatif		<i>PGAs/</i> Accostage de positions codées (CAC, CIC, CDC, CACP, CACN) [Page 247]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
CACP	Valeur rangée dans table est accostée de façon absolue en sens positif		<i>PGAs/</i> Accostage de positions codées (CAC, CIC, CDC, CACP, CACN) [Page 247]
CALCDAT	Calcul du rayon et du centre d'un cercle passant par 3 ou 4 points		<i>PGAs/</i> Calcul de données de cercles (CALCDAT) [Page 749]
CALCPOSI	Vérification de la violation de la zone de protection, de la limitation de la zone de travail et des limites logicielles		<i>PGAs/</i> Contrôle des violations de zone de protection, des limitations de la zone de travail et des fins de course logiciels (CALCPOSI) [Page 239]
CALL	Appel indirect de sous-programme		<i>PGAs/</i> Appel indirect de sous-programme (CALL) [Page 202]
CALLPATH	Chemin de recherche programmable pour l'appel de sous-programmes		<i>PGAs/</i> Extension du chemin de recherche pour l'appel de sous-programmes (CALLPATH) [Page 207]
CANCEL	Annuler une action synchrone modale		<i>PGAs/</i> Effacer une action synchrone (CANCEL) [Page 653]
CASE	Branchement conditionnel		<i>PGAs/</i> Saut de programme (CASE ... OF ... DEFAULT ...) [Page 99]
CDC	Accostage direct d'une position		<i>PGAs/</i> Accostage de positions codées (CAC, CIC, CDC, CACP, CACN) [Page 247]
CDOF ³⁾	Désactivation de la surveillance anticollision	m	<i>PGs/</i>
CDOF2	Désactivation de la surveillance anticollision, pour fraisage périphérique 3D	m	<i>PGs/</i>
CDON	Activation de la surveillance anticollision	m	<i>PGs/</i>
CFC ³⁾	Avance constante au niveau du contour	m	<i>PGs/</i>
CFIN	Avance constante uniquement pour courbure concave, pas pour courbure convexe	m	<i>PGs/</i>
CFINE	Affectation d'un décalage fin à une variable FRAME		<i>PGAs/</i> Décalage grossier et décalage fin (CFINE, CTRANS) [Page 309]
CFTCP	Avance constante au point de référence de l'arête tranchante de l'outil, trajectoire centrale	m	<i>PGs/</i>
CHAN	Spécification du domaine de validité de données		<i>PGAs/</i> Définition de variables utilisateur (DEF) [Page 25]
CHANDATA	Réglage du numéro de canal pour des accès à des données de canal		<i>PGAs/</i> Mémoire de travail (CHANDATA, COMPLETE, INITIAL) [Page 226]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
CHAR	Type de données : Caractère ASCII		<i>PGAs/</i> Définition de variables utilisateur (DEF) [Page 25]
CHECKSUM	Forme la somme de contrôle du tableau en tant que chaîne de caractères avec une longueur fixe		<i>PGAs/</i> Calcul du total de contrôle d'un tableau (CHECKSUM) [Page 161]
CHF	Chanfrein ; valeur = longueur du chanfrein	b	<i>PGs/</i>
CHKDM	Contrôle d'univocité dans un magasin		<i>FBW</i>
CHKDNO	Contrôle d'univocité des numéros D		<i>PGAs/</i> Libre affectation des numéros D : contrôle des numéros D (CHKDNO) [Page 445]
CHR	Chanfrein ; valeur = longueur du chanfrein dans la direction du déplacement		<i>PGs/</i>
CIC	Accostage incrémental d'une position		<i>PGAs/</i> Accostage de positions codées (CAC, CIC, CDC, CACP, CACN) [Page 247]
CIP	Interpolation circulaire avec point intermédiaire	m	<i>PGs/</i>
CLEARM	Effacement d'une/de plusieurs marques de coordination entre canaux		<i>PGAs/</i> Coordination de programmes (INIT, START, WAITM, WAITMC, WAITE, SETM, CLEARM) [Page 118]
CLRINT	Annuler une interruption		<i>PGAs/</i> Suppression d'une affectation de routine d'interruption (CLRINT) [Page 128]
CMIRROR	fonction miroir par rapport à un axe de coordonnées		<i>PGAs/</i> Fonctions de calcul [Page 65]
COARSEA	Fin du déplacement lors de l'atteinte de "Arrêt précis grossier"	m	<i>PGAs/</i> Critère programmable de fin de déplacement (FINEA, COARSEA, IPOENDA, IPOBRKA, ADISPOSA) [Page 290]
COMPCAD	Activation du compacteur : Gain de surface optimisé pour programmes CAD	m	<i>PGAs/</i> Compactage de bloc CN (COMPON, COMPCURV, COMPCAD, COMPOF) [Page 263]
COMPCURV	Activation du compacteur : polynômes à courbure continue	m	<i>PGAs/</i> Compactage de bloc CN (COMPON, COMPCURV, COMPCAD, COMPOF) [Page 263]
COMPLETE	Instruction de commande pour la lecture et l'écriture de données		<i>PGAs/</i> Mémoire de travail (CHANDATA, COMPLETE, INITIAL) [Page 226]
COMPOF ³⁾	Désactivation du compacteur	m	<i>PGAs/</i> Compactage de bloc CN (COMPON, COMPCURV, COMPCAD, COMPOF) [Page 263]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
COMPON	Activation du compacteur		<i>PGAs/</i> Compaction de bloc CN (COMPON, COMPCURV, COMPCAD, COMPOF) [Page 263]
CONTDCON	Activation du décodage du contour, sous forme tabulaire		<i>PGAs/</i> Création d'une table de contour codée (CONTDCON) [Page 742]
CONTPRON	Activation de la préparation des références		<i>PGAs/</i> Création d'une table de contour (CONTPRON) [Page 736]
CORROF	Désélection de tous les déplacements forcés actifs.		<i>PGs/</i>
COS	Cosinus (fonction trigonométrique)		<i>PGAs/</i> Fonctions de calcul [Page 65]
COUPDEF	Définition groupe boîtes électroniques / groupe broches synchrones		<i>PGAs/</i> Broche synchrone : Programmation (COUPDEF, COUPDEL, COUPON, COUPONC, COUPOF, COUPOFS, COUPRES, WAITC) [Page 552]
COUPDEL	Suppression groupe boîtes électroniques		<i>PGAs/</i> Broche synchrone : Programmation (COUPDEF, COUPDEL, COUPON, COUPONC, COUPOF, COUPOFS, COUPRES, WAITC) [Page 552]
COUPOF	Activation du groupe boîtes électroniques / groupe broches synchrones		<i>PGAs/</i> Broche synchrone : Programmation (COUPDEF, COUPDEL, COUPON, COUPONC, COUPOF, COUPOFS, COUPRES, WAITC) [Page 552]
COUPOFS	Désactivation du groupe boîtes électroniques / groupe broches synchrones avec arrêt de la broche asservie		<i>PGAs/</i> Broche synchrone : Programmation (COUPDEF, COUPDEL, COUPON, COUPONC, COUPOF, COUPOFS, COUPRES, WAITC) [Page 552]
COUPON	Activation du groupe boîtes électroniques / groupe broches synchrones		<i>PGAs/</i> Broche synchrone : Programmation (COUPDEF, COUPDEL, COUPON, COUPONC, COUPOF, COUPOFS, COUPRES, WAITC) [Page 552]
COUPONC	Activation du groupe boîtes électroniques / groupe broches synchrones avec prise en charge de la programmation précédente		<i>PGAs/</i> Broche synchrone : Programmation (COUPDEF, COUPDEL, COUPON, COUPONC, COUPOF, COUPOFS, COUPRES, WAITC) [Page 552]
COUPRES	Réinitialisation groupe boîtes électroniques		<i>PGAs/</i> Broche synchrone : Programmation (COUPDEF, COUPDEL, COUPON, COUPONC, COUPOF, COUPOFS, COUPRES, WAITC) [Page 552]
CP	Déplacement avec interpolation	m	<i>PGAs/</i> Déplacement PTP cartésien [Page 392]
CPRECOF ³⁾	Désactivation de la précision de contour programmable	m	<i>PGs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
CPRECON	Précision de contour programmable activée	m	PGs/
CPROT	Activation/désactivation d'une zone de { protection spécifique à un canal		PGAs/ Activation/désactivation des zones de protection (CPROT, NPROT) [Page 235]
CPROTDEF	Définition d'une zone de protection spécifique au canal		PGAs/ Définition des zones de protection (CPROTDEF, NPROTDEF) [Page 231]
CR	Rayon du cercle	b	PGs/
CROT	Rotation du système de coordonnées courant		PGAs/ Fonctions de calcul [Page 65]
CROTS	Rotations de frames programmables avec angles solides (rotation dans les axes indiqués)	b	PGs/
CRPL	Rotation de frame dans un plan quelconque		FB1(K2)
CSCALE	Facteur d'échelle pour plusieurs axes		PGAs/ Fonctions de calcul [Page 65]
CSPLINE	Spline cubique	m	PGAs/ Interpolation de type spline (ASPLINE, BSPLINE, CSPLINE, BAUTO, BNAT, BTAN, EAUTO, ENAT, ETAN, PW, SD, PL) [Page 249]
CT	Cercle avec transition tangentielle	m	PGs/
CTAB	Déterminer position axe asservi correspondant à position axe pilote d'après table de courbe		PGAs/ Lecture des valeurs de la table de courbes (CTABTSV, CTABTEV, CTABTSP, CTABTEP, CTABSSV, CTABSEV, CTAB, CTABINV, CTABTMIN, CTABTMAX) [Page 529]
CTABDEF	Activation définition de table		PGAs/ Définition de tables de courbes (CTABDEF, CATBEND) [Page 518]
CTABDEL	Effacer une table de courbes		PGAs/ Suppression d'une table de courbes (CTABDEL) [Page 525]
CTABEND	Désactivation définition de table		PGAs/ Définition de tables de courbes (CTABDEF, CATBEND) [Page 518]
CTABEXISTS	Vérifie la table de courbe ayant le numéro n		PGAs/ Vérification de l'existence d'une table de courbes (CTABEXISTS) [Page 524]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
CTABFNO	Nombre des tables de courbes encore possibles dans la mémoire		<i>PGAs/</i> Tables de courbes : Vérification de l'utilisation des ressources (CTABNO, CTABNOMEM, CTABFNO, CTABSEGID, CTABSEG, CTABFSEG, CTABMSEG, CTABPOLID, CTABPOL, CTABFPOL, CTABMPOL) [Page 535]
CTABFPOL	Nombre des polynômes encore possibles dans la mémoire		<i>PGAs/</i> Tables de courbes : Vérification de l'utilisation des ressources (CTABNO, CTABNOMEM, CTABFNO, CTABSEGID, CTABSEG, CTABFSEG, CTABMSEG, CTABPOLID, CTABPOL, CTABFPOL, CTABMPOL) [Page 535]
CTABFSEG	Nombre des segments de courbes encore possibles dans la mémoire		<i>PGAs/</i> Tables de courbes : Vérification de l'utilisation des ressources (CTABNO, CTABNOMEM, CTABFNO, CTABSEGID, CTABSEG, CTABFSEG, CTABMSEG, CTABPOLID, CTABPOL, CTABFPOL, CTABMPOL) [Page 535]
CTABID	Indication du numéro de table de la nième table de courbes		<i>PGAs/</i> Tables de courbes : détermination des propriétés de la table (CTABID, CTABISLOCK, CTABMEMTYP, CTABPERIOD) [Page 528]
CTABINV	Déterminer position axe pilote correspondant à position axe asservi d'après table de courbe		<i>PGAs/</i> Lecture des valeurs de la table de courbes (CTABTSV, CTABTEV, CTABTSP, CTABTEP, CTABSSV, CTABSEV, CTAB, CTABINV, CTABTMIN, CTABTMAX) [Page 529]
CTABISLOCK	Retourne l'état de blocage de la table de courbes ayant le numéro n		<i>PGAs/</i> Tables de courbes : détermination des propriétés de la table (CTABID, CTABISLOCK, CTABMEMTYP, CTABPERIOD) [Page 528]
CTABLOCK	Verrouillage de la suppression et de l'écrasement		<i>PGAs/</i> Verrouillage de tables de courbes contre la suppression et l'écrasement (CTABLOCK, CTABUNLOCK) [Page 526]
CTABMEMTYP	Retourne la mémoire dans laquelle se trouve la table de courbes ayant le numéro n.		<i>PGAs/</i> Tables de courbes : détermination des propriétés de la table (CTABID, CTABISLOCK, CTABMEMTYP, CTABPERIOD) [Page 528]
CTABMPOL	Nombre maximum des polynômes possibles dans la mémoire		<i>PGAs/</i> Tables de courbes : Vérification de l'utilisation des ressources (CTABNO, CTABNOMEM, CTABFNO, CTABSEGID, CTABSEG, CTABFSEG, CTABMSEG, CTABPOLID, CTABPOL, CTABFPOL, CTABMPOL) [Page 535]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
CTABMSEG	Nombre maximum des segments de courbes possibles dans la mémoire		<i>PGAs/</i> Tables de courbes : Vérification de l'utilisation des ressources (CTABNO, CTABNOMEM, CTABFNO, CTABSEGID, CTABSEG, CTABFSEG, CTABMSEG, CTABPOLID, CTABPOL, CTABFPOL, CTABMPOL) [Page 535]
CTABNO	Nombre de tables de courbes définies dans SRAM ou DRAM		<i>FB3(M3)</i>
CTABNOMEM	Nombre de tables de courbes définies dans SRAM ou DRAM		<i>PGAs/</i> Tables de courbes : Vérification de l'utilisation des ressources (CTABNO, CTABNOMEM, CTABFNO, CTABSEGID, CTABSEG, CTABFSEG, CTABMSEG, CTABPOLID, CTABPOL, CTABFPOL, CTABMPOL) [Page 535]
CTABPERIOD	Restitue la périodicité de la table de courbes de numéro n		<i>PGAs/</i> Tables de courbes : détermination des propriétés de la table (CTABID, CTABISLOCK, CTABMENTYP, CTABPERIOD) [Page 528]
CTABPOL	Nombre des polynômes déjà utilisés dans la mémoire		<i>PGAs/</i> Tables de courbes : Vérification de l'utilisation des ressources (CTABNO, CTABNOMEM, CTABFNO, CTABSEGID, CTABSEG, CTABFSEG, CTABMSEG, CTABPOLID, CTABPOL, CTABFPOL, CTABMPOL) [Page 535]
CTABPOLID	Nombre des polynômes de courbes de la table de courbes ayant le numéro n		<i>PGAs/</i> Tables de courbes : Vérification de l'utilisation des ressources (CTABNO, CTABNOMEM, CTABFNO, CTABSEGID, CTABSEG, CTABFSEG, CTABMSEG, CTABPOLID, CTABPOL, CTABFPOL, CTABMPOL) [Page 535]
CTABSEG	Nombre des segments de courbes déjà utilisés dans la mémoire		<i>PGAs/</i> Tables de courbes : Vérification de l'utilisation des ressources (CTABNO, CTABNOMEM, CTABFNO, CTABSEGID, CTABSEG, CTABFSEG, CTABMSEG, CTABPOLID, CTABPOL, CTABFPOL, CTABMPOL) [Page 535]
CTABSEGID	Nombre des segments de courbes de la table de courbe ayant le numéro n		<i>PGAs/</i> Tables de courbes : Vérification de l'utilisation des ressources (CTABNO, CTABNOMEM, CTABFNO, CTABSEGID, CTABSEG, CTABFSEG, CTABMSEG, CTABPOLID, CTABPOL, CTABFPOL, CTABMPOL) [Page 535]
CTABSEV	Indique la valeur de fin de l'axe asservi du segment de la table de courbes		<i>PGAs/</i> Lecture des valeurs de la table de courbes (CTABTSV, CTABTEV, CTABTSP, CTABTEP, CTABSSV, CTABSEV, CTAB, CTABINV, CTABTMIN, CTABTMAX) [Page 529]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
CTABSSV	Indique la valeur de départ de l'axe asservi du segment de la table de courbes		<i>PGAs/</i> Lecture des valeurs de la table de courbes (CTABTSV, CTABTEV, CTABTSP, CTABTEP, CTABSSV, CTABSEV, CTAB, CTABINV, CTABTMIN, CTABTMAX) [Page 529]
CTABTEP	Indique la valeur de l'axe pilote à la fin de la table de courbes		<i>PGAs/</i> Lecture des valeurs de la table de courbes (CTABTSV, CTABTEV, CTABTSP, CTABTEP, CTABSSV, CTABSEV, CTAB, CTABINV, CTABTMIN, CTABTMAX) [Page 529]
CTABTEV	Indique la valeur de l'axe asservi à la fin de la table de courbes		<i>PGAs/</i> Lecture des valeurs de la table de courbes (CTABTSV, CTABTEV, CTABTSP, CTABTEP, CTABSSV, CTABSEV, CTAB, CTABINV, CTABTMIN, CTABTMAX) [Page 529]
CTABTMAX	Indique la valeur maximale de l'axe asservi de la table de courbes		<i>PGAs/</i> Lecture des valeurs de la table de courbes (CTABTSV, CTABTEV, CTABTSP, CTABTEP, CTABSSV, CTABSEV, CTAB, CTABINV, CTABTMIN, CTABTMAX) [Page 529]
CTABTMIN	Indique la valeur minimale de l'axe asservi de la table de courbes		<i>PGAs/</i> Lecture des valeurs de la table de courbes (CTABTSV, CTABTEV, CTABTSP, CTABTEP, CTABSSV, CTABSEV, CTAB, CTABINV, CTABTMIN, CTABTMAX) [Page 529]
CTABTSP	Indique la valeur de l'axe pilote au début de la table de courbes.		<i>PGAs/</i> Lecture des valeurs de la table de courbes (CTABTSV, CTABTEV, CTABTSP, CTABTEP, CTABSSV, CTABSEV, CTAB, CTABINV, CTABTMIN, CTABTMAX) [Page 529]
CTABTSV	Indique la valeur de l'axe asservi au début de la table de courbes		<i>PGAs/</i> Lecture des valeurs de la table de courbes (CTABTSV, CTABTEV, CTABTSP, CTABTEP, CTABSSV, CTABSEV, CTAB, CTABINV, CTABTMIN, CTABTMAX) [Page 529]
CTABUNLOCK	Annulation du verrouillage de la suppression et de l'écrasement		<i>PGAs/</i> Verrouillage de tables de courbes contre la suppression et l'écrasement (CTABLOCK, CTABUNLOCK) [Page 526]
CTOL	Tolérance de contour pour fonctions de compresseur, lissage de l'orientation et modes d'arrondissement		<i>PGAs/</i> Tolérance de contour/orientation programmable (CTOL, OTOL, ATOL) [Page 506]
CTTRANS	Décalage d'origine pour plusieurs axes		<i>PGAs/</i> Décalage grossier et décalage fin (CFINE, CTRANS) [Page 309]
CUT2D ³⁾	Correction d'outil 2D	m	<i>PGs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
CUT2DF	La correction d'outil 2D agit de façon relative par rapport au frame actuel (plan incliné).	m	PGs/
CUT3DC	Correction d'outil 3D pour fraisage périphérique	m	PGAs/ Activation des corrections d'outil 3D (CUT3DC..., CUT3DF...) [Page 425]
CUT3DCC	Correction d'outil 3D pour fraisage périphérique avec surfaces de délimitation	m	PGAs/ Correction d'outil 3D : prise en compte d'une surface de délimitation (CUT3DCC, CUT3DCCD) [Page 435]
CUT3DCCD	Correction d'outil 3D pour fraisage périphérique avec surfaces de délimitation avec outil différentiel	m	PGAs/ Correction d'outil 3D : prise en compte d'une surface de délimitation (CUT3DCC, CUT3DCCD) [Page 435]
CUT3DF	Correction d'outil 3D pour fraisage en bout	m	PGAs/ Activation des corrections d'outil 3D (CUT3DC..., CUT3DF...) [Page 425]
CUT3DFF	Correction d'outil 3D pour fraisage en bout avec orientation d'outil constante, dépendante du frame actif	m	PGAs/ Activation des corrections d'outil 3D (CUT3DC..., CUT3DF...) [Page 425]
CUT3DFS	Correction d'outil 3D pour fraisage en bout avec orientation d'outil constante, indépendante du frame actif	m	PGAs/ Activation des corrections d'outil 3D (CUT3DC..., CUT3DF...) [Page 425]
CUTCONOF ³⁾	Désactivation de la correction constante de rayon	m	PGs/
CUTCONON	Activation de la correction constante de rayon	m	PGs/
CUTMOD	Activation de la fonction "Modification des données de correction pour outils indexables"		PGAs/ Modification des données de tranchant des outils orientables (CUTMOD) [Page 462]
CYCLE60	Cycle technologique : Cycle gravure		PGAs/ Cycle de gravure - CYCLE60 [Page 802]
CYCLE61	Cycle technologique : Surfaçage		PGAs/ Surfaçage - CYCLE61 [Page 776]
CYCLE62	Cycle technologique : Appel de contour		PGAs/ Appel de contour - CYCLE62 [Page 805]
CYCLE63	Cycle technologique : Fraisage de poche de contour		PGAs/ Fraisage de poche de contour - CYCLE63 [Page 811]
CYCLE64	Cycle technologique : Pré-perçage de poche de contour		PGAs/ Perçage ébauche d'une poche de contour - CYCLE64 [Page 809]
CYCLE70	Cycle technologique : Fraisage de filetage		PGAs/ Fraisage de filetage - CYCLE70 [Page 800]
CYCLE72	Cycle technologique : Fraisage en contournage		PGAs/ Fraisage en contournage - CYCLE72 [Page 806]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
CYCLE76	Cycle technologique : Fraisage d'un tourillon rectangulaire		<i>PGAs/</i> Fraisage d'un tourillon rectangulaire - CYCLE76 [Page 784]
CYCLE77	Cycle technologique : Fraisage d'un tourillon circulaire		<i>PGAs/</i> Fraisage d'un tourillon circulaire - CYCLE77 [Page 786]
CYCLE78	Cycle technologique : Perçage/fraisage de filetage		<i>PGAs/</i> Fraisage de filetages - CYCLE78 [Page 767]
CYCLE79	Cycle technologique : Polyèdre		<i>PGAs/</i> Polyèdre - CYCLE79 [Page 788]
CYCLE81	Cycle technologique : Perçage, centrage		<i>PGAs/</i> Perçage, centrage - CYCLE81 [Page 755]
CYCLE82	Cycle technologique : Perçage, lamage		<i>PGAs/</i> Perçage, lamage - CYCLE82 [Page 756]
CYCLE83	Cycle technologique : Perçage profond		<i>PGAs/</i> Perçage profond - CYCLE83 [Page 758]
CYCLE84	Cycle technologique : Taraudage sans porte-taraud compensateur		<i>PGAs/</i> Taraudage sans porte-taraud compensateur - CYCLE84 [Page 762]
CYCLE85	Cycle technologique : Alésage		<i>PGAs/</i> Alésage - CYCLE85 [Page 757]
CYCLE86	Cycle technologique : Alésage		<i>PGAs/</i> Alésage - CYCLE86 [Page 761]
CYCLE92	Cycle technologique : Tronçonnage		<i>PGAs/</i> Tronçonnage - CYCLE92 [Page 830]
CYCLE98	Cycle technologique : Concaténation de filetages		<i>PGAs/</i> Concaténation de filetages - CYCLE98 [Page 826]
CYCLE99	Cycle technologique : Filetage au tour		<i>PGAs/</i> Filetage au tour - CYCLE99 [Page 823]
CYCLE800	Cycle technologique : Pivotement		<i>PGAs/</i> Pivotement - CYCLE800 [Page 836]
CYCLE801	Cycle technologique : Réseau de trous ou cadre		<i>PGAs/</i> Réseau ou cadre - CYCLE801 [Page 773]
CYCLE802	Cycle technologique : Positions quelconques		<i>PGAs/</i> Positions quelconques - CYCLE802 [Page 770]
CYCLE832	Cycle technologique : Réglages High Speed		<i>PGAs/</i> Réglages High Speed - CYCLE832 [Page 839]
CYCLE840	Cycle technologique : Taraudage avec porte-taraud compensateur		<i>PGAs/</i> Taraudage avec porte-taraud compensateur - CYCLE840 [Page 765]
CYCLE899	Cycle technologique : Fraisage d'une rainure borgne		<i>PGAs/</i> Fraisage de rainure borgne - CYCLE899 [Page 796]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
CYCLE930	Cycle technologique : Gorge		<i>PGAs/</i> Gorge - CYCLE930 [Page 817]
CYCLE940	Cycle technologique : Dégagement de formes		<i>PGAs/</i> Formes de dégagement - CYCLE940 [Page 820]
CYCLE951	Cycle technologique : Chariotage		<i>PGAs/</i> Chariotage - CYCLE951 [Page 814]
CYCLE952	Cycle technologique : Saignée de contour		<i>PGAs/</i> Plongée de contour - CYCLE952 [Page 832]
CYCLE_HSC	Cycle technologique : Usinage par enlèvement de copeaux haute vitesse		<i>PGAs/</i> Usinage par enlèvement de copeaux haute vitesse (HSC) - CYCLE_HSC [Page 840]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
D	Numéro de correction d'outil		<i>PGs/</i>
D0	Pour D0, les corrections seront inopérantes pour l'outil en question		<i>PGs/</i>
DAC	Programmation au diamètre spécifique à l'axe non modale absolue	b	<i>PGs/</i>
DC	Cotation absolue pour axes rotatifs, accoster directement la position	b	<i>PGs/</i>
DEF	Définition de variables		<i>PGAs/</i> Définition de variables utilisateur (DEF) [Page 25]
DEFINE	Mot-clé pour les définitions de macros		<i>PGAs/</i> Macroprogrammation (DEFINE ... AS) [Page 217]
DEFAULT	Branche d'un branchement CASE		<i>PGAs/</i> Saut de programme (CASE ... OF ... DEFAULT ...) [Page 99]
DELAYFSTON	Définition du début d'une plage d'arrêt temporisé	m	<i>PGAs/</i> Saut de programme (CASE ... OF ... DEFAULT ...) [Page 99]
DELAYFSTOF	Définition de la fin d'une plage d'arrêt temporisé	m	<i>PGAs/</i> Sections de programme interruptibles sous conditions (DELAYFSTON, DELAYFSTOF) [Page 484]
DELDL	Suppression des corrections additives		<i>PGAs/</i> Effacer les corrections additives (DELDL) [Page 411]
DELDTG	Effacement de la distance restant à parcourir		<i>PGAs/</i> Effacement de la distance restant à parcourir (DELDTG) [Page 597]
DELETE	Effacement du fichier indiqué. Le nom du fichier peut être indiqué avec chemin d'accès et extension de fichier.		<i>PGAs/</i> Suppression d'un fichier (DELETE) [Page 149]
DELTOOLENV	Suppression d'enregistrements de description de contournage d'outil		<i>FB1(W1)</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
DIACYCOFA	Programmation au diamètre modale spécifique à l'axe : Désactivée dans les cycles	m	<i>FB1(P1)</i>
DIAM90	Programmation au diamètre pour G90 ; programmation au rayon pour G91	m	<i>PGAs/</i>
DIAM90A	Programmation au diamètre modale spécifique à l'axe pour G90 et AC, programmation au rayon pour G91 et IC	m	<i>PGs/</i>
DIAMCHAN	Prise en compte de tous les axes des fonctions d'axe PM dans l'état du canal de la programmation au diamètre.		<i>PGs/</i>
DIAMCHANA	Prise en compte du statut du canal de la programmation au diamètre		<i>PGs/</i>
DIAMCYCOF	Programmation du diamètre spécifique au canal : Désactivée dans les cycles	m	<i>FB1(P1)</i>
DIAMOF ³⁾	Désactivation de la programmation du diamètre Désactivée état initial, voir le constructeur de la machine	m	<i>PGs/</i>
DIAMOF A	Programmation modale du diamètre spécifique à l'axe : Désactivée état initial, voir le constructeur de la machine	m	<i>PGs/</i>
DIAMON	Désactivation de la programmation du diamètre activé	m	<i>PGs/</i>
DIAMONA	Programmation modale du diamètre spécifique à l'axe : Activée validation, voir le constructeur de la machine	m	<i>PGs/</i>
DIC	Programmation au diamètre spécifique à l'axe non modale relative	b	<i>PGs/</i>
DILF	Trajectoire de retrait (longueur)	m	<i>PGs/</i>
DISABLE	Désactivation d'une interruption		<i>PGAs/</i> Désactivation/activation de l'affectation d'une routine d'interruption (DISABLE, ENABLE) [Page 127]
DISC	Agrandissement arc de raccordement { Correction du rayon d'outil	m	<i>PGs/</i>
DISCL	Distance entre le point final du mouvement de pénétration rapide et le plan d'usinage		<i>PGs/</i>
DISPLOF	Inhibition de l'affichage du bloc courant		<i>PGAs/</i> Inhibition de l'affichage du bloc courant (DISPLOF, DISPLON, ACTBLOCNO) [Page 181]
DISPLON	Annulation de l'inhibition d'affichage du bloc courant		<i>PGAs/</i> Inhibition de l'affichage du bloc courant (DISPLOF, DISPLON, ACTBLOCNO) [Page 181]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
DISPR	Différence sur le contour pour repositionnement	b	<i>PGAs/</i> Réaccostage du contour (REPOSA, REPOS, REPOSQ, REPOSQA, REPOSH, REPOSHA, DISR, DISPR, RMI, RMB, RME, RMN) [Page 492]
DISR	Distance de repositionnement	b	<i>PGAs/</i> Réaccostage du contour (REPOSA, REPOS, REPOSQ, REPOSQA, REPOSH, REPOSHA, DISR, DISPR, RMI, RMB, RME, RMN) [Page 492]
DITE	Course de freinage en filetage à l'outil	m	<i>PGs/</i>
DITS	Course d'accélération en filetage à l'outil	m	<i>PGs/</i>
DIV	Division avec résultat entier		<i>PGAs/</i> Fonctions de calcul [Page 65]
DL	Sélection de la correction d'outil additive fonction de l'endroit (DL, correction de la somme, mise en place)	m	<i>PGAs/</i> Sélection des corrections additives (DL) [Page 408]
DO	Mot-clé pour action synchrone, déclenche une action lorsque la condition est remplie		<i>PGAs/</i> Actions (DO) [Page 573]
DRFOF	Désactivation (effacement) des décalages par manivelle (DRF)	m	<i>PGs/</i>
DRIVE	Accélération tangentielle fonction de la vitesse	m	<i>PGs/</i>
DRIVEA	Activation de la courbe d'accélération coudée pour les axes programmés		<i>PGs/</i>
DYNFINISH	Dynamique pour super finition	m	<i>PGs/</i>
DYNNORM	Dynamique normale	m	<i>PGs/</i>
DYNPOS	Dynamique pour mode positionnement, taraudage	m	<i>PGs/</i>
DYNROUGH	Dynamique pour ébauche	m	<i>PGs/</i>
DYNSEMIFIN	Dynamique pour finition	m	<i>PGs/</i>
DZERO	Déclare tous les numéros D de l'unité TO non valides		<i>PGAs/</i> Libre affectation des numéros D : numéros D déclarés non valides (DZERO) [Page 448]
EAUTO	Détermination de la dernière section spline avec les 3 derniers points	m	<i>PGAs/</i> Interpolation de type spline (ASPLINE, BSPLINE, CSPLINE, BAUTO, BNAT, BTAN, EAUTO, ENAT, ETAN, PW, SD, PL) [Page 249]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
EGDEF	Définition d'un réducteur électronique		<i>PGAs/</i> Définition d'un réducteur électronique (EGDEF) [Page 543]
EGDEL	Suppression de la définition de couplage pour l'axe asservi		<i>PGAs/</i> Suppression de la définition d'un réducteur électronique (EGDEL) [Page 549]
EGOFC	Désactivation continue de l'entraînement électronique		<i>PGAs/</i> Désactivation du réducteur électronique (EGOFS, EGOFC) [Page 548]
EGOFS	Désactivation sélective de l'entraînement électronique		<i>PGAs/</i> Désactivation du réducteur électronique (EGOFS, EGOFC) [Page 548]
EGON	Activation de l'entraînement électronique		<i>PGAs/</i> Désactivation du réducteur électronique (EGOFS, EGOFC) [Page 548]
EGONSYN	Activation de l'entraînement électronique		<i>PGAs/</i> Désactivation du réducteur électronique (EGOFS, EGOFC) [Page 548]
EGONSYNE	Activation de l'entraînement électronique, avec prédéfinition du mode d'accostage		<i>PGAs/</i> Désactivation du réducteur électronique (EGOFS, EGOFC) [Page 548]
ELSE	Branchement si condition IF pas remplie		<i>PGAs/</i> Boucle de programme avec alternative (IF, ELSE, ENDIF) [Page 110]
ENABLE	Activation d'une interruption		<i>PGAs/</i> Désactivation/activation de l'affectation d'une routine d'interruption (DISABLE, ENABLE) [Page 127]
ENAT ³⁾	Raccordement naturel avec le bloc de déplacement suivant	m	<i>PGAs/</i> Interpolation de type spline (ASPLINE, BSPLINE, CSPLINE, BAUTO, BNAT, BTAN, EAUTO, ENAT, ETAN, PW, SD, PL) [Page 249]
ENDFOR	Dernière ligne d'une boucle de comptage FOR		<i>PGAs/</i> Boucle de comptage (FOR ... TO ..., ENDFOR) [Page 113]
ENDIF	Dernière ligne d'un branchement IF		<i>PGAs/</i> Boucle de programme avec alternative (IF, ELSE, ENDIF) [Page 110]
ETIQUETTE_FIN	Repère de fin pour répétitions du programme pièce via REPEAT		<i>PGAs/</i> , <i>FB1(K1)</i> Répétition de sections de programme (REPEAT, REPEATB, ENDLABEL, P) [Page 102]
ENDLOOP	Dernière ligne d'une boucle sans fin LOOP		<i>PGAs/</i> Boucle de programme sans fin (LOOP, ENDLOOP) [Page 112]
ENDPROC	Dernière ligne d'un programme commençant par PROC		

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
ENDWHILE	Dernière ligne d'une boucle WHILE		<i>PGAs/</i> Boucle de programme avec condition en début de boucle (WHILE, ENDWHILE) [Page 115]
ESRR	Paramétrage d'un retrait AER piloté par le variateur dans le variateur		<i>PGAs/</i> Configuration d'un retrait contrôlé par le variateur (ESRR) [Page 733]
ESRS	Paramétrage d'un arrêt AER piloté par le variateur dans le variateur		<i>PGAs/</i> Configuration d'un arrêt contrôlé par le variateur (ESRS) [Page 732]
ETAN	Raccordement tangentiel avec le bloc de déplacement suivant en début de courbe de type spline	m	<i>PGAs/</i> Interpolation de type spline (ASPLINE, BSPLINE, CSPLINE, BAUTO, BNAT, BTAN, EAUTO, ENAT, ETAN, PW, SD, PL) [Page 249]
EVERY	Exécution d'une action synchrone lors de la transition de la condition de FALSE à TRUE		<i>PGAs/</i> Contrôle cyclique de la condition (WHEN, WHENEVER, FROM, EVERY) [Page 571]
EX	Mot-clé pour l'affectation en notation exponentielle		<i>PGAs/</i> Variables utilisateur prédéfinies : Paramètre de calcul (R) [Page 21]
EXECSTRING	Transfert d'une variable STRING avec la ligne du programme pièce à exécuter		<i>PGAs/</i> Programmation indirecte de lignes de programme pièce (EXECSTRING) [Page 63]
EXECTAB	Exécution d'un élément d'une table de déplacements		<i>PGAs/</i> Programmation indirecte de lignes de programme pièce (EXECSTRING) [Page 63]
EXECUTE	Activation de l'exécution du programme		<i>PGAs/</i> Désactivation de la préparation du contour (EXECUTE) [Page 751]
EXP	fonction exponentielle ex		<i>PGAs/</i> Fonctions de calcul [Page 65]
EXTCALL	Exécution de sous-programme externe		<i>PGAs/</i> Exécution de sous-programme externe (EXTCALL) [Page 209]
EXTCLOSE	Fermeture de l'appareil / du fichier externe ouvert pour écriture		<i>PGAs/</i> Sortie sur un périphérique/fichier externe (EXTOPEN, WRITE, EXTCLOSE) [Page 719]
EXTERN	Déclaration d'un sous-programme avec transfert de paramètres		<i>PGAs/</i> Appel de sous-programme sans transfert de paramètres [Page 195]
EXTOPEN	Ouverture pour écriture de l'appareil / du fichier externe pour le canal		<i>PGAs/</i> Sortie sur un périphérique/fichier externe (EXTOPEN, WRITE, EXTCLOSE) [Page 719]
F	Valeur d'avance (l'arrêt temporisé est programmé aussi avec F en liaison avec G4)		<i>PGs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
FA	Avance axiale	m	<i>PGs/</i>
FAD	Avance d'approche pour accostage et retrait en douceur		<i>PGs/</i>
FALSE	Constante logique : faux		<i>PGAs/</i> Définition de variables utilisateur (DEF) [Page 25]
FB	Avance non modale		<i>PGs/</i>
FCTDEF	Définir une fonction polynôme		<i>PGAs/</i> Correction d'outil en ligne (PUTFTOCF, FCTDEF, PUTFTOC, FTOCON, FTOCOF) [Page 420]
FCUB	Avance variable selon une courbe de type spline cubique	m	<i>PGAs/</i> Variation de l'avance (FNORM, FLIN, FCUB, FPO) [Page 476]
FD	Avance tangentielle pour correction par manivelle	b	<i>PGs/</i>
FDA	Avance axiale pour correction par manivelle	b	<i>PGs/</i>
FENDNORM	Décélération aux angles OFF	m	<i>PGAs/</i> Réduction de l'avance avec décélération aux angles (FENDNORM, G62, G621) [Page 289]
FFWOF ³⁾	Désactivation de la commande anticipatrice	m	<i>PGs/</i>
FFWON	Activation de la commande anticipatrice	m	<i>PGs/</i>
FGREF	Rayon de référence pour les axes rotatifs ou facteurs de référence de trajectoire pour les axes d'orientation (interpolation vectorielle)	m	<i>PGs/</i>
FGROUP	Sélection de l'axe ou des axes avec avance tangentielle		<i>PGs/</i>
FI	Paramètre d'accès aux données frame : Décalage fin		<i>PGAs/</i> Lecture et modification de composantes de frames (TR, FI, RT, SC, MI) [Page 305]
FIFOCTRL	Commande de la mémoire tampon d'exécution	m	<i>PGAs/</i> Exécution du programme avec une mémoire tampon (STOPFIFO, STARTFIFO, FIFOCTRL, STOPRE) [Page 481]
FILEDATE	Fournit la date du dernier accès en écriture au fichier		<i>PGAs/</i> Lecture des informations fichier (FILEDATE, FILETIME, FILESIZE, FILESTAT, FILEINFO) [Page 157]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
FILEINFO	Fournit la somme de FILEDATE, FILESIZE, FILESTAT et FILETIME		<i>PGAs/</i> Lecture des informations fichier (FILEDATE, FILETIME, FILESIZE, FILESTAT, FILEINFO) [Page 157]
FILESIZE	Fournit la taille actuelle du fichier		<i>PGAs/</i> Lecture des informations fichier (FILEDATE, FILETIME, FILESIZE, FILESTAT, FILEINFO) [Page 157]
FILESTAT	Fournit l'état du fichier des droits lecture, écriture, exécution, affichage, suppression (rwxsd)		<i>PGAs/</i> Lecture des informations fichier (FILEDATE, FILETIME, FILESIZE, FILESTAT, FILEINFO) [Page 157]
FILETIME	Fournit l'heure du dernier accès en écriture au fichier		<i>PGAs/</i> Lecture des informations fichier (FILEDATE, FILETIME, FILESIZE, FILESTAT, FILEINFO) [Page 157]
FINEA	Fin du déplacement lors de l'atteinte de "Arrêt précis fin"	m	<i>PGAs/</i> Critère programmable de fin de déplacement (FINEA, COARSEA, IPOENDA, IPOBRKA, ADISPOSA) [Page 290]
FL	Vitesse limite pour axes synchrones	m	<i>PGs/</i>
FLIN	avance variable linéairement	m	<i>PGAs/</i> Variation de l'avance (FNORM, FLIN, FCUB, FPO) [Page 476]
FMA	Plusieurs avances axiales	m	<i>PGs/</i>
FNORM ³⁾	avance normale selon DIN66025	m	<i>PGAs/</i> Variation de l'avance (FNORM, FLIN, FCUB, FPO) [Page 476]
FOCOF	Désactivation du déplacement avec réduction du couple/force	m	<i>PGAs/</i> Accostage d'une butée (FXS, FXST, FXSW, FOCON, FOCOF) [Page 637]
FOCON	Activation du déplacement avec réduction du couple/force	m	<i>PGAs/</i> Accostage d'une butée (FXS, FXST, FXSW, FOCON, FOCOF) [Page 637]
FOR	Boucle de comptage avec nombre fixe d'itérations		<i>PGAs/</i> Boucle de comptage (FOR ... TO ..., ENDFOR) [Page 113]
FP	Point fixe : numéro du point fixe à accoster	b	<i>PGs/</i>
FPO	Variation de l'avance programmée par le biais d'un polynôme		<i>PGAs/</i> Variation de l'avance (FNORM, FLIN, FCUB, FPO) [Page 476]
FPR	Identification axe rotatif		<i>PGs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
FPRAOF	Désactivation de l'avance par tour		<i>PGs/</i>
FPRAON	Activation de l'avance par tour		<i>PGs/</i>
FRAME	Type de données pour la définition des systèmes de coordonnées		<i>PGAs/</i> Définition de nouveaux frames (DEF FRAME) [Page 308]
FRC	Avance pour rayon et chanfrein	b	<i>PGs/</i>
FRCM	Avance modale pour rayon et chanfrein	m	<i>PGs/</i>
FROM	L'action est exécutée lorsque la condition est remplie une fois et tant que l'action synchrone est active		<i>PGAs/</i> Contrôle cyclique de la condition (WHEN, WHENEVER, FROM, EVERY) [Page 571]
FTOC	Modifier la correction d'outil fine		<i>PGAs/</i> Correction d'outil en ligne (FTOC) [Page 608]
FTOCOF ³⁾	Désactivation de la correction d'outil fine active en ligne	m	<i>PGAs/</i> Correction d'outil en ligne (PUTFTOCF, FCTDEF, PUTFTOC, FTOCON, FTOCOF) [Page 420]
FTOCON	Activation de la correction d'outil fine active en ligne	m	<i>PGAs/</i> Correction d'outil en ligne (PUTFTOCF, FCTDEF, PUTFTOC, FTOCON, FTOCOF) [Page 420]
FXS	Déplacement en butée activé	m	<i>PGs/</i>
FXST	Limite de couple pour l'accostage de butée	m	<i>PGs/</i>
FXSW	Fenêtre de surveillance pour l'accostage de butée		<i>PGs/</i>
FZ	Avance	m	<i>PGs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
G0	Interpolation linéaire en vitesse rapide (déplacement à vitesse rapide)	m	<i>PGs/</i>
G1 ³⁾	Interpolation linéaire avec avance	m	<i>PGs/</i>
G2	Interpolation circulaire sens horaire	m	<i>PGs/</i>
G3	Interpolation circulaire sens antihoraire	m	<i>PGs/</i>
G4	Arrêt temporisé, prédéterminé dans le temps	b	<i>PGs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
G5	Rectification en plongée oblique	b	<i>PGAs/</i> Axe oblique (TRAANG) [Page 387]
G7	Mouvement compensatoire pour la rectification en plongée oblique	b	<i>PGAs/</i> Axe oblique (TRAANG) [Page 387]
G9	Arrêt précis - réduction de vitesse	b	<i>PGs/</i>
G17 ³⁾	Sélection du plan de travail X/Y	m	<i>PGs/</i>
G18	Sélection du plan de travail Z/X	m	<i>PGs/</i>
G19	Sélection du plan de travail Y/Z	m	<i>PGs/</i>
G25	Limitation inférieure de la zone de travail	b	<i>PGs/</i>
G26	Limitation supérieure de la zone de travail	b	<i>PGs/</i>
G33	Filetage à pas constant	m	<i>PGs/</i>
G34	Filetage avec pas en progression linéaire	m	<i>PGs/</i>
G35	Filetage avec pas en régression linéaire	m	<i>PGs/</i>
G40 ³⁾	Désactivation de la correction du rayon de l'outil	m	<i>PGs/</i>
G41	Correction du rayon de l'outil à gauche du contour	m	<i>PGs/</i>
G42	Correction du rayon de l'outil à droite du contour	m	<i>PGs/</i>
G53	Inhibition du décalage d'origine courant (non modal)	b	<i>PGs/</i>
G54	1er décalage d'origine réglable	m	<i>PGs/</i>
G55	2ème décalage d'origine réglable	m	<i>PGs/</i>
G56	3ème décalage d'origine réglable	m	<i>PGs/</i>
G57	4ème décalage d'origine réglable	m	<i>PGs/</i>
G58 (840D sl)	Décalage d'origine programmable axial absolu, décalage grossier	b	<i>PGs/</i>
G58 (828D)	5ème décalage d'origine réglable	m	<i>PGs/</i>

Instruction	Signification	E ¹⁾	Description, voir ²⁾
G59 (840D sl)	Décalage d'origine programmable axial additif, décalage fin	b	<i>PGs/</i>
G59 (828D)	6ème décalage d'origine réglable	m	<i>PGs/</i>
G60 ³⁾	Arrêt précis - réduction de vitesse	m	<i>PGs/</i>
G62	Décélération aux angles intérieurs avec correction du rayon d'outil activée (G41, G42)	m	<i>PGAs/</i> Réduction de l'avance avec décélération aux angles (FENDNORM, G62, G621) [Page 289]
G63	Taraudage avec porte-taraud compensateur	b	<i>PGs/</i>
G64	Contournage	m	<i>PGs/</i>
G70	Cotation en pouce pour indications géométriques (longueurs)	m	<i>PGs/</i>
G71 ³⁾	Cotation métrique pour indications géométriques (longueurs)	m	<i>PGs/</i>
G74	Accostage point de référence	b	<i>PGs/</i>
G75	Accostage d'un point fixe	b	<i>PGs/</i>
G90 ³⁾	Introduction des cotes en valeurs absolues	m/b	<i>PGs/</i>
G91	Indication de cotes relatives	m/b	<i>PGs/</i>
G93	Avance en sens inverse du temps tr/min	m	<i>PGs/</i>
G94 ³⁾	Avance linéaire F en mm/min ou pouce/min et degré/min	m	<i>PGs/</i>
G95	Avance par tour F en mm/tr, inch/tr	m	<i>PGs/</i>
G96	Activation de la vitesse de coupe constante (comme G95)	m	<i>PGs/</i>
G97	Désactivation de la vitesse de coupe constante (comme G95)	m	<i>PGs/</i>
G110	Programmation du pôle par rapport à la dernière position de consigne programmée	b	<i>PGs/</i>
G111	Programmation du pôle par rapport à l'origine pièce courante	b	<i>PGs/</i>
G112	Programmation du pôle par rapport au dernier pôle valable	b	<i>PGs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
G140 ³⁾	Sens d'accostage WAB fixé par G41/ G42	m	<i>PGs/</i>
G141	Sens d'accostage WAB à gauche du contour	m	<i>PGs/</i>
G142	Sens d'accostage WAB à droite du contour	m	<i>PGs/</i>
G143	Sens d'accostage WAB en fonction tangente	m	<i>PGs/</i>
G147	Accostage en douceur en ligne droite	b	<i>PGs/</i>
G148	Retrait en douceur en ligne droite	b	<i>PGs/</i>
G153	Inhibition des frames courants, y compris le frame de base	b	<i>PGs/</i>
G247	Accostage en douceur en quart de cercle	b	<i>PGs/</i>
G248	Retrait en douceur en quart de cercle	b	<i>PGs/</i>
G290	Basculement vers mode SINUMERIK en MARCHE	m	<i>FBW</i>
G291	Basculement vers mode ISO2/3 en MARCHE	m	<i>FBW</i>
G331	Taraudage sans porte-taraud compensateur, pas positif, filetage à droite	m	<i>PGs/</i>
G332	Taraudage sans porte-taraud compensateur, pas négatif, filetage à gauche	m	<i>PGs/</i>
G340 ³⁾	Accostage dans l'espace (simultanément en profondeur et dans le plan (hélice))	m	<i>PGs/</i>
G341	D'abord approche dans l'axe perpendiculaire (z), puis accostage dans le plan	m	<i>PGs/</i>
G347	Accostage en douceur en demi-cercle	b	<i>PGs/</i>
G348	Retrait en douceur en demi-cercle	b	<i>PGs/</i>
G450 ³⁾	arc de raccordement	m	<i>PGs/</i>
G451	Point d'intersection des équidistantes	m	<i>PGs/</i>
G460 ³⁾	Activation de la détection des violations du contour pour le bloc d'accostage et de retrait	m	<i>PGs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
G461	Insertion d'un cercle dans le bloc CRO	m	<i>PGs/</i>
G462	Insertion d'une droite dans le bloc CRO	m	<i>PGs/</i>
G500 ³⁾	Désactivation de tous les frames réglables, les frames de base sont actifs	m	<i>PGs/</i>
G505 ... G599	5 ... 99. Décalage d'origine réglable	m	<i>PGs/</i>
G601 ³⁾	Changement de bloc lors arrêt précis fin	m	<i>PGs/</i>
G602	Changement de bloc lors arrêt précis grossier	m	<i>PGs/</i>
G603	Changement de bloc en fin de bloc IPO	m	<i>PGs/</i>
G621	Décélération à tous les angles	m	<i>PGAs/</i> Réduction de l'avance avec décélération aux angles (FENDNORM, G62, G621) [Page 289]
G641	Contournage avec arrondissement selon le critère de trajet (= distance de transition programmable)	m	<i>PGs/</i>
G642	Contournage avec arrondissement avec prise en compte des tolérances définies	m	<i>PGs/</i>
G643	Contournage avec arrondissement avec prise en compte des tolérances définies (internes au bloc)	m	<i>PGs/</i>
G644	Contournage avec arrondissement utilisant la dynamique maximale possible	m	<i>PGs/</i>
G645	Contournage avec arrondissement d'angles et changements de blocs tangentiels avec prise en compte de tolérances définies	m	<i>PGs/</i>
G700	Cotation en pouce pour indications géométriques et technologiques (longueurs, avance)	m	<i>PGs/</i>
G710 ³⁾	Cotation métrique pour indications géométriques et technologiques (longueurs, avance)	m	<i>PGs/</i>
G751	Accostage d'un point fixe via un point intermédiaire	b	<i>PGs/</i>
G810 ³⁾ , ..., G819	Groupe G réservé pour l'utilisateur OEM		<i>PGAs/</i> Fonctions spéciales pour l'utilisateur OEM (OMA1 ... OMA5, OEMIPO1, OEMIPO2, G810 ... G829) [Page 288]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
G820 ³⁾ , ..., G829	Groupe G réservé pour l'utilisateur OEM		<i>PGAs/</i> Fonctions spéciales pour l'utilisateur OEM (OMA1 ... OMA5, OEMIPO1, OEMIPO2, G810 ... G829) [Page 288]
G931	Indication de l'avance par durée du déplacement	m	
G942	Gel de l'avance linéaire et de la vitesse de coupe constante ou de la vitesse de rotation de broche	m	
G952	Gel de l'avance par tour et de la vitesse de coupe constante ou de la vitesse de rotation de broche	m	
G961	vitesse de coupe constante et avance linéaire	m	<i>PGs/</i>
G962	Avance linéaire ou avance par tour et vitesse de coupe constante	m	<i>PGs/</i>
G971	Geler la vitesse de broche et avance linéaire	m	<i>PGs/</i>
G972	Gel de l'avance linéaire ou de l'avance par tour et de la vitesse de rotation de broche constante	m	<i>PGs/</i>
G973	Avance rotative sans limitation de vitesse de la broche	m	<i>PGs/</i>
GEOAX	Affecter de nouveaux axes de canal aux axes géométriques 1 à 3		<i>PGAs/</i> Axes géométriques permutables (GEOAX) [Page 689]
GET	Echange de l'axe libéré entre des canaux		<i>PGAs/</i> Permutation d'axe, permutation de broche (RELEASE, GET, GETD) [Page 135]
GETACTT	Détermination de l'outil actif parmi un groupe d'outils de même nom		<i>FBW</i>
GETACTTD	Détermination du numéro T correspondant à un numéro D absolu		<i>PGAs/</i> Libre affectation des numéros D : détermination du numéro T correspondant au numéro D prescrit (GETACTTD) [Page 447]
GETD	Echange direct de l'axe entre des canaux		<i>PGAs/</i> Permutation d'axe, permutation de broche (RELEASE, GET, GETD) [Page 135]
GETDNO	Fournit le numéro D d'un tranchant (CE) d'une outil (T)		<i>PGAs/</i> Libre affectation des numéros D : modification des numéros D (GETDNO, SETDNO) [Page 446]
GETEXET	Lecture du numéro T changé		<i>FBW</i>
GETFREELOC	Recherche d'un emplacement vide dans les magasins pour un outil donné		<i>FBW</i>
GETSELT	Délivrer le numéro T présélectionné		<i>FBW</i>
GETT	Déterminer le numéro T correspondant à un nom d'outil		<i>FBW</i>

Instruction	Signification	E ¹⁾	Description, voir ²⁾
GETTCOR	Lecture de longueurs d'outil ou de composantes de longueurs d'outil		<i>FB1(W1)</i>
GETTENV	Lecture des numéros T, D et DL		<i>FB1(W1)</i>
GOTO	Instruction de saut avec destination en aval puis en amont (vers fin puis vers début de programme)		<i>PGAs/</i> Sauts de programme sur repères de saut (IF, GOTOB, GOTOF, GOTO, GOTOC) [Page 96]
GOTOB	Saut avec destination en amont (vers début de programme)		<i>PGAs/</i> Sauts de programme sur repères de saut (IF, GOTOB, GOTOF, GOTO, GOTOC) [Page 96]
GOTOC	Comme GOTO, mais avec suppression de l'alarme 14080 "Destination de saut pas trouvée"		<i>PGAs/</i> Sauts de programme sur repères de saut (IF, GOTOB, GOTOF, GOTO, GOTOC) [Page 96]
GOTOF	Saut avec destination en aval (vers fin programme)		<i>PGAs/</i> Sauts de programme sur repères de saut (IF, GOTOB, GOTOF, GOTO, GOTOC) [Page 96]
GOTOS	Retour au début du programme		<i>PGAs/</i> Retour au début du programme (GOTOS) [Page 95]
GP	Mot clé pour la programmation indirecte d'attributs de positions		<i>PGAs/</i> Programmation indirecte d'attributs de position (PB) [Page 60]
GWPSOF	Désactiver vitesse périphérique de meule constante (VPM)	b	<i>PGs/</i>
GWPSON	Activer vitesse périphérique de meule constante (VPM)	b	<i>PGs/</i>
H...	Sortie de fonction auxiliaire à l'AP		<i>PGs/FB1(H2)</i>
HOLES1	Cycle technologique : Rangée de trous		<i>PGAs/</i> Rangée de trous - HOLES1 [Page 772]
HOLES2	Cycle technologique : Cercle de trous		<i>PGAs/</i> Cercle de trous - HOLES2 [Page 775]
I	Paramètres d'interpolation	b	<i>PGs/</i>
I1	Coordonnée point intermédiaire	b	<i>PGs/</i>
IC	Saisie de cotes relatives	b	<i>PGs/</i>
ICYCOF	Exécuter tous les blocs d'un cycle technologique dans une période d'appel de l'interpolateur après ICYCOF.		<i>PGAs/</i> Pilotage du traitement de cycles technologiques (ICYCOF, ICYCON) [Page 648]
ICYCON	Traitement de chaque bloc d'un cycle technologique dans une période d'appel de l'interpolateur après ICYCON		<i>PGAs/</i> Pilotage du traitement de cycles technologiques (ICYCOF, ICYCON) [Page 648]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
ID	Identification pour actions synchrones modales	m	<i>PGAs/</i> Domaine de validité et ordre d'exécution (ID, IDS) [Page 569]
IDS	Identification pour actions synchrones statiques modales		<i>PGAs/</i> Domaine de validité et ordre d'exécution (ID, IDS) [Page 569]
IF	Début d'un saut conditionnel dans le programme pièce / cycle technologique		<i>PGAs/</i> Boucle de programme avec alternative (IF, ELSE, ENDIF) [Page 110]
INDEX	Déterminer l'indice d'un caractère dans une chaîne de caractères		<i>PGAs/</i> Recherche de caractères/chaînes de caractères dans une chaîne (INDEX, RINDEX, MINDEX, MATCH) [Page 82]
INIPO	Initialisation des variables pour PowerOn		<i>PGAs/</i> Définition de variables utilisateur (DEF) [Page 25]
INIRE	Initialisation des variables pour Reset		<i>PGAs/</i> Définition de variables utilisateur (DEF) [Page 25]
INICF	Initialisation des variables pour NewConfig		<i>PGAs/</i> Définition de variables utilisateur (DEF) [Page 25]
INIT	Sélection d'un programme CN spécifié pour exécution dans un canal déterminé		<i>PGAs/</i> Coordination de programmes (INIT, START, WAITM, WAITMC, WAITE, SETM, CLEARM) [Page 118]
INITIAL	Génération d'un fichier INI pour tous les domaines		<i>PGAs/</i> Mémoire de travail (CHANDATA, COMPLETE, INITIAL) [Page 226]
INT	Type de données : valeur entière avec signe		<i>PGAs/</i> Définition de variables utilisateur (DEF) [Page 25]
INTERSEC	Calculer le point d'intersection entre deux éléments de contour		<i>PGAs/</i> Détermination de l'intersection entre deux éléments de contour (INTERSEC) [Page 746]
INVCCW	Déplacer développante dans le sens antihoraire	m	<i>PGs/</i>
INVCW	Déplacer développante dans le sens horaire	m	<i>PGs/</i>
INVFRAME	Calculer le frame inverse à partir d'un frame		<i>FB1(K2)</i>
IP	Paramètre d'interpolation variable		<i>PGAs/</i> Programmation indirecte [Page 56]
IPOBRKA	Critère de déplacement à partir du point de déclenchement de la rampe de freinage	m	<i>PGAs/</i> Critère programmable de fin de déplacement (FINEA, COARSEA, IPOENDA, IPOBRKA, ADISPOSA) [Page 290]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
IPOENDA	Fin du déplacement lors de "Arrêt interpolateur"	m	<i>PGAs/</i> Critère programmable de fin de déplacement (FINEA, COARSEA, IPOENDA, IPOBRKA, ADISPOSA) [Page 290]
IPTRLOCK	Gel du début de la section de programme interdit à la recherche sur le bloc de fonction machine suivant.	m	<i>PGAs/</i> Interdire des positions de programme pour SERUPRO (IPTRLOCK, IPTRUNLOCK) [Page 489]
IPTRUNLOCK	Définition de la fin de la section de programme interdit à la recherche sur le bloc courant du moment d'interruption.	m	<i>PGAs/</i> Interdire des positions de programme pour SERUPRO (IPTRLOCK, IPTRUNLOCK) [Page 489]
ISAXIS	Vérifier si l'axe géométrique 1 indiqué comme paramètre existe		<i>PGAs/</i> Fonctions d'axe (AXNAME, AX, SPI, AXTOSPI, ISAXIS, AXSTRING, MODAXVAL) [Page 687]
ISD	Profondeur de pénétration	m	<i>PGAs/</i> Activation des corrections d'outil 3D (CUT3DC, CUT3DF, CUT3DFS, CUT3DFF, ISD) [Page 425]
ISFILE	Vérifier s'il existe un fichier dans la mémoire d'application NCK		<i>PGAs/</i> Vérification de l'existence d'un fichier (ISFILE) [Page 155]
ISNUMBER	Vérifier si une chaîne de caractères peut être convertie en un nombre		<i>PGAs/</i> Conversion de type à partir de STRING (NUMBER, ISNUMBER, AXNAME) [Page 78]
ISOCALL	Appel indirect d'un programme programmé en langage ISO		<i>PGAs/</i> Appel indirect d'un programme programmé en langage ISO (ISOCALL) [Page 205]
ISVAR	Vérifier si le paramètre de transfert contient une variable connue de la CN		<i>PGAs/</i> Lecture de l'appel de la fonction ISVAR et des paramètres machine d'indice de tableau [Page 707]
J	Paramètres d'interpolation	b	<i>PGs/</i>
J1	Coordonnée point intermédiaire	b	<i>PGs/</i>
JERKA	Activer, pour les axes programmés, le comportement à l'accélération réglé à l'aide du PM		
JERKLIM	Réduction ou accroissement de l'à-coup axial maximal	m	<i>PGAs/</i> Correction de l'à-coup en pourcentage (JERKLIM) [Page 501]
JERKLIMA	Réduction ou accroissement de l'à-coup axial maximal	m	<i>PGs/</i>
K	Paramètres d'interpolation	b	<i>PGs/</i>
K1	Coordonnée point intermédiaire	b	<i>PGs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
KONT	Contournement du contour lors de la correction d'outil	m	PGs/
KONTC	Accostage / retrait avec polynôme à courbure continue	m	PGs/
KONTT	Accostage / retrait avec polynôme tangentiel	m	PGs/
L	Numéro de sous-programme	b	PGAs/ Appel de sous-programme sans transfert de paramètres [Page 195]
LEAD	Angle d'avance 1. Orientation de l'outil 2. Polynôme d'orientation	m	PGAs/ Programmation de l'orientation de l'outil (A..., B..., C..., LEAD, TILT) [Page 339]
LEADOF	Couplage organe pilote désactivé		PGAs/ Couplage de deux axes par valeur pilote (LEADON, LEADOF) [Page 537]
LEADON	Couplage organe pilote activé		PGAs/ Couplage de deux axes par valeur pilote (LEADON, LEADOF) [Page 537]
LENTOAX	Fournit des informations sur l'affectation des longueurs L1, L2 et L3 de l'outil actif à l'abscisse, à l'ordonnée et à la valeur		FB1(W1)
LFOF ³⁾	Retrait rapide pour le filetage à l'outil désactivé	m	PGs/
LFON	Retrait rapide pour le filetage à l'outil activé	m	PGs/
LFPOS	Retrait de l'axe introduit avec POLFMASK ou POLFMLIN sur la position d'axe absolue programmée avec POLF	m	PGs/
LFTXT	Plan du déplacement de retrait rapide déterminé par la tangente de la trajectoire et la direction actuelle de l'outil	m	PGs/
LFWP	Plan du déplacement de retrait rapide déterminé par le plan de travail actuel (G17/G18/G19)	m	PGs/
LIFTFAST	Retrait rapide		PGs/ Retrait rapide du contour (SETINT LIFTFAST, ALF) [Page 129]
LIMS	Limitation de la vitesse de rotation pour G96/G961 et G97	m	PGs/
LLI	Valeur limite inférieure de variables		PGAs/ Attribut : valeurs limites (LLI, ULI) [Page 37]
LN	Logarithme naturel		PGAs/ Fonctions de calcul [Page 65]

Instruction	Signification	E ¹⁾	Description, voir ²⁾
LOCK	Bloquer une action synchrone avec ID (bloquer un cycle technologique)		<i>PGAs/</i> Bloquer, débloquent, remettre à zéro (LOCK, UNLOCK, RESET) [Page 651]
LONGHOLE	Cycle technologique : Trou oblong		<i>PGAs/</i> Trou oblong - LONGHOLE [Page 798]
LOOP	Début d'une boucle sans fin		<i>PGAs/</i> Boucle de programme sans fin (LOOP, ENDLOOP) [Page 112]

Instruction	Signification	E ¹⁾	Description, voir ²⁾
M0	Arrêt programmé		<i>PGs/</i>
M1	Arrêt facultatif		<i>PGs/</i>
M2	Fin du programme principal avec retour au début du programme		<i>PGs/</i>
M3	Sens de rotation de broche à droite		<i>PGs/</i>
M4	Sens de rotation de broche à gauche		<i>PGs/</i>
M5	Arrêt de la broche		<i>PGs/</i>
M6	Changement d'outil		<i>PGs/</i>
M17	Fin de sous-programme		<i>PGs/</i>
M19	Positionnement de la broche sur la position inscrite dans le SD43240		<i>PGs/</i>
M30	Fin du programme, comme M2		<i>PGs/</i>
M40	Changement automatique de rapport de boîte de vitesses		<i>PGs/</i>
M41 ... M45	Rapport de boîte de vitesses 1 ... 5		<i>PGs/</i>
M70	Basculement dans mode axe		<i>PGs/</i>
MASLDEF	Définition du couplage d'axes maître/esclave		<i>PGAs/</i> Couplage maître/esclave (MASLDEF, MASLDEL, MASLON, MASLOF, MASLOFS) [Page 563]
MASLDEL	Découplage maître/esclave et suppression de la définition du couplage		<i>PGAs/</i> Couplage maître/esclave (MASLDEF, MASLDEL, MASLON, MASLOF, MASLOFS) [Page 563]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
MASLOF	Arrêter un couplage temporaire		<i>PGAs/</i> Couplage maître/esclave (MASLDEF, MASLDEL, MASLON, MASLOF, MASLOFS) [Page 563]
MASLOFS	Désactivation d'un couplage temporaire avec arrêt automatique de l'axe esclave		<i>PGAs/</i> Couplage maître/esclave (MASLDEF, MASLDEL, MASLON, MASLOF, MASLOFS) [Page 563]
MASLON	Enclencher un couplage temporaire		<i>PGAs/</i> Couplage maître/esclave (MASLDEF, MASLDEL, MASLON, MASLOF, MASLOFS) [Page 563]
MATCH	Rechercher une chaîne dans une chaîne		<i>PGAs/</i> Recherche de caractères/chaînes de caractères dans une chaîne (INDEX, RINDEX, MINDEX, MATCH) [Page 82]
MAXVAL	Valeur supérieure de deux variables (fonction arithmétique)		<i>PGAs/</i> Minimum, maximum et plage de variables (MINVAL, MAXVAL, BOUND) [Page 72]
MCALL	Appel modal d'un sous-programme		<i>PGAs/</i> Appel modal d'un sous-programme (MCALL) [Page 201]
MEAC	Mesure continue sans effacement de la distance restant à parcourir	b	<i>PGAs/</i> Fonction de mesure étendue (MEASA, MEAWA, MEAC) (option) [Page 278]
MEAFRAME	Calcul d'un frame à partir de points mesurés		<i>PGAs/</i> Calcul d'un frame à partir de 3 points mesurés dans l'espace (MEAFRAME) [Page 314]
MEAS	Mesure avec palpeur à déclenchement	b	<i>PGAs/</i> Mesure avec palpeur à déclenchement (MEAS, MEAW) [Page 275]
MEASA	Mesure avec effacement de la distance restant à parcourir	b	<i>PGAs/</i> Fonction de mesure étendue (MEASA, MEAWA, MEAC) (option) [Page 278]
MEASURE	Méthode de calcul pour la mesure de pièce et la mesure d'outil		<i>FB2(M5)</i> Mesure avec palpeur à déclenchement (MEAS, MEAW) [Page 275]
MEAW	Mesure avec palpeur à déclenchement sans suppression de la distance restant à parcourir	b	<i>PGAs/</i> Mesure avec palpeur à déclenchement (MEAS, MEAW) [Page 275]
MEAWA	Mesure sans effacement de la distance restant à parcourir	b	<i>PGAs/</i> Fonction de mesure étendue (MEASA, MEAWA, MEAC) (option) [Page 278]
MI	Accès aux données frame : Fonction miroir		<i>PGAs/</i> Lecture et modification de composantes de frames (TR, FI, RT, SC, MI) [Page 305]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
MINDEX	Déterminer l'indice d'un caractère dans une chaîne de caractères		<i>PGAs/</i> Recherche de caractères/chaînes de caractères dans une chaîne (INDEX, RINDEX, MINDEX, MATCH) [Page 82]
MINVAL	Valeur inférieure de deux variables (fonction arithmétique)		<i>PGAs/</i> Minimum, maximum et plage de variables (MINVAL, MAXVAL, BOUND) [Page 72]
MIRROR	Fonction miroir programmable	b	<i>PGAs/</i>
MMC	Appel interactif de boîtes de dialogue à partir du programme pièce pour affichage sur l'IHM		<i>PGAs/</i> Appel interactif des fenêtres depuis le programme pièce (MMC) [Page 712]
MOD	Division modulo		<i>PGAs/</i> Fonctions de calcul [Page 65]
MODAXVAL	Détermination de la position modulo d'un axe rotatif modulo		<i>PGAs/</i> Fonctions d'axe (AXNAME, AX, SPI, AXTOSPI, ISAXIS, AXSTRING, MODAXVAL) [Page 687]
MOV	Déplacer axe de positionnement		<i>PGAs/</i> Démarrer/arrêter un axe (MOV) [Page 616]
MSG	Messages programmables	m	<i>PGs/</i>
MVTOOL	Instruction de langage pour le déplacement d'un outil		<i>FBW</i>
N	Numéro de bloc CN complémentaire		<i>PGs/</i>
NCK	Spécification du domaine de validité de données		<i>PGAs/</i> Définition de variables utilisateur (DEF) [Page 25]
NEWCONF	Application des paramètres machine modifiés (correspond à "Activation des paramètres machine")		<i>PGAs/</i> Activation des paramètres machine (NEWCONF) [Page 142]
NEWT	Créer un nouvel outil		<i>PGAs/</i> Lecture et modification de composantes de frames (TR, FI, RT, SC, MI) [Page 305]
NORM ³⁾	Positionnement à la normale au point de départ / final en correction d'outil	m	<i>PGs/</i>
NOT	NON logique (Negation)		<i>PGAs/</i> Opérations relationnelles et opérations logiques [Page 68]
NPROT	Activation/désactivation d'une zone de protection spécifique à la machine		<i>PGAs/</i> Activation/désactivation des zones de protection (CPROT, NPROT) [Page 235]
NPROTDEF	Définition d'une zone de protection spécifique à la machine		<i>PGAs/</i> Définition des zones de protection (CPROTDEF, NPROTDEF) [Page 231]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
NUMBER	Convertir une chaîne de caractères en un nombre		<i>PGAs/</i> Conversion de type à partir de STRING (NUMBER, ISNUMBER, AXNAME) [Page 78]
OEMIPO1	Interpolation OEM 1	m	<i>PGAs/</i> Fonctions spéciales pour l'utilisateur OEM (OMA1 ... OMA5, OEMIPO1, OEMIPO2, G810 ... G829) [Page 288]
OEMIPO2	Interpolation OEM 2	m	<i>PGAs/</i> Fonctions spéciales pour l'utilisateur OEM (OMA1 ... OMA5, OEMIPO1, OEMIPO2, G810 ... G829) [Page 288]
OF	Mot-clé d'un branchement CASE		<i>PGAs/</i> Saut de programme (CASE ... OF ... DEFAULT ...) [Page 99]
OFFN	Surépaisseur d'usinage par rapport au contour programmé	m	<i>PGs/</i>
OMA1	Adresse OEM 1	m	
OMA2	Adresse OEM 2	m	
OMA3	Adresse OEM 3	m	
OMA4	Adresse OEM 4	m	
OMA5	Adresse OEM 5	m	
OR	Opérateur logique, combinaison OU		<i>PGAs/</i> Opérations relationnelles et opérations logiques [Page 68]
ORIXES	Interpolation linéaire des axes machine ou des axes d'orientation	m	<i>PGAs/</i> Programmation des axes d'orientation (ORIXES, ORIVECT, ORIEULER, ORIRPY, ORIRPY2, ORIVIRT1, ORIVIRT2) [Page 350]
ORIXPOS	Angles d'orientation définis par axes virtuels d'orientation avec positions d'axe rotatif	m	
ORIC ³⁾	les changements d'orientation aux angles saillants se font pendant l'exécution du bloc circulaire inséré	m	<i>PGAs/</i> Orientation de l'outil (ORIC, ORID, OSOF, OSC, OSS, OSSE, ORIS, OSD, OST) [Page 439]
ORICONCCW	Interpolation sur une enveloppe de cercle dans le sens antihoraire	m	<i>PGAs/FB3(F3)</i> Programmation de l'orientation le long d'une enveloppe de cône (ORIPANE, ORICONCW, ORICONCCW, ORICONTO, ORICONIO) [Page 352]
ORICONCW	Interpolation sur une enveloppe de cercle dans le sens horaire	m	<i>PGAs/FB3(F4)</i> Programmation de l'orientation le long d'une enveloppe de cône (ORIPANE, ORICONCW, ORICONCCW, ORICONTO, ORICONIO) [Page 352]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
ORICONIO	Interpolation sur une enveloppe de cercle avec indication d'une orientation intermédiaire	m	<i>PGAs/FB3(F4)</i> Programmation de l'orientation le long d'une enveloppe de cône (ORIPLANE, ORICONCW, ORICONCCW, ORICONTO, ORICONIO) [Page 352]
ORICONTO	Interpolation sur une surface circulaire avec transition tangentielle (indication de l'orientation finale)	m	<i>PGAs/FB3(F5)</i> Programmation de l'orientation le long d'une enveloppe de cône (ORIPLANE, ORICONCW, ORICONCCW, ORICONTO, ORICONIO) [Page 352]
ORICURVE	Interpolation de l'orientation avec indication du mouvement de deux points de contact de l'outil	m	<i>PGAs/FB3(F6)</i> Définition de l'orientation de deux points de contact (ORICURVE, PO[XH]=, PO[YH]=, PO[ZH]=) [Page 356]
ORID	les changements d'orientation se font avant l'exécution du bloc circulaire inséré	m	<i>PGAs/</i> Orientation de l'outil (ORIC, ORID, OSOF, OSC, OSS, OSSE, ORIS, OSD, OST) [Page 439]
ORIEULER	Orientation définie par angles d'Euler	m	<i>PGAs/</i> Programmation des axes d'orientation (ORIAxes, ORIVECT, ORIEULER, ORIRPY, ORIRPY2, ORIVIRT1, ORIVIRT2) [Page 350]
ORIMKS	Orientation d'outil dans le système de coordonnées machine	m	<i>PGAs/</i> Référence des axes d'orientation (ORIWKS, ORIMKS) [Page 348]
ORIPATH	Orientation de l'outil par rapport à la trajectoire	m	<i>PGAs/</i> Rotation de l'orientation de l'outil relative à la trajectoire (ORIPATH, ORIPATHS, angle de rotation) [Page 365]
ORIPATHS	Orientation de l'outil par rapport à la trajectoire, lissage de coude dans le tracé d'orientation	m	<i>PGAs/</i> Rotation de l'orientation de l'outil relative à la trajectoire (ORIPATH, ORIPATHS, angle de rotation) [Page 365]
ORIPLANE	Interpolation dans un plan (correspond à ORIVECT) Interpolation circulaire de grand rayon	m	<i>PGAs/</i> Programmation de l'orientation le long d'une enveloppe de cône (ORIPLANE, ORICONCW, ORICONCCW, ORICONTO, ORICONIO) [Page 352]
ORIRESET	Position initiale de l'orientation de l'outil avec jusqu'à 3 axes d'orientation		<i>PGAs/</i> Variantes de programmation d'orientation et position initiale (ORIRESET) [Page 338]
ORIROTA	Angle de rotation rapporté à un sens de rotation en indication absolue	m	<i>PGAs/</i> Rotations de l'orientation de l'outil (ORIROTA, ORIROTR, ORIROTT, ORIROTC, THETA) [Page 360]
ORIROTC	Vecteur de rotation tangentiel à la tangente à la trajectoire	m	<i>PGAs/</i> Rotations de l'orientation de l'outil (ORIROTA, ORIROTR, ORIROTT, ORIROTC, THETA) [Page 360]
ORIROTR	Angle de rotation relatif par rapport au plan entre orientation de départ et orientation finale	m	<i>PGAs/</i> Rotations de l'orientation de l'outil (ORIROTA, ORIROTR, ORIROTT, ORIROTC, THETA) [Page 360]
ORIROTT	Angle de rotation relatif par rapport à la modification du vecteur d'orientation	m	<i>PGAs/</i> Rotations de l'orientation de l'outil (ORIROTA, ORIROTR, ORIROTT, ORIROTC, THETA) [Page 360]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
ORIRPY	Orientation définie par angles RPY (XYZ)	m	<i>PGAs/</i> Programmation des axes d'orientation (ORIAxes, ORIVect, ORIEuler, ORIRPY, ORIRPY2, ORIVIRT1, ORIVIRT2) [Page 350]
ORIRPY2	Orientation définie par angles RPY (ZYX)	m	<i>PGAs/</i> Programmation des axes d'orientation (ORIAxes, ORIVect, ORIEuler, ORIRPY, ORIRPY2, ORIVIRT1, ORIVIRT2) [Page 350]
ORIS	Modification d'orientation	m	<i>PGAs/</i> Orientation de l'outil (ORIC, ORID, OSOF, OSC, OSS, OSSE, ORIS, OSD, OST) [Page 439]
ORISOF ³⁾	Lissage du tracé d'orientation désactivé	m	<i>PGAs/</i> Lissage du tracé d'orientation (ORISON, ORISOF) [Page 373]
ORISON	Lissage du tracé d'orientation activé	m	<i>PGAs/</i> Lissage du tracé d'orientation (ORISON, ORISOF) [Page 373]
ORIVect	Interpolation circulaire de grand rayon (identique avec ORIPLANE)	m	<i>PGAs/</i> Programmation des axes d'orientation (ORIAxes, ORIVect, ORIEuler, ORIRPY, ORIRPY2, ORIVIRT1, ORIVIRT2) [Page 350]
ORIVIRT1	Angles d'orientation définis par axes virtuels d'orientation (définition 1)	m	<i>PGAs/</i> Programmation des axes d'orientation (ORIAxes, ORIVect, ORIEuler, ORIRPY, ORIRPY2, ORIVIRT1, ORIVIRT2) [Page 350]
ORIVIRT2	Angles d'orientation définis par axes virtuels d'orientation (définition 1)	m	<i>PGAs/</i> Programmation des axes d'orientation (ORIAxes, ORIVect, ORIEuler, ORIRPY, ORIRPY2, ORIVIRT1, ORIVIRT2) [Page 350]
ORIWKS ³⁾	Orientation d'outil dans le système de coordonnées pièce	m	<i>PGAs/</i> Référence des axes d'orientation (ORIWKS, ORIMKS) [Page 348]
OS	Activation / désactivation de l'oscillation		<i>PGAs/</i> Oscillation asynchrone (OS, OSP1, OSP2, OST1, OST2, OSCTRL, OSNSC, OSE, OSB) [Page 657]
OSB	Oscillation : Point de départ	m	<i>FB2(P5)</i>
OSC	Lissage constant de l'orientation de l'outil	m	<i>PGAs/</i> Orientation de l'outil (ORIC, ORID, OSOF, OSC, OSS, OSSE, ORIS, OSD, OST) [Page 439]
OSCILL	Axes : 1 à 3 axes de pénétration	m	<i>PGAs/</i> Oscillation commandée par des actions synchrones (OSCILL) [Page 663]
OSCTRL	Options d'oscillation	m	<i>PGAs/</i> Oscillation asynchrone (OS, OSP1, OSP2, OST1, OST2, OSCTRL, OSNSC, OSE, OSB) [Page 657]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
OSD	Arrondissement de l'orientation d'outils via la spécification de la longueur d'arrondissement avec SD	m	<i>PGAs/</i> Orientation de l'outil (ORIC, ORID, OSOF, OSC, OSS, OSSE, ORIS, OSD, OST) [Page 439]
OSE	Point d'arrêt de l'oscillation	m	<i>PGAs/</i> Oscillation asynchrone (OS, OSP1, OSP2, OST1, OST2, OSCTRL, OSNSC, OSE, OSB) [Page 657]
OSNSC	Oscillation : nombre d'extractions par étincelage	m	<i>PGAs/</i> Oscillation asynchrone (OS, OSP1, OSP2, OST1, OST2, OSCTRL, OSNSC, OSE, OSB) [Page 657]
OSOF ³⁾	Désactivation du lissage de l'orientation de l'outil	m	<i>PGAs/</i> Oscillation asynchrone (OS, OSP1, OSP2, OST1, OST2, OSCTRL, OSNSC, OSE, OSB) [Page 657]
OSP1	Oscillation : point d'inversion gauche	m	<i>PGAs/</i> Oscillation asynchrone (OS, OSP1, OSP2, OST1, OST2, OSCTRL, OSNSC, OSE, OSB) [Page 657]
OSP2	point d'inversion droit	m	<i>PGAs/</i> Oscillation asynchrone (OS, OSP1, OSP2, OST1, OST2, OSCTRL, OSNSC, OSE, OSB) [Page 657]
OSS	Lissage de l'orientation de l'outil en fin de bloc	m	<i>PGAs/</i> Orientation de l'outil (ORIC, ORID, OSOF, OSC, OSS, OSSE, ORIS, OSD, OST) [Page 439]
OSSE	Lissage de l'orientation de l'outil en début et en fin de bloc	m	<i>PGAs/</i> Orientation de l'outil (ORIC, ORID, OSOF, OSC, OSS, OSSE, ORIS, OSD, OST) [Page 439]
OST	Arrondissement de l'orientation d'outils via la spécification de la tolérance angulaire en degré avec SD (écart maximal de l'allure de variation de l'orientation programmée)	m	<i>PGAs/</i> Orientation de l'outil (ORIC, ORID, OSOF, OSC, OSS, OSSE, ORIS, OSD, OST) [Page 439]
OST1	Oscillation : point d'arrêt au point d'inversion gauche	m	<i>PGAs/</i> Oscillation asynchrone (OS, OSP1, OSP2, OST1, OST2, OSCTRL, OSNSC, OSE, OSB) [Page 657]
OST2	Oscillation : point d'arrêt au point d'inversion droit	m	<i>PGAs/</i> Oscillation asynchrone (OS, OSP1, OSP2, OST1, OST2, OSCTRL, OSNSC, OSE, OSB) [Page 657]
OTOL	Tolérance d'orientation pour fonctions de compression, lissage de l'orientation et modes d'arrondissement		<i>PGAs/</i> Tolérance de contour/orientation programmable (CTOL, OTOL, ATOL) [Page 506]
OVR	Correction de vitesse de rotation	m	<i>PGAs/</i>
OVRA	Correction de vitesse de rotation axiale	m	<i>PGAs/</i>
OVRRAP	Correction de la vitesse rapide	m	<i>PGAs/</i>
P	nombre d'exécutions du sous-programme		<i>PGAs/</i> Nombre de répétitions de programme (P) [Page 199]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
PAROT	Orientation du système de coordonnées pièce sur la pièce	m	<i>PGs/</i>
PAROTOF	Désactiver la rotation de frame par rapport à l'outil	m	<i>PGs/</i>
PCALL	Appel d'un sous-programme avec indication de chemin absolu et transfert de paramètres.		<i>PGAs/</i> Appel de sous-programme avec indication de chemin et paramètres (PCALL) [Page 206]
PDELAYOF	Poinçonnage avec temporisation désactivé	m	<i>PGAs/</i> Activation ou désactivation du poinçonnage et du grignotage (SPOF, SON, PON, SONS, PONS, PDELAYON, PDELAYOF, PUNCHACC) [Page 673]
PDELAYON ³⁾	Poinçonnage avec temporisation activé	m	<i>PGAs/</i> Activation ou désactivation du poinçonnage et du grignotage (SPOF, SON, PON, SONS, PONS, PDELAYON, PDELAYOF, PUNCHACC) [Page 673]
PHU	Unité physique d'une variable		<i>PGAs/</i> Définition de variables utilisateur (DEF) [Page 25]
PL	1. spline B : Distance entre les pôles 2. interpolation polynômiale : longueur de l'intervalle des paramètres pour l'interpolation polynômiale	b	<i>PGAs/</i> 1. Interpolation de type spline (ASPLINE, BSPLINE, CSPLINE, BAUTO, BNAT, BTAN, EAUTO, ENAT, ETAN, PW, SD, PL) [Page 249] 2. Interpolation polynomiale (POLY, POLYPATH, PO, PL) [Page 266]
PM	par minute		<i>PGs/</i>
PO	Coefficient polynômial pour l'interpolation polynômiale	b	<i>PGAs/</i> Interpolation polynomiale (POLY, POLYPATH, PO, PL) [Page 266]
POCKET3	Cycle technologique : Fraisage d'une poche rectangulaire		<i>PGAs/</i> Fraisage d'une poche rectangulaire - POCKET3 [Page 778]
POCKET4	Cycle technologique : Fraisage d'une poche circulaire		<i>PGAs/</i> Fraisage d'une poche circulaire - POCKET4 [Page 781]
POLF	Position de retrait LIFTFAST	m	<i>PGs//PGAs/</i>
POLFA	Lancement de la position de retrait des axes individuels avec \$AA_ESR_TRIGGER	m	<i>PGs/</i>
POLFMASK	Libération des axes pour le retrait sans corrélation entre les axes	m	<i>PGs/</i>
POLFMLIN	Libération des axes pour le retrait avec corrélation linéaire entre les axes	m	<i>PGs/</i>
POLY	interpolation polynomiale	m	<i>PGAs/</i> Interpolation polynomiale (POLY, POLYPATH, PO, PL) [Page 266]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
POLYPATH	Interpolation polynomiale sélectionnable pour les deux groupes d'axes AXIS ou VECT	m	<i>PGAs/</i> Interpolation polynomiale (POLY, POLYPATH, PO, PL) [Page 266]
PON	Poinçonnage ACTIVE	m	<i>PGAs/</i> Activation ou désactivation du poinçonnage et du grignotage (SPOF, SON, PON, SONS, PONS, PDELAYON, PDELAYOF, PUNCHACC) [Page 673]
PONS	Poinçonnage activé à la période d'appel de l'interpolateur	m	<i>PGAs/</i> Activation ou désactivation du poinçonnage et du grignotage (SPOF, SON, PON, SONS, PONS, PDELAYON, PDELAYOF, PUNCHACC) [Page 673]
POS	Positionnement d'un axe		<i>PGs/</i>
POSA	Positionnement d'un axe sur plusieurs blocs		<i>PGs/</i>
POSM	Positionnement d'un magasin		<i>FBW/</i>
POSP	Positionnement en trajets partiels (oscillation)		<i>PGs/</i>
POSRANGE	Déterminer si la position de consigne courante interpolée d'un axe se trouve dans une fenêtre autour d'une position de référence prescrite		<i>PGAs/</i> Position dans la zone de référence prescrite (POSRANGE) [Page 615]
POT	Puissance 2 (fonction mathématique)		<i>PGAs/</i> Fonctions de calcul [Page 65]
PR	Par rotation		<i>PGs/</i>
PREPRO	Identifier les sous-programmes avec prétraitement		<i>PGAs/</i> Identifier les sous-programmes avec prétraitement (PREPRO) [Page 185]
PRESETON	Forçage de valeurs réelles pour les axes programmés.		<i>PGAs/</i> Décalage Preset (PRESETON) [Page 312]
PRIO	Mot-clé pour la définition de priorités lors du traitement d'interruptions		<i>PGAs/</i> Affectation et démarrage d'une routine d'interruption (SETINT, PRIO, BLSYNC) [Page 125]
PROC	Première instruction d'un programme		<i>PGAs/</i> Appel de sous-programme avec indication de chemin et paramètres (PCALL) [Page 206]
PTP	Déplacement point à point	m	<i>PGAs/</i> Déplacement PTP cartésien [Page 392]
PTPG0	Déplacement point à point uniquement pour G0, sinon CP	m	<i>PGAs/</i> PTP avec TRANSMIT [Page 397]
PUNCHACC	Accélération asservie au grignotage		<i>PGAs/</i> Activation ou désactivation du poinçonnage et du grignotage (SPOF, SON, PON, SONS, PONS, PDELAYON, PDELAYOF, PUNCHACC) [Page 673]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
PUTFTOC	Correction d'outil fine pour dressage simultané		<i>PGAs/</i> Correction d'outil en ligne (PUTFTOCF, FCTDEF, PUTFTOC, FTOCON, FTOCOF) [Page 420]
PUTFTOCF	Correction fine d'outil selon fonction définie avec FCTDEF pour dressage simultané		<i>PGAs/</i> Correction d'outil en ligne (PUTFTOCF, FCTDEF, PUTFTOC, FTOCON, FTOCOF) [Page 420]
PW	Spline B (poids ponctuel)	b	<i>PGAs/</i> Interpolation de type spline (ASPLINE, BSPLINE, CSPLINE, BAUTO, BNAT, BTAN, EAUTO, ENAT, ETAN, PW, SD, PL) [Page 249]
QECLRNOF	Apprentissage de la compensation des défauts aux transitions entre quadrants désactivé		<i>PGAs/</i> Apprentissage de compensations (QECLRNON, QECLRNOF) [Page 710]
QECLRNON	Apprentissage de la compensation des défauts aux transitions entre quadrants activé		<i>PGAs/</i> Apprentissage de compensations (QECLRNON, QECLRNOF) [Page 710]
QU	Sortie rapide de fonction supplémentaire (auxiliaire)		<i>PGs/</i>
R...	Paramètre de calcul également comme descripteur d'adresse paramétrable et avec extension numérique		<i>PGAs/</i> Variables utilisateur prédéfinies : Paramètre de calcul (R) [Page 21]
RAC	Programmation au rayon spécifique à l'axe non modale absolue	b	<i>PGs/</i>
RDISABLE	blocage de l'introduction via l'interface.		<i>PGAs/</i> Activation du blocage de la lecture (RDISABLE) [Page 595]
READ	Permet de lire une ou plusieurs lignes dans le fichier indiqué, les informations lues étant rangées dans un tableau		<i>PGAs/</i> Lecture des lignes d'un fichier (READ) [Page 151]
REAL	Type de données : Variable à virgule flottante avec signe (nombres réels)		<i>PGAs/</i> Définition de variables utilisateur (DEF) [Page 25]
REDEF	Réglage pour paramètres machine, éléments de langage CN et variables système : groupes d'utilisateurs pour lesquels ils sont affichés		<i>PGAs/</i> Redéfinition de variables système, variables utilisateur et instruction de langage CN (REDEF) [Page 31]
RELEASE	Libérer axes machine pour l'échange		<i>PGAs/</i> Permutation d'axe, permutation de broche (RELEASE, GET, GETD) [Page 135]
REP	Mot-clé pour initialisation de tous les éléments d'un tableau avec la même valeur		<i>PGAs/</i> Définition et initialisation de variables de tableau (DEF, SET, REP) [Page 47]
REPEAT	Itération d'une boucle		<i>PGAs/</i> Répétition de sections de programme (REPEAT, REPEATB, ENDLABEL, P) [Page 102]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
REPEATB	Itération d'une ligne de programme		<i>PGAs/</i> Répétition de sections de programme (REPEAT, REPEATB, ENDLABEL, P) [Page 102]
REPOSA	réaccostage linéaire du contour avec tous les axes	b	<i>PGAs/</i> Réaccostage du contour (REPOSA, REPOSL, REPOSQ, REPOSQA, REPOSH, REPOSHA, DISR, DISPR, RMI, RMB, RME, RMN) [Page 492]
REPOSH	Réaccostage du contour avec demi-cercle	b	<i>PGAs/</i> Réaccostage du contour (REPOSA, REPOSL, REPOSQ, REPOSQA, REPOSH, REPOSHA, DISR, DISPR, RMI, RMB, RME, RMN) [Page 492]
REPOSHA	Réaccostage du contour avec tous les axes ; axes géométriques en demi-cercle	b	<i>PGAs/</i> Réaccostage du contour (REPOSA, REPOSL, REPOSQ, REPOSQA, REPOSH, REPOSHA, DISR, DISPR, RMI, RMB, RME, RMN) [Page 492]
REPOSL	Réaccostage linéaire du contour	b	<i>PGAs/</i> Réaccostage du contour (REPOSA, REPOSL, REPOSQ, REPOSQA, REPOSH, REPOSHA, DISR, DISPR, RMI, RMB, RME, RMN) [Page 492]
REPOSQ	Réaccostage du contour en quart de cercle	b	<i>PGAs/</i> Réaccostage du contour (REPOSA, REPOSL, REPOSQ, REPOSQA, REPOSH, REPOSHA, DISR, DISPR, RMI, RMB, RME, RMN) [Page 492]
REPOSQA	Réaccostage linéaire du contour avec tous les axes ; axes géométriques en quart de cercle	b	<i>PGAs/</i> Réaccostage du contour (REPOSA, REPOSL, REPOSQ, REPOSQA, REPOSH, REPOSHA, DISR, DISPR, RMI, RMB, RME, RMN) [Page 492]
RESET	Remettre le cycle technologique à zéro		<i>PGAs/</i> Bloquer, débloquer, remettre à zéro (LOCK, UNLOCK, RESET) [Page 651]
RESETMON	Instruction de langage pour activation de la consigne		<i>FBW</i>
RET	Fin de sous-programme		<i>PGAs/</i> Retour paramétrable dans les sous-programmes (RET ...) [Page 188]
RIC	Programmation au rayon spécifique à l'axe non modale relative	b	<i>PGs/</i> Permutation d'axe, permutation de broche (RELEASE, GET, GETD) [Page 135]
RINDEX	Déterminer l'indice d'un caractère dans une chaîne de caractères		<i>PGAs/</i> Recherche de caractères/chaînes de caractères dans une chaîne (INDEX, RINDEX, MINDEX, MATCH) [Page 82]
RMB	réaccostage du point de début de bloc	m	<i>PGAs/</i> Réaccostage du contour (REPOSA, REPOSL, REPOSQ, REPOSQA, REPOSH, REPOSHA, DISR, DISPR, RMI, RMB, RME, RMN) [Page 492]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
RME	réaccostage du point final du bloc	m	<i>PGAs/</i> Réaccostage du contour (REPOSA, REPOSL, REPOSQ, REPOSQA, REPOSH, REPOSHA, DISR, DISPR, RMI, RMB, RME, RMN) [Page 492]
RMI ³⁾	réaccostage du point d'interruption	m	<i>PGAs/</i> Réaccostage du contour (REPOSA, REPOSL, REPOSQ, REPOSQA, REPOSH, REPOSHA, DISR, DISPR, RMI, RMB, RME, RMN) [Page 492]
RMN	réaccostage du point de contour le plus proche	m	<i>PGAs/</i> Réaccostage du contour (REPOSA, REPOSL, REPOSQ, REPOSQA, REPOSH, REPOSHA, DISR, DISPR, RMI, RMB, RME, RMN) [Page 492]
RND	Arrondir un angle	b	<i>PGs/</i>
RNDM	Arrondissement modal	m	<i>PGs/</i>
ROT	Rotation programmable	b	<i>PGs/</i>
ROTS	Programmation de rotations de frames avec des angles solides	b	<i>PGs/</i>
ROUND	Arrondissement des décimales		<i>PGAs/</i> Fonctions de calcul [Page 65]
ROUNDUP	Arrondissement d'une valeur d'entrée		<i>PGAs/</i> Arrondissement (ROUNDUP) [Page 163]
RP	Rayon polaire	m/b	<i>PGs/</i>
RPL	Rotation dans le plan	b	<i>PGs/</i>
RT	Paramètre d'accès aux données frame : Rotation		<i>PGAs/</i> Lecture et modification de composantes de frames (TR, FI, RT, SC, MI) [Page 305]
RTLIOF	G0 sans interpolation linéaire (interpolation axiale individuelle)	m	<i>PGs/</i>
RTLION	G0 avec interpolation linéaire	m	<i>PGs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
S	Vitesse de rotation de broche (pour G4, G96/G961, autre signification)	m/b	<i>PGs/</i>
SAVE	Attribut pour sauvegarde d'informations en cas d'appel de sous-programme		<i>PGAs/</i> Sauvegarde des fonctions G modales (SAVE) [Page 175]

Instruction	Signification	E ¹⁾	Description, voir ²⁾
SBLOF	Inhibition du bloc par bloc		<i>PGAs/</i> Inhibition de l'exécution bloc par bloc (SBLOF, SBLON) [Page 176]
SBLON	Annulation de l'inhibition du bloc par bloc		<i>PGAs/</i> Inhibition de l'exécution bloc par bloc (SBLOF, SBLON) [Page 176]
SC	Paramètre d'accès aux données frame : Mise à l'échelle		<i>PGAs/</i> Lecture et modification de composantes de frames (TR, FI, RT, SC, MI) [Page 305]
SCALE	Mise à l'échelle programmable	b	<i>PGs/</i>
SCC	Affectation sélective d'un axe transversal pour G96/G961/G962. Les descripteurs d'axes peuvent être des axes géométriques, des axes de canal ou des axes machine.		<i>PGs/</i>
SCPARA	Programmation du jeu de paramètres servo		<i>PGAs/</i> Jeu de paramètres servo programmable (SCPARA) [Page 293]
SD	Degré de spline :	b	<i>PGAs/</i> Interpolation de type spline (ASPLINE, BSPLINE, CSPLINE, BAUTO, BNAT, BTAN, EAUTO, ENAT, ETAN, PW, SD, PL) [Page 249]
SEFORM	Instruction structurante dans l'éditeur Step pour générer la vue de l'opération dans le logiciel HMI Advanced.		<i>PGAs/</i> Instruction structurelle dans l'éditeur Step (SEFORM) [Page 229]
SET	Mot-clé pour initialisation de tous les éléments d'un tableau avec les valeurs mentionnées		<i>PGAs/</i> Définition et initialisation de variables de tableau (DEF, SET, REP) [Page 47]
SETAL	Activation d'une alarme		<i>PGAs/</i> Alarmes (SETAL) [Page 730]
SETDNO	Affectation du numéro D du tranchant (CE) d'un outil (T)		<i>PGAs/</i> Libre affectation des numéros D : modification des numéros D (GETDNO, SETDNO) [Page 446]
SETINT	Définir la routine d'interruption qui doit être activée lorsqu'une entrée NCK bascule		<i>PGAs/</i> Affectation et démarrage d'une routine d'interruption (SETINT, PRIO, BLSYNC) [Page 125]
SETM	Définition de repères dans le canal spécifique		<i>PGAs/</i> Coordination de programmes (INIT, START, WAITM, WAITMC, WAITE, SETM, CLEARM) [Page 118]
SETMS	Retour à la broche maître définie dans le paramètre machine		
SETMS (n)	La broche n doit devenir broche maître		<i>PGs/</i>
SETMTH	Définir le numéro du porte-outil maître		<i>FBW</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
SETPIECE	Tenir compte du nombre de pièces pour tous les outils affectés à la broche		<i>FBW</i>
SETTA	Activer un outil du groupe d'usure		<i>FBW</i>
SETTCOR	Modification de composantes d'outils avec prise en compte de l'ensemble des conditions marginales		<i>FB1(W1)</i>
SETTIA	Désactiver un outil du groupe d'usure		<i>FBW</i>
SF	Décalage du point de départ pour filetage	m	<i>PGs/</i>
SIN	Sinus (fonction trigonométrique)		<i>PGAs/</i> Fonctions de calcul [Page 65]
SIRELAY	Activer les fonctions de sécurité paramétrées avec SIRELIN, SIRELOUT et SIRELTIME		<i>FBSIs/</i>
SIRELIN	Initialiser les grandeurs d'entrée du bloc fonctionnel		<i>FBSIs/</i>
SIRELOUT	Initialiser les grandeurs de sortie du bloc fonctionnel		<i>FBSIs/</i>
SIRELTIME	Initialiser les temporisations du bloc fonctionnel		<i>FBSIs/</i>
SLOT1	Cycle technologique : Rainure rectiligne		<i>PGAs/</i> Rainure rectiligne - SLOT1 [Page 790]
SLOT2	Cycle technologique : Rainure circulaire		<i>PGAs/</i> Rainure circulaire - SLOT2 [Page 793]
SOFT	Accélération sur trajectoire avec limitation des à-coups	m	<i>PGs/</i>
SOFTA	Activer l'accélération avec limitation des à-coups pour les axes programmés		<i>PGs/</i>
SON	Grignotage ACTIVE	m	<i>PGAs/</i> Activation ou désactivation du poinçonnage et du grignotage (SPOF, SON, PON, SONS, PONS, PDELAYON, PDELAYOF, PUNCHACC) [Page 673]
SONS	Grignotage activé à la période d'appel de l'interpolateur	m	<i>PGAs/</i> Activation ou désactivation du poinçonnage et du grignotage (SPOF, SON, PON, SONS, PONS, PDELAYON, PDELAYOF, PUNCHACC) [Page 673]
SPATH ³⁾	La référence trajectoire pour axes FGROUP est la longueur d'arc	m	<i>PGAs/</i> Référence réglable de trajectoire (SPATH, UPATH) [Page 272]
SPCOF	Commutation la broche maître ou broche avec numéro n de l'asservissement de position sur la régulation de la vitesse de rotation	m	<i>PGs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
SPCON	Commutation la broche maître ou broche avec numéro n de la régulation de la vitesse de rotation sur l'asservissement de position	m	<i>PGAs/</i>
SPI	Conversion du numéro de broche en descripteur d'axe		<i>PGAs/</i> Fonctions d'axe (AXNAME, AX, SPI, AXTOSPI, ISAXIS, AXSTRING, MODAXVAL) [Page 687]
SPIF1 ³⁾	E/S NCK rapides pour poinçonnage/grignotage, octet 1	m	<i>FB2(N4)</i>
SPIF2	E/S NCK rapides pour poinçonnage/grignotage, octet 2	m	<i>FB2(N4)</i>
SPLINEPATH	Détermination du groupe Spline		<i>PGAs/</i> Groupe spline (SPLINEPATH) [Page 261]
SPN	Nombre de distances partielles par bloc	b	<i>PGAs/</i> Préparation automatique du déplacement [Page 678]
SPOF ³⁾	Coup désactivé, poinçonnage, grignotage désactivés	m	<i>PGAs/</i> Activation ou désactivation du poinçonnage et du grignotage (SPOF, SON, PON, SONS, PONS, PDELAYON, PDELAYOF, PUNCHACC) [Page 673]
SPOS	Position de broche	m	<i>PGs/</i>
SPOSA	Position de broche { au-delà des limites de bloc	m	<i>PGs/</i>
SPP	Longueur d'une distance partielle	m	<i>PGAs/</i> Préparation automatique du déplacement [Page 678]
SPRINT	Retourne une chaîne de caractères d'entrée formatée		<i>PGAs/</i> Formatage d'une chaîne (SPRINT) [Page 85]
SQRT	Racine carrée (fonction mathématique) (square root)		<i>PGAs/</i> Fonctions de calcul [Page 65]
SR	Course de retrait de l'oscillation pour une action synchrone	b	<i>PGs/</i>
SRA	Course axiale de retrait de l'oscillation déclenché par entrée externe pour une action synchrone	m	<i>PGs/</i>
ST	Temps d'arrêt de l'étincelage de l'oscillation pour une action synchrone	b	<i>PGs/</i>
STA	Temps d'arrêt de l'étincelage de l'oscillation axiale pour une action synchrone	m	<i>PGs/</i>
START	Lancement des programmes sélectionnés simultanément dans plusieurs canaux, à partir du programme en cours		<i>PGAs/</i> Coordination de programmes (INIT, START, WAITM, WAITMC, WAITE, SETM, CLEARM) [Page 118]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
STARTFIFO ³⁾	Exécution ; remplissage en parallèle du tampon d'exécution	m	<i>PGAs/</i> Exécution du programme avec une mémoire tampon (STOPFIFO, STARTFIFO, FIFCTRL, STOPRE) [Page 481]
STAT	Position des articulations	b	<i>PGAs/</i> Déplacement PTP cartésien [Page 392]
STOLF	Facteur de tolérance G0	m	<i>PGAs/</i> Tolérance pour déplacements G0 (STOLF) [Page 510]
STOPFIFO	Arrêt de l'exécution remplissage du tampon d'exécution jusqu'à la reconnaissance de STARTFIFO, la saturation du tampon d'exécution ou la fin du programme	m	<i>PGAs/</i> Exécution du programme avec une mémoire tampon (STOPFIFO, STARTFIFO, FIFCTRL, STOPRE) [Page 481]
STOPRE	Arrêt du prétraitement des blocs jusqu'à ce que tous les blocs préparés aient été exécutés		<i>PGAs/</i> Exécution du programme avec une mémoire tampon (STOPFIFO, STARTFIFO, FIFCTRL, STOPRE) [Page 481]
STOPREOF	Annulation de l'arrêt du prétraitement des blocs		<i>PGAs/</i> Annulation de l'arrêt du prétraitement des blocs (STOPREOF) [Page 597]
STRING	Type de données : Chaîne de caractères		<i>PGAs/</i> Définition de variables utilisateur (DEF) [Page 25]
STRINGFELD	Sélection d'un caractère individuel dans le tableau des sauts programmé		<i>PGAs/</i> Sélection d'un caractère individuel (STRINGVAR, STRINGFELD) [Page 84]
STRINGIS	Contrôle le langage CN existant et si les noms de cycles CN , les variables utilisateurs, les macros et les noms d'étiquettes appartenant spécifiquement à cette instruction existent, sont valables, définis ou encore actifs.		<i>PGAs/</i> Contrôler le langage CN existant (STRINGIS) [Page 703]
STRINGVAR	Sélection d'un caractère individuel dans la chaîne programmée		<i>PGAs/</i> Sélection d'un caractère individuel (STRINGVAR, STRINGFELD) [Page 84]
STRLEN	Déterminer la longueur d'une chaîne de caractères		<i>PGAs/</i> Déterminer la longueur d'une chaîne de caractères (STRLEN) [Page 81]
SUBSTR	Déterminer l'indice d'un caractère dans une chaîne de caractères		<i>PGAs/</i> Sélection d'une chaîne de caractères partielle (SUBSTR) [Page 83]
SUPA	Inhibition du décalage d'origine actuel, y compris les décalages programmés, les frames système, les décalages par manivelle (DRF), le décalage externe d'origine et le déplacement forcé	b	<i>PGs/</i>
SVC	Vitesse de coupe d'outil	m	<i>PGs/</i>

Instruction	Signification	E ¹⁾	Description, voir ²⁾
SYNFCT	Evaluation d'un polynôme en fonction d'une condition dans une action synchrone au déplacement		<i>PGAs/</i> Fonction synchrone (SYNFCT) [Page 602]
SYNR	Lecture synchrone de la variable, c'est-à-dire au moment de l'exécution		<i>PGAs/</i> Définition de variables utilisateur (DEF) [Page 25]
SYNRW	Lecture et écriture synchrones de la variable, c'est-à-dire au moment de l'exécution		<i>PGAs/</i> Définition de variables utilisateur (DEF) [Page 25]
SYNW	Ecriture synchrone de la variable, c'est-à-dire au moment de l'exécution		<i>PGAs/</i> Définition de variables utilisateur (DEF) [Page 25]
T	Appel d'outil (changement uniquement s'il est fixé dans les paramètres machine ; sinon instruction M6 nécessaire)		<i>PGs/</i>
TAN	Tangente (fonction trigonométrique)		<i>PGAs/</i> Fonctions de calcul [Page 65]
TANG	Définition du groupe d'axes à asservissement tangentiel		<i>PGAs/</i> Positionnement tangentiel (TANG, TANGON, TANGOF, TLIFT, TANGDEL) [Page 469]
TANGDEL	Suppression de la définition du groupe d'axes à asservissement tangentiel		<i>PGAs/</i> Positionnement tangentiel (TANG, TANGON, TANGOF, TLIFT, TANGDEL) [Page 469]
TANGOF	Asservissement tangentiel désactivé		<i>PGAs/</i> Positionnement tangentiel (TANG, TANGON, TANGOF, TLIFT, TANGDEL) [Page 469]
TANGON	Asservissement tangentiel activé		<i>PGAs/</i> Positionnement tangentiel (TANG, TANGON, TANGOF, TLIFT, TANGDEL) [Page 469]
TCA (828D : _TCA)	Sélection /changement d'outil indépendant de l'état de l'outil		<i>FBW</i>
TCARR	Appeler un organe porte-outil (numéro "m")		<i>PGAs/</i> Correction de longueur d'outil pour organes porte-outils orientables (TCARR, TCOABS, TCOFR, TCOFRX, TCOFRY, TCOFRZ) [Page 455]
TCI	Mettre en place l'outil de la mémoire temporaire dans le magasin		<i>FBW</i>
TCOABS ³⁾	Détermination des composantes de longueur d'outil à partir de l'orientation d'outil courante	m	<i>PGAs/</i> Correction de longueur d'outil pour organes porte-outils orientables (TCARR, TCOABS, TCOFR, TCOFRX, TCOFRY, TCOFRZ) [Page 455]
TCOFR	Détermination des composantes de longueur d'outil à partir de l'orientation du frame actif.	m	<i>PGAs/</i> Correction de longueur d'outil pour organes porte-outils orientables (TCARR, TCOABS, TCOFR, TCOFRX, TCOFRY, TCOFRZ) [Page 455]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
avec TCOFRX	Lors de la sélection d'outil, détermination d'orientation d'outil d'un frame activé, outil pointé en direction X	m	<i>PGAs/</i> Correction de longueur d'outil pour organes porte-outils orientables (TCARR, TCOABS, TCOFR, TCOFRX, TCOFRY, TCOFRZ) [Page 455]
avec TCOFRY	Lors de la sélection d'outil, détermination d'orientation d'outil d'un frame activé, outil pointé en direction Y	m	<i>PGAs/</i> Correction de longueur d'outil pour organes porte-outils orientables (TCARR, TCOABS, TCOFR, TCOFRX, TCOFRY, TCOFRZ) [Page 455]
TCOFRZ	Lors de la sélection d'outil, détermination d'orientation d'outil d'un frame activé, outil pointé en direction Z	m	<i>PGAs/</i> Correction de longueur d'outil pour organes porte-outils orientables (TCARR, TCOABS, TCOFR, TCOFRX, TCOFRY, TCOFRZ) [Page 455]
THETA	angle de rotation	b	<i>PGAs/</i> Rotations de l'orientation de l'outil (ORIOTA, ORIOTR, ORIOTT, ORIOTC, THETA) [Page 360]
TILT	Angle latéral	m	<i>PGAs/</i> Programmation de l'orientation de l'outil (A..., B..., C..., LEAD, TILT) [Page 339]
TLIFT	Insertion d'un bloc intermédiaire aux angles du contour dans le cas d'une commande tangentielle		<i>PGAs/</i> Positionnement tangentiel (TANG, TANGON, TANGOF, TLIFT, TANGDEL) [Page 469]
TMOF	Désactivation de la surveillance d'outil		<i>PGAs/</i> Surveillance d'outil spécifique à la rectification dans le programme pièce (TMON, TMOF) [Page 685]
TMON	Activation de la surveillance d'outil		<i>PGAs/</i> Surveillance d'outil spécifique à la rectification dans le programme pièce (TMON, TMOF) [Page 685]
TO	Désigne la valeur finale d'une boucle de comptage FOR		<i>PGAs/</i> Boucle de comptage (FOR ... TO ..., ENDFOR) [Page 113]
TOFF	Offset de longueur d'outil dans la direction de la composante de longueur d'outil agissant parallèlement à l'axe géométrique indiqué dans l'indice	m	<i>PGs/</i>
TOFFL	Offset de longueur d'outil dans la direction de la composante de longueur d'outil L1, L2 ou L3	m	<i>PGs/</i>
TOFFOF	Initialisation de la correction de la longueur d'outil en ligne		<i>PGAs/</i> Correction de longueur d'outil en ligne (TOFFON, TOFFOF) [Page 459]
TOFFON	Activation de la correction en ligne de la longueur d'outil		<i>PGAs/</i> Correction de longueur d'outil en ligne (TOFFON, TOFFOF) [Page 459]
TOFFR	Offset de rayon d'outil	m	<i>PGs/</i>

Instruction	Signification	E ¹⁾	Description, voir ²⁾
TOFRAME	Orienter l'axe Z du SCP parallèlement à l'orientation de la pièce par rotation du frame	m	<i>PGs/</i>
TOFRAMEX	Orienter l'axe X du SCP parallèlement à l'orientation de la pièce par rotation du frame	m	<i>PGs/</i>
TOFRAMEY	Orienter l'axe Y du SCP parallèlement à l'orientation de la pièce par rotation du frame	m	<i>PGs/</i>
TOFRAMEZ	Identique à TOFRAME	m	<i>PGs/</i>
TOLOWER	Transformer les caractères d'une chaîne de caractères en minuscules		<i>PGAs/</i> Conversion en minuscules/majuscules (TOLOWER, TOUPPER) [Page 80]
TOOLENV	Enregistrer tous les états actuels significatifs pour l'exploitation des données d'outil mémorisées dans la mémoire		<i>FB1(W1)</i>
TOROT	Orienter l'axe Z du SCP parallèlement à l'orientation de la pièce par rotation du frame	m	<i>PGs/</i>
TOROTOF	Rotations de frames en direction de l'outil désactivées	m	<i>PGs/</i>
TOROTX	Orienter l'axe X du SCP parallèlement à l'orientation de la pièce par rotation du frame	m	<i>PGs/</i>
TOROTY	Orienter l'axe Y du SCP parallèlement à l'orientation de la pièce par rotation du frame	m	<i>PGs/</i>
TOROTZ	Identique à TOROT	m	<i>PGs/</i>
TOUPPER	Transformer les caractères d'une chaîne de caractères en majuscules		<i>PGAs/</i> Conversion en minuscules/majuscules (TOLOWER, TOUPPER) [Page 80]
TOWBCS	Valeurs d'usure dans le système de coordonnées de base (SCB)	m	<i>PGAs/</i> Système de coordonnées de l'usinage actif (TOWSTD, TOWMCS, TOWWCS, TOWBCS, TOWTCS, TOWKCS) [Page 416]
TOWKCS	Valeurs d'usure dans le système de coordonnées de la tête d'outil avec transformation cinétique (diffère du SCM avec rotation d'outil)	m	<i>PGAs/</i> Système de coordonnées de l'usinage actif (TOWSTD, TOWMCS, TOWWCS, TOWBCS, TOWTCS, TOWKCS) [Page 416]
TOWMCS	Valeurs d'usure dans le système de coordonnées machine (SCM)	m	<i>PGAs/</i> Système de coordonnées de l'usinage actif (TOWSTD, TOWMCS, TOWWCS, TOWBCS, TOWTCS, TOWKCS) [Page 416]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
TOWSTD	Valeur de position de base pour corrections sur la longueur d'outil	m	<i>PGAs/</i> Système de coordonnées de l'usinage actif (TOWSTD, TOWMCS, TOWWCS, TOWBCS, TOWTCS, TOWKCS) [Page 416]
TOWTCS	Valeurs d'usure dans le système de coordonnées outil (point de référence du porte-outil T sur le mandrin du porte-outil)	m	<i>PGAs/</i> Système de coordonnées de l'usinage actif (TOWSTD, TOWMCS, TOWWCS, TOWBCS, TOWTCS, TOWKCS) [Page 416]
TOWWCS	Valeurs d'usure dans le système de coordonnées pièce (SCP)	m	<i>PGAs/</i> Système de coordonnées de l'usinage actif (TOWSTD, TOWMCS, TOWWCS, TOWBCS, TOWTCS, TOWKCS) [Page 416]
TR	Composante de décalage d'une variable de frame		<i>PGAs/</i> Lecture et modification de composantes de frames (TR, FI, RT, SC, MI) [Page 305]
TRAANG	Transformation axe oblique		<i>PGAs/</i> Axe oblique (TRAANG) [Page 387]
TRACON	Transformation en cascade		<i>PGAs/</i> Transformations concaténées (TRACON, TRAFOOF) [Page 403]
TRACYL	Cylindre : transformation des surfaces latérales		<i>PGAs/</i> Transformation de surface latérale de cylindre (TRACYL) [Page 379]
TRAFOOF	Désactiver les transformations actives dans le canal		<i>PGAs/</i> Transformations concaténées (TRACON, TRAFOOF) [Page 403]
TRAILOF	Déplacement conjugué synchrone à l'axe désactivé		<i>PGAs/</i> Déplacements conjugués (TRAILON, TRAILOF) [Page 513]
TRAILON	Déplacement conjugué synchrone à l'axe activé		<i>PGAs/</i> Déplacements conjugués (TRAILON, TRAILOF) [Page 513]
TRANS	Décalage programmable	b	<i>PGs/</i>
TRANSMIT	Transformation polaire (traitement de surface frontale)		<i>PGAs/</i> Opérations de fraisage sur des pièces de tournage (TRANSMIT) [Page 375]
TRAORI	Transformation 4, 5 axes, transformation générique		<i>PGAs/</i> Transformation trois, quatre et cinq axes (TRAORI) [Page 336]
TRUE	Constante logique : vrai		<i>PGAs/</i> Définition de variables utilisateur (DEF) [Page 25]
TRUNC	troncature des décimales		<i>PGAs/</i> Correction de la précision pour les erreurs relationnelles (TRUNC) [Page 70]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
TU	Angle d'axe	b	<i>PGAs/</i> Déplacement PTP cartésien [Page 392]
TURN	Nombre de tours pour une hélice	b	<i>PGs/</i>
ULI	Valeur limite supérieure de variables		<i>PGAs/</i> Attribut : valeurs limites (LLI, ULI) [Page 37]
UNLOCK	Libérer une action synchrone avec ID (poursuivre un cycle technologique)		<i>PGAs/</i> Bloquer, débloquent, remettre à zéro (LOCK, UNLOCK, RESET) [Page 651]
UNTIL	Condition de sortie d'une boucle REPEAT		<i>PGAs/</i> Boucle de programme avec condition en début de boucle (WHILE, ENDWHILE) [Page 115]
UPATH	La référence trajectoire pour axes FGROUPE est paramètre de courbe	m	<i>PGAs/</i> Référence réglable de trajectoire (SPATH, UPATH) [Page 272]
VAR	Mot-clé : type du transfert de paramètres		<i>PGAs/</i> Appel d'un sous-programme avec transfert de paramètres (EXTERN) [Page 197]
VELOLIM	Réduction de la vitesse axiale maximale	m	<i>PGAs/</i> Correction de la vitesse en pourcentage (VELOLIM) [Page 502]
VELOLIMA	Réduction ou dépassement de la vitesse axiale maximale de l'axe asservi	m	<i>PGs/</i>
WAITC	Attendre que le critère de changement de bloc de couplage soit rempli pour les axes/broches		<i>PGAs/</i> Coordination de programmes (INIT, START, WAITM, WAITMC, WAITE, SETM, CLEARM) [Page 118]
WAITE	Attente de la fin du programme dans un autre canal.		<i>PGAs/</i> Coordination de programmes (INIT, START, WAITM, WAITMC, WAITE, SETM, CLEARM) [Page 118]
WAITENC	Attente des positions d'axe synchronisées ou restaurées		<i>PGAs/</i> Attente de la position d'axe définitive (WAITENC) [Page 701]
WAITM	Attente de la marque dans canal indiqué ; terminer le bloc précédent par un arrêt précis.		<i>PGAs/</i> Coordination de programmes (INIT, START, WAITM, WAITMC, WAITE, SETM, CLEARM) [Page 118]
WAITMC	Attente de la marque dans canal indiqué ; arrêt précis uniquement si les autres canaux n'ont pas encore atteint la marque.		<i>PGAs/</i> Coordination de programmes (INIT, START, WAITM, WAITMC, WAITE, SETM, CLEARM) [Page 118]
WAITP	Attente de la fin du déplacement de l'axe de positionnement		<i>PGs/</i>
WAITS	Attente jusqu'à ce que la position de la broche soit atteinte		<i>PGs/</i>
WALCS0	Limitation de la zone de travail SCP désélectionnée	m	<i>PGs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
WALCS1	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 1 actif	m	<i>PGs/</i>
WALCS2	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 2 actif	m	<i>PGs/</i>
WALCS3	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 3 actif	m	<i>PGs/</i>
WALCS4	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 4 actif	m	<i>PGs/</i>
WALCS5	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 5 actif	m	<i>PGs/</i>
WALCS6	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 6 actif	m	<i>PGs/</i>
WALCS7	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 7 actif	m	<i>PGs/</i>
WALCS8	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 8 actif	m	<i>PGs/</i>
WALCS9	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 9 actif	m	<i>PGs/</i>
WALCS10	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 10 actif	m	<i>PGs/</i>
WALIMOF	Désactivation de la limitation de la zone de travail SCB	m	<i>PGs/</i>
WALIMON ³⁾	Activation de la limitation de la zone de travail SCB	m	<i>PGs/</i>
WHEN	L'action est exécutée de manière cyclique lorsque la condition est remplie.		<i>PGAs/</i> Contrôle cyclique de la condition (WHEN, WHENEVER, FROM, EVERY) [Page 571]
WHENEVER	L'action est exécutée de manière unique lorsque la condition est remplie une fois.		<i>PGAs/</i> Contrôle cyclique de la condition (WHEN, WHENEVER, FROM, EVERY) [Page 571]
WHILE	Début d'une boucle WHILE		<i>PGAs/</i> Boucle de programme avec condition en début de boucle (WHILE, ENDWHILE) [Page 115]
WRITE	Ecrire un texte dans le système de fichiers. Ajoute un bloc à la fin du fichier indiqué.		<i>PGAs/</i> Ecriture d'un fichier (WRITE) [Page 143]
WRTPR	Temporise la tâche de traitement sans interrompre le contournage		<i>PGAs/</i>
X	Nom d'axe	m/b	<i>PGs/</i>
XOR	OU exclusif logique		<i>PGAs/</i> Opérations relationnelles et opérations logiques [Page 68]

Instruction	Signification	E ¹⁾	Description, voir ²⁾
Y	Nom d'axe	m/b	<i>PGs/</i>
Z	Nom d'axe	m/b	<i>PGs/</i>

17.2 Instructions : Disponibilité pour SINUMERIK 828D

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
:	•	•	•	•	•	•
*	•	•	•	•	•	•
+	•	•	•	•	•	•
-	•	•	•	•	•	•
<	•	•	•	•	•	•
<<	•	•	•	•	•	•
<=	•	•	•	•	•	•
=	•	•	•	•	•	•
>=	•	•	•	•	•	•
/	•	•	•	•	•	•
/0	•	•	•	•	•	•
...						
...						
/7	○	○	○	○	○	○
A	•	•	•	•	•	•
A2	-	-	-	-	-	-
A3	-	-	-	-	-	-
A4	-	-	-	-	-	-
A5	-	-	-	-	-	-
ABS	•	•	•	•	•	•
AC	•	•	•	•	•	•
ACC	•	•	•	•	•	•
ACCLIMA	•	•	•	•	•	•
ACN	•	•	•	•	•	•
ACOS	•	•	•	•	•	•
ACP	•	•	•	•	•	•
ACTBLOCNO	•	•	•	•	•	•
ADDFRAME	•	•	•	•	•	•
ADIS	•	•	•	•	•	•
ADISPOS	•	•	•	•	•	•
ADISPOSA	•	•	•	•	•	•
ALF	•	•	•	•	•	•
AMIRROR	•	•	•	•	•	•
AND	•	•	•	•	•	•
ANG	•	•	•	•	•	•
AP	•	•	•	•	•	•
APR	•	•	•	•	•	•
APRB	•	•	•	•	•	•

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
APRP	•	•	•	•	•	•
APW	•	•	•	•	•	•
APWB	•	•	•	•	•	•
APWP	•	•	•	•	•	•
APX	•	•	•	•	•	•
AR	•	•	•	•	•	•
AROT	•	•	•	•	•	•
AROTS	•	•	•	•	•	•
AS	•	•	•	•	•	•
ASCALE	•	•	•	•	•	•
ASIN	•	•	•	•	•	•
ASPLINE	-	○	-	○	-	○
ATAN2	•	•	•	•	•	•
ATOL	-	•	-	•	-	•
ATRANS	•	•	•	•	•	•
AX	•	•	•	•	•	•
AXCTSWE	-	-	-	-	-	-
AXCTSWEC	-	-	-	-	-	-
AXCTSWED	-	-	-	-	-	-
AXIS	•	•	•	•	•	•
AXNAME	•	•	•	•	•	•
AXSTRING	•	•	•	•	•	•
AXTOCHAN	•	•	•	•	•	•
AXTOSPI	•	•	•	•	•	•
B	•	•	•	•	•	•
B2	-	-	-	-	-	-
B3	-	-	-	-	-	-
B4	-	-	-	-	-	-
B5	-	-	-	-	-	-
B_AND	•	•	•	•	•	•
B_OR	•	•	•	•	•	•
B_NOT	•	•	•	•	•	•
B_XOR	•	•	•	•	•	•
BAUTO	-	○	-	○	-	○
BLOC	•	•	•	•	•	•
BLSYNC	•	•	•	•	•	•
BNAT	-	○	-	○	-	○
BOOL	•	•	•	•	•	•
BOUND	•	•	•	•	•	•

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
BRISK	•	•	•	•	•	•
BRISKA	•	•	•	•	•	•
BSPLINE	-	○	-	○	-	○
BTAN	-	○	-	○	-	○
C	•	•	•	•	•	•
C2	-	-	-	-	-	-
C3	-	-	-	-	-	-
C4	-	-	-	-	-	-
C5	-	-	-	-	-	-
CAC	•	•	•	•	•	•
CACN	•	•	•	•	•	•
CACP	•	•	•	•	•	•
CALCDAT	•	•	•	•	•	•
CALCPOSI	•	•	•	•	•	•
CALL	•	•	•	•	•	•
CALLPATH	•	•	•	•	•	•
CANCEL	•	•	•	•	•	•
CASE	•	•	•	•	•	•
CDC	•	•	•	•	•	•
CDOF	•	•	•	•	•	•
CDOF2	•	•	•	•	•	•
CDON	•	•	•	•	•	•
CFC	•	•	•	•	•	•
CFIN	•	•	•	•	•	•
CFINE	•	•	•	•	•	•
CFTCP	•	•	•	•	•	•
CHAN	•	•	•	•	•	•
CHANDATA	•	•	•	•	•	•
CHAR	•	•	•	•	•	•
CHECKSUM	•	•	•	•	•	•
CHF	•	•	•	•	•	•
CHKDM	•	•	•	•	•	•
CHKDNO	•	•	•	•	•	•
CHR	•	•	•	•	•	•
CIC	•	•	•	•	•	•
CIP	•	•	•	•	•	•
CLEARM	-	-	-	-	-	-
CLRINT	•	•	•	•	•	•
CMIRROR	•	•	•	•	•	•

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
COARSEA	●	●	●	●	●	●
COMPCAD	-	○	-	○	-	○
COMPCURV	-	○	-	○	-	○
COMPLETE	●	●	●	●	●	●
COMPOF	-	○	-	○	-	○
COMPON	-	○	-	○	-	○
CONTDCON	●	●	●	●	●	●
CONTPRON	●	●	●	●	●	●
CORROF	●	●	●	●	●	●
COS	●	●	●	●	●	●
COUPDEF	○	-	○	-	○	-
COUPDEL	○	-	○	-	○	-
COUPOF	○	-	○	-	○	-
COUPOFS	○	-	○	-	○	-
COUPON	○	-	○	-	○	-
COUPONC	○	-	○	-	○	-
COUPRES	○	-	○	-	○	-
CP	●	●	●	●	●	●
CPRECOF	●	●	●	●	●	●
CPRECON	●	●	●	●	●	●
CPROT	●	●	●	●	●	●
CPROTDEF	●	●	●	●	●	●
CR	●	●	●	●	●	●
CROT	●	●	●	●	●	●
CROTS	●	●	●	●	●	●
CRPL	●	●	●	●	●	●
CSCALE	●	●	●	●	●	●
CSPLINE	-	○	-	○	-	○
CT	●	●	●	●	●	●
CTAB	-	-	-	-	-	-
CTABDEF	-	-	-	-	-	-
CTABDEL	-	-	-	-	-	-
CTABEND	-	-	-	-	-	-
CTABEXISTS	-	-	-	-	-	-
CTABFNO	-	-	-	-	-	-
CTABFPOL	-	-	-	-	-	-
CTABFSEG	-	-	-	-	-	-
CTABID	-	-	-	-	-	-
CTABINV	-	-	-	-	-	-

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
CTABISLOCK	-	-	-	-	-	-
CTABLOCK	-	-	-	-	-	-
CTABMEMTYP	-	-	-	-	-	-
CTABMPOL	-	-	-	-	-	-
CTABMSEG	-	-	-	-	-	-
CTABNO	-	-	-	-	-	-
CTABNOMEM	-	-	-	-	-	-
CTABPERIOD	-	-	-	-	-	-
CTABPOL	-	-	-	-	-	-
CTABPOLID	-	-	-	-	-	-
CTABSEG	-	-	-	-	-	-
CTABSEGID	-	-	-	-	-	-
CTABSEV	-	-	-	-	-	-
CTABSSV	-	-	-	-	-	-
CTABTEP	-	-	-	-	-	-
CTABTEV	-	-	-	-	-	-
CTABTMAX	-	-	-	-	-	-
CTABTMIN	-	-	-	-	-	-
CTABTSP	-	-	-	-	-	-
CTABTSV	-	-	-	-	-	-
CTABUNLOCK	-	-	-	-	-	-
CTOL	-	○	-	○	-	○
CTRANS	●	●	●	●	●	●
CUT2D	●	●	●	●	●	●
CUT2DF	●	●	●	●	●	●
CUT3DC	-	-	-	-	-	-
CUT3DCC	-	-	-	-	-	-
CUT3DCCD	-	-	-	-	-	-
CUT3DF	-	-	-	-	-	-
CUT3DFF	-	-	-	-	-	-
CUT3DFS	-	-	-	-	-	-
CUTCONOF	●	●	●	●	●	●
CUTCONON	●	●	●	●	●	●
CUTMOD	●	●	●	●	●	●
CYCLE...	●	●	●	●	●	●
D	●	●	●	●	●	●
D0	●	●	●	●	●	●
DAC	●	●	●	●	●	●
DC	●	●	●	●	●	●

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
DEF	•	•	•	•	•	•
DEFINE	•	•	•	•	•	•
DEFAULT	•	•	•	•	•	•
DELAYFSTON	•	•	•	•	•	•
DELAYFSTOF	•	•	•	•	•	•
DELDL	•	•	•	•	•	•
DELDTG	•	•	•	•	•	•
DELETE	•	•	•	•	•	•
DELTOOLNV	•	•	•	•	•	•
DIACYCOFA	•	•	•	•	•	•
DIAM90	•	•	•	•	•	•
DIAM90A	•	•	•	•	•	•
DIAMCHAN	•	•	•	•	•	•
DIAMCHANA	•	•	•	•	•	•
DIAMCYCOF	•	•	•	•	•	•
DIAMOF	•	•	•	•	•	•
DIAMOFA	•	•	•	•	•	•
DIAMON	•	•	•	•	•	•
DIAMONA	•	•	•	•	•	•
DIC	•	•	•	•	•	•
DILF	•	•	•	•	•	•
DISABLE	•	•	•	•	•	•
DISC	•	•	•	•	•	•
DISCL	•	•	•	•	•	•
DISPLOF	•	•	•	•	•	•
DISPLON	•	•	•	•	•	•
DISPR	•	•	•	•	•	•
DISR	•	•	•	•	•	•
DITE	•	•	•	•	•	•
DITS	•	•	•	•	•	•
DIV	•	•	•	•	•	•
DL	-	-	-	-	-	-
DO	•	•	•	•	•	•
DRFOF	•	•	•	•	•	•
DRIVE	•	•	•	•	•	•
DRIVEA	•	•	•	•	•	•
DYNFINISH	•	•	•	•	•	•
DYNNORM	•	•	•	•	•	•
DYNPOS	•	•	•	•	•	•

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
DYNROUGH	•	•	•	•	•	•
DYNSEMIFIN	•	•	•	•	•	•
DZERO	•	•	•	•	•	•
EAUTO	-	○	-	○	-	○
EGDEF	-	-	-	-	-	-
EGDEL	-	-	-	-	-	-
EGOFC	-	-	-	-	-	-
EGOFS	-	-	-	-	-	-
EGON	-	-	-	-	-	-
EGONSYN	-	-	-	-	-	-
EGONSYNE	-	-	-	-	-	-
ELSE	•	•	•	•	•	•
ENABLE	•	•	•	•	•	•
ENAT	-	○	-	○	-	○
ENDFOR	•	•	•	•	•	•
ENDIF	•	•	•	•	•	•
ETIQUETTE_FIN	•	•	•	•	•	•
ENDLOOP	•	•	•	•	•	•
ENDPROC	•	•	•	•	•	•
ENDWHILE	•	•	•	•	•	•
ESRR	•	•	•	•	•	•
ESRS	•	•	•	•	•	•
ETAN	-	○	-	○	-	○
EVERY	•	•	•	•	•	•
EX	•	•	•	•	•	•
EXECSTRING	•	•	•	•	•	•
EXECTAB	•	•	•	•	•	•
EXECUTE	•	•	•	•	•	•
EXP	•	•	•	•	•	•
EXTCALL	•	•	•	•	•	•
EXTCLOSE	•	•	•	•	•	•
EXTERN	•	•	•	•	•	•
EXTOPEN	•	•	•	•	•	•
F	•	•	•	•	•	•
FA	•	•	•	•	•	•
FAD	•	•	•	•	•	•
FALSE	•	•	•	•	•	•
FB	•	•	•	•	•	•
FCTDEF	-	-	-	-	-	-

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
FCUB	•	•	•	•	•	•
FD	•	•	•	•	•	•
FDA	•	•	•	•	•	•
FENDNORM	•	•	•	•	•	•
FFWOF	•	•	•	•	•	•
FFWON	•	•	•	•	•	•
FGREF	•	•	•	•	•	•
FGROUP	•	•	•	•	•	•
FI	•	•	•	•	•	•
FIFOCTRL	•	•	•	•	•	•
FILEDATE	•	•	•	•	•	•
FILEINFO	•	•	•	•	•	•
FILESIZE	•	•	•	•	•	•
FILESTAT	•	•	•	•	•	•
FILETIME	•	•	•	•	•	•
FINEA	•	•	•	•	•	•
FL	•	•	•	•	•	•
FLIN	•	•	•	•	•	•
FMA	-	-	-	-	-	-
FNORM	•	•	•	•	•	•
FOCOF	○	-	○	-	○	-
FOCON	○	-	○	-	○	-
FOR	•	•	•	•	•	•
FP	•	•	•	•	•	•
FPO	-	-	-	-	-	-
FPR	•	•	•	•	•	•
FPRAOF	•	•	•	•	•	•
FPRAON	•	•	•	•	•	•
FRAME	•	•	•	•	•	•
FRC	•	•	•	•	•	•
FRCM	•	•	•	•	•	•
FROM	•	•	•	•	•	•
FTOC	•	•	•	•	•	•
FTOCOF	•	•	•	•	•	•
FTOCON	•	•	•	•	•	•
FXS	•	•	•	•	•	•
FXST	•	•	•	•	•	•
FXSW	•	•	•	•	•	•
FZ	•	•	•	•	•	•

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
G0	•	•	•	•	•	•
G1	•	•	•	•	•	•
G2	•	•	•	•	•	•
G3	•	•	•	•	•	•
G4	•	•	•	•	•	•
G5	•	•	•	•	•	•
G7	•	•	•	•	•	•
G9	•	•	•	•	•	•
G17	•	•	•	•	•	•
G18	•	•	•	•	•	•
G19	•	•	•	•	•	•
G25	•	•	•	•	•	•
G26	•	•	•	•	•	•
G33	•	•	•	•	•	•
G34	•	•	•	•	•	•
G35	•	•	•	•	•	•
G40	•	•	•	•	•	•
G41	•	•	•	•	•	•
G42	•	•	•	•	•	•
G53	•	•	•	•	•	•
G54	•	•	•	•	•	•
G55	•	•	•	•	•	•
G56	•	•	•	•	•	•
G57	•	•	•	•	•	•
G58	•	•	•	•	•	•
G59	•	•	•	•	•	•
G60	•	•	•	•	•	•
G62	•	•	•	•	•	•
G63	•	•	•	•	•	•
G64	•	•	•	•	•	•
G70	•	•	•	•	•	•
G71	•	•	•	•	•	•
G74	•	•	•	•	•	•
G75	•	•	•	•	•	•
G90	•	•	•	•	•	•
G91	•	•	•	•	•	•
G93	•	•	•	•	•	•
G94	•	•	•	•	•	•
G95	•	•	•	•	•	•

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
G96	•	•	•	•	•	•
G97	•	•	•	•	•	•
G110	•	•	•	•	•	•
G111	•	•	•	•	•	•
G112	•	•	•	•	•	•
G140	•	•	•	•	•	•
G141	•	•	•	•	•	•
G142	•	•	•	•	•	•
G143	•	•	•	•	•	•
G147	•	•	•	•	•	•
G148	•	•	•	•	•	•
G153	•	•	•	•	•	•
G247	•	•	•	•	•	•
G248	•	•	•	•	•	•
G290	•	•	•	•	•	•
G291	•	•	•	•	•	•
G331	•	•	•	•	•	•
G332	•	•	•	•	•	•
G340	•	•	•	•	•	•
G341	•	•	•	•	•	•
G347	•	•	•	•	•	•
G348	•	•	•	•	•	•
G450	•	•	•	•	•	•
G451	•	•	•	•	•	•
G460	•	•	•	•	•	•
G461	•	•	•	•	•	•
G462	•	•	•	•	•	•
G500	•	•	•	•	•	•
G505 ... G599	•	•	•	•	•	•
G601	•	•	•	•	•	•
G602	•	•	•	•	•	•
G603	•	•	•	•	•	•
G621	•	•	•	•	•	•
G641	•	•	•	•	•	•
G642	•	•	•	•	•	•
G643	•	•	•	•	•	•
G644	•	•	•	•	•	•
G645	•	•	•	•	•	•
G700	•	•	•	•	•	•

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
G710	•	•	•	•	•	•
G751	•	•	•	•	•	•
G810 ... G819	-	-	-	-	-	-
G820 ... G829	-	-	-	-	-	-
G931	•	•	•	•	•	•
G942	•	•	•	•	•	•
G952	•	•	•	•	•	•
G961	•	•	•	•	•	•
G962	•	•	•	•	•	•
G971	•	•	•	•	•	•
G972	•	•	•	•	•	•
G973	•	•	•	•	•	•
GEOAX	•	•	•	•	•	•
GET	•	•	•	•	•	•
GETACTT	•	•	•	•	•	•
GETACTTD	•	•	•	•	•	•
GETD	•	•	•	•	•	•
GETDNO	•	•	•	•	•	•
GETEXET	•	•	•	•	•	•
GETFREELOC	•	•	•	•	•	•
GETSELT	•	•	•	•	•	•
GETT	•	•	•	•	•	•
GETTCOR	•	•	•	•	•	•
GETTENV	•	•	•	•	•	•
GOTO	•	•	•	•	•	•
GOTOB	•	•	•	•	•	•
GOTOC	•	•	•	•	•	•
GOTOF	•	•	•	•	•	•
GOTOS	•	•	•	•	•	•
GP	•	•	•	•	•	•
GWPSOF	•	•	•	•	•	•
GWPSON	•	•	•	•	•	•
H...	•	•	•	•	•	•
HOLES1	•	•	•	•	•	•
HOLES2	•	•	•	•	•	•
I	•	•	•	•	•	•
I1	•	•	•	•	•	•
IC	•	•	•	•	•	•
ICYCOF	•	•	•	•	•	•

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
ICYCON	•	•	•	•	•	•
ID	•	•	•	•	•	•
IDS	•	•	•	•	•	•
IF	•	•	•	•	•	•
INDEX	•	•	•	•	•	•
INIPO	•	•	•	•	•	•
INIRE	•	•	•	•	•	•
INICF	•	•	•	•	•	•
INIT	-	-	-	-	-	-
INITIAL	•	•	•	•	•	•
INT	•	•	•	•	•	•
INTERSEC	•	•	•	•	•	•
INVCCW	-	-	-	-	-	-
INVCW	-	-	-	-	-	-
INVFRAME	•	•	•	•	•	•
IP	•	•	•	•	•	•
IPOBRKA	•	•	•	•	•	•
IPOENDA	•	•	•	•	•	•
IPTRLOCK	•	•	•	•	•	•
IPTRUNLOCK	•	•	•	•	•	•
ISAXIS	•	•	•	•	•	•
ISD	-	-	-	-	-	-
ISFILE	•	•	•	•	•	•
ISNUMBER	•	•	•	•	•	•
ISOCALL	•	•	•	•	•	•
ISVAR	•	•	•	•	•	•
J	•	•	•	•	•	•
J1	•	•	•	•	•	•
JERKA	•	•	•	•	•	•
JERKLIM	•	•	•	•	•	•
JERKLIMA	•	•	•	•	•	•
K	•	•	•	•	•	•
K1	•	•	•	•	•	•
KONT	•	•	•	•	•	•
KONTC	•	•	•	•	•	•
KONTT	•	•	•	•	•	•
L	•	•	•	•	•	•

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
LEAD						
Orientation de l'outil	-	-	-	-	-	-
Polyn. d'orientation	-	-	-	-	-	-
LEADOF	-	-	-	-	-	-
LEADON	-	-	-	-	-	-
LENTOAX	•	•	•	•	•	•
LFOF	•	•	•	•	•	•
LFON	•	•	•	•	•	•
LFPOS	•	•	•	•	•	•
LFTXT	•	•	•	•	•	•
LFWP	•	•	•	•	•	•
LIFTFAST	•	•	•	•	•	•
LIMS	•	•	•	•	•	•
LLI	•	•	•	•	•	•
LN	•	•	•	•	•	•
LOCK	•	•	•	•	•	•
LONGHOLE	-	-	-	-	-	-
LOOP	•	•	•	•	•	•
M0	•	•	•	•	•	•
M1	•	•	•	•	•	•
M2	•	•	•	•	•	•
M3	•	•	•	•	•	•
M4	•	•	•	•	•	•
M5	•	•	•	•	•	•
M6	•	•	•	•	•	•
M17	•	•	•	•	•	•
M19	•	•	•	•	•	•
M30	•	•	•	•	•	•
M40	•	•	•	•	•	•
M41 ... M45	•	•	•	•	•	•
M70	•	•	•	•	•	•
MASLDEF	•	•	•	•	•	•
MASLDEL	•	•	•	•	•	•
MASLOF	•	•	•	•	•	•
MASLOFS	•	•	•	•	•	•
MASLON	•	•	•	•	•	•
MATCH	•	•	•	•	•	•
MAXVAL	•	•	•	•	•	•
MCALL	•	•	•	•	•	•

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
MEAC	-	-	-	-	-	-
MEAFRAME	•	•	•	•	•	•
MEAS	•	•	•	•	•	•
MEASA	-	-	-	-	-	-
MEASURE	•	•	•	•	•	•
MEAW	•	•	•	•	•	•
MEAWA	-	-	-	-	-	-
MI	•	•	•	•	•	•
MINDEX	•	•	•	•	•	•
MINVAL	•	•	•	•	•	•
MIRROR	•	•	•	•	•	•
MMC	•	•	•	•	•	•
MOD	•	•	•	•	•	•
MODAXVAL	•	•	•	•	•	•
MOV	•	•	•	•	•	•
MSG	•	•	•	•	•	•
MVTOOL	•	•	•	•	•	•
N	•	•	•	•	•	•
NCK	•	•	•	•	•	•
NEWCONF	•	•	•	•	•	•
NEWT	•	•	•	•	•	•
NORM	•	•	•	•	•	•
NOT	•	•	•	•	•	•
NPROT	•	•	•	•	•	•
NPROTDEF	•	•	•	•	•	•
NUMBER	•	•	•	•	•	•
OEMIPO1	-	-	-	-	-	-
OEMIPO2	-	-	-	-	-	-
OF	•	•	•	•	•	•
OFFN	•	•	•	•	•	•
OMA1	-	-	-	-	-	-
OMA2	-	-	-	-	-	-
OMA3	-	-	-	-	-	-
OMA4	-	-	-	-	-	-
OMA5	-	-	-	-	-	-
OR	•	•	•	•	•	•
ORIXES	-	-	-	-	-	-
ORIXPOS	-	-	-	-	-	-
ORIC	-	-	-	-	-	-

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
ORICONCCW	-	-	-	-	-	-
ORICONCW	-	-	-	-	-	-
ORICONIO	-	-	-	-	-	-
ORICONTO	-	-	-	-	-	-
ORICURVE	-	-	-	-	-	-
ORID	-	-	-	-	-	-
ORIEULER	-	-	-	-	-	-
ORIMKS	-	-	-	-	-	-
ORIPATH	-	-	-	-	-	-
ORIPATHS	-	-	-	-	-	-
ORIPLANE	-	-	-	-	-	-
ORIRESET	-	-	-	-	-	-
ORIROTA	-	-	-	-	-	-
ORIROTC	-	-	-	-	-	-
ORIROTR	-	-	-	-	-	-
ORIROTT	-	-	-	-	-	-
ORIRPY	-	-	-	-	-	-
ORIRPY2	-	-	-	-	-	-
ORIS	-	-	-	-	-	-
ORISOF	-	-	-	-	-	-
ORISON	-	-	-	-	-	-
ORIVECT	-	-	-	-	-	-
ORIVIRT1	-	-	-	-	-	-
ORIVIRT2	-	-	-	-	-	-
ORIWKS	-	-	-	-	-	-
OS	-	-	-	-	-	-
OSB	-	-	-	-	-	-
OSC	-	-	-	-	-	-
OSCILL	-	-	-	-	-	-
OSCTRL	-	-	-	-	-	-
OSD	-	-	-	-	-	-
OSE	-	-	-	-	-	-
OSNSC	-	-	-	-	-	-
OSOF	-	-	-	-	-	-
OSP1	-	-	-	-	-	-
OSP2	-	-	-	-	-	-
OSS	-	-	-	-	-	-
OSSE	-	-	-	-	-	-
OST	-	-	-	-	-	-

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
OST1	-	-	-	-	-	-
OST2	-	-	-	-	-	-
OTOL	-	•	-	•	-	•
OVR	•	•	•	•	•	•
OVRA	•	•	•	•	•	•
OVERRAP	•	•	•	•	•	•
P	•	•	•	•	•	•
PAROT	•	•	•	•	•	•
PAROTOF	•	•	•	•	•	•
PCALL	•	•	•	•	•	•
PDELAYOF	-	-	-	-	-	-
PDELAYON	-	-	-	-	-	-
PHU	•	•	•	•	•	•
PL	-	○	-	○	-	○
	-	-	-	-	-	-
PM	•	•	•	•	•	•
PO	-	-	-	-	-	-
POCKET3	•	•	•	•	•	•
POCKET4	•	•	•	•	•	•
POLF	•	•	•	•	•	•
POLFA	•	•	•	•	•	•
POLFMASK	•	•	•	•	•	•
POLFMLIN	•	•	•	•	•	•
POLY	-	-	-	-	-	-
POLYPATH	-	-	-	-	-	-
PON	-	-	-	-	-	-
PONS	-	-	-	-	-	-
POS	•	•	•	•	•	•
POSA	•	•	•	•	•	•
POSM	•	•	•	•	•	•
POSP	•	•	•	•	•	•
POSRANGE	•	•	•	•	•	•
POT	•	•	•	•	•	•
PR	•	•	•	•	•	•
PREPRO	•	•	•	•	•	•
PRESETON	•	•	•	•	•	•
PRIO	•	•	•	•	•	•
PROC	•	•	•	•	•	•

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
PTP	•	•	•	•	•	•
PTPG0	•	•	•	•	•	•
PUNCHACC	-	-	-	-	-	-
PUTFTOC	•	•	•	•	•	•
PUTFTOCF	•	•	•	•	•	•
PW	-	○	-	○	-	○
QECLRNOF	•	•	•	•	•	•
QECLRNON	•	•	•	•	•	•
QU	•	•	•	•	•	•
R...	•	•	•	•	•	•
RAC	•	•	•	•	•	•
RDISABLE	•	•	•	•	•	•
READ	•	•	•	•	•	•
REAL	•	•	•	•	•	•
REDEF	•	•	•	•	•	•
RELEASE	•	•	•	•	•	•
REP	•	•	•	•	•	•
REPEAT	•	•	•	•	•	•
REPEATB	•	•	•	•	•	•
REPOSA	•	•	•	•	•	•
REPOSH	•	•	•	•	•	•
REPOSHA	•	•	•	•	•	•
REPOSL	•	•	•	•	•	•
REPOSQ	•	•	•	•	•	•
REPOSQA	•	•	•	•	•	•
RESET	•	•	•	•	•	•
RESETMON	•	•	•	•	•	•
RET	•	•	•	•	•	•
RIC	•	•	•	•	•	•
RINDEX	•	•	•	•	•	•
RMB	•	•	•	•	•	•
RME	•	•	•	•	•	•
RMI	•	•	•	•	•	•
RMN	•	•	•	•	•	•
RND	•	•	•	•	•	•
RNDM	•	•	•	•	•	•
ROT	•	•	•	•	•	•
ROTS	•	•	•	•	•	•
ROUND	•	•	•	•	•	•

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
ROUNDUP	•	•	•	•	•	•
RP	•	•	•	•	•	•
RPL	•	•	•	•	•	•
RT	•	•	•	•	•	•
RTLIOF	•	•	•	•	•	•
RTLION	•	•	•	•	•	•
S	•	•	•	•	•	•
SAVE	•	•	•	•	•	•
SBLOF	•	•	•	•	•	•
SBLON	•	•	•	•	•	•
SC	•	•	•	•	•	•
SCALE	•	•	•	•	•	•
SCC	•	•	•	•	•	•
SCPARA	•	•	•	•	•	•
SD	-	○	-	○	-	○
SEFORM	•	•	•	•	•	•
SET	•	•	•	•	•	•
SETAL	•	•	•	•	•	•
SETDNO	•	•	•	•	•	•
SETINT	•	•	•	•	•	•
SETM	-	-	-	-	-	-
SETMS	•	•	•	•	•	•
SETMS (n)	•	•	•	•	•	•
SETMTH	•	•	•	•	•	•
SETPIECE	•	•	•	•	•	•
SETTA	•	•	•	•	•	•
SETTCOR	•	•	•	•	•	•
SETTIA	•	•	•	•	•	•
SF	•	•	•	•	•	•
SIN	•	•	•	•	•	•
SIRELAY	-	-	-	-	-	-
SIRELIN	-	-	-	-	-	-
SIRELOUT	-	-	-	-	-	-
SIRELTIME	-	-	-	-	-	-
SLOT1	•	•	•	•	•	•
SLOT2	•	•	•	•	•	•
SOFT	•	•	•	•	•	•
SOFTA	•	•	•	•	•	•
SON	-	-	-	-	-	-

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
SONS	-	-	-	-	-	-
SPATH	•	•	•	•	•	•
SPCOF	•	•	•	•	•	•
SPCON	•	•	•	•	•	•
SPI	•	•	•	•	•	•
SPIF1	-	-	-	-	-	-
SPIF2	-	-	-	-	-	-
SPLINEPATH	-	○	-	○	-	○
SPN	-	-	-	-	-	-
SPOF	-	-	-	-	-	-
SPOS	•	•	•	•	•	•
SPOSA	•	•	•	•	•	•
SPP	-	-	-	-	-	-
SPRINT	•	•	•	•	•	•
SQRT	•	•	•	•	•	•
SR	-	-	-	-	-	-
SRA	-	-	-	-	-	-
ST	-	-	-	-	-	-
STA	-	-	-	-	-	-
START	-	-	-	-	-	-
STARTFIFO	•	•	•	•	•	•
STAT	•	•	•	•	•	•
STOLF	-	-	-	-	-	-
STOPFIFO	•	•	•	•	•	•
STOPRE	•	•	•	•	•	•
STOPREOF	•	•	•	•	•	•
STRING	•	•	•	•	•	•
STRINGFELD	•	•	•	•	•	•
STRINGIS	•	•	•	•	•	•
STRINGVAR	-	-	-	-	-	-
STRLEN	•	•	•	•	•	•
SUBSTR	•	•	•	•	•	•
SUPA	•	•	•	•	•	•
SVC	•	•	•	•	•	•
SYNFCT	•	•	•	•	•	•
SYNR	•	•	•	•	•	•
SYNRW	•	•	•	•	•	•
SYNW	•	•	•	•	•	•
T	•	•	•	•	•	•

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
TAN	•	•	•	•	•	•
TANG	-	-	-	-	-	-
TANGDEL	-	-	-	-	-	-
TANGOF	-	-	-	-	-	-
TANGON	-	-	-	-	-	-
TCA (828D : _TCA)	•	•	•	•	•	•
TCARR	-	•	-	•	-	•
TCI	•	•	•	•	•	•
TCOABS	-	•	-	•	-	•
TCOFR	-	•	-	•	-	•
avec TCOFRX	-	•	-	•	-	•
avec TCOFRY	-	•	-	•	-	•
TCOFRZ	-	•	-	•	-	•
THETA	-	-	-	-	-	-
TILT	-	-	-	-	-	-
TLIFT	-	-	-	-	-	-
TMOF	•	•	•	•	•	•
TMON	•	•	•	•	•	•
TO	•	•	•	•	•	•
TOFF	•	•	•	•	•	•
TOFFL	•	•	•	•	•	•
TOFFOF	•	•	•	•	•	•
TOFFON	•	•	•	•	•	•
TOFFR	•	•	•	•	•	•
TOFRAME	•	•	•	•	•	•
TOFRAMEX	•	•	•	•	•	•
TOFRAMEY	•	•	•	•	•	•
TOFRAMEZ	•	•	•	•	•	•
TOLOWER	•	•	•	•	•	•
TOOLENV	•	•	•	•	•	•
TOROT	•	•	•	•	•	•
TOROTOF	•	•	•	•	•	•
TOROTX	•	•	•	•	•	•
TOROTY	•	•	•	•	•	•
TOROTZ	•	•	•	•	•	•
TOUPPER	•	•	•	•	•	•
TOWBCS	-	•	-	•	-	•
TOWKCS	-	•	-	•	-	•

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
TOWMCS	-	•	-	•	-	•
TOWSTD	-	•	-	•	-	•
TOWTCS	-	•	-	•	-	•
TOWWCS	-	•	-	•	-	•
TR	•	•	•	•	•	•
TRAANG	-	-	-	-	○	-
TRACON	-	-	-	-	○	-
TRACYL	○	○	○	○	○	○
TRAFOOF	•	•	•	•	•	•
TRAILOF	•	•	•	•	•	•
TRAILON	•	•	•	•	•	•
TRANS	•	•	•	•	•	•
TRANSMIT	○	○	○	○	○	○
TRAORI	-	•	-	•	-	•
TRUE	•	•	•	•	•	•
TRUNC	•	•	•	•	•	•
TU	•	•	•	•	•	•
TURN	•	•	•	•	•	•
ULI	•	•	•	•	•	•
UNLOCK	•	•	•	•	•	•
UNTIL	•	•	•	•	•	•
UPATH	•	•	•	•	•	•
VAR	•	•	•	•	•	•
VELOLIM	•	•	•	•	•	•
VELOLIMA	•	•	•	•	•	•
WAITC	-	-	-	-	○	-
WAITE	-	-	-	-	-	-
WAITENC	-	-	-	-	-	-
WAITM	-	-	-	-	-	-
WAITMC	-	-	-	-	-	-
WAITP	•	•	•	•	•	•
WAITS	•	•	•	•	•	•
WALCS0	•	•	•	•	•	•
WALCS1	•	•	•	•	•	•
WALCS2	•	•	•	•	•	•
WALCS3	•	•	•	•	•	•
WALCS4	•	•	•	•	•	•
WALCS5	•	•	•	•	•	•
WALCS6	•	•	•	•	•	•

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
WALCS7	•	•	•	•	•	•
WALCS8	•	•	•	•	•	•
WALCS9	•	•	•	•	•	•
WALCS10	•	•	•	•	•	•
WALIMOF	•	•	•	•	•	•
WALIMON	•	•	•	•	•	•
WHEN	•	•	•	•	•	•
WHENEVER	•	•	•	•	•	•
WHILE	•	•	•	•	•	•
WRITE	•	•	•	•	•	•
WRTPR	•	•	•	•	•	•
X	•	•	•	•	•	•
XOR	•	•	•	•	•	•
Y	•	•	•	•	•	•
Z	•	•	•	•	•	•

- Standard
- Option
- Non disponible

17.3 Langue actuelle dans l'IHM

Le tableau ci-après contient toutes les langues disponibles dans l'interface utilisateur.

La langue actuellement réglée peut être interrogée dans le programme pièces et dans les actions synchrones, au moyen de la variable système suivante :

\$AN_LANGUAGE_ON_HMI = <valeur>

<valeur>	Langue	Code langue
1	Allemand (Allemagne)	DEU
2	Français	FRA
3	Anglais (Royaume-Uni)	ENG
4	Espagnol	ESP
6	Italien	ITA
7	Néerlandais	NLD
8	Chinois (simplifié)	CHS
9	Suédois	SVE
18	Hongrois	HUN
19	Finnois	FIN
28	Tchèque	CSY
50	Portugais (Brésil)	PTB
53	Polonais	PLK
55	Danois	DAN
57	Russe	RUS
68	Slovaque	SKY
72	Roumain	ROM
80	Chinois (traditionnel)	CHT
85	Coréen	KOR
87	Japonais	JPN
89	Turc	TRK

Remarque

L'actualisation de \$AN_LANGUAGE_ON_HMI s'effectue :

- après le démarrage du système,
- après le reset du NCK et/ou de l'AP,
- après la commutation sur un autre NCK dans le cadre de M2N,
- après le basculement de la langue sur l'IHM.

Annexes

A.1 Liste des abréviations

A	Sortie
AS	Automate
ASCII	American Standard Code for Information Interchange : Code standard américain pour l'échange d'information
ASIC	Application Specific Integrated Circuit : Circuit utilisateur
ASUP	Sous-programme asynchrone
AV	Notions complémentaires
AWL	Liste des instructions
BA	Mode de fonctionnement
GMFC	Groupe à mode de fonctionnement commun
PRÊT	Prêt à fonctionner
BuB, B&B	Conduite et supervision
DCB	Décimal codé en binaire : chiffres décimaux codés en binaire
MCC	Mini-console de commande
BIN	Fichiers binaires (B inary Files)
BIOS	Basic Input Output System
SCB	Système de coordonnées de base
IU	Interface utilisateur
BT	Tableau de commande
OPI	Interface du tableau de commande
CAO	Conception Assistée par Ordinateur
FAO	Fabrication Assistée par Ordinateur
CNC	Computerized Numerical Control: Commande numérique CNC
COM	Communication
CP	Communication Processor : processeur de communication
CPU	Central Processing Unit : unité centrale de traitement
CR	Carriage Return : retour chariot
CRT	Cathode Ray Tube : tube cathodique
CSB	Central Service Board : carte AP
CTS	Clear To Send : signalisation de l'état Prêt à l'émission (PAE) des interfaces série
CUTCOM	Cutter radius compensation: Correction de rayon de l'outil
CNA	Convertisseur numérique-analogique
DB	Bloc de données dans l'AP
DBB	Octet de bloc de données dans l'AP
DBW	Mot de bloc de données dans l'AP
DBX	Bit de bloc de données dans l'AP

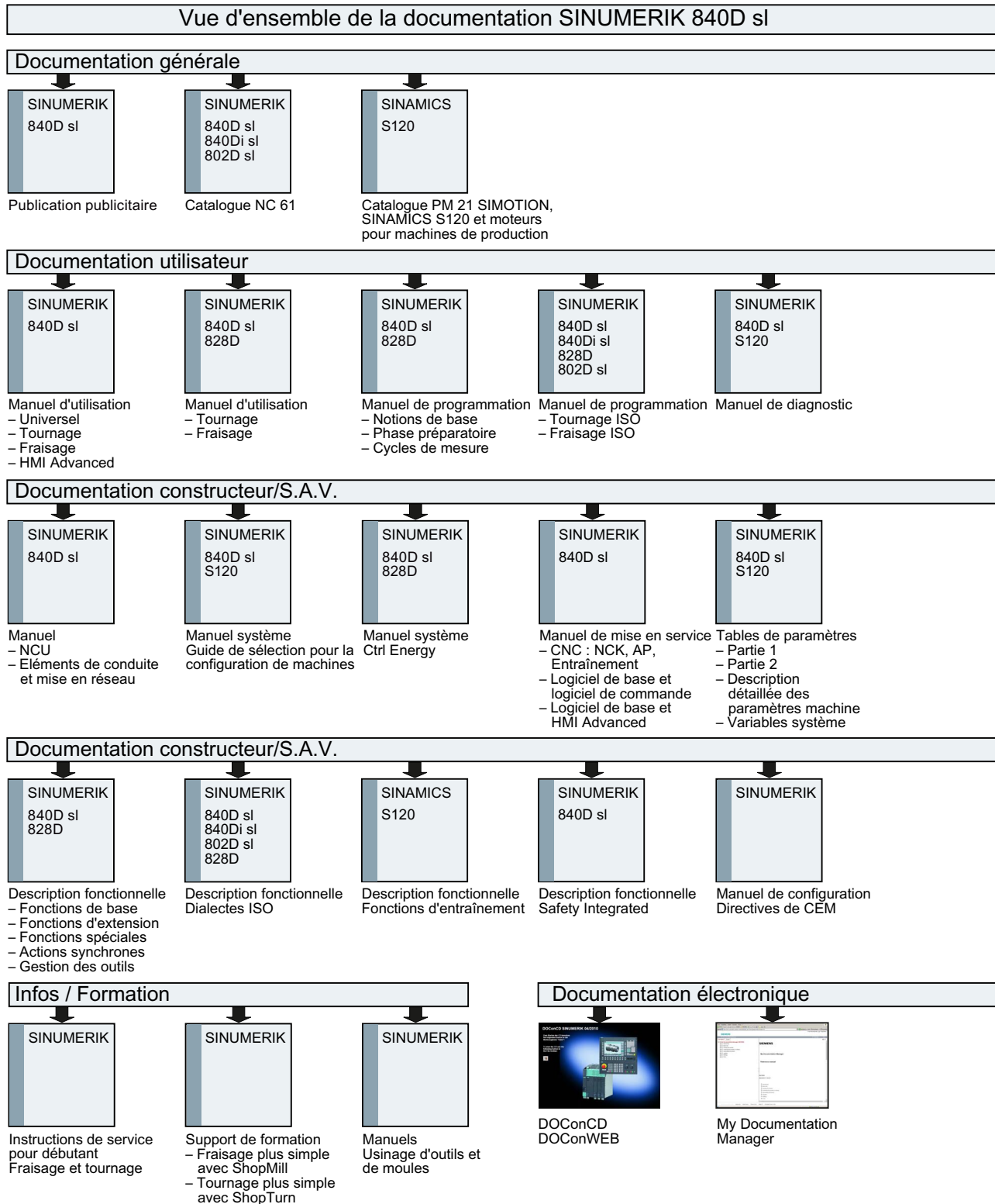
DC	Direct Control : déplacement de positionnement de l'axe rotatif par le plus court chemin sur la position absolue pendant un tour.
DCD	Carrier Detect
DDE	Dynamic Data Exchange
ETTD	Equiptement terminal de traitement de données
DIN	Deutsche Industrie Norm (Norme industrielle allemande)
DIO	Data Input/Output : affichage de la transmission de données
DIR	Directory : Répertoire
DLL	Dynamic Link Library : bibliothèque de liens dynamiques
DOE	Matériel de transmission de données
DOS	Disk Operating System
DPM	Dual Port Memory
DPR	Dual Port RAM
DRAM	Dynamic Random Access Memory
DRF	Differential resolver function : Fonction de résolveur différentiel (manivelle électronique)
DRY	Dry Run : Avance de marche d'essai
DSB	Decoding Single Block : décodage bloc par bloc
DW	Mot de données
E	Entrée
E/S	Entrée/sortie
Code EIA	Code spécial de bande perforée : perforations par caractère toujours en nombre impair
ENC	Encoder : codeur de valeurs réelles
EPROM	Erasable Programmable Read Only Memory (mémoire morte reprogrammable électroniquement)
ERROR	Error from printer
FB	Bloc fonctionnel
FBS	Ecran plat
FC	Function Call : bloc fonctionnel dans l'AP
FDB	Base de données produits
FDD	Floppy Disk Drive (lecteur de disquette)
FEPRM	Flash-EPROM : mémoire Flash (non volatile)
FIFO	First in First Out : mémoire fonctionnant sans adressage et dont les données sont lues dans l'ordre de leur stockage.
IPOF	Interpolateur fin
FM	Module de fonction
FPU	Floating Point Unit : module à virgule flottante
FRA	Bloc de frame
FRAME	Bloc de données (cadre)
CRF	Correction rayon de fraise
FST	Feed Stop : arrêt avance
FUP	Plan des fonctions (méthode de programmation pour AP)

PB	Programme de base
GUD	Global User Data : Données utilisateur globales
HD	Hard Disc : Disque dur
HEX	Abréviation pour nombre hexadécimal
HiFu	Fonction auxiliaire
HMI	Human Machine Interface : interface utilisateur de la commande numérique pour l'usinage, la programmation et la simulation.
HMS	Système de mesure à résolution élevée
EBR	Entraînement de la broche principale
HW	Matériel
MeS	Mise en service
IF	Déblocage impulsion du module d'entraînement
IC (GD)	Communication implicite (données globales)
CIVA	Interpolative Compensation : Compensation avec interpolation
IM	Interface module : module de couplage
IMR	Interface-Module Receive : carte de couplage pour réception
IMS	Interface-Module Send : carte de couplage pour émission
INC	Increment : Déplacement en manuel incrémental
INI	Initializing Data : Données d'initialisation
IPO	Interpolateur
ISA	International Standard Architecture
ISO	International Standard Organization
Code ISO	Code spécial de bande perforée : perforations par caractère toujours en nombre pair
JOG	Jogging : mode "réglage"
K1 .. K4	Canal 1 à canal 4
Bus C	Bus de communication
KD	Rotation du système de coordonnées
CONT	Schéma à contacts (méthode de programmation pour AP)
K_v	Gain de boucle
R_t	Rapport de transmission
LCD	Liquid Crystal Display : affichage à cristaux liquides
DEL	Light Emitting Diode : diode électroluminescente
LF	Line Feed
LMS	Système de mesure de position
RP	Régulateur de position
LUD	Local User Data : données locales utilisateur
Mo	Mégaoctet
PM	Paramètres machine
MDA	Manual Data Automatic : introduction manuelle des données
CM	Circuit de mesure
SCM	Système de coordonnées machine
MLFB	Numéro de référence. Code produit lisible par machine

MPF	Fichier programme principal: programme pièce CN (programme principal)
MPI	Multi Point Interface : interface multipoint
MS	Microsoft (éditeur de logiciels)
TCM	Tableau de commande machine
NC	Numerical Control: unité de commande numérique
NCK	Numerical control kernel : noyau de la commande numérique avec préparation des blocs, interpolation, etc.
NCU	Numerical Control Unit : unité matérielle de NCK
NRK	Désignation du programme système de NCK
SI	Signal d'interface
NURBS	Non Uniform Rational B-Spline (courbes NURBS)
DO	Décalage d'origine
OB	Bloc d'organisation dans l'AP
OEM	Original Equipment Manufacturer
OP	Tableau de commande : terminal opérateur
OPI	Operators Panel Interface : coupleur de tableau de commande
OPT	Options : options
OSI	Open Systems Interconnection : normalisation de la communication entre ordinateurs
Bus P	Bus de périphérie
PC	Personal Computer
PCIN	Nom du logiciel pour l'échange de données avec la commande
PCMCIA	Personal Computer Memory Card International Association : Association de normalisation de cartes mémoire enfichables, standard
PCU	PC-Unit PC-Box (unité de traitement)
PG	Console de programmation
AP	Automate programmable : Automate Programmable
POS	Positionnement
RAM	Random Access Memory : Mémoire de programmes accessible en lecture et en écriture
REF	Accostage de point de référence
REPOS	Fonction repositionnement
RISC	Reduced Instruction Set Computer : type de processeur à jeu d'instructions réduit et exécution rapide des instructions
ROV	Rapid Override : correction du rapide
RPA	R-Parameter Active : zone de mémoire de NCK pour numéros de paramètre R
RPY	Roll Pitch Yaw : type de rotation d'un système de coordonnées
RTS	Request To Send : signalisation de commande d'interfaces de données série, demande d'émission
SBL	Single Block : Bloc par bloc
SD	Données de réglage
SDB	Bloc de données système
SEA	Setting Data Active : identificateur (type de fichier) pour données de réglage

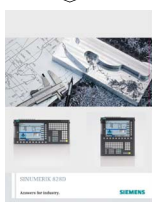
SFB	Bloc fonctionnel système
SFC	System Function Call
TL	Touche logicielle
SKP	Skip : Saut de bloc optionnel
SM	moteur pas à pas
SPF	Sub Program File : Sous-programme
SPS	Automate programmable
SRAM	Mémoire statique (bufferisée)
CRP	Correction de rayon de plaquette
CEPV	Compensation d'erreur de pas de vis de transmission
SSI	Serial Synchron Interface : interface série synchrone
SW	Logiciel
SYF	System Files : fichiers système
TEA	Testing Data Active : identificateur de paramètres machine
TO	Tool Offset : Correction d'outil
TOA	Tool Offset Active : identificateur (type de fichier) pour corrections d'outil
TRANSMIT	Transform Milling into Turning : conversion de coordonnées pour fraisage sur tour
UFR	User Frame : Décalage d'origine
SP	Sous-programme
EAV	Entraînement d'avance
V.24	Interface série (spécification des lignes d'échange de données entre ETTD et ETCD)
SCP	Système de coordonnées pièce
WKZ	Outil
WLK	Correction de longueur d'outil
WOP	Programmation orientée atelier
WPD	Work Piece Directory : Répertoire pièce
WRK	Correction du rayon d'outil
CO	Correction d'outil
WZW	Changement d'outil
ZOA	Zero Offset Active : identificateur (type de fichier) pour données de décalage d'origine
µC	micro-contrôleur

A.2 Vue d'ensemble de la documentation



Vue d'ensemble de la documentation SINUMERIK 828D

Documentation générale



Publication publicitaire



Directives CEM

Documentation utilisateur



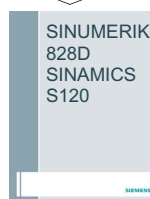
Manuel d'utilisation
- Tournage
- Fraisage



Manuel de programmation
- Notions de base
- Notions complémentaires
- Easy Screen

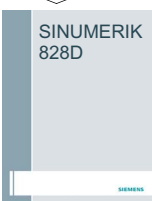


Manuel de programmation
- Tournage ISO
- Fraisage ISO



Manuel de diagnostic

Documentation constructeur / SAV



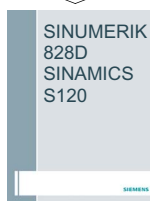
Manuel
Manuel de mise en service
Manuel de maintenance



Description fonctionnelle
- Fonctions de base
- Fonctions d'extension



Description fonctionnelle
Dialectes ISO



Manuel de listes
- Paramètres machine et signaux d'interface
- Description détaillée des paramètres

Documentation électronique



DOConCD
DOConWEB



Industry Mall

Glossaire

Accélération avec limitation des à-coups

Pour obtenir une accélération optimale tout en ménageant les organes mécaniques de la machine, il est possible de basculer, dans le programme d'usinage, entre accélération sous forme d'échelon et accélération continue (sans à-coup).

Accostage d'un point fixe

Les machines-outils peuvent accoster des points fixes qui ont été définis, tels que point de changement d'outil, point de chargement, point de changement de palette, etc. Les coordonnées de ces points sont mémorisées dans la commande. La commande déplace les axes concernés dans la mesure du possible, en → mode rapide.

Actions synchrones

1. Sortie de fonct. auxiliaire

Pendant l'usinage de la pièce, il est possible de sortir du programme CNC des fonctions technologiques (→ fonctions auxiliaires) pour les transmettre à l'AP. A l'aide de ces fonctions auxiliaires, il est possible, par exemple, de piloter des équipements supplémentaires de la machine-outil tels que fourreaux, préhenseurs, mandrins, etc.

2. Sortie de fonctions auxiliaires rapide

Dans le cas de fonctions de commutation critiques en temps, il est possible de minimiser les délais d'acquiescement pour les → fonctions auxiliaires et d'éviter les points d'arrêt inutiles dans le processus d'usinage.

Adresse

L'adresse permet d'identifier un opérande ou une plage d'opérandes déterminée, par ex. une entrée, une sortie etc.

Adresse d'axe

Voir → Descripteur d'axe

Alarmes

Tous les → messages et alarmes sont affichés à l'écran du panneau de commande, en texte clair, avec leur horodatage et le symbole correspondant au critère d'effacement. Les alarmes sont affichées séparément des messages.

1. Alarmes et messages dans le programme pièce

L'affichage en texte clair des alarmes et messages peut être déclenché directement dans le programme pièce.

2. Alarmes et messages de l'AP

Les alarmes et messages de la machine peuvent être affichés en texte clair directement à partir du programme AP. Des kits de blocs fonctionnels supplémentaires ne sont pas nécessaires.

Anticipation

La fonction **Look Ahead** est une fonction d'anticipation qui permet le pilotage optimal de la vitesse d'usinage, un nombre paramétrable de blocs de déplacement à l'avance.

AP

Automate Programmable : → Automate programmable. Composant de la → CN : Commande d'adaptation pour le traitement de la logique de la machine-outil.

Archivage

Sortie de fichiers et/ou répertoires sur une unité de mémorisation **externe**.

Arrêt orienté de broche

Arrêt de la broche de pièce dans une position angulaire prédéfinie, par exemple pour entreprendre un usinage complémentaire à un emplacement déterminé.

Arrêt précis

Dans le cas d'une instruction d'arrêt précis programmée, la position indiquée dans un bloc peut être accostée de façon précise et éventuellement très lentement. Pour limiter la durée d'approche, des → limites d'arrêt précis sont définies pour le mode rapide et l'avance.

Auto

Mode de fonctionnement d'un système à CN Mode de fonctionnement des systèmes de commandes numériques dans lequel un → programme pièce est sélectionné et exécuté de façon continue.

Automate programmable

Les automates programmables (AP) sont des commandes électroniques dont la fonction est mémorisée sous la forme d'un programme dans le mécanisme de commande. La structure et le câblage de l'appareil ne dépendent donc pas de la fonction de l'automate. L'automate programmable possède la structure d'un ordinateur. Elle se compose d'une CPU (unité centrale) avec mémoire, cartes d'entrée/sortie et système de bus interne. La périphérie et le langage de programmation sont orientés vers les besoins de la technique de commande.

Avance en inverse du temps

Avec SINUMERIK 840D, à la place de la vitesse d'avance pour le déplacement des axes, vous pouvez programmer le temps nécessaire au trajet d'un bloc (G93).

Avance tangentielle

L'avance tangentielle agit sur les si possible → axes à interpolation. Elle correspond à la somme géométrique des avances des → axes géométriques.

Axe à arrondissement

Les axes à arrondissement provoquent une rotation de la pièce ou de l'outil dans une position angulaire correspondant à une grille d'indexation. L'axe à arrondissement est considéré comme étant "en position" lorsque l'incrément d'indexation est atteint.

Axe à interpolation

Les axes à interpolation sont tous les axes d'usinage du → canal qui sont pilotés par l' → interpolateur de telle manière qu'ils démarrent, accélèrent, s'arrêtent et atteignent le point final simultanément.

Axe C

Axe de la broche porte-pièce autour duquel des mouvements de rotation et de positionnement pilotés ont lieu.

Axe de base

Axe dont la valeur réelle ou la valeur de consigne est prise en compte pour le calcul d'une valeur de compensation.

Axe de compensation

Axe dont la valeur de consigne et la valeur réelle sont modifiées par la valeur de compensation.

Axe de positionnement

Axe exécutant un mouvement auxiliaire sur une machine-outil, (par exemple, magasin d'outils, transport de palettes). Les axes de positionnement sont des axes qui ne sont pas en interpolation avec les → axes d'interpolation.

Axe de synchronisme

L'axe synchrone est → l'axe Gantry dont la position de consigne est toujours dévirée du déplacement de → l'axe directeur, et dont le déplacement est donc synchrone. Du point de vue de l'utilisateur et du programmeur, l'axe synchrone "n'existe pas".

Axe directeur

L'axe directeur est → l'axe Gantry qui existe du point de vue de l'utilisateur et du programmeur, et qui peut donc être influencé comme un axe CN normal.

axe géométrique

Les axes géométriques permettent la description d'un domaine à deux ou trois dimensions dans le système de coordonnées pièce.

Axe linéaire

L'axe linéaire est un axe qui, contrairement à l'axe circulaire, décrit une droite.

Axe rotatif

Les axes rotatifs provoquent une rotation de la pièce ou de l'outil dans une position angulaire prédéfinie.

Axe synchrone

Pour effectuer leur course, les axes synchrones ont besoin du même temps que les axes géométriques pour leur trajectoire.

Axes

Selon leurs fonctionnalités, les axes CNC sont classés en deux catégories :

- Axes : à interpolation
- axes auxiliaires : axes de déplacement et de positionnement sans interpolation, mais avec une avance spécifique. Les axes auxiliaires ne sont généralement pas concernés par l'usinage proprement dit, par exemple les axes de dispositifs de chargement d'outils, de magasins d'outils.

Axes machine

Dans le cas d'une machine-outil, axes ayant une existence matérielle.

Bloc

On désigne par "blocs" tous les fichiers nécessaires à l'élaboration et à l'exécution du programme.

Bloc de données

1. Entité de données de → l'AP, accessible pour les programmes → HIGHSTEP.
2. Entité de données de la → CN : Les blocs de données contiennent des définitions de données utilisateur globales. Ces données peuvent être initialisées directement dans la définition.

Bloc de programme

Les blocs de programme contiennent les programmes principaux et sous-programmes des → programmes pièce.

Bloc de programme pièce

Partie d'un → programme pièce, par un LF (Line Feed). On distingue les → blocs principaux et les → blocs auxiliaires.

Bloc principal

Bloc précédé de ":" contenant toutes les indications pour pouvoir exécuter une tâche dans un → programme pièce.

Bloc secondaire

Bloc introduit par "N", comportant des informations pour une opération, par exemple une indication de position.

Blocs intermédiaires

Les déplacements avec → correction d'outil sélectionnée (G41/G42) peuvent être interrompus par un nombre limité de blocs intermédiaires (blocs sans mouvement axial dans le plan de correction). Dans ce cas, la correction d'outil peut encore être prise en compte. Le nombre autorisé de blocs intermédiaires que la commande peut lire à l'avance peut être réglé par l'intermédiaire d'un paramètre système.

Câble de liaison

Les câbles de liaison sont constitués de 2 conducteurs et de 2 connecteurs ; ils peuvent être prééquipés ou assemblés par l'utilisateur. Ces câbles permettent de relier la → CPU avec une → console de programmation ou d'autres CPU via l' → interface multipoint (MPI).

Canal

Un canal se distingue par le fait qu'il est en mesure d'exécuter un → programme pièce indépendamment des autres canaux. Le canal pilote exclusivement les axes et broches qui lui sont assignés. Les séquences d'un programme pièce issues de canaux différents peuvent être coordonnées par une → synchronisation.

Canal d'usinage

La structure multicanal permet de réduire les temps morts grâce à des déplacements en parallèle (par exemple le déplacement d'un portique de chargement simultanément à l'usinage). Un canal CNC est une commande CNC à part entière avec décodage, prétraitement des blocs et interpolation.

CN

Numerical Control : Une commande numérique comprend tous les constituants nécessaires à la commande d'une machine-outil : → NCK, → PLC, HMI, → COM.

Remarque

Pour les commandes SINUMERIK 840D, le terme de commande CNC serait plus approprié : Computerized Numerical Control.

CNC

Voir → CN

Code de programmation

Caractères et chaînes de caractères ayant une signification définie dans le langage de programmation pour les → programmes pièce.

COM

Module de la commande numérique pour l'exécution et la coordination de la communication.

Commande anticipatrice, dynamique

Les imprécisions de → contour dues aux écarts de traînage, peuvent être pratiquement éliminées à l'aide d'une commande anticipatrice dynamique dépendante de l'accélération. Il en résulte une précision d'usinage remarquable, même pour des → vitesses tangentielles élevées. La commande anticipatrice peut être sélectionnée et désélectionnée pour chaque axe, par l'intermédiaire du → programme pièce.

Commutateur à clé

Le commutateur à clé situé sur le → tableau de commande machine possède 4 positions, qui sont affectées à des fonctions par le système d'exploitation de la commande. Le commutateur à clé peut être actionné à l'aide de trois clés de différentes couleurs qui peuvent être retirées dans les positions indiquées.

Compensation avec interpolation

A l'aide de la compensation avec interpolation, les **erreurs de pas de vis** et les **erreurs du système de mesure** dues à la production peuvent être compensées (SSFK, MSFK).

Compensation d'erreur de pas de vis de transmission

Compensation, par la commande, des imprécisions mécaniques d'une vis à bille participant à l'avance, au moyen de valeurs mémorisées de mesure des écarts.

Compensation des défauts aux transitions entre quadrants

Les erreurs de contour survenant aux jonctions entre les quadrants, qui résultent de rapports de frottement variables au niveau des glissières, peuvent en grande partie être éliminées au moyen d'une compensation des défauts aux transitions entre quadrants. Le paramétrage de cette compensation passe par un test de circularité.

Compensation du jeu

Compensation du jeu mécanique d'une machine, par exemple dans le cas de vis à bille. Pour chaque axe, il est possible d'indiquer une compensation de jeu distincte.

Contour

Contour de la → pièce

Contour de la pièce finie

Contour de la pièce qui a été usinée. Voir → Pièce brute.

Contour de pièce

Contour programmé de la → pièce à fabriquer/usiner.

Contournage

Le but du contournage est d'éviter une décélération importante des → axes à interpolation aux limites de bloc du programme pièce et de passer au bloc suivant si possible avec la même vitesse tangentielle.

Coordonnées polaires

Système de coordonnées permettant de définir la position d'un point dans un plan par la distance qui sépare ce point de l'origine et par l'angle formé par le rayon vecteur avec un axe défini.

correction

Possibilité d'intervention manuelle ou programmable, qui permet à l'utilisateur de corriger des avances ou des vitesses de rotation programmées, pour les adapter à une pièce ou à un matériau spécifique.

Correction d'outil

Prise en compte des dimensions de l'outil lors du calcul de la trajectoire.

Correction de l'avance par commutateur

La correction de vitesse d'avance réglée par commutateur au $\rightarrow$ tableau de commande machine ou prescrite par l' $\rightarrow$ AP (0-200%) se superpose à la vitesse d'avance programmée.). La vitesse d'avance programmée peut faire l'objet d'une correction supplémentaire dans le programme d'usinage, par le biais d'un facteur programmable (de 1 à 200%).

Correction de rayon de l'outil

Pour pouvoir programmer directement un $\rightarrow$ contour de pièce souhaité, la commande doit piloter, en tenant compte du rayon de l'outil utilisé, une trajectoire équidistante pour le contour programmé (G41/G42).

Correction de rayon de plaquette

La programmation d'un contour est basée sur le concept d'un outil parfaitement pointu ou tranchant. Ceci n'étant pas réalisable en pratique, le rayon du bec de la plaquette ou du tranchant de l'outil doit être indiqué à la commande numérique. Celle-ci le prend en compte et pilote le centre de la courbure selon une trajectoire décalée de la valeur du rayon et équidistante au contour.

Cote absolue

Indication de la destination du déplacement d'un axe par une cote qui se rapporte à l'origine du système de coordonnées sélectionné. Voir $\rightarrow$ Cote relative.

Cote relative

Aussi appelée cote incrémentale : Programmation du point final de déplacement d'un axe au moyen d'une distance à parcourir et d'un sens, par référence à un point déjà atteint. Voir $\rightarrow$ Cote absolue.

Courbure

La courbure d'un contour est l'inverse du rayon r du cercle osculateur (cercle de courbure) :
 $k = 1/r$.

CPU

Central Processing Unit, voir → Automate programmable

Cycles

Sous-programmes protégés pour l'exécution d'usinages récurrents sur la → pièce.

Cycles standard

Des cycles standard sont disponibles pour les tâches d'usinage répétitives :

- pour le perçage/fraisage
- pour la technologie tournage

Dans le groupe fonctionnel "Programme", les cycles disponibles sont affichés dans le menu "Assistance aux cycles". Après sélection du cycle d'usinage souhaité, les paramètres sont affichés en clair pour l'affectation de valeurs.

Débit de transfert

Vitesse (bits/s) à laquelle une transmission de données a lieu.

Décalage d'origine

Définition d'un nouveau point de référence pour un système de coordonnées, réglable en fonction d'une origine existante et d'un → frame.

1. réglable

SINUMERIK 840D : Un nombre configurable de décalages d'origine réglables est disponible pour chaque axe CNC. Les décalages sélectionnables par l'intermédiaire des fonctions G peuvent également être activés.

2. Externe

En plus de tous les décalages qui définissent la position de l'origine pièce, on peut superposer un décalage d'origine externe par manivelle (décalage DRF) ou par le biais de l'AP.

3. Programmable

Avec l'instruction TRANS, des décalages d'origine sont programmables pour tous les axes d'interpolation et de positionnement.

Décalage d'origine externe

Décalage d'origine imposé par → l'AP.

Définition de variables

Une définition de variable comprend la définition d'un type de données et un nom de variable. Avec le nom de la variable, la valeur des variables peut être activée.

déplacement en manuel incrémental

Indication de la longueur du trajet au moyen d'un nombre d'incréments (incrément). Le nombre d'incréments peut être mémorisé sous la forme de données de réglage ou sélectionné au moyen des touches marquées 10, 100, 1000, 10000.

des mots-clés

Mots ayant une notation fixe et qui, dans le langage de programmation, ont une signification particulière pour des → programmes pièces.

Descripteur

Les mots de la norme DIN 66025 sont complétés par des descripteurs (noms) de variables (variables de calcul, variables système, variables utilisateur), de sous-programmes, de mots-clés et de mots à plusieurs lettres adresse. Ces adjonctions ont la même signification que les mots dans la syntaxe des blocs. Les descripteurs doivent être uniques. Un même descripteur ne peut être utilisé pour désigner plusieurs objets.

Descripteur d'axe

Selon DIN 66217, les axes sont désignés par X, Y, Z dans un → système de coordonnées cartésiennes.

Les descripteurs A, B, C sont affectés aux → axes rotatifs tournant autour de X, Y, Z. Les axes additionnels, parallèles aux axes indiqués, peuvent être caractérisés par d'autres adresses.

Diagnostic

1. Groupe fonctionnel de la commande
2. La commande est dotée d'un programme d'autodiagnostic et d'aides aux tests pour la maintenance : Affichage d'états, d'alarmes et de données pour la maintenance

Données de réglage

Données qui communiquent des caractéristiques de la machine-outil à la commande numérique selon une procédure définie par le logiciel système.

DRF

Differential resolver function : Fonction de résolveur différentiel. Cette fonction entraîne un décalage d'origine incrémental en relation avec une manivelle électronique en mode automatique.

Editeur

L'éditeur permet de créer, de modifier, de compléter, de fusionner et d'insérer des programmes/textes/blocs de programme.

Editeur de texte

Voir → Editeur

Effacement général

Lors de l'effacement général, les mémoires suivantes de la → CPU sont effacées :

- la → mémoire de travail,
- la zone de lecture/d'écriture de la → mémoire de chargement,
- la → mémoire système,
- la → mémoire de sauvegarde.

Entraînement

L'entraînement est l'unité de la CN, qui exécute la régulation de vitesse de rotation et de couple en fonction des consignes de la CN.

Entrées/sorties numériques rapides

Via les entrées TOR, il est possible de lancer par exemple des routines de programme CNC rapides (routines d'interruption). Au moyen des sorties TOR de la CNC, il est possible de déclencher des fonctions de commutation rapides pilotées par le programme (SINUMERIK 840D).

Fin de course logiciel

Les fins de course logiciels limitent la plage de déplacement d'un axe et empêchent l'arrêt brutal du chariot sur l'interrupteur de fin de course matériel. Pour chaque axe, 2 paires de valeurs peuvent être spécifiées et activées individuellement via l' → AP.

Fonction miroir

La fonction miroir inverse les signes des coordonnées d'un contour pour un axe. La fonction miroir peut être appliquée simultanément à plusieurs axes.

Fonctions auxiliaires

Les fonctions auxiliaires permettent de transférer, dans les → programmes pièces, des → paramètres à un → AP, qui, à ce niveau, déclenchent des réactions définies par le constructeur de la machine.

Fonctions de sécurité

La commande dispose de fonctions de surveillance actives en permanence, capables de détecter les défaillances dans la → CNC, la commande d'adaptation (→ AP) et la machine suffisamment tôt, de telle sorte que les dommages peuvent être en grande partie évités sur la pièce, l'outil ou la machine. En cas de défaillance, le déroulement de l'usinage est interrompu et les entraînements sont arrêtés, la cause de la défaillance sauvegardée en mémoire et affichée sous forme d'alarme. Dans le même temps, la présence d'une alarme CNC est signalée à l'AP.

Frame

Un frame est une règle opératoire qui transpose un système de coordonnées cartésiennes en un autre système de coordonnées cartésiennes. Le frame contient les composants → décalage d'origine , → rotation , → mise à l'échelle , → fonction miroir.

Frames programmables

Avec les → frames programmables, il est possible de définir en dynamique, au cours du traitement du programme pièce, de nouveaux points d'origine du système de coordonnées. Une distinction est opérée entre la définition absolue, au moyen d'un nouveau frame et la définition additive, par référence à un point d'origine existant.

Gain

Gain de boucle, grandeur de régulation d'une boucle de régulation.

Géométrie

Description d'une → pièce dans le → système de coordonnées pièce.

Gestion du programme pièce

La gestion des programmes pièce peut être organisée d'après les → pièces. La taille de la mémoire de travail détermine le nombre des programmes et données à gérer. Chaque fichier (programmes et données) peut se voir attribuer un nom ne comportant pas plus de 24 caractères alphanumériques.

Groupe à mode de fonctionnement commun

Des axes et des broches de même appartenance technologique peuvent être regroupés en un groupe à mode de fonctionnement commun (GMFC). Les axes et les broches regroupés dans un GMFC peuvent être commandés par un ou plusieurs → canaux. Les canaux du GMFC se trouvent toujours dans le même → mode de fonctionnement.

HIGHSTEP

Synthèse des possibilités de programmation pour → l'AP du système AS300/AS400.

Homothétie

Elément d'un → frame réalisant des changements d'échelle spécifiques aux axes.

Interface série V.24

Pour la saisie/sortie des données, une interface série V.24 (RS232) se trouve sur la PCU 20 et deux interfaces V.24 sont sur la PCU 50/70. Par l'intermédiaire de ces interfaces, il est possible de charger et de sauvegarder des programmes d'usinage ainsi que des données constructeur et utilisateur.

Interface utilisateur

L'interface utilisateur (IU) permet la communication entre l'utilisateur et la commande CNC. Elle est constituée d'un écran qui comporte des touches logicielles horizontales et verticales.

Interpolateur

Unité logique du → NCK qui détermine, en fonction de la position de destination dans le programme pièce, des valeurs intermédiaires pour les déplacements à effectuer sur les différents axes.

Interpolation circulaire

→ L'outil doit se déplacer sur un cercle, entre des points définis du contour et avec une avance donnée, pour l'usinage de la pièce.

Interpolation de type spline

Avec l'interpolation de type spline, la commande peut créer une forme de courbe lisse à partir d'un petit nombre de points intermédiaires d'un contour de consigne.

Interpolation hélicoïdale

L'interpolation hélicoïdale est particulièrement adaptée à la fabrication simple de filetages intérieurs ou extérieurs avec des fraises de forme et pour le fraisage de rainures de graissage.

Dans ce cas, l'hélice se compose de deux déplacements :

- Déplacement circulaire dans un plan
- Déplacement linéaire perpendiculaire à ce plan

Interpolation linéaire

L'outil est déplacé sur une droite jusqu'au point cible et la pièce est alors usinée.

interpolation polynomiale

L'interpolation polynomiale permet de générer les formes de courbe les plus diverses, notamment **droite, parabole, fonctions exponentielles** (SINUMERIK 840D).

JOG

Mode de fonctionnement de la commande (mode de réglage) : Le mode de fonctionnement JOG permet de régler la machine. Des axes ou broches spécifiques peuvent être déplacés au moyen des touches de sens en mode manuel. Autres fonctionnalités du mode Jog : → Accostage du point de référence, → Repos et → Preset (Forcer la valeur réelle).

Langage évolué CNC

Ce langage évolué offre les éléments de programmation suivants : → Variable définie par l'utilisateur, → Variable système, → Macroprogrammation.

Limitation de la zone de travail

Cette fonctionnalité permet de limiter la plage de déplacement des axes, en plus des fins de course. Pour chaque axe, il est possible de définir une paire de valeurs décrivant la zone de travail protégée.

Limitation programmable de la zone de travail

Restriction de la zone de déplacement de l'outil sur un espace défini par des limitations programmées.

Limite d'arrêt précis

Si tous les axes d'interpolation atteignent leur limite d'arrêt précis, la commande se comporte comme si elle avait atteint précisément son objectif. Cet état est suivi d'un changement de bloc du → programme pièce.

Macroprogrammation

Regroupement d'une certaine quantité d'instructions sous un descripteur. Le descripteur représente, au sein du programme, la quantité d'instructions regroupées.

Masse

La masse correspond à la totalité des parties inactives reliées entre elles sur un moyen d'exploitation et ne pouvant pas adopter une tension dangereuse par contact, même en cas d'anomalie.

MDA

Mode de fonctionnement de la commande : Manual Data Automatic. Dans le mode de fonctionnement MDA, des blocs de programme et des séquences de blocs peuvent être introduits et exécutés immédiatement avec la touche Départ programme (sans exécution d'un programme principal ou sous-programme).

Mémoire de chargement

Dans le cas de la CPU 314, la mémoire de chargement de → l'AP est équivalente à la → mémoire de travail.

Mémoire de corrections

Zone de données de la commande, dans laquelle des données de correction d'outil sont mémorisées.

Mémoire de programmes AP

SINUMERIK 840D : Dans la mémoire de travail AP, le programme AP utilisateur et les données utilisateur sont mémorisés ensemble avec le programme de base de l'AP.

mémoire de travail

La mémoire vive est une mémoire RAM se trouvant dans la → CPU et dans laquelle le processeur accède au programme utilisateur durant l'exécution du programme.

Mémoire système

La mémoire système est une mémoire de la CPU, dans laquelle les données ci-après sont sauvegardées :

- Données nécessaires au système d'exploitation
- Opérandes de temps, compteurs, mémentos.

mémoire utilisateur

Tous les programmes et toutes les données, tels que les programmes pièce, les sous-programmes, les commentaires, les corrections d'outil, les décalages d'origine / frames ainsi que les données utilisateur de programme et de canal, peuvent être rangés dans une mémoire CNC utilisateur commune.

Messages

Tous les messages et → alarmes programmés dans le programme pièce et reconnus par le système sont affichés à l'écran du tableau de commande, en texte clair, avec leur horodatage et le symbole correspondant au critère d'effacement. Les alarmes sont affichées séparément des messages.

Mode de fonctionnement

Type de fonctionnement d'une commande SINUMERIK. Les modes de fonctionnement → Jog, → MDA, → Automatique sont définis.

Module de périphérie

Les modules de périphérie établissent la relation entre unité centrale et processus.

Les modules de périphérie sont :

- → les modules d'entrées/sorties TOR,
- → les modules d'entrées/sorties analogiques,
- → les modules de simulation.

Mot de données

Entité de données de deux octets faisant partie d'un → bloc de données.

NCK

Numerical control kernel : Composants de la commande numérique qui exécutent les → programmes pièces et surtout coordonnent les déplacements pour la machine-outil.

Niveau de programme

Un programme pièce lancé dans le canal s'exécute en tant que → programme principal dans le niveau de programme 0 (niveau du programme principal). Chaque programme pièce appelé dans le programme principal s'exécute en tant que → sous-programme son propre niveau de programme 1 à n.

Nom d'axe

Voir → Descripteur d'axe

NRK

Numeric Robotic Kernel (système d'exploitation du → NCK)

NURBS

Le pilotage des déplacements et l'interpolation de trajectoire dans la commande sont exécutés sur la base de NURBS (**N**on **U**niform **R**ational **B-S**plines). Ainsi, avec SINUMERIK 840D, pour toutes les interpolations, il existe un déplacement unifié qui est interne à la commande.

OEM

Pour les constructeurs de machine qui veulent créer leur propre interface utilisateur ou introduire des fonctions spécifiques à une technologie dans la commande, des aménagements sont prévus pour des solutions individuelles (applications OEM) pour le système SINUMERIK 840D.

Origine machine

Point fixe de la machine-outil, auquel se rapportent tous les systèmes de mesure (déduits).

Origine pièce

L'origine pièce est l'origine du → système de coordonnées pièce. Elle est définie par des distances par rapport à l' → origine machine.

Outil

Objet monté sur la machine-outil dont la pointe ou le tranchant génère la forme à obtenir (par ex. outil de tournage, fraise, foret, faisceau LASER ...)

Paramètres R

Paramètres de calcul ; peuvent être renseignés ou interrogés dans le → programme pièce aux fins jugées utiles par le programmeur.

Pièce

Pièce à fabriquer/usiner sur la machine-outil.

Pièce brute

Pièce à l'état brut, avant le commencement de l'usinage.

Pile de sauvegarde

La pile de sauvegarde permet la protection du → programme utilisateur de la → CPU contre les coupures du réseau et la sauvegarde des zones de données, mémentos, horodatages et compteurs de façon rémanente.

Pilotage de la vitesse

Dans le cas de mouvements de déplacement de très faible amplitude par bloc, il est possible, pour pouvoir atteindre une vitesse acceptable, de faire appel à une évaluation anticipée sur plusieurs blocs (→ Look Ahead).

Plage de déplacement

La plage de déplacement maximale autorisée pour les axes linéaires recouvre ± 9 décades. La valeur absolue dépend de la définition et de la résolution sélectionnées du régulateur de position et du système d'unités (inch ou métrique).

Point de référence

Point de la machine-outil, auquel le système de mesure des → axes machine fait référence.

Point machine fixe

Point défini de façon univoque par la machine-outil, par exemple point de référence machine.

Pré-coïncidence

Changement de bloc déjà effectué si le trajet s'est approché de la position finale d'un delta prédéterminé.

Programmation AP

L'AP est programmé à l'aide du logiciel **STEP 7**. Le logiciel de programmation STEP 7 est basé sur le système d'exploitation **WINDOWS** et contient les fonctions de la programmation STEP 5, avec des perfectionnements innovateurs.

Programme de transfert des données PCIN

PCIN est un utilitaire pour l'émission et la réception de données utilisateur CNC via l'interface série, telles que programmes pièce, corrections d'outils, etc. Le programme PCIN est exécutable sous MSDOS sur PC industriel standard.

Programme pièce

Suite d'instructions transmises à la commande numérique pour la fabrication d'une → pièce déterminée. Réalisation d'un usinage défini sur une → pièce brute.

Programme principal

La désignation programme principale date encore de l'époque où les programmes pièce étaient subdivisés de manière fixe en programmes principaux et → sous-programmes. Cette subdivision fixe n'a plus lieu d'être avec le langage CN SINUMERIK actuel. En principe, chaque programme pièce peut être sélectionné et lancé dans le canal. Il est ensuite exécuté dans le → niveau de programme 0 (niveau du programme principal). Dans le programme principal il est possible d'appeler d'autres programmes pièce ou → cycles en tant que sous-programmes.

Programme utilisateur

Les programmes utilisateur destinés aux systèmes d'automatisation S7-300 sont créés avec le logiciel de programmation STEP 7. De conception modulaire, ils sont constitués de différents blocs.

Les principaux types de blocs sont les suivants :

- Blocs de codes

Ces blocs contiennent les instructions STEP 7.

- Blocs de données

Ces blocs contiennent des constantes et des variables pour le programme STEP 7.

Recherche de bloc

La fonction "Recherche de blocs" permet de rechercher une partie quelconque du programme pièce où l'usinage doit être démarré ou repris (pour le test de programmes pièce ou après une interruption de l'usinage).

Redémarrage

Chargement du programme après une mise sous tension.

Réseau

Un réseau est une association de plusieurs S7-300 et d'autres terminaux, par exemple une console de programmation, reliés entre eux au moyen d'un → câble de liaison. Par l'intermédiaire du réseau, il y a un échange de données entre les appareils connectés.

Retrait orienté d'outil

RETTOOL : En cas d'interruption d'une opération d'usinage (par exemple, rupture d'outil), l'outil peut être retiré par le biais d'une instruction, avec une orientation spécifiée, sur une distance définie.

Retrait rapide du contour

Lorsqu'une interruption est rencontrée, il est possible d'engager un mouvement au moyen du programme d'usinage CNC, qui rend possible un retrait rapide de l'outil hors du contour de la pièce qui vient d'être usinée. En outre, l'angle de retrait et la distance de retrait peuvent être programmés. Un retrait rapide peut être suivi de l'exécution d'une routine d'interruption supplémentaire (SINUMERIK 840D).

Rotation

Elément d'un → frame définissant la rotation d'un système de coordonnées d'un angle défini.

Routines d'interruption

Les routines d'interruption sont des → sous-programmes spécifiques qui peuvent être lancées par les événements (signaux externes) du processus de traitement. Lorsqu'un bloc de programme pièce est interrompu en cours de traitement, la position d'interruption des axes est automatiquement enregistrée.

RT

Rapport de transmission

Sous-programme

La désignation sous-programme date encore de l'époque où les programmes pièce étaient subdivisés de manière fixe en → programmes principaux et sous-programmes. Cette subdivision fixe n'a plus lieu d'être avec le langage CN SINUMERIK actuel. En principe, tout programme pièce ou tout → cycle peut être appelé en tant que sous-programme au sein d'un autre programme pièce. Il est alors exécuté dans le → niveau de programme (x+1) (niveau de sous-programme (x + 1)).

Sous-programme asynchrone

Programme pièce qui peut être démarré de façon asynchrone (indépendamment de l'état du programme actuel) par un signal d'interruption (par ex. signal "Entrée CN rapide").

Spline C

Le spline C est le spline le plus connu et le plus utilisé. Les raccordements au niveau des points intermédiaires sont caractérisés par la continuité de la tangente et du rayon de courbure. Des polynômes de 3^{me} degré sont utilisés.

Surveillance du contour

Pour évaluer la précision du contour, on utilise l'écart de traînage à l'intérieur d'une plage de tolérance définie. Un écart de traînage excessivement élevé peut s'expliquer, par exemple, par une surcharge du système d'entraînement. Dans ce cas, une alarme se déclenche et les axes sont immobilisés.

Synchronisation

Instructions figurant dans les → programmes pièce pour la coordination des séquences dans les différents → canaux, à des emplacements d'usinage définis.

Système anglo-saxon

Système de mesure dans lequel les distances sont exprimées en "inch" et en fractions d'inch.

Système de coordonnées

Voir → Système de coordonnées machine, → Système de coordonnées pièce

Système de coordonnées de base

Système de coordonnées cartésiennes qui découle du système de coordonnées machine par une transformation.

Dans le → programme pièce, le programmeur utilise les noms des axes du système de coordonnées de base. Si aucune → transformation n'est active, le système de coordonnées de base est parallèle au → système de coordonnées machine. Les deux systèmes ne diffèrent que par les → descripteurs d'axe.

Système de coordonnées machine

Système de coordonnées référencé aux axes de la machine-outil.

Système de coordonnées pièce

L'origine du système de coordonnées pièce est l' → origine pièce. Dans les programmes écrits dans un système de coordonnées pièce, les cotes et les sens sont définis par rapport à ce système.

Système de mesure en métrique et en inch

Dans le programme d'usinage, les valeurs de position et valeurs de pas peuvent être programmées en inch. Indépendamment du système de mesure programmable (G70/G71) la commande est réglée sur un système de base.

Système de mesure métrique

Système normalisé d'unités : pour les longueurs, par exemple mm (millimètre), m (mètre).

Table de compensation

Table des points intermédiaires. Elle indique, pour des positions sélectionnées de l'axe de base, les valeurs de compensation de l'axe de compensation.

Tableau de commande machine

Tableau de commande de la machine-outil comportant des organes de commande tels que touches, commutateurs rotatifs, etc. et des éléments d'affichage simples tels que les LED. Il permet d'exercer une influence indirecte sur la machine-outil par l'intermédiaire de l'AP.

Taraudage sans porte-taraud compensateur

Cette fonction permet de percer des filetages sans porte-taraud compensateur. A travers le processus d'interpolation de la broche comme un axe circulaire et axe de perçage, les filetages sont découpés précisément à la profondeur finale, par exemple filetages à trou borgne (condition préalable : utilisation de l'axe de la broche).

Touche logicielle

Touche dont le libellé est représenté par un champ de l'écran, qui s'adapte dynamiquement à la situation de commande courante. Les touches de fonction librement affectables (touches logicielles) sont assignées par voie logicielle à des fonctions définies.

Transformation

Décalage d'origine additif ou absolu d'un axe.

Unité TOA

Chaque → zone TOA peut contenir plusieurs unités TOA. Le nombre des unités TOA possibles est limité via le nombre maximal de → canaux actifs. Une unité TOA comprend un seul bloc de données d'outils et un seul bloc de données de magazine. Un bloc de données de porte-outil peut également être contenu (facultatif).

Usinage de surfaces obliques

Les opérations d'alésage et de fraisage portant sur des surfaces de pièce qui ne se trouvent pas dans les plans de coordonnées de la machine peuvent être exécutées confortablement avec l'aide de la fonction Usinage de surfaces obliques.

Valeur de compensation

Différence entre la position d'axe mesuré par l'indicateur de mesure et la position d'axe programmée et souhaitée.

Variable définie par l'utilisateur

L'utilisateur peut, à des fins quelconques, déclarer des variables personnalisées dans le → programme pièce ou dans un bloc de données (données utilisateur globales). Une déclaration de variable contient une indication de type de données et le nom de la variable. Voir → Variable système.

Variable système

Variable existant indépendamment de l'intervention du programmeur d'un → programme pièce. Elle est définie par un type de données et par un nom de variable commençant par \$. Voir → Variable définie par l'utilisateur.

Vitesse limite mécanique

Vitesse de rotation maximale/minimale (de la broche) : A travers la détermination des données machine de → l'AP ou des → données de réglage, il est possible de limiter la vitesse de rotation maximale d'une broche.

Vitesse rapide

Vitesse de déplacement la plus rapide d'un axe. Le rapide est utilisé par exemple pour approcher l'outil du → contour de la pièce à partir d'une position de repos ou pour dégager l'outil du contour de la pièce. La vitesse rapide se règle dans un paramètre machine. Le réglage est spécifique à la machine.

Vitesse tangentielle

La vitesse tangentielle maximale programmable dépend de la résolution d'introduction (définition). Dans le cas d'une résolution d'introduction de 0,1 mm par exemple, la vitesse tangentielle maximale programmable vaut 1000 m/min.

WinSCP

WinSCP est un programme Open Source pour Windows, qui est disponible gratuitement et qui est utilisé pour le transfert de fichiers.

Zone de protection

Espace tridimensionnel à l'intérieur de l' → espace de travail dans lequel la pointe de l'outil ne doit pas pénétrer.

Zone de travail

Zone tridimensionnelle dans laquelle la pointe d'outil peut se trouver, compte tenu de la structure de la machine-outil. Voir → Volume de protection.

Zone TOA

La zone TOA comprend toutes les données d'outils et de magasins. Par défaut, la zone relative à la portée des données coïncide avec la zone du → canal. Par contre, des paramètres machine permettent de déterminer que plusieurs canaux partagent une → unité TOA de sorte que des données de gestion d'outil communes soient ensuite disponibles pour ces canaux.

Index

(opérateur de comparaison), 68

Symbols

, 68, 74, 79

"GET" automatique, 138

* (fonction de calcul), 65

/ (fonction de calcul), 65

+ (fonction de calcul), 65

=(b2, b3, b4, b5), 352

=(xe, x2, x3, x4, x5), 356

=(ye, y2, y3, y4, y5), 356

=(ze, z2, z3, z4, z5), 356

=(a2, a3, a4, a5), 352

== (opérateur de comparaison), 68

> (opérateur de comparaison), 68

>= (opérateur de comparaison), 68

\$AA_ATOL, 508

\$AA_COUP_ACT, 475, 516, 542

\$AA_LEAD_SP, 542

\$AA_LEAD_SV, 542

\$AC_ACT_PROG_NET_TIME, 715

\$AC_ACTUAL_PARTS, 718

\$AC_AXCTSWA, 699

\$AC_AXCTSWE, 699

\$AC_BLOCKTYPE, 589

\$AC_BLOCKTYPEINFO, 589

\$AC_CTOL, 508

\$AC_CUT_INV, 466

\$AC_CUTMOD, 466

\$AC_CUTMOD_ANG, 466

\$AC_CUTTING_TIME, 714

\$AC_CYCLE_TIME, 714

\$AC_FIFO1, 587

\$AC_MARKER, 582

\$AC_OLD_PROG_NET_TIME, 715

\$AC_OLD_PROG_NET_TIME_COUNT, 715

\$AC_OPERATING_TIME, 714

\$AC_OTOL, 508

\$AC_PARAM, 583

\$AC_PROG_NET_TIME_TRIGGER, 715

\$AC_REQUIRED_PARTS, 718

\$AC_SMAXVELO, 504

\$AC_SMAXVELO_INFO, 504

\$AC_SPECIAL_PARTS, 718

\$AC_SPLITBLOCK, 589

\$AC_STOLF, 511

\$AC_TIMER, 586

\$AC_TOTAL_PARTS, 718

\$AN_AXCTAS, 700

\$AN_AXCTSWA, 699

\$AN_LANGUAGE_ON_HMI, 918

\$AN_POWERON_TIME, 714

\$AN_SETUP_TIME, 714

\$MC_COMPRESS_VELO_TOL, 480

\$P_AD, 467

\$P_CTOL, 509

\$P_CUT_INV, 466

\$P_CUTMOD, 466

\$P_CUTMOD_ANG, 466

\$P_OTOL, 509

\$P_SIM, 288

\$P_STOLF, 511

\$P_SUBPAR, 170

\$P_TECCYCLE, 646

\$PA_ATOL, 509

\$R, 583

\$Rn, 583

\$SA_LEAD_TYPE, 541, 542

\$SC_PA_ACTIV_IMMED, 238

\$SN_PA_ACTIV_IMMED, 238

\$TC_CARR1...14, 449

\$TC_DP1, 405

\$TC_DP10, 406

\$TC_DP11, 406

\$TC_DP12, 406

\$TC_DP13, 406

\$TC_DP14, 406

\$TC_DP15, 406

\$TC_DP16, 406

\$TC_DP17, 406

\$TC_DP18, 406

\$TC_DP19, 406

\$TC_DP2, 405

\$TC_DP20, 406

\$TC_DP21, 406

\$TC_DP22, 406

\$TC_DP23, 406

\$TC_DP24, 406

\$TC_DP25, 406

\$TC_DP3, 405

\$TC_DP4, 405

\$TC_DP5, 406

\$TC_DP6, 406

\$TC_DP7, 406

\$TC_DP8, 406
 \$TC_DP9, 406
 \$TC_ECPxy, 410
 \$TC_SCPxy, 410
 \$TC_TPG1 ... 9, 685, 686

A

A1, A2, 449
 A2, 339
 A3, 339
 A4, 339, 347
 A5, 339, 347
 A6, 352
 A7, 352
 AA, 621
 ABS, 65
 ACC, 557
 Accostage au point de contour suivant, 498
 Accostage de butée, 637
 ACOS, 65
 ACTBLOCNO, 181
 ACTFRAME, 297
 Action synchrone
 Action, 573
 Condition, 571
 Domaine de validité, 569
 Effacement, 653
 Éléments d'instructions, 568
 interruption, 653
 Positionnement d'un axe, 613
 Syntaxe, 568
 Actions synchrones
 Variable d'exécution, 576
 Variables de prétraitement, 576
 Vue d'ensemble des actions, 592
 ADISPOSA, 290
 Adresses
 Programmation indirecte, 56
 Adresses OEM, 288
 Affichage de bloc, 205
 Inhibition, 181
 Alarme, 730
 Comportement pour les actions synchrones, 656
 numéro, 730
 Alarmes de cycle, 730
 Alésage - CYCLE85, 757
 Alésage - CYCLE86, 761
 ALF, 129, 131
 AND, 68
 Angle d'avance, 341
 Angle de la tangente à la trajectoire, 639
 Angle de rotation, 361
 Angle final, 361
 Angle latéral, 341
 angle rotatif 1, 2, 449
 Appel de contour - CYCLE62, 805
 Appel de sous-programme avec indication de chemin et paramètres, 206
 Appel modal d'un sous-programme, 201
 Apprentissage de compensations, 710
 APR, 41
 APRB, 41
 APRP, 41
 APW, 41
 APWB, 41
 APWP, 41
 Arrondir au chiffre supérieur, 163
 AS, 217
 ASIN, 65
 ASPLINE, 249
 ASUP, 123
 ATAN2, 65
 ATOL, 506
 Attributs de position
 Programmation indirecte, 60
 AV, 552
 Avance
 axiale, 621
 Avance axiale, 621
 avec TCOFRX, 455
 avec TCOFRY, 455
 AX, 687
 AXCTSWE, 695
 AXCTSWEC, 695
 AXCTSWED, 695
 Axe
 Ablocage, 695
 Changement, 135
 Conjugué, 515
 locales, 698
 oblique (TRAANG), 387
 Prise en charge directe, 135
 axe conjugué, 537
 axe géométrique
 Basculer, 689
 Axe Link, 698
 Axe oblique, TRAANG, 330
 Axe pilote, 537
 AxeA, 469
 axeA, 537
 AxeP, 469
 axeP, 537
 Axes d'orientation, 339, 348, 350

Axes de commande, 613
 Axes FGROUP, 272
 Axes géométriques permutables, 689
 Axes rotatifs
 vecteurs de direction V1, V2, 449
 vecteurs distances I1, I2, 449
 AXIS, 25
 AXNAME, 78, 687
 AXSTRING, 687
 AXTOCHAN, 140
 AXTOSPI, 687

B

B_AND, 68
 B_NOT, 68
 B_OR, 68
 B_XOR, 68
 B2, 339
 B3, 339
 B4, 339, 347
 B5, 339, 347
 B6, 352
 B7, 352
 BAUTO, 249
 BFRAME, 297
 BLOC, 204
 Bloc d'arrêt, 490
 Bloc par bloc
 Inhibition, 176
 blocage de l'introduction via l'interface., 595
 BLSYNC, 125
 BNAT, 249
 BOOL, 25
 Boucle de comptage, 113
 Boucle de programme
 Boucle, 112
 Boucle de comptage, 113
 Boucle IF, 110
 Boucle REPEAT, 116
 Boucle WHILE, 115
 Boucle sans fin, 112
 BOUND, 72
 Broche
 Changement, 135
 Broche synchrone, 551
 définir la paire, 557
 paire, 551
 rapport de transmission RT, 558
 BSPLINE, 249
 BTAN, 249

C

C2, 339
 C3, 339
 C4, 339, 347
 C5, 339, 347
 C6, 352
 C7, 352
 CAC, 247
 CACN, 247
 CACP, 247
 CALCDAT, 749
 Calcul d'un frame
 MEAFRAME, 314
 CALL, 202
 CALLPATH, 207, 225
 CANCEL, 653
 Caractère 0, 76
 CASE, 99
 CDC, 247
 Centrage - CYCLE81, 755
 CFINE, 309
 Chaîne de caractères
 Concaténation, 79
 Formater, 85
 Longueur, 81
 Opérations, 76
 CHAN, 25
 CHANDATA, 226
 Changement de poste d'usinage/position, 695
 CHAR, 25
 Chariotage, 735
 Chariotage - CYCLE951, 814
 CHECKSUM, 161
 Chemin de recherche
 à l'appel du sous-programme, 167
 Appel de sous-programme, 224
 Chemin de recherche programmable, 207
 CHKDNO, 445
 CIC, 247
 Cinématique
 Décomposée, 454
 Cinématique décomposée, 450
 CLEARM, 118, 635
 CLRINT, 128
 CMIRROR, 65, 302
 COARSE, 552
 COARSEA, 290
 Code G
 Programmation indirecte, 59
 Coefficient du polynôme, 267
 COMCAD, 263
 Compacteur, 263

- Compacteur de bloc CN, 263
- COMPCAD, 370
- COMPCURV, 263, 370
- Compensation des défauts aux transitions entre quadrants
 - Activation de la procédure d'apprentissage, 710
 - Désactivation de la procédure d'apprentissage, 710
 - réapprentissage, 711
- COMPLETE, 226
- COMPOF, 263, 370
- COMPON, 263, 370, 480
- Composante de frame
 - FI, 305
 - MI, 305
 - SC, 305
 - TR, 305
- Composante de frameRT, 305
- Concaténation
 - de chaînes de caractères, 79
- Concaténation de filetages - CYCLE98, 826
- Conditions marginales lors des transformations, 401
- CONTDCON, 742
- Conteneur d'axes, 695
- Contour
 - Code, 742
 - Préparation, 736
 - Réaccostage, 492
 - Table, 736, 742
- CONTPRON, 736
- Contrôle
 - Structures, 109
- Coordination d'axe, 622
- Coordination de programmes
 - Noms des canaux, 120
 - Numéros de canaux, 120
- Correction
 - résultante, 640
- Correction d'outil
 - En ligne, 608
- Correction d'outil 3D, 429
 - Correction sur la trajectoire, 430
 - Courbure de la trajectoire, 431
 - Fraisage périphérique
 - Avec surfaces de délimitation, 435
 - méthode du point d'intersection, 434
 - Orientation de l'outil, 439
 - Profondeur de pénétration, 431
- Correction d'outil
 - En ligne, 420
 - Mémoire de correcteurs, 405
 - Système de coordonnées pour valeurs d'usure, 416
- Correction de la longueur d'outil en ligne, 459, 611
- Correction de rayon d'outil 3D, 425
 - Angles rentrants/angles saillants, 433
 - arc de raccordement, 433
 - Fraisage en bout, 427
 - Fraisage périphérique, 427
 - Point d'intersection 3D des équidistantes, 433
- Correction de rayon de l'outil
 - décélération aux angles, 289
 - Fraisage périphérique 3D sans surfaces de délimitation, 434
- Correction de vitesse
 - courante, 640
- COS, 65
- COUPDEF, 552
- COUPDEL, 552
- coupl., 469
- Couplage de deux axes par valeur pilote, 537
- Couplage de vitesse, 554
- Couplage par valeur de consigne, 554
- Couplage par valeur pilote
 - à partir d'actions synchrones statiques, 538
 - Couplage par valeur réelle et couplage par valeur de consigne, 537, 541
 - Synchronisation de l'axe pilote et de l'axe asservi, 540
- Couplage par valeur réelle, 554
- COUPOF, 552
- COUPOFS, 552
- COUPON, 552
- COUPONC, 552
- COUPRES, 552
- CP, 392
- CROT, 235
- CROTDEF, 231
- Critère de fin de déplacement
 - Programmable, 290
- CROT, 65, 302
- CSCALE, 65, 302
- CSPLINE, 249
- CT, 695
- CTAB, 529
- CTABDEF, 518
- CTABDEL, 525
- CTABEND, 518
- CTABEXISTS, 524
- CTABFNO, 535
- CTABFPOL, 535
- CTABFSEG, 535
- CTABID, 528
- CTABINV, 529
- CTABISLOCK, 528
- CTABLOCK, 526

CTABMEMTYP, 528
 CTABMPOL, 535
 CTABMSEG, 535
 CTABNO, 535
 CTABNOMEM, 535
 CTABPERIOD, 528
 CTABPOL, 535
 CTABPOLID, 535
 CTABSEG, 535
 CTABSEPID, 535
 CTABSEV, 529
 CTABSSV, 529
 CTABTEP, 529
 CTABTEV, 529
 CTABTMAX, 529
 CTABTMIN, 529
 CTABTSP, 529
 CTABTSV, 529
 CTABUNLOCK, 526
 CTOL, 506
 CTRANS, 65, 302, 309
 CUT3DC, 425, 430
 CUT3DCC, 435
 CUT3DCCD, 435
 CUT3DF, 425
 CUT3DFF, 425
 CUT3DFS, 425
 CUTMOD, 462
 Cycle de gravure - CYCLE60, 802
 CYCLE_HSC, 840
 CYCLE60, 802
 CYCLE61, 776
 CYCLE62, 805
 CYCLE63, 811
 CYCLE64, 809
 CYCLE70, 800
 CYCLE72, 806
 CYCLE76, 784
 CYCLE77, 786
 CYCLE78, 767
 CYCLE79, 788
 CYCLE800, 836
 CYCLE801, 773
 CYCLE802, 770
 CYCLE81, 755
 CYCLE82, 756
 CYCLE83, 758
 CYCLE832, 839
 CYCLE84, 762
 CYCLE840, 765
 CYCLE85, 757
 CYCLE86, 761

CYCLE899, 796
 CYCLE92, 830
 CYCLE930, 817
 CYCLE940, 820
 CYCLE951, 814
 CYCLE952, 832
 CYCLE98, 826
 CYCLE99, 823
 Cycles
 Paramétrer des cycles utilisateur, 213
 Cycles SIEMENS, 730
 Cycles technologiques, 643
 Cascadages, 649
 dans des actions synchrones non modales, 649
 Instructions de saut GOTOP, GOTO, GOTOB, 650
 Paramètres par défaut avec valeurs initiales, 647
 Piloter un traitement cyclique ICYCOF, 648
 Sauts inconditionnels, 650
 Structures de contrôle IF, 650

D

d'orientation
 Axes, 353
 Interpolation, 354
 Décalage angulaire/incrément angulaire des axes rotatifs, 452
 Décalage d'origine
 décalage d'origine externe, 311
 PRESETON, 312
 Décalage d'origine externe, 311
 Décalage des axes rotatifs, 452
 Décalage fin, 309
 Décalage grossier, 309
 Décalage normal au contour OFFN, 385
 Décalage Preset, 312
 Décélération à tous les angles, 289
 Décélération aux angles intérieurs, 289
 Déclenchement des coups de poinçon, 676
 DEF, 25, 47, 643
 DEFAULT, 99
 DEFINE, 643
 DEFINE ... AS, 217
 Définition de tableau, 47
 Définition du polynôme, 599
 Dégagement - CYCLE940, 820
 DELAYFSTOF, 484
 DELAYFSTON, 484
 DELDL, 411
 DELDTG, 597
 DELETE, 149
 Démarrer/arrêter un axe, 616

Déplacement d'axe individuel, 683
Déplacement de broches, 627
Déplacement PTP cartésien, 330
Déplacements conjugués, 513, 628
 Limitation dynamique, 516
Déplacements de positionnement, 613
Descripteur d'axe par défaut, 581
DISABLE, 127
DISPLOF, 181
DISPLON, 181
Disponibilité
 en fonction du système, 5
DISPR, 492
Distance partielle, 678
Distances partielles, 678
DIV, 65
DL, 408
DO, 573
Données de cercles
 Calcul, 749
Durée
 Actions synchrones, 641
DV, 552

E

EAUTO, 249
Effacement de la distance restant à parcourir, 284, 597
Effacement de la distance restant à parcourir avec
préparation, 598
EG
 réducteur électronique, 543
EGDEF, 543
EGDEL, 549
EGOFC, 548
EGOFS, 548
EGON, 545
EGONSYN, 545
EGONSYNE, 545
Elément de contour
 Exécuter, 748
ELSE, 110
ENABLE, 127
ENAT, 249
ENDFOR, 113
ENDIF, 110
ENDLOOP, 112
ENDPROC, 606
ENDWHILE, 115
ESRR, 733
ESRS, 732
ETAN, 249

État du contrat de mesure, 286
Etat du couplage, 516, 542
Etat du palpeur de mesure, 286
Etiquette, 102
ETIQUETTE_FIN, 102
Événement déclencheur
 Pour la mesure, 283
EVERY, 571
EXECSTRING, 63
EXECUTAB, 748
EXECUTE, 231, 751
Exécution
 Comportement de structures de contrôle, 110
EXP, 65
EXTCALL, 209
EXTCLOSE, 719
EXTERN, 197
EXTOPEN, 719

F

F10, 231
F3, 710
FA, 552
facteur de couplage, 513
Facteur de tolérance G0, 510
FALSE, 25
FCTDEF, 420, 599
FCUB, 476
FENDNORM, 289
Fichier
 Informations, 157
FIFOCTRL, 481
FILEDATE, 157
FILEINFO, 157
FILESIZE, 157
FILESTAT, 157
Filetage au tour - CYCLE99, 823
FILETIME, 157
FINE, 552
FINEA, 290
Fins de course logiciels, 621
FLIN, 476
FNORM, 476
FOCOF, 637
FOCON, 637
Fonction d'évaluation, 602
Fonction de mesure étendue, 392
Fonctions auxiliaires, 594, 678
Fonctions OEM, 288
FOR, 113
Formes des fraises, 429

FPO, 476
 FPR, 550
 Fraisage de filetage - CYCLE70, 800
 Fraisage de filetages - CYCLE78, 767
 Fraisage de rainure borgne - CYCLE77, 796
 Fraisage en bout, 425, 427
 Fraisage en bout 3D, 346
 courbure de la trajectoire par le biais de vecteurs
 normaux à la surface, 347
 Fraisage en contournage - CYCLE72, 806
 Fraisage périphérique, 426, 427
 Fraisage périphérique (3D)
 Avec surfaces de délimitation, 435
 Fraisage périphérique 3D avec surfaces de
 délimitation, 434
 Fraise
 point auxiliaire (FH), 432
 pointe (FS), 432
 FRAME, 25
 Frame
 appel, 306
 Concaténation de frames, 324
 Frame de base résultant, 321, 322
 Frame programmable courant, 322
 Frame réglable courant, 322
 Frame résultant courant, 323
 Frames
 Attribution, 307
 Concaténation de frames, 307
 Frames de base à définition globale pour NCU, 318
 Frames de base courants à définition globale
 pour NCU, 320
 Frames de base courants spécifiques à un canal, 321
 Frames réglables à définition globale pour NCU, 318
 Frames spécifiques à un canal, 319
 Frames système courants, 320
 Friction, 710
 FROM, 571
 FTOC, 608
 FTOCOF, 420
 FTOCON, 420
 FXS, 637
 FXST, 637
 FXSW, 637

G

G05, 391
 G07, 391
 G40, 425
 G450, 433
 G451, 433

G62, 289
 G621, 289
 G810 ... G819, 288
 G820 ... G829, 288
 GEOAX, 689
 GET, 135
 GETACTTD, 447
 GETD, 135
 GETDNO, 446
 Gorge - CYCLE930, 817
 GOTO, 96
 GOTOB, 96
 GOTOC, 96
 GOTOF, 96
 GOTOS, 95
 GP, 60
 Grignotage, 673, 678
 Groupe d'axes à déplacements conjugués, 513
 Groupe spline, 261
 GUD, 26, 222

H

HOLES1, 772
 HOLES2, 775

I

I1,I2, 449
 ICYCOF, 648
 ICYCON, 648
 ID, 569
 IDS, 569
 IF, 96, 110
 IFRAME, 297
 I1,I2, 666
 INDEX, 82
 Indication du chemin
 absolu, 118
 relatif, 119
 Indice de tableau, 50
 INICF, 25
 INIPO, 25
 INIRE, 25
 INIT, 118
 INITIAL, 226
 INITIAL_INI, 226
 Initialisation
 de tableaux, 47
 Variables de tableaux, 634
 Instruction de saut

CASE, 99
Instructions
 Liste, 841
Instructions de programmation
 Liste, 841
INT, 25
Interpolation d'orientation, 368
Interpolation du vecteur de rotation, 360, 367
Interpolation polynomiale, 266
 Polynôme dénominateur, 270
INTERSEC, 746
Inversion de sens
 -point, 663
IPOBRKA, 290
IPOENDA, 290
IPOSTOP, 552
IPTRLOCK, 489
IPTRUNLOCK, 489
ISAXIS, 687
ISD, 425, 430
ISFILE, 155
ISNUMBER, 78
ISOCALL, 205
ISVAR, 707

J

JERKLIM, 501
Jeu, 710
Jeu de paramètres servo
 programmable, 293

L

L..., 195
l'à-coup,
 correction, 501
l'arrêt du prétraitement des blocs., 597
LEAD, 339
LEADOF, 537
LIFTFAST, 129
Lissage
 Du tracé d'orientation, 373
Lissage du tracé d'orientation, 366, 369
LLI, 38
LLIMIT, 599
LN, 65
LOCK, 651
LONGHOLE, 798
LOOP, 112
LUD, 25

M

M, 451
\$TC_CARR18, 450, 454
M17, 185
M30, 185
Macro, 217
Marques d'attente, 635
MASLDEF, 563
MASLDEL, 563
MASLOF, 563
MASLOFS, 563
MASLON, 563
MATCH, 82
MAXVAL, 72
MCALL, 201
MD20800, 186
MD37400, 475
MEAC, 278
MEAFRAME, 314, 318
MEAS, 275
MEASA, 278
MEAW, 275
MEAWA, 278
Mémoire
 Mémoire de programmes, 221
 Tampon, 481
 Travail, 226
Mémoire de correcteurs, 405
Mémoire de programmes, 221
 Répertoires standard, 222
 Types de fichiers, 222
Mémoire de travail, 226
 Zones de données, 226
Mesure, 633
MINDEX, 82
MINVAL, 72
MIRROR, 297
MMC, 712
MOD, 65
MODAXVAL, 687
Mode de fonctionnement
 Pour la mesure, 284
Modèle de position Cercle - HOLES2, 775
Modèle de position Ligne - HOLES1, 772
Modèle de position Réseau/Cadre - CYCLE801, 773
MOV, 616
MPF, 222, 710
MU, 389
MZ, 389

N

NCK, 25
 NEWCONF, 142
 Niveaux d'imbrication
 de structures de contrôle, 109
 NOC, 552
 NOT, 68
 NPROT, 235
 NPROTDEF, 231
 NUMBER, 78
 Numéro D
 attribuer librement, 445
 Numéro d'identification, 569
 Numéro de tranchant, 445
 Numéros D
 contrôler, 445
 renommer, 446
 NUT=angle, 352

O

OEMIPO1/2, 288
 OFFN, 375, 379
 OMA1 ... OMA5, 288
 Opérateurs logiques, 68
 Opérateurs relationnels, 68
 OR, 68
 Organe porte-outil, 455
 cinématique, 449
 effacement/modification/lecture des données, 454
 Orientable, 455
 Organe porte-outil orientable
 Variables système, 450
 Organes porte-outil orientables, 449
 Numéro de l'organe porte-outil, 451
 ORIXES, 350, 366
 ORIC, 439
 ORICONCCW, 352, 366
 ORICONCW, 352, 366
 ORICONIO, 352, 366
 ORICONTO, 352, 366
 ORICURVE, 356, 366
 ORID, 439
 Orientation de l'outil, 439
 Orientation par rapport à la trajectoire
 Insertion de blocs intermédiaires, 369
 Rotation de l'orientation de l'outil, 366
 Rotation du vecteur d'orientation, 366
 Rotations de l'outil, 365
 ORIEULER, 350, 366
 ORIMKS, 348, 350
 ORIPATH, 365
 ORIPATHS, 365, 368
 ORIPLANE, 352, 366
 ORIRESET(A, B, C), 338
 ORIROTA, 360
 ORIROTC, 360, 366
 ORIROTR, 360
 ORIROTT, 360
 ORIRPY, 350, 366
 ORIRPY2, 350
 ORIS, 439
 ORISOF, 373
 ORISON, 373
 ORIVECT, 350, 366
 ORIVIRT1, 350, 366
 ORIVIRT2, 350, 366
 ORIWKS, 348, 350
 OS, 657
 OSB, 657
 OSC, 439
 OSCILL, 663, 666
 Oscillation
 Asynchrone, 657
 Inhiber le mouvement de pénétration, 666
 Oscillation asynchrone, 657
 Oscillation synchrone, 663
 Pénétration au point d'inversion de sens, 669
 Pénétration partielle, 666
 pilotée par des actions synchrones, 663
 Point d'inversion, 666
 Zone d'inversion, 666
 Oscillation asynchrone, 657
 Oscillation synchrone
 Actions synchrones, 667
 affectation des axes d'oscillation et de pénétration, 666
 arrêt au point d'inversion de sens, 669
 définir les pénétrations, 667
 Exploitation, période d'appel de l'interpolateur, 670
 Mouvement de pénétration, 668
 Pénétration dans la zone d'inversion de sens, 668
 Pénétration partielle suivante, 671
 OSCTRL, 657
 OSD, 439
 OSE, 657
 OSNSC, 657
 OSOF, 439
 OSP1, 657
 OSP2, 657
 OSS, 439
 OSSE, 439
 OST, 439

OST1, 657
 OST2, 657
 OTOL, 506
 Outil
 Correction de longueur, 455
 Correction de rayon, 412
 Corrections additives, 408
 Mémoire de correcteurs, 405
 Orientation en cas de changement de frame, 457
 Orientation, lissage, 373
 Paramètres, 405
 Surveillance spécifique à la rectification, 685
 OVRA, 557

P

P..., 199
 Paramètre de calcul
 Numéro n, 21, 23
 Paramètre de calcul (R), 21, 23
 Paramètres
 Changement, 405
 Effectifs, 168
 Formels, 168
 Transfert à l'appel d'un sous-programme, 169, 197
 Paramètres Call-by-Value
 Pour cycles technologiques, 647
 Paramètres d'actions synchrones, 583
 Paramètres R, 583
 PCALL, 206
 PDELAYOF, 673
 PDELAYON, 673
 Pénétration
 axe, 664
 mouvement, 669
 Perçage - CYCLE82, 756
 Perçage ébauche d'une poche de contour - CYCLE63, 811
 Perçage ébauche d'une poche de contour - CYCLE64, 809
 Perçage profond - CYCLE83, 758
 Permutation d'axe, 140
 Conditions préalables, 138
 libération de l'axe, 138
 prise en charge de l'axe, 138
 Réglage variable du comportement de la permutation d'axe, 139
 sans arrêt du prétraitement, 139
 sans synchronisation, 137
 Permutation d'axes
 demander et débloquent par le biais d'actions synchrones, 617
 PFRAME, 297
 PHI, 352, 359
 PO, 352, 359, 365
 PHU, 39
 Pièce
 Compteurs, 718
 Répertoire principal, 222
 Répertoires, 223
 Pilotage de la puissance d'un laser, 601
 Pivotement - CYCLE800, 836
 PL, 249, 266
 Plongée de contour - CYCLE952, 832
 PO, 266
 Poche circulaire - POCKET4, 781
 Poche rectangulaire - POCKET3, 778
 POCKET3, 778
 POCKET4, 781
 Poinçonnage, 673, 678
 Pointeur d'interruption automatique, 491
 POLY, 266
 Polyèdre - CYCLE79, 788
 Polynôme dénominateur, 270
 POLYPATH, 266
 PON, 682
 PONS, 673
 POS, 613
 POSFS, 552
 Position d'arrêt, 561
 Position initiale de l'orientation d'outil ORIRESET, 338
 Position minimale/maximale des axes rotatifs, 452
 Positionnement d'un axe
 Position de référence spécifiée, 615
 Positionnement tangentiel, 469
 Positions quelconques - CYCLE802, 770
 Positions singulières, 349
 POSP, 663
 POSRANGE, 615
 POT, 65
 Premier frame de base courant du canal, 321
 Premier frame de base du canal, 319
 Préparation du contour
 Signalisation d'erreur, 751
 PREPRO, 185
 prééclage des mémoires de valeurs réelles, 623
 PRESETON, 312, 623
 PRIO, 125, 129
 PRLOC, 25
 PROC, 172
 Profondeur de pénétration, 431
 Profondeur de pénétration (ISD), 425
 Programmation de l'orientation, 350, 367

Programmation des rotations du vecteur d'orientation
 par le biais de THETA, 360
 Programmation indirecte, 60
 d'adresses, 56
 des codes G, 59
 Programme
 Initialisation, 226
 Mémoire, 223
 Répétition
 , 199
 Saut, 99
 Sauts, 96
 Temps d'exécution, 714
 Programme d'initialisation, 226
 Programmer un axe oblique
 G05, G07, 390
 Protection
 plages, 231
 PO, 352, 359, 365
 PSI, 352, 359
 PTP, 392, 397
 PTP avec TRANSMIT, 397
 PTPG0, 397
 PUD, 25
 PUNCHACC, 673
 PUTFTOC, 420
 PUTFTOCF, 420
 PW, 249

Q

QECDAT, 710
 QECLRN, 710
 QECLRNOF, 710
 QECLRNON, 710
 QECTEST, 710
 QFK, 710

R

R..., 21, 23
 Rainure circulaire - SLOT2, 793
 Rainure rectiligne - SLOT1, 790
 RDISABLE, 595
 Réaccostage du contour
 accostage avec un nouvel outil, 499
 point de réaccostage, 496
 READ, 151
 REAL, 25
 REDEF, 31
 réducteur électronique, 543

Référence angulaire, 559
 Référence de trajectoire
 Paramétrable, 272
 Refpos, 615
 Réglages High Speed - CYCLE832, 839
 Régulation AC, additive, 603
 Régulation AC, multiplicative, 604
 Régulation d'écartement, 605
 RELEASE, 135
 REP, 47, 634
 REPEAT, 102, 116
 REPEATB, 102
 Répétition de sections de programme
 avec programmation indirecte CALL, 204
 REPOS, 123
 REPOSA, 492
 REPOSH, 492
 REPOSHA, 492
 REPOSL, 492
 REPOSQ, 492
 REPOSQA, 492
 RESET, 651
 RET, 186, 188
 Retrait rapide du contour, 129
 RINDEX, 82
 RMB, 492
 RME, 492
 RMI, 492
 RMN, 492
 ROUND, 65
 ROUNDUP, 163
 Routine d'interruption, 123
 Affectation et démarrage, 125
 Delete, 128
 Déplacement de retrait, 131
 mettre hors tension/sous tension, 127
 Nouvelle affectation, 126
 Retrait rapide du contour, 129
 Sauvegarde des fonctions G modales, 124
 sens de déplacement programmable, 130, 131
 Routines de conversion, 578

S

S1, S2, 552
 Saisie et recherche de plages interdites à la
 recherche, 490
 Saut
 au début du programme, 95
 Condition, 97
 Destination, 96
 Instruction, 96

- Repère, 97, 102
 - SAVE, 175
 - SBLOF, 176
 - SBLON, 176
 - SC, 469
 - SCPARA, 293
 - SD, 249
 - SD41700, 696
 - SD42475, 371
 - SD42476, 371
 - SD42477, 371
 - SD42678, 373
 - SD42680, 373
 - SD42900, 414
 - SD42910, 414
 - SD42920, 415
 - SD42930, 415
 - SD42935, 418
 - SD42940, 419, 465
 - SD42984, 463
 - Section de programme
 - Répétition, 102
 - SEFORM, 229
 - Segmentation automatique du déplacement, 678
 - Segmentation du déplacement dans le cas d'axes à interpolation, 681
 - Segmentation en distances partielles, 682
 - Sélection d'un caractère individuel, 84
 - SET, 47, 634
 - SETAL, 636, 730
 - SETDNO, 446
 - SETINT, 125
 - SETM, 118, 635
 - Simulation, 288
 - Simulation de valeurs pilotes, 541
 - SIN, 65
 - SLOT1, 790
 - SLOT2, 793
 - SON, 673, 681, 682
 - SONS, 673
 - Sortie
 - Vers un périphérique/fichier externe, 719
 - Sous-programme, 164
 - Appel avec transfert de paramètres, 197
 - Appel indirect, 202
 - Appel modal, 201
 - Appel sans transfert de paramètres, 195
 - Chemin de recherche programmable, 207
 - Nom, 165
 - Répétition, 199
 - Retour paramétrable, 188
 - SPATH, 272
 - SPF, 222, 710
 - SPI, 687
 - SPIF1, 673
 - SPIF2, 673
 - Spline
 - interpolation, 249
 - Types, 256
 - Spline A, 256
 - Spline B, 257
 - Spline C, 258
 - SPLINEPATH, 261
 - SPN, 678
 - SPOF, 673
 - SPOS, 552
 - SPP, 678
 - SPRINT, 85
 - SQRT, 65
 - START, 118
 - STARTFIFO, 481
 - STAT, 392, 397
 - STOLF, 510
 - STOPFIFO, 481
 - STOPRE, 481
 - STOPREOF, 597
 - STRING, 25
 - STRINGIS, 703
 - STRINGVAR, 84
 - STRLEN, 81
 - SUBSTR, 83
 - Surfaçage - CYCLE61, 776
 - Synchronisme
 - fin, 554
 - grossier, 554
 - Synchronisme de position, 552
 - SYNFCT, 602
 - SYNR, 25
 - SYNRW, 25
 - SYNW, 25
 - Système
 - disponibilité en fonction du, 5
- ## T
- Tableau, 47
 - Élément, 47
 - Tampon
 - Mémoire, 481
 - TAN, 65
 - TANG, 469
 - TANGDEL, 469
 - TANGO, 469
 - TANGON, 469

- Taraudage avec porte-taraud compensateur - CYCLE840, 765
 - Taraudage sans porte-taraud compensateur - CYCLE84, 762
 - TCARR, 455
 - TCOABS, 455
 - TCOFR, 455
 - TCOFRZ, 455
 - Temps d'usinage, 714
 - Temps restant
 - pour une pièce, 716
 - THETA, 359, 360
 - PO, 359, 365
 - TILT, 339
 - TLIFT, 469
 - TMOF, 685
 - TMON, 685
 - TOFFOF, 459, 611
 - TOFFON, 459, 611
 - Tolérance
 - pour G0, 510
 - TOLOWER, 80
 - Torsion, 710
 - TOUPPER, 80
 - Tourillon circulaire - CYCLE77, 786
 - Tourillon rectangulaire - CYCLE76, 784
 - TOWBCS, 416
 - TOWKCS, 416
 - TOWMCS, 416
 - TOWSTD, 416
 - TOWTCS, 416
 - TOWWCS, 416
 - TRAANG, 387
 - TRACON, 403
 - TRACYL, 379, 385
 - TRAFOOF, 402
 - TRAILOF, 513
 - TRAILON, 513
 - traitement de l'utilisation, 641
 - Transformation
 - Axe oblique, 387
 - Transformation 5 axes
 - programmation du vecteur de direction, 345
 - Transformation avec axe linéaire pivotant, 335
 - Transformation cinématique TRANSMIT, TRACYL et TRAANG, 329
 - Transformation de l'orientation TRAORI
 - Cinématique de machine, 328
 - Déplacements d'outils et déplacements d'orientation, 328
 - Programmation d'orientation, 338
 - Transformation 5/6 axes générique, 329
 - Variantes de programmation d'orientation, 338
 - Transformation de surface latérale de cylindre, 379
 - décalage normal au contour OFFN, 385
 - Transformation de surfaces cylindriques, 330
 - Transformation polaire, 329
 - Transformation TRACYL, 381
 - Transformation TRANSMIT, 376
 - Transformation, 5 axes
 - Programmation de l'orientation de l'outil avec LEAD et TILT, 345
 - Transformation, cinq axes
 - Programmation de la courbure de trajectoire en vecteur normaux à la surface, 346
 - programmation en angles d'Euler, 343
 - programmation en angles RPY, 344
 - Programmation par le biais de LEAD/TILT, 339
 - Transformations
 - concaténées, 403
 - Position initiale d'orientation de l'outil indépendante de la cinématique, 326
 - Transformation d'orientation, 326
 - Transformation trois, quatre et cinq axes
 - TRAORI, 326
 - Transformations cinématiques, 327
 - Transformations concaténées, 327
 - Transformations trois et quatre axes, 336
 - TRANSMIT, 375, 378, 397
 - TRAORI, 333, 336
 - Tronçonnage - CYCLE92, 830
 - Trou oblong - LONGHOLE, 798
 - TRUE, 25
 - TRUNC, 65
 - TU, 392, 397
 - Type de cinématique, 454
 - Type de cinématique M, 454
 - type de cinématique P, 454
 - type de cinématique T, 454
 - Type de couplage, 554
 - Types de transformation
 - Fonctionnement général, 325
- ## U
- U1,U2, 666
 - ULI, 38
 - ULIMIT, 599
 - UNLOCK, 651
 - UNTIL, 116
 - UPATH, 272
 - Usinage par enlèvement de copeaux haute vitesse – CYCLE_HSC, 840

V

- V1,V2, 449
- Valeur d'usure, 410
- Valeur de réglage, 410
- Valeur pilote
 - Couplage, 630
- VAR, 173
- Variable
 - conversion de type, 75
- Variable FIFO, 587
- Variable frame, 295
 - Affectations aux instructions G G54 à G599, 301
 - affecter des valeurs, 302
 - Appel de transformations de coordonnées, 295
 - Décalages d'origine G54 à G599, 300
 - définition de nouveaux frames, 308
 - variable frame prédéfinie, 297, 306
- Variables
 - Conversion de type, 77
 - Définies par l'utilisateur, 25
 - Définition, 25
 - Nom, 27, 32
 - Type, 25
- Variables de temporisation, 586
- Variables GUD
 - A action synchrone, 579
- Variables mémentos, 582
- Variables système, 576
- VELOLIM, 502
- Vue d'ensemble
 - Frames actifs dans le canal, 320

W

- WAIT, 118
- WAITC, 552
- WAITE, 118
- WAITENC, 701
- WAITM, 118
- WAITMC, 118
- WHEN, 571
- WHEN-DO, 667
- WHENEVER, 571
- WHENEVER-DO, 667
- WHILE, 115
- Winlimit, 615
- WRITE, 143, 719

X

- xe, ye, ze, 356
- PO, 356, 359
- XH YH ZH, 356
- xi, yi, zi, 356
- XOR, 68

Y

- PO, 356, 359

Z

- PO, 356, 359
- α , 387