

SIMATIC

S7-400 Module de régulation FM 455

Manuel d'utilisation

Avant-propos

Descriptif du produit	1
Instructions de réglage du régulateur	2
Principe de régulation du FM 455	3
Montage et démontage du FM 455	4
Câblage du FM 455	5
Paramétrage du FM 455	6
Intégration du FM 455 dans le programme utilisateur	7
Mise en service du FM 455	8
Caractéristiques des entrées et sorties analogiques et TOR	9
Raccordement de capteurs de mesure et de charges/ actionneurs	10
Affectation des DB	11
Erreurs et diagnostic	12
Exemples	13
Caractéristiques techniques	14
Liste des messages RET_VALU	15
Pièces de rechange	16
Bibliographie	17

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
signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut entraîner des blessures légères.

IMPORTANT
signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut entraîner un dommage matériel.

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

Objet du manuel

Ce manuel décrit toutes les étapes nécessaires pour pouvoir utiliser le module de fonction FM 455. Il facilite la prise en main rapide et efficace du FM 455.

Contenus du manuel

Ce manuel décrit le matériel et le logiciel du FM 455. Il est composé d'une partie d'instructions et d'une partie de référence (annexes).

Le manuel traite des sujets suivants :

- Bases de la régulation
- Montage et démontage du FM 455
- Câblage du FM 455
- Paramétrage du FM 455
- Programmation du FM 455
- Annexes

Lectorat

Le manuel s'adresse aux catégories suivantes de lecteurs :

- Monteurs
- Programmeurs
- Techniciens de mise en service
- Techniciens chargés du service et de la maintenance

Domaine de validité du manuel

Le présent manuel utilisateur contient la description du module de fonction FM 455 valable au moment de sa publication. Nous nous réservons le droit de décrire les éventuelles modifications apportées aux fonctions du FM 455 dans une information produit.

Place du manuel dans la documentation

Le présent manuel fait partie de la documentation du S7-400.

Système	Documentation
S7-400	<ul style="list-style-type: none">• <i>Automate programmable S7-400 ; Installation et configuration</i>• <i>Systèmes d'automatisation S7-400 Caractéristiques des CPU</i>• <i>Système d'automatisation S7-400 Caractéristiques des modules</i>• <i>Liste des opérations S7-400</i>

Fil rouge

Pour faciliter et accélérer l'accès aux informations, le manuel contient les aides suivantes :

- Un sommaire général complet est disponible en début du présent manuel.
- Après les annexes, se trouve un glossaire reprenant les termes essentiels utilisés dans le manuel, avec leur définition.
- Enfin, vous trouverez à la fin du manuel une bibliographie et un index détaillé qui vous permettront d'accéder rapidement aux informations recherchées.

Homologations UL/CSA

Vous trouverez des explications exhaustives concernant les homologations et normes au chapitre "Caractéristiques techniques".

Normes

La gamme de produits SIMATIC S7-400 remplit les exigences et les critères de la norme CEI 61131-2.

Recyclage et élimination

Le FM 455 est recyclable grâce à ses composants peu polluants. Pour recycler votre ancien appareil dans le respect de l'environnement, veuillez vous adresser à une société certifiée de recyclage des déchets électroniques.

Autre assistance

Si ce manuel ne répondait pas à toutes les questions que vous vous posez sur l'utilisation des produits décrits, veuillez vous adresser à votre interlocuteur Siemens (<http://www.siemens.com/automation/partner>) dans l'agence ou la représentation Siemens de votre région.

L'index des documentations techniques proposées pour chaque produit SIMATIC et système est disponible sur Internet.

- SIMATIC Guide Manuels (<http://www.siemens.com/simatic-tech-doku-portal>)

Vous trouverez le catalogue en ligne et le système de commande en ligne sur Internet.

- A&D Mall (<http://www.siemens.com/automation/mall>)

Centre de formation

Nous vous proposons des cours spéciaux afin de vous faciliter l'approche de l'automatique et des systèmes d'automatisation. Pour tout renseignement, veuillez vous adresser à votre centre de formation régional ou au centre central de formation à Nuremberg (code postal D-90327).

- Internet : Site Internet SITRAIN (<http://www.sitrain.com>)

Technical Support

Vous joignez le support technique pour tous les produits A&D par les voies de communication suivantes :

- Formulaire Web pour demande d'assistance (<http://www.siemens.com/automation/support-request>)

Service & Support sur Internet

En plus de la documentation que nous vous offrons, nous mettons la totalité de notre savoir-faire à votre disposition, en ligne sur Internet à l'adresse suivante :

Industry Automation and Drive Technologies - site Internet (<http://www.siemens.com/automation/service&support>)

Vous y trouverez par exemple les informations suivantes :

- la Newsletter, qui fournit constamment des informations actuelles sur vos produits,
- les documents dont vous avez besoin à l'aide de la fonction de recherche du Service & Support,
- un forum où utilisateurs et spécialistes du monde entier peuvent échanger des informations,
- votre interlocuteur local pour toute question sur la technique d'automatisation et d'entraînement.
- des informations sur le service après-vente, les réparations, les pièces de rechange, et beaucoup plus encore à la rubrique "Services".

Sommaire

	Avant-propos	3
1	Descriptif du produit.....	11
1.1	Introduction.....	11
1.2	Fonctionnalité des FM 455.....	11
1.3	Domaines d'utilisation des FM 455	13
1.4	Le matériel des FM 455.....	15
1.5	Le logiciel des FM 455.....	18
2	Instructions de réglage du régulateur	21
2.1	Caractéristiques du système réglé	21
2.2	Type de régulateur (à deux ou à trois échelons)	24
2.3	Comportement de régulation en cas de structures de réaction différentes	27
2.4	Sélection de la structure du régulateur pour un système réglé donné.....	34
2.5	Détermination des paramètres par l'essai.....	36
3	Principe de régulation du FM 455.....	39
3.1	Éléments constituant du FM 455	39
3.2	Paramètres de base.....	42
3.3	Entrées du FM 455.....	42
3.3.1	Entrées analogiques.....	43
3.3.2	Entrées TOR	45
3.4	Régulateur	46
3.4.1	Sortie du régulateur.....	59
3.5	Sorties du FM 455.....	65
3.6	Mécanismes d'action et gestion des données dans le FM 455.....	67
3.6.1	Contrôle-commande du FM 455.....	70
3.7	Propriétés du FM 455.....	72
3.8	Optimisation des paramètres pour régulateurs de température.....	77
4	Montage et démontage du FM 455	83
4.1	Préparation du montage	83
4.2	Montage et démontage du FM 455	83
5	Câblage du FM 455	85
5.1	Brochage du connecteur frontal	85
5.2	Câblage du connecteur frontal - Généralités	93
5.2.1	Câblage du connecteur frontal, cosses à clip.....	100

5.2.2	Câblage du connecteur frontal, bornes à vis	101
5.2.3	Câblage connecteur frontal, bornes à ressort.....	102
5.3	Mise en place de la décharge de traction	103
5.4	Repérage des connecteurs frontaux.....	104
5.5	Montage du connecteur frontal	106
6	Paramétrage du FM 455	111
6.1	Installation de l'interface de paramétrage.....	111
6.2	Configurer le matériel	112
6.3	Paramétrage.....	112
7	Intégration du FM 455 dans le programme utilisateur.....	115
7.1	Vue d'ensemble des blocs fonctionnels.....	115
7.2	Le bloc fonctionnel PID_FM	116
7.2.1	Commande via le FB PID_FM	117
7.2.2	Commande via le FB PID_FM	118
7.2.3	Modification de paramètres du régulateur via le FB PID_FM.....	119
7.2.4	Modification des paramètres du régulateur via l'OP	119
7.2.5	Mémorisation des paramètres dans l'EEPROM.....	121
7.2.6	Le rapport entre les paramètres FB et l'interface de paramétrage	121
7.3	Le bloc fonctionnel FUZ_455.....	128
7.4	Le bloc fonctionnel FORCE455	129
7.5	Le bloc fonctionnel READ_455.....	131
7.6	Le bloc fonctionnel CH_DIAG.....	132
7.7	Le bloc fonctionnel PID_PAR	136
7.8	Le bloc fonctionnel CJ_T_PAR	140
8	Mise en service du FM 455	143
9	Caractéristiques des entrées et sorties analogiques et TOR.....	149
9.1	Schéma de principe des entrées et sorties TOR.....	149
9.2	Les propriétés des entrées analogiques.....	150
9.3	Paramétrage du type et de la plage de mesure des voies d'entrées analogiques.....	152
9.4	Caractéristiques des sorties analogiques (régulateur C).....	155
10	Raccordement de capteurs de mesure et de charges/actionneurs.....	157
10.1	Utilisation de thermocouples.....	157
10.2	Raccordement de capteurs de mesure à des entrées analogiques	161
10.3	Raccordement de capteurs de tension, de codeurs de courant et de thermomètres à résistance	164
10.4	Raccordement de charges/actionneurs aux sorties analogiques.....	166
10.5	Raccordement de charges/actionneurs aux sorties TOR	168

11	Affectation des DB	171
11.1	DB d'instance du FB PID_FM	171
11.2	DB d'instance du FB FUZ_455	192
11.3	DB d'instance du FB FORCE455.....	194
11.4	DB d'instance du FB READ_455	195
11.5	DB d'instance du FB CH_DIAG	197
11.6	DB d'instance du FB PID_PAR	199
11.7	DB d'instance du FB CJ_T_PAR	201
11.8	Affectation des DB pour le contrôle commande via l'OP.....	202
12	Erreurs et diagnostic.....	219
12.1	Indication d'erreur par les DEL d'erreur	219
12.2	Déclenchement d'alarmes de diagnostic.....	220
12.3	Enregistrements de diagnostic DS0 et DS1.....	221
12.4	Défaillance du transducteur de mesure.....	225
13	Exemples.....	227
13.1	Exemple d'application pour le FM 455 S	227
13.2	Exemple d'application pour le FM 455 C	231
13.3	Exemple d'application pour le diagnostic	234
13.4	Exemple d'interconnexion pour une régulation en cascade	235
13.5	Exemple d'interconnexion pour une régulation de rapport.....	236
13.6	Exemple d'interconnexion pour une régulation de mélange	238
14	Caractéristiques techniques	241
14.1	Caractéristiques techniques du FM 455	241
14.2	Caractéristiques techniques des blocs fonctionnels.....	247
14.3	Caractéristiques techniques de l'interface de paramétrage	248
14.4	Normes et homologations.....	248
14.4.1	Marquages et homologations actuellement valables.....	248
14.4.2	Homologation CE.....	249
14.4.3	Homologation CCC.....	250
14.4.4	Homologation UKCA	251
14.4.5	Protection anti-explosion	251
14.4.6	Homologation cULus.....	252
14.4.7	Homologation cULus HAZ. Homologation LOC.....	252
14.4.8	Homologation cFMus.....	252
14.4.9	Homologation pour l'Australie et la Nouvelle-Zélande.....	253
14.4.10	Homologation pour la Corée et la Corée du Sud.....	253

15	Liste des messages RET_VALU	255
16	Pièces de rechange	257
16.1	Pièces de rechange	257
17	Bibliographie	259
17.1	Littérature de base	259
	Glossaire	261
	Index	267

Descriptif du produit

1.1 Introduction

Variantes du FM 455

Le FM 455 existe en deux variantes :

- régulateur C (régulateur à action continue et sorties analogiques)
- régulateur S (régulateur pas à pas et à impulsions, à sorties TOR)

Numéros de référence

Produit	Éléments fournis	Numéro de référence
FM 455 C	<ul style="list-style-type: none"> • Module FM 455 C, version ≥ 4 (régulateur continu) • CD avec kit de configuration, manuel et Getting Started 	6ES7455-0VS00-0AEO
FM 455 S	<ul style="list-style-type: none"> • Module FM 455 S, version ≥ 4 (régulateur pas à pas et à impulsions) • CD avec kit de configuration, manuel et Getting Started 	6ES7455-1VS00-0AEO

1.2 Fonctionnalité des FM 455

Introduction

Le module de fonction FM 455 est un module régulateur destiné à être utilisé dans l'automate programmable S7-400.

Mode de régulation

Le FM 455 fonctionne selon deux modes différents de régulation. Une prise en charge de l'optimisation de la régulation est disponible dans les deux modes :

Mode de régulation	Optimisation par ...
Régulateur de température (régulateur à logique floue)	... le module (régulateur à autoréglage)
Régulateur PID	... interface de paramétrage ou PID Self Tuner

Structures de régulation

Vous pouvez utiliser le FM 455 pour les structures de régulation suivantes :

- régulation de maintien,
- régulation de correspondance,
- régulation à trois mesures,
- Régulation en cascade
- régulation de rapport,
- régulation mixte,
- régulation à étendue partagée (split-range).

Modes de fonctionnement

Le FM 455 connaît les modes de fonctionnement suivants :

- automatique,
- manuel,
- fonctionnement de sécurité,
- poursuite (commutation sur une valeur de sécurité prédéfinie),
- paramétrage de valeur réglante DDC (commande numérique directe),
- régulation de correspondance/SPC (Set Point Control : régulation par consigne),
- secours (CPU à l'état "Arrêt" ou défaillance de la CPU).

Nombre de voies

Le FM 455 comporte 16 régulateurs indépendants dans 16 voies.

Nombre d'entrées et sorties

Le tableau ci-dessous donne un aperçu du nombre d'entrées et sorties du FM 455.

Tableau 1-1 Entrées et sorties du FM 455

Entrées/sorties	FM 455 C	FM 455 S
Entrées analogiques	16*	16*
Entrées TOR	16	16
Sorties analogiques	16	-
Sorties TOR	-	32

* Un Pt 100 occupe deux entrées analogiques. Il est donc possible de raccorder au maximum huit Pt 100 à un FM 455.

Alarme de diagnostic

Le FM 455 peut déclencher une alarme de diagnostic à cause des événements suivants :

- paramétrage erroné du module
- module défectueux
- dépassement par le haut ou dépassement par le bas aux entrées analogiques
- rupture de charge ou court-circuit aux sorties analogiques
- rupture de fil dans la plage de mesure 4 à 20 mA, avec Pt 100 et thermocouples

Alarmes de processus

Le fonctionnement du FM 455 ne requiert pas d'alarmes de processus.

Soudure froide

Pour fonctionner avec des thermocouples, le FM 455 a une entrée analogique supplémentaire permettant de raccorder un Pt100 à 4 conducteurs. En présence de thermocouples, elle est donc affectée à la mesure de la température de soudure froide et donc à la compensation.

Paramétrage

Le FM 455 est paramétrable à l'aide d'une interface de paramétrage.

1.3 Domaines d'utilisation des FM 455

Comment utiliser un FM 455 ?

Le FM 455 est un module régulateur universel, destiné aux tâches de régulation suivantes :

- température,
- niveau,
- remplissage,
- pression,
- débit,
- concentration.

Domaines d'application

Le FM 455 est utilisé en particulier pour des tâches de régulation dans les secteurs suivants :

- mécanique générale,
- construction d'installations technologiques,
- construction de fourneaux industriels,

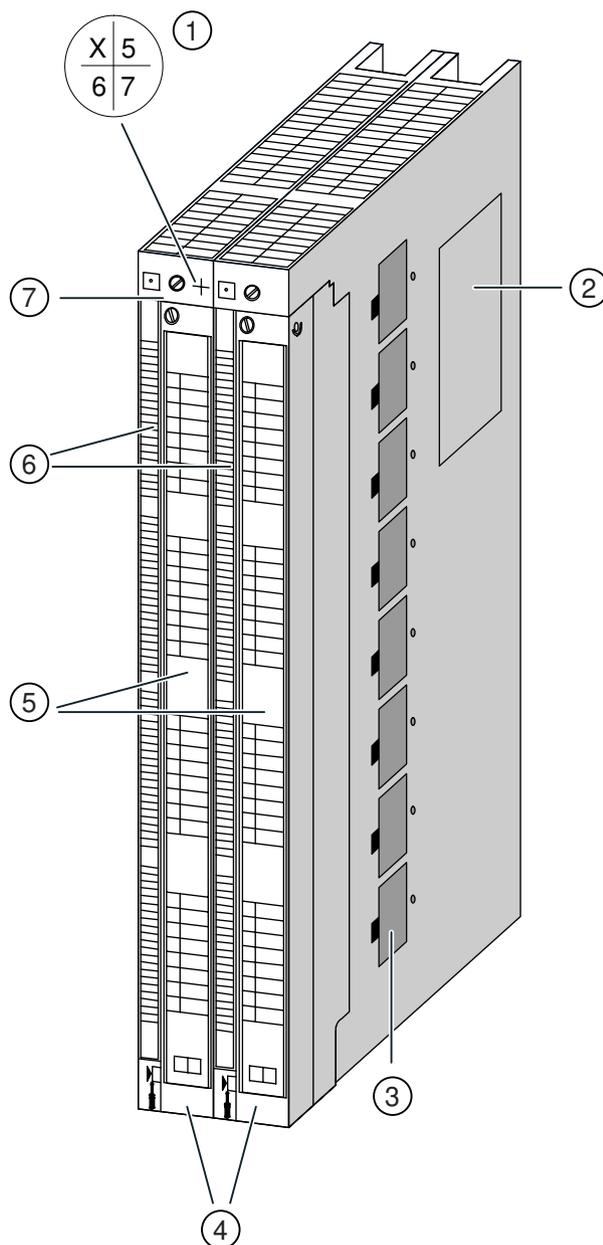
1.3 Domaines d'utilisation des FM 455

- construction de dispositifs réfrigérants et chauffants,
- Produits alimentaires et aromatiques
- génie chimique,
- environnement,
- industrie verrière et céramique,
- production de caoutchouc et de matières plastiques,
- industrie du bois et du papier.

1.4 Le matériel des FM 455

Vue schématique du module

La figure ci-dessous présente le module FM 455 avec connecteurs frontaux.



- ① Version
- ② Plaque signalétique
- ③ Adaptateur de plage de mesure
- ④ Connecteurs frontaux avec détrompage
- ⑤ Bande de repérage

- ⑥ DEL de diagnostic et d'état
- ⑦ Numéro de référence

Figure 1-1 Vue schématique du module FM 455

connecteur frontal

Les connecteurs frontaux du FM 455 donnent les possibilités de connexion suivantes :

- 16 entrées TOR
- 16 entrées analogiques,
- 1 entrée de soudure froide,
- 32 sorties TOR (présentes seulement sur les régulateurs S),
- 16 sorties analogiques (présentes seulement sur les régulateurs C),
- tension d'alimentation CC 24 V entre L+ et M, pour l'alimentation du module et des sorties TOR et analogiques,
- point de référence du circuit analogique M_{ANA} .

Les connecteurs frontaux doivent être commandés séparément (cf. annexe "Pièces de rechange (Page 257)").

Détrompage

Lorsque vous branchez un connecteur frontal, le détrompage se verrouille. Par la suite, ce connecteur frontal ne peut plus être monté que sur un module FM 455.

Bande de repérage

Le module est fourni avec deux bandes de repérage sur lesquelles vous pouvez inscrire les noms des signaux de votre application.

Les bandes de repérage comportent le brochage du FM 455.

Numéro de référence et version

Le numéro de référence et la version du FM 455 sont indiqués en haut, près de la vis de fixation gauche.

Adaptateurs de plage de mesure

Sur le côté du FM 455 se trouvent huit modules de gamme de mesure. Ils sont enfichables dans quatre positions différentes et servent à adapter deux entrées analogiques successives à un type de capteur déterminé.

DEL de diagnostic et d'état

Le FM 455 a 19 DEL servant au diagnostic et à la visualisation d'état du module et de ses entrées TOR.

Le tableau ci-dessous présente les marquages, couleurs et fonctions des différentes DEL.

Tableau 1-2 DEL de diagnostic et d'état

Marquage	Couleur	Fonction
INTF	rouge	Erreur interne
EXTF	rouge	Erreur externe
Secours	jaune	Signalisation du fonctionnement de secours
I1	verte	Etat de l'entrée TOR I1
I2	verte	Etat de l'entrée TOR I2
I3	verte	Etat de l'entrée TOR I3
I4	verte	Etat de l'entrée TOR I4
I5	verte	Etat de l'entrée TOR I5
I6	verte	Etat de l'entrée TOR I6
I7	verte	Etat de l'entrée TOR I7
I8	verte	Etat de l'entrée TOR I8
I9	verte	Etat de l'entrée TOR I9
I10	verte	Etat de l'entrée TOR I10
I11	verte	Etat de l'entrée TOR I11
I12	verte	Etat de l'entrée TOR I12
I13	verte	Etat de l'entrée TOR I13
I14	verte	Etat de l'entrée TOR I14
I15	verte	Etat de l'entrée TOR I15
I16	verte	Etat de l'entrée TOR I16

Le FM 455 S comporte par ailleurs 16 autres DEL indiquant l'état des sorties TOR :

Tableau 1-3 DEL additionnelles du FM 455 S

Marquage	Couleur	Fonction
Canal 1	verte	Etat de la sortie TOR Ouvrir
	verte	Etat de la sortie TOR Fermer
Canal 2	verte	Etat de la sortie TOR Ouvrir
	verte	Etat de la sortie TOR Fermer
Canal 3	verte	Etat de la sortie TOR Ouvrir
	verte	Etat de la sortie TOR Fermer
Canal 4	verte	Etat de la sortie TOR Ouvrir
	verte	Etat de la sortie TOR Fermer
Canal 5	verte	Etat de la sortie TOR Ouvrir
	verte	Etat de la sortie TOR Fermer
Canal 6	verte	Etat de la sortie TOR Ouvrir
	verte	Etat de la sortie TOR Fermer
Canal 7	verte	Etat de la sortie TOR Ouvrir
	verte	Etat de la sortie TOR Fermer
Canal 8	verte	Etat de la sortie TOR Ouvrir
	verte	Etat de la sortie TOR Fermer

Marquage	Couleur	Fonction
Canal 9	verte	Etat de la sortie TOR Ouvrir
	verte	Etat de la sortie TOR Fermer
Canal 10	verte	Etat de la sortie TOR Ouvrir
	verte	Etat de la sortie TOR Fermer
Canal 11	verte	Etat de la sortie TOR Ouvrir
	verte	Etat de la sortie TOR Fermer
Canal 12	verte	Etat de la sortie TOR Ouvrir
	verte	Etat de la sortie TOR Fermer
Canal 13	verte	Etat de la sortie TOR Ouvrir
	verte	Etat de la sortie TOR Fermer
Canal 14	verte	Etat de la sortie TOR Ouvrir
	verte	Etat de la sortie TOR Fermer
Canal 15	verte	Etat de la sortie TOR Ouvrir
	verte	Etat de la sortie TOR Fermer
Canal 16	verte	Etat de la sortie TOR Ouvrir
	verte	Etat de la sortie TOR Fermer

1.5 Le logiciel des FM 455

Logiciel du FM 455

Pour l'intégration du FM 455 au S7-400, vous avez besoin d'un ensemble logiciel comprenant

- une interface de paramétrage,
- le logiciel pour la CPU (blocs fonctionnels).

Interface de paramétrage

L'adaptation du FM 455 à la tâche à accomplir s'effectue au moyen de paramètres. Ces paramètres sont conservés dans les données système et lorsque la CPU est à l'arrêt (STOP), ils sont transmis du PG/PC à la CPU et au FM 455. La CPU envoie également ces paramètres au module à chaque passage de l'état "Arrêt" (STOP) à l'état "Marche" (RUN).

L'interface de paramétrage permet la saisie des valeurs de paramètres. Vous l'installez sur votre PG ou PC et l'appellez à partir de STEP 7.

Aide en ligne

Vous trouverez dans l'Aide en ligne intégrée d'autres informations sur le paramétrage.

Logiciel pour la CPU du S7-400 (blocs fonctionnels)

Le logiciel de la CPU est composé des blocs fonctionnels suivants :

- PID_FM, pour modifier des paramètres et modes de fonctionnement (exemple : consigne, commutation manuel/automatique) pendant la marche, et pour lire des états du processus (valeur effective par exemple).
- FORCE455, pour forcer les entrées analogiques et TOR lors de la mise en service (forçage = allocation de valeurs de simulation).
- READ_455, pour lire les entrées analogiques et TOR lors de la mise en service.
- CH_DIAG, pour lire des valeurs de diagnostic pour chaque voie, lors de la mise en service.
- FUZ_455, pour lire les paramètres du régulateur de température à autoréglage (régulateur à logique floue) et pour charger ces paramètres sur le FM 455 (par exemple en cas de remplacement d'un module sans nouvelle identification des paramètres du régulateur).
- PID_PAR, pour applications spéciales, pour modifier d'autres paramètres pendant la marche.

La figure ci-dessous présente une configuration S7-400 comprenant un FM 455 et une console de programmation raccordée.

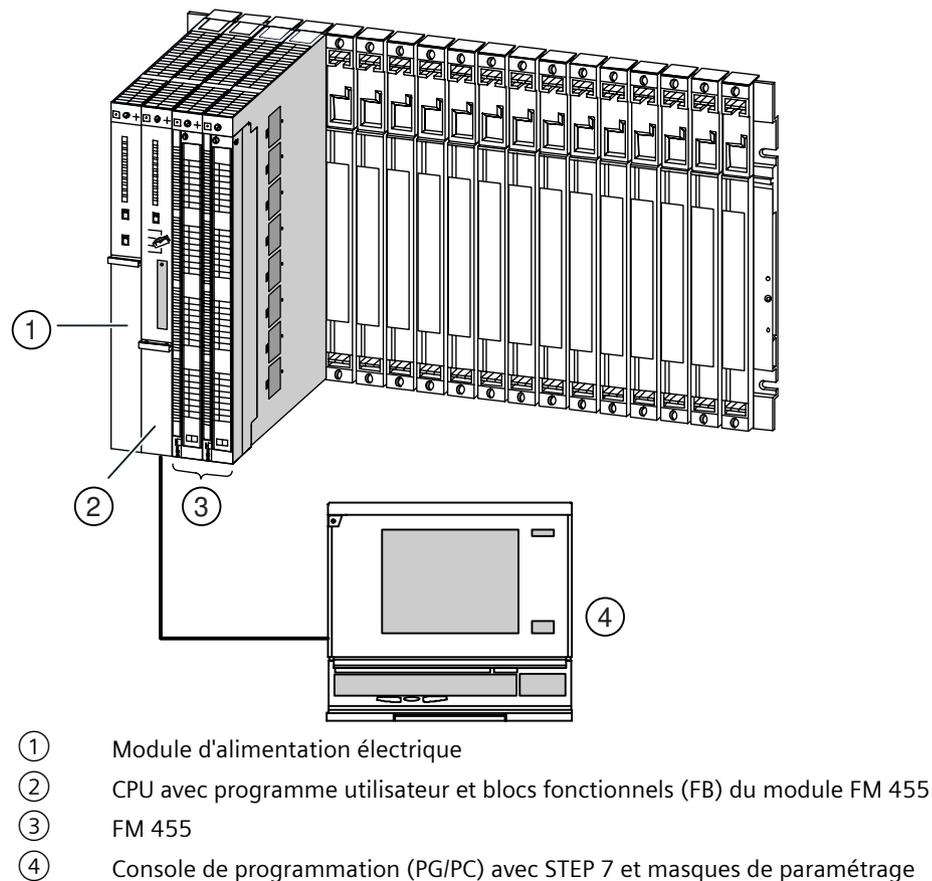


Figure 1-2 Configuration d'un SIMATIC S7-400 avec un FM 455

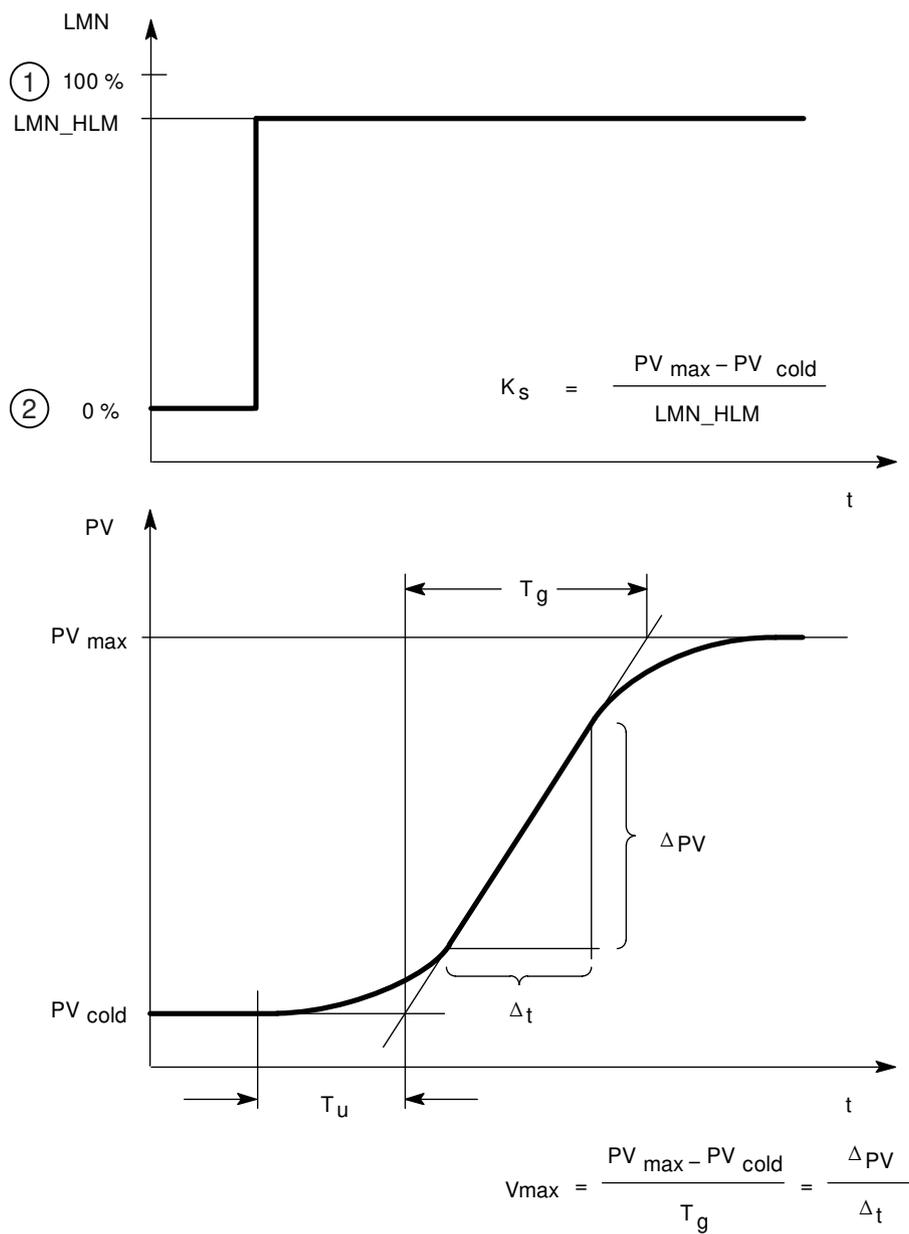
Instructions de réglage du régulateur

2.1 Caractéristiques du système réglé

Détermination de la réponse temporelle à partir de la réponse indicielle

La réponse temporelle du système réglé peut être déterminée par la courbe de la grandeur commandée PV en fonction du temps, après un passage brusque de la grandeur réglante LMN de 0 à 100 %.

2.1 Caractéristiques du système réglé



- ① MARCHE
- ② ARRET
- LMN grandeur réglante
- LMN_HLM gamme de réglage
- T_u temps de retard
- T_g temps de compensation
- K_s coefficient de transmission du système réglé
- v_{\max} vitesse maxi de montée de la grandeur réglée
- PV_{\max} valeur maximale du système réglé

Figure 2-1 Réponse indicielle d'un système réglé

La plupart des systèmes réglés sont du type à compensation (voir la figure ci-dessus). La réponse temporelle peut être définie de manière approximative par les grandeurs temps de retard T_u , temps de compensation T_g et valeur maximale PV_{max} . Les grandeurs sont déterminées par création de tangentes à la valeur maximale et au point d'inflexion de la réponse indicielle. Dans de nombreux cas, l'emploi de la fonction transitoire jusqu'à la valeur maximale n'est pas possible, car la grandeur réglée ne doit pas dépasser certaines valeurs. On utilise donc la vitesse d'augmentation v_{max} pour l'information du système réglé.

$$\frac{T_g}{T_u} \times \frac{v_{max}}{PV_{max} - PV_{cold}}$$

permet d'évaluer l'aptitude à la régulation du système réglé. On a :

T_g	Aptitude à la régulation du système réglé
< 0,1	régulation facile
0,1 à 0,3	régulation juste possible
> 0,3	régulation difficile

Les systèmes réglés peuvent être jugés selon ces valeurs :

$T_u < 0,5$ min, $T_g < 5$ min = système réglé rapide

$T_u > 0,5$ min, $T_g > 5$ min = système réglé lent

Paramètres de systèmes de température importants

Grandeur réglée	Type de système réglé	Temps de retard T_u	Temps de compensation T_g	Vitesse de montée v_{max}
température	petit four électrique	0,5 à 1 min	5 à 15 min	jusqu'à 60 K/min
	grand four électrique de recuit	1 à 5 min	10 à 20 min	jusqu'à 20 K/min
	grand four à gaz de recuit	0,2 à 5 min	3 à 60 min	1 à 30 K/min
	autoclaves	0,5 à 0,7 min	10 à 20 min	
	autoclaves haute pression	12 à 15 min	200 à 300 min	
	presses à injecter	0,5 à 3 min	3 à 30 min	5 à 20 K/min
	extrudeuse	1 à 6 min	5 à 60 min	
	machines à emballer	0,5 à 4 min	3 à 40 min	2 à 35 K/min

2.2 Type de régulateur (à deux ou à trois échelons)

Régulateur à deux échelons sans chaîne de réaction

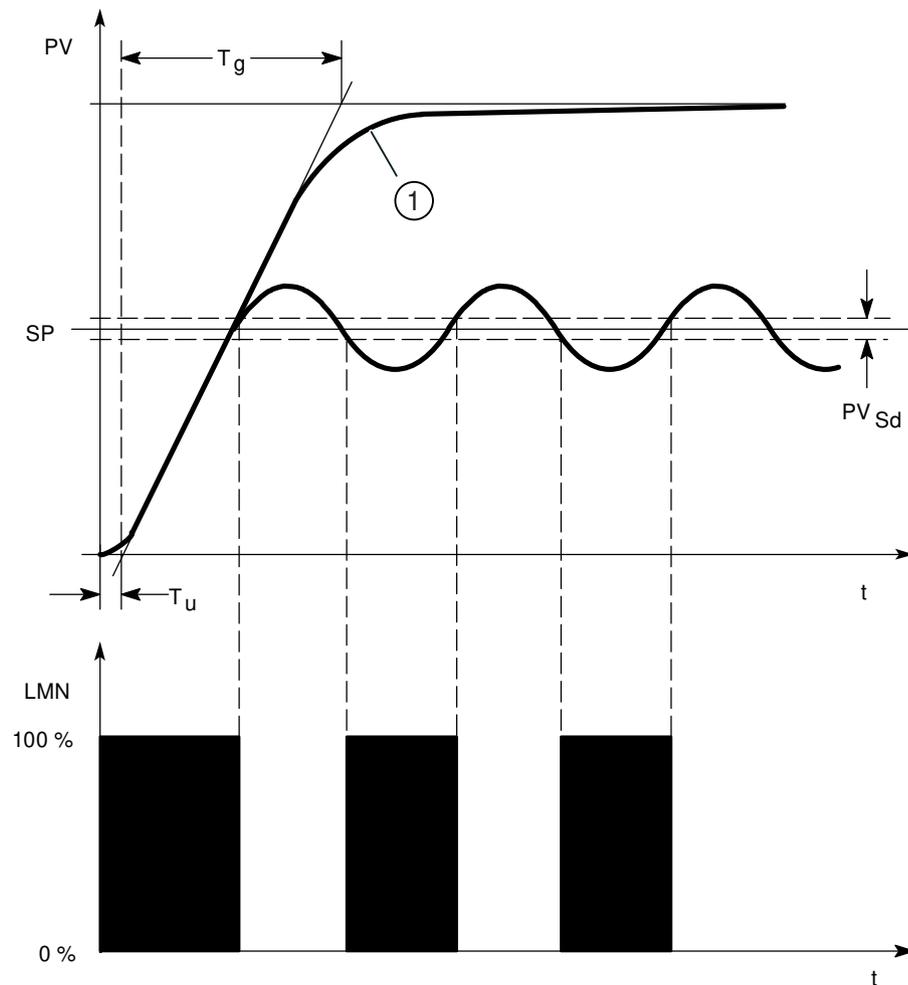
Les régulateurs à deux échelons possèdent comme fonction de commutation les états "MARCHE" et "ARRÊT". Cela correspond à une puissance de 100 % ou de 0 %. Ce comportement provoque une oscillation permanente de la grandeur réglée PV autour de la valeur de consigne SP.

L'amplitude et la durée d'oscillation croissent avec le rapport entre le temps de retard T_u et le temps de compensation T_g du système réglé. Ces régulateurs sont utilisés essentiellement pour des régulations de température simples (par exemple pour des fours à chauffage électrique direct) ou bien comme indicateur de valeur limite.



- ① MARCHE
- ② ARRÊT
- LMN_HLM gamme de réglage
- SP grandeur de référence

Figure 2-2 Courbe caractéristique d'un régulateur à deux échelons



- ① fonction transitoire sans régulateur
 T_u temps de retard
 T_g temps de compensation
 PV_{Sd} différence de commutation

Figure 2-3 Fonction de régulation d'un régulateur à deux échelons sans chaîne de réaction

Régulateur à deux échelons avec chaîne de réaction

Le comportement de régulateurs à deux échelons pour des systèmes réglés à temps de retard plus grands, par exemple des fours dont l'enceinte est séparée du chauffage, peut être amélioré par des chaînes de réaction électroniques.

La chaîne de réaction permet d'augmenter la fréquence de commutation du régulateur, et donc de réduire l'amplitude de la grandeur réglée. De plus, en mode dynamique, les résultats de la régulation seront nettement améliorés. La limite de la fréquence de commutation est définie par le niveau de sortie. Pour des actionneurs mécaniques, tels des relais et contacteurs, elle ne doit pas dépasser 1 à 5 commutations par minute. Dans le cas de sorties de tension et de courant binaires, suivies d'actionneurs à thyristor ou à triac, il est possible de choisir des fréquences de commutation élevées, se situant bien au-delà de la fréquence limite du système réglé.

2.2 Type de régulateur (à deux ou à trois échelons)

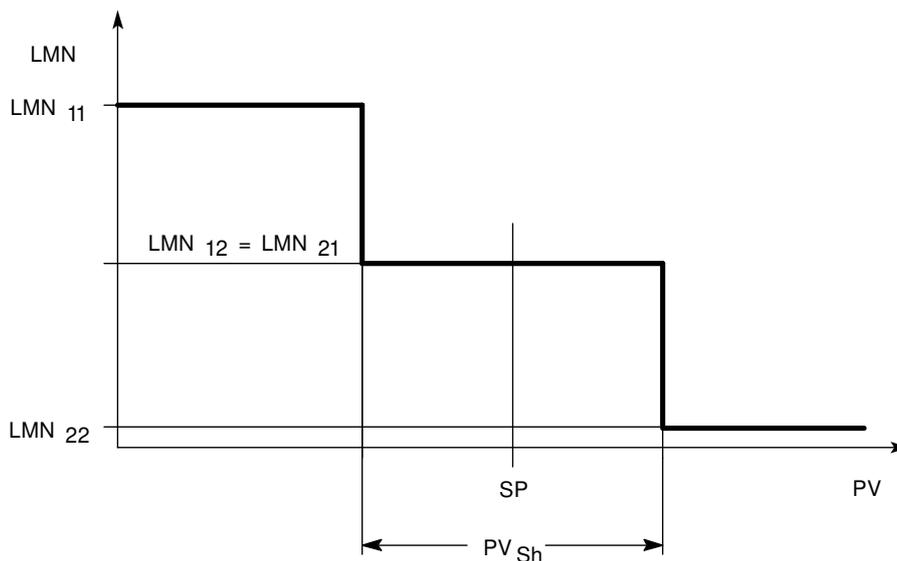
Etant donné que les impulsions de commutation ne peuvent plus être détectées à la sortie du système réglé, on obtient des résultats comparables à ceux de régulateurs à action continue.

Contrairement au régulateur à action continue, dans lequel l'amplitude du signal de sortie représente la grandeur réglante, la grandeur de sortie du régulateur à deux échelons et à chaîne de réaction est formée par la modulation de largeur d'impulsions.

Les régulateurs à deux échelons à chaîne de réaction sont utilisés pour la régulation de température dans des fours, sur des machines de transformation dans l'industrie des plastiques, le textile, le papier, le caoutchouc et l'agroalimentaire ainsi que pour les appareillages de chauffage et de refroidissement.

Régulateur à trois échelons

Les régulateurs à trois échelons sont utilisés pour le chauffage/refroidissement. Ils ont comme sortie deux points de commutation. Les résultats de régulation peuvent être optimisés par des structures de réaction électroniques. Les domaines d'application de ces régulateurs sont les chambres chaudes, froides, climatiques et chauffages d'outillages pour machines de transformation de plastiques.



- LMN Grandeur réglante par ex.
 LMN₁₁ = chauffage 100 %
 LMN₁₂ = chauffage 0 %
 LMN₂₁ = refroidissement 0 %
 LMN₂₂ = refroidissement 100 %
- PV Grandeur réglée par exemple température en °C
- SP Consigne
- PV_{sh} écart entre point de commutation 1 et point de commutation 2

Figure 2-4 Courbe caractéristique d'un régulateur à trois échelons

2.3 Comportement de régulation en cas de structures de réaction différentes

Comportements de régulateurs

Pour la précision d'une régulation et pour une élimination optimale des grandeurs perturbatrices, une adaptation du régulateur à la réponse temporelle du système réglé est nécessaire.

Pour ce faire, on utilise des structures de réaction, qui, suivant la configuration du circuit de réaction, ont un comportement proportionnel (P), proportionnel-différentiel (PD), proportionnel- intégral (PI) ou proportionnel-intégral-différentiel (PID). Si une fonction transitoire est présente à l'entrée du régulateur, il se produit des réponses transitoires à la condition que les temps de retard du régulateur soient négligeables et que le régulateur réagisse très rapidement.

Régulateur P

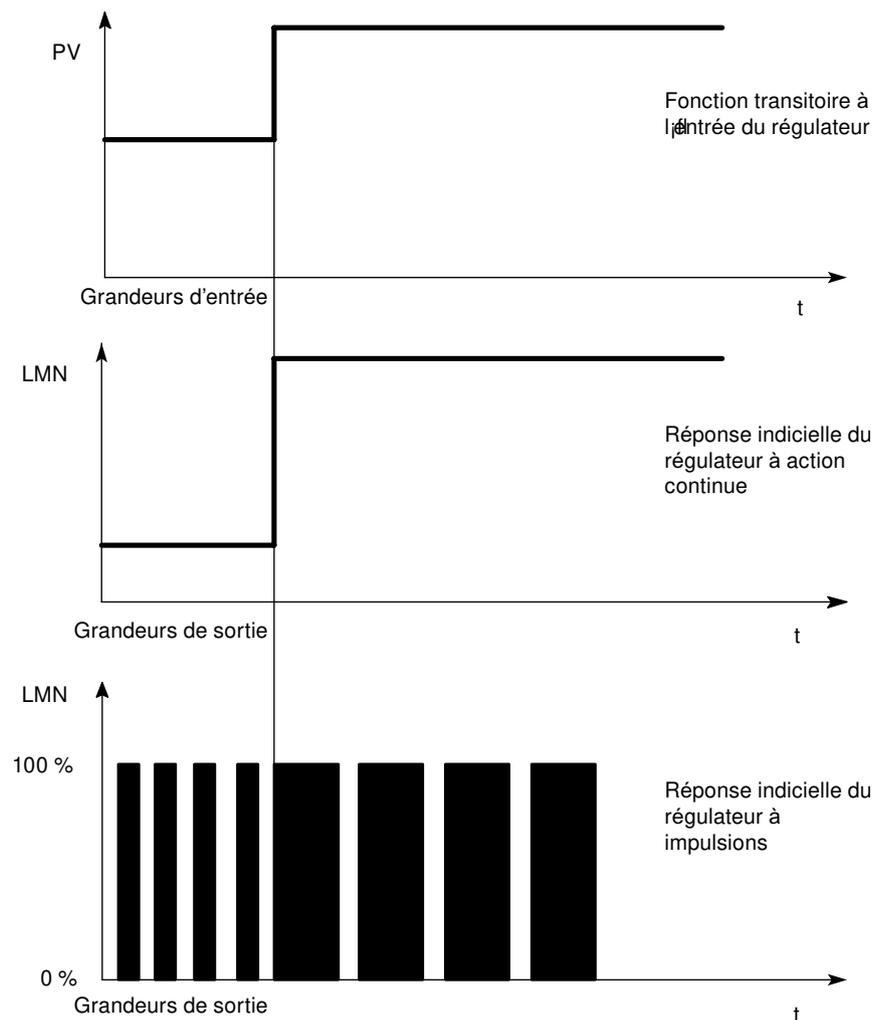


Figure 2-5 La réponse indicielle d'un régulateur P

Formule pour régulateur P

Les grandeurs d'entrée et de sortie sont directement proportionnelles, c'est-à-dire :
 variation de la grandeur de sortie = coefficient proportionnel × variation de la grandeur d'entrée

$$LMN = GAIN \times ER$$

Régulateur PD

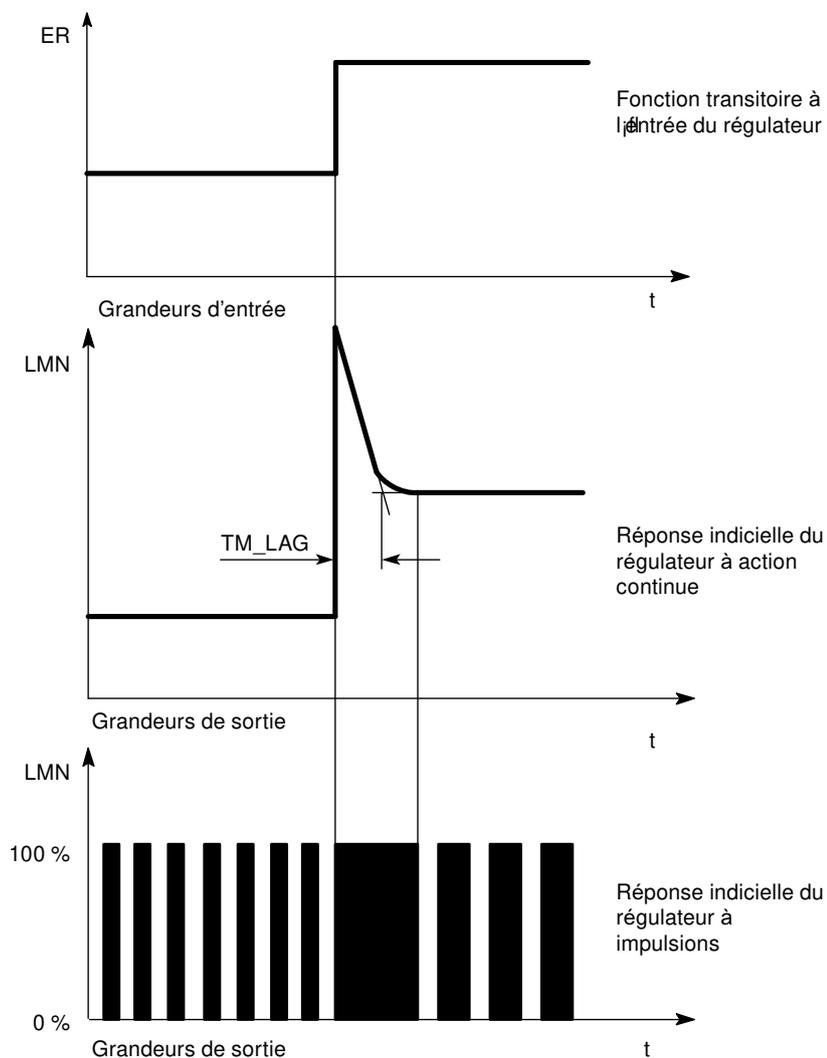


Figure 2-6 Réponse indicielle d'un régulateur PD

Les éléments D du régulateur ne peuvent pas assumer seuls la régulation, car ils n'émettent pas d'ordre d'actionnement, lorsque la grandeur d'entrée s'est rétablie à une valeur statique.

En association avec les éléments de régulation P, on utilise l'action D pour générer une impulsion de commande appropriée, en fonction de la vitesse de variation de la grandeur réglée. Si une grandeur perturbatrice z agit sur le système réglé, le régulateur PD se fixe sur une autre déviation, en fonction de la variation du taux de régulation. Les perturbations ne sont pas complètement éliminées. Un comportement dynamique de bonne qualité constitue un

avantage. Lors du démarrage et de la variation de la grandeur de guidage, on atteint une transition sans oscillations et bien amortie. Toutefois, un régulateur à action D n'est pas indiqué lorsqu'un système réglé a des grandeurs de mesure pulsatoires, par exemple pour des régulations de pression ou de débit.

Formule pour régulateur PD

Pour la réponse indicielle du régulateur PD dans la plage de temps, on a :

$$LMN = GAIN \cdot i_{\dot{z}} ER \cdot i_{\dot{z}} \left(1 + \frac{TD}{TM_LAG} \cdot i_{\dot{z}} e^{-\frac{t}{TM_LAG}} \right)$$

t = durée depuis l'échelon de la grandeur d'entrée

Régulateur PI

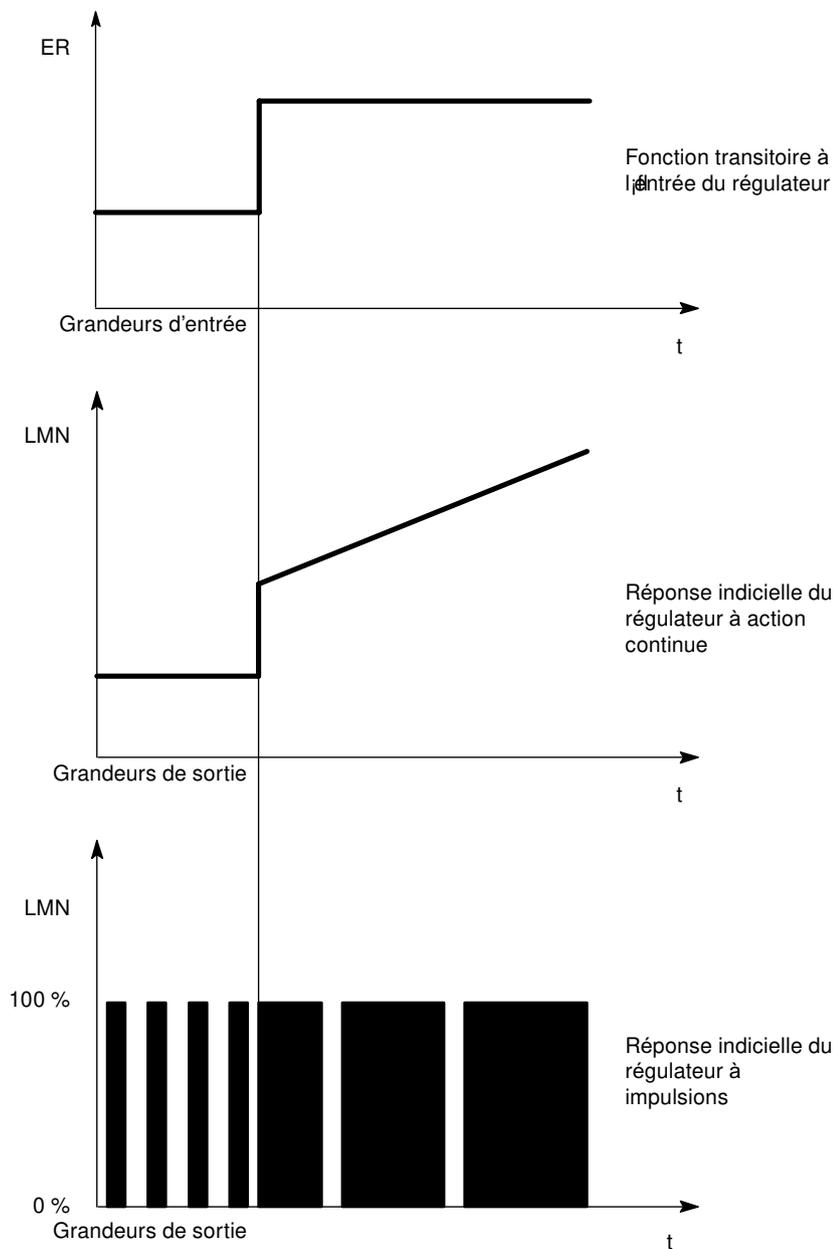


Figure 2-7 Réponse indicielle d'un régulateur PI

Les éléments I du régulateur utilisent comme grandeur de sortie l'intégrale de la grandeur d'entrée, c'est-à-dire que le régulateur cumule la déviation de la consigne dans le temps. Cela veut dire que le régulateur ajuste tant que la déviation de la consigne n'est pas supprimée. Dans la pratique, suivant les exigences imposées à la régulation, une combinaison des différents éléments temporisateurs est idéale. La réponse temporelle des éléments peut être décrite par les paramètres suivants du régulateur : étendue proportionnelle GAIN, temps de compensation TI (action I) et constante de temps TD (action D).

Formule pour régulateur PI

Pour la réponse indicielle du régulateur PI dans la plage de temps, on a :

$$LMN = GAIN \times ER \times \left(1 + \frac{t}{TI} \right)$$

t = durée depuis l'échelon de la grandeur d'entrée

régulateur PID.

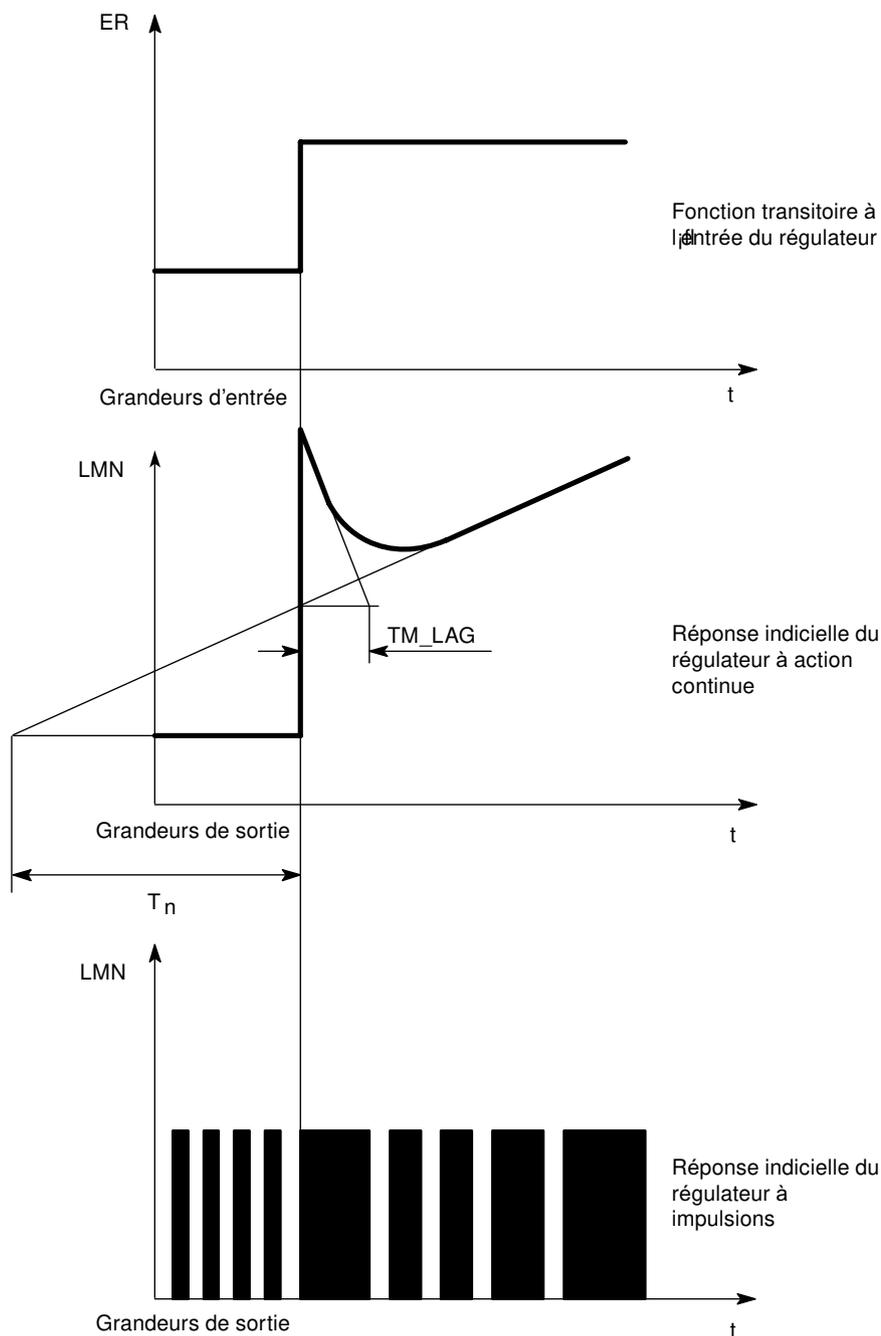


Figure 2-8 Réponse indicielle d'un régulateur PID

La plupart des régulations utilisées dans le secteur du génie des procédés sont pilotées par un régulateur à comportement PI. Dans le cas de systèmes réglés à grand temps de retard, par exemple les régulations de température, le résultat peut être amélioré grâce à un régulateur à comportement PID.

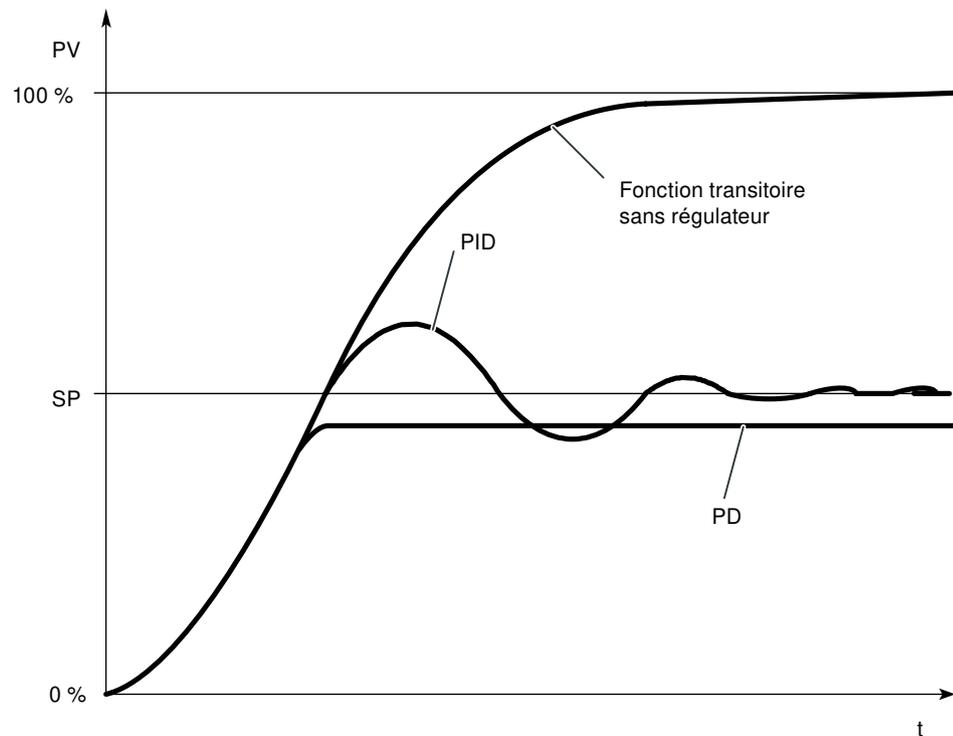


Figure 2-9 Réponse indicielle suivant le comportement de régulation

Les régulateurs à comportement PI et PID ont pour avantage qu'après le régime transitoire, la grandeur réglée ne présente pas de déviation par rapport à la consigne. La grandeur réglée oscille au démarrage via la consigne.

Formule pour régulateur PID

Pour la réponse indicielle du régulateur PI dans la plage de temps, on a :

$$LMN = GAIN \cdot \dot{\epsilon} \cdot ER \cdot \left(1 + \frac{t}{TI} + \frac{TD}{TM_LAG} \cdot e^{-\frac{t}{TM_LAG}} \right)$$

t = durée depuis l'échelon de la grandeur d'entrée

2.4 Sélection de la structure du régulateur pour un système réglé donné

Sélection des structures appropriées de régulateurs

Parmi les éléments d'une boucle d'asservissement, les systèmes réglés jouent un rôle particulier. Leurs propriétés sont définies par les applications de process et ne peuvent pas être modifiées a posteriori. Une régulation optimale n'est donc possible que si un régulateur approprié a été sélectionné, dont le comportement peut être adapté aux caractéristiques du système dans des limites définies.

Système réglé		Structure du régulateur			
		P	PD	PI	PID
	temps mort intégral	inutilisable	inutilisable	pilotage + perturbation	inutilisable
	temps mort + temporisation 1er ordre	inutilisable	inutilisable	un peu moins bon que PID	pilotage + perturbation
	temps mort + temporisation 2ème ordre	non adapté	mauvais	moins bon que PID	pilotage + perturbation
	1. 1er ordre + très petit temps mort (temps de retard)	pilotage	pilotage si temps de retard	perturbation	perturbation si temps de retard
	d'ordre supérieur	non adapté	non adapté	un peu moins bon que PID	pilotage + perturbation
	sans compensation	pilotage (sans temporisation)	pilotage (avec temporisation)	défaut (sans temporisation)	défaut (avec temporisation)

2.4 Sélection de la structure du régulateur pour un système réglé donné

Tableau 2-1 Régulateur adapté aux grandeurs réglées les plus importantes

Grandeur réglée	Régulateur			
	P	PD	PI	PID
	déviations résiduelle		pas de déviations résiduelle	
température	pour besoins peu exigeants et pour systèmes P avec $T_u / T_g < 0,1$	bien adapté	types de régulateurs les mieux adaptés aux besoins exigeants (à l'exception des régulateurs spéciaux adaptés au cas par cas)	
Pression	adapté si pas de temps de retard notable	non adapté	types de régulateurs les mieux adaptés aux besoins exigeants (à l'exception des régulateurs spéciaux adaptés au cas par cas)	
Débit	peu adapté car zone GAIN nécessaire la plupart du temps trop grand	non adapté	utilisable, mais régulateur I seul souvent mieux	pour ces grandeurs réglées pratiquement non nécessaire

2.5 Détermination des paramètres par l'essai

Procédure

Au lieu de calculer les paramètres, vous pouvez déterminer les paramètres de régulateurs par un essai ciblé :

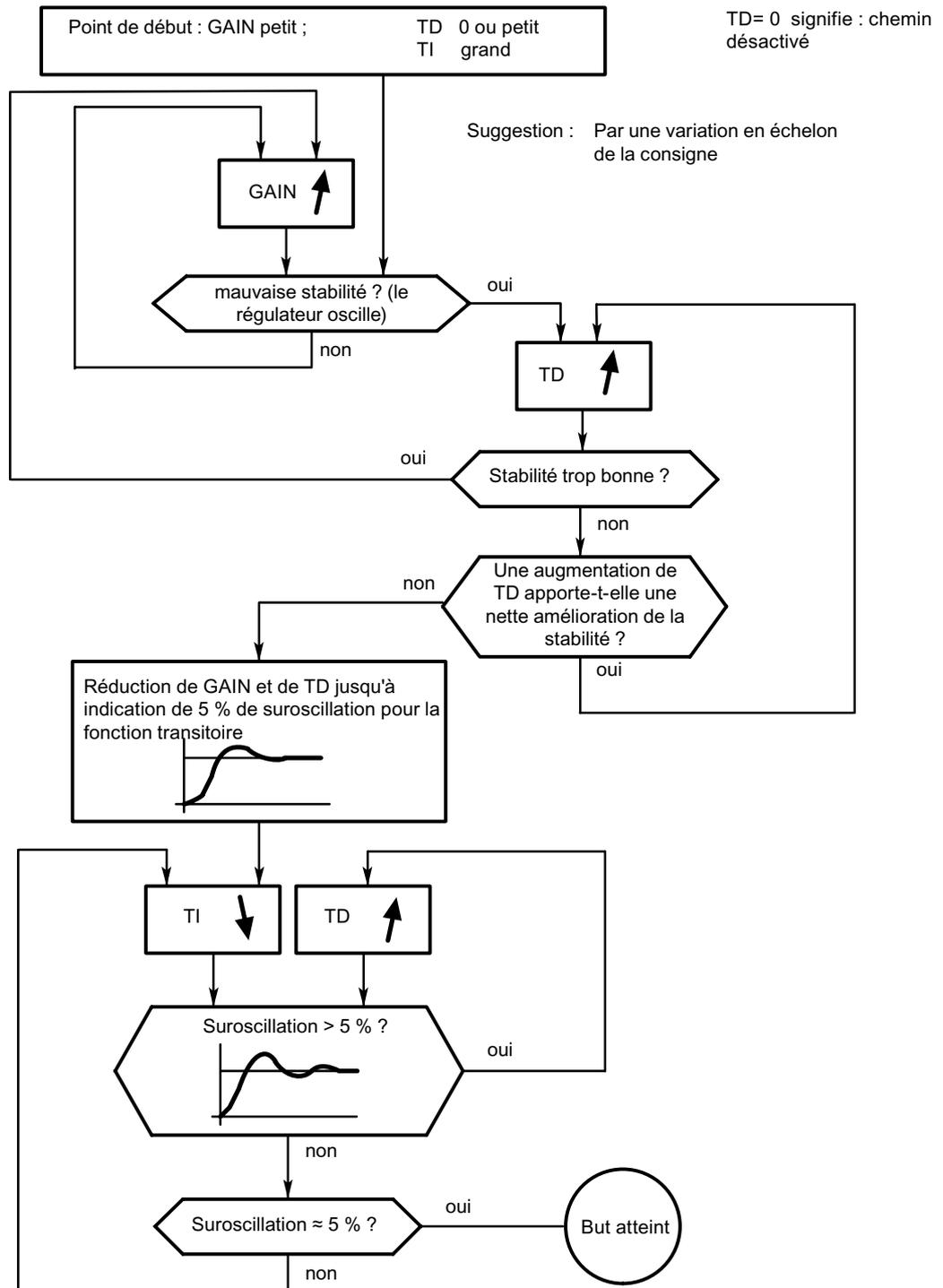


Figure 2-10 Réglage du régulateur par essai ciblé

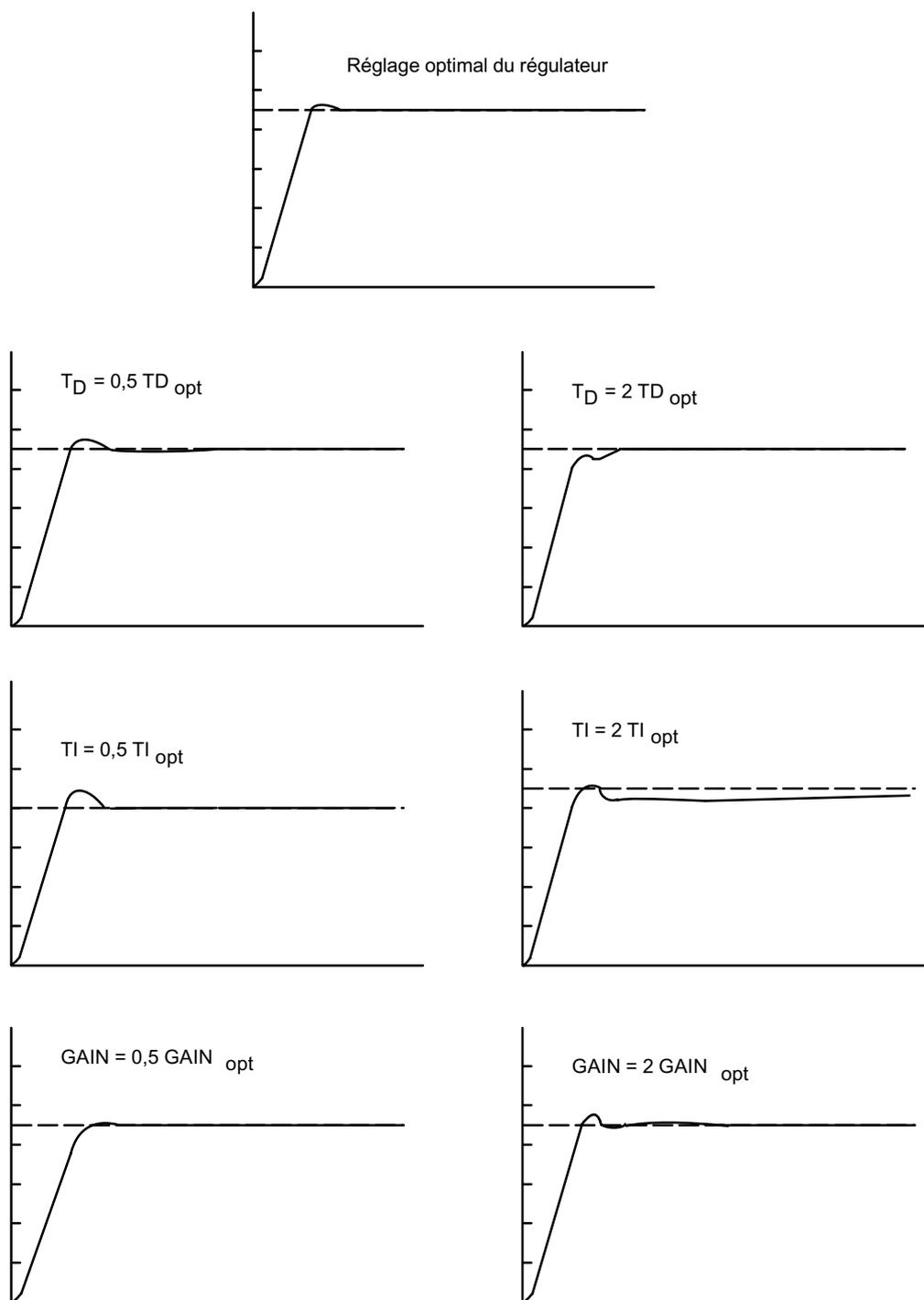


Figure 2-11 Incidence sur le réglage optimal du régulateur en cas de variations des paramètres du régulateur

Principe de régulation du FM 455

3.1 Eléments constitutants du FM 455

Introduction

Ce chapitre explique la structure de base et les possibilités de connexion du FM 455 à l'aide de schémas de principe.

Eléments constitutants du FM 455

Les FM 455 C et FM 455 S ont des structures de base similaires. Ils sont composés des blocs fonctionnels suivants :

- Entrées du FM 455
 - 16 entrées analogiques avec mise en forme des valeurs analogiques
 - 1 entrée de soudure froide pour la compensation de thermocouples
 - 16 entrées TOR
- Régulateur
 - 16 voies de régulateur indépendantes, subdivisées chacune en 3 unités logiques : formation du signal d'écart, algorithme de régulation et sortie du régulateur
- Sorties du FM 455 :
 - 16 sorties analogiques (seulement pour le FM 455 C)
 - 32 sorties TOR (seulement pour le FM 455 S)

Schéma de principe du FM 455 C

La figure ci-dessous présente le schéma de principe du FM 455 C (régulateur C) et les possibilités de connexion entre les blocs fonctionnels.

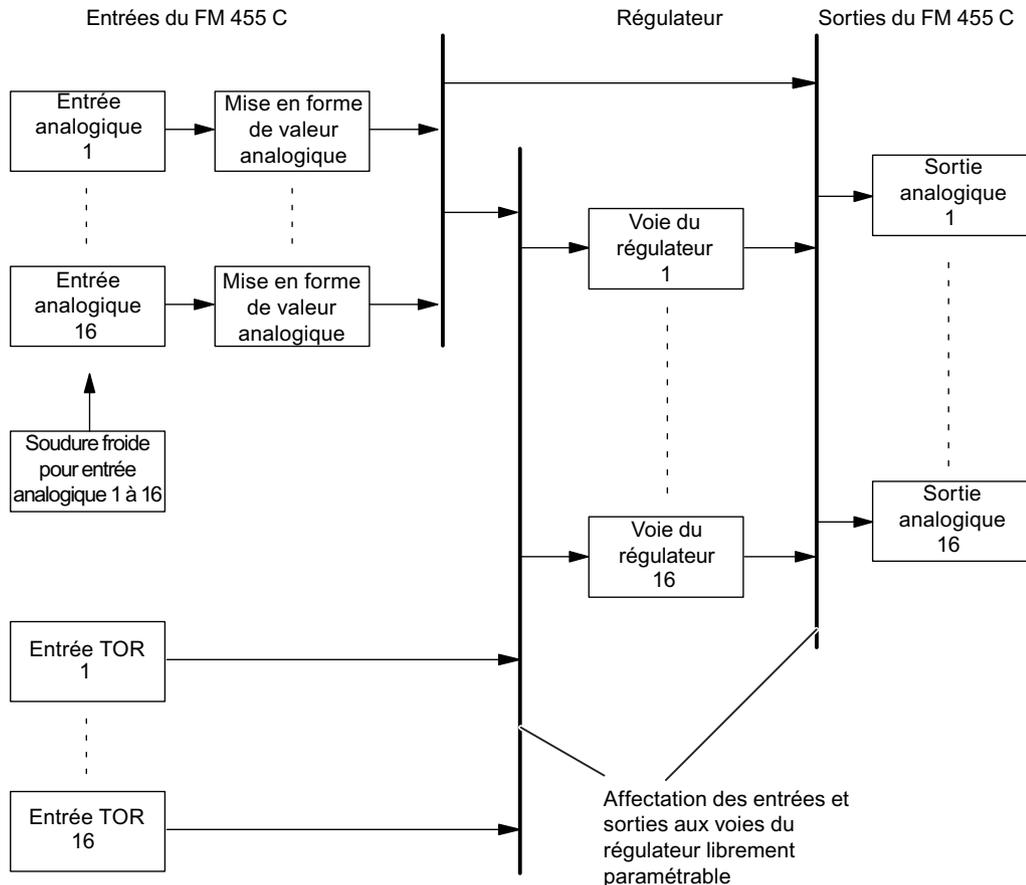


Figure 3-1 Schéma de principe du FM 455 C (régulateur C)

Possibilités de connexion du FM 455 C

Les blocs fonctionnels du FM 455 C ne sont pas affectés de manière définitive les uns aux autres. Vous pouvez en effet les connecter par paramétrage.

Chaque entrée analogique dispose de sa propre mise en forme des valeurs analogiques (filtrage, linéarisation et normalisation).

Vous pouvez affecter à chaque voie du régulateur jusqu'à 4 entrées analogiques et jusqu'à 5 entrées TOR. Chaque voie du régulateur peut être connectée aux valeurs analogiques mises en forme, aux entrées TOR ou à la sortie d'une autre voie du régulateur.

Chaque sortie analogique peut être connectée à une sortie de régulateur ou à une mise en forme des valeurs analogiques. La possibilité de connexion avec une mise en forme des valeurs analogiques peut être utilisée, par exemple, pour la conversion d'une température non linéaire en un signal de sortie linéaire.

Schéma de principe du FM 455 S

La figure ci-dessous présente le schéma de principe du FM 455 S (régulateur S) et les possibilités de connexion entre les blocs fonctionnels.

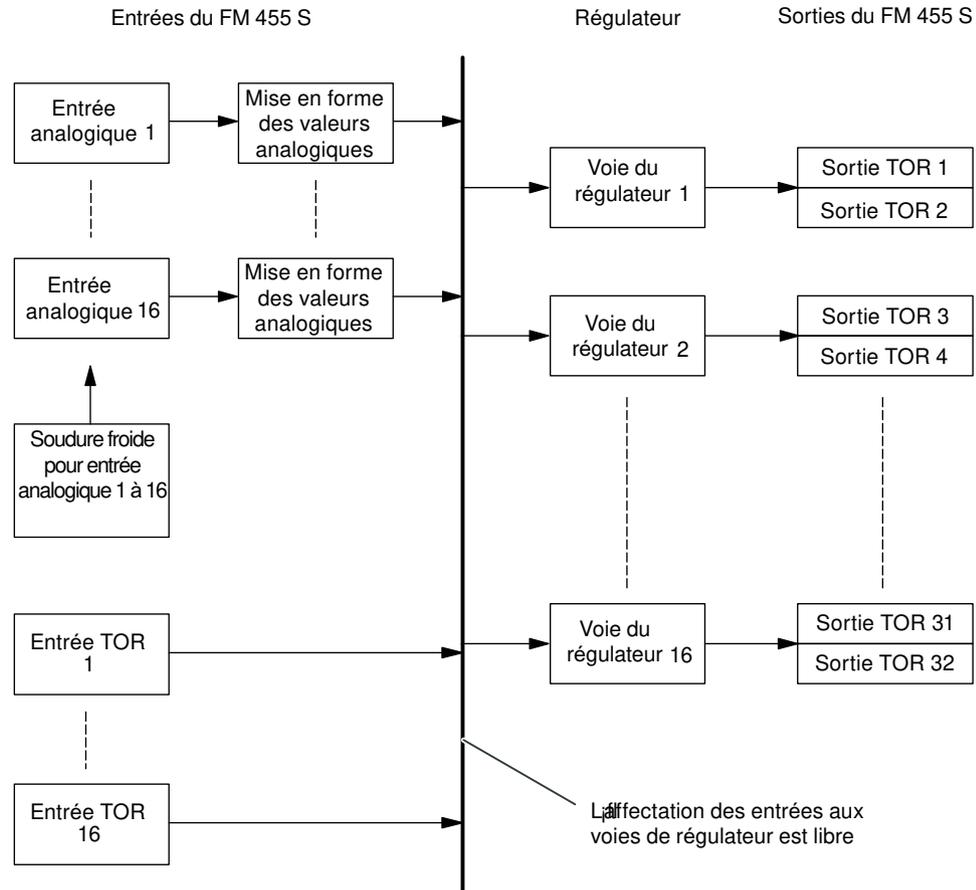


Figure 3-2 Schéma de principe du FM 455 S (régulateur pas à pas)

Possibilités de connexion du FM 455 S

Les blocs fonctionnels du FM 455 S ne sont pas affectés de manière définitive les uns aux autres. Vous pouvez en effet les connecter par paramétrage.

Chaque entrée analogique dispose de sa propre mise en forme des valeurs analogiques (filtrage, linéarisation et normalisation).

Vous pouvez affecter à chaque voie du régulateur jusqu'à 4 entrées analogiques et jusqu'à 5 entrées TOR. Chaque voie du régulateur peut être connectée aux valeurs analogiques mises en forme, aux entrées TOR ou à la sortie d'une autre voie du régulateur.

Par défaut, deux sorties TOR sont affectées à chacune des 16 voies de régulateur.

3.2 Paramètres de base

Introduction

Le FM 455 a des paramètres de base concernant les alarmes et la réaction à l'arrêt de la CPU.

Paramètres de base

Vous trouverez les paramètres de base dans HW Config, dans l'onglet "Paramètres de base" de la fenêtre "Propriétés FM 455 ...". Vous avez les possibilités suivantes :

Type de l'alarme :

- pas d'alarme
- Alarme de diagnostic

Si ...		alors ...	
Sélection d'alarme :	pas d'alarme	Génération de l'alarme :	pas d'alarme
Sélection d'alarme :	Alarme de diagnostic	Génération de l'alarme :	indication de la ligne d'interruption

Comportement du FM 455 en cas d'arrêt de la CPU : poursuite du traitement

3.3 Entrées du FM 455

Introduction

Différents types de capteurs peuvent être raccordés aux entrées analogiques. Les signaux d'entrée des détecteurs sont ensuite traités en fonction des besoins.

Grâce aux entrées TOR, le module peut être activé en différents modes de fonctionnement.

Les régulateurs C et S ont la même structure pour les entrées analogiques et pour les entrées TOR.

3.3.1 Entrées analogiques

Blocs fonctionnels d'une entrée analogique

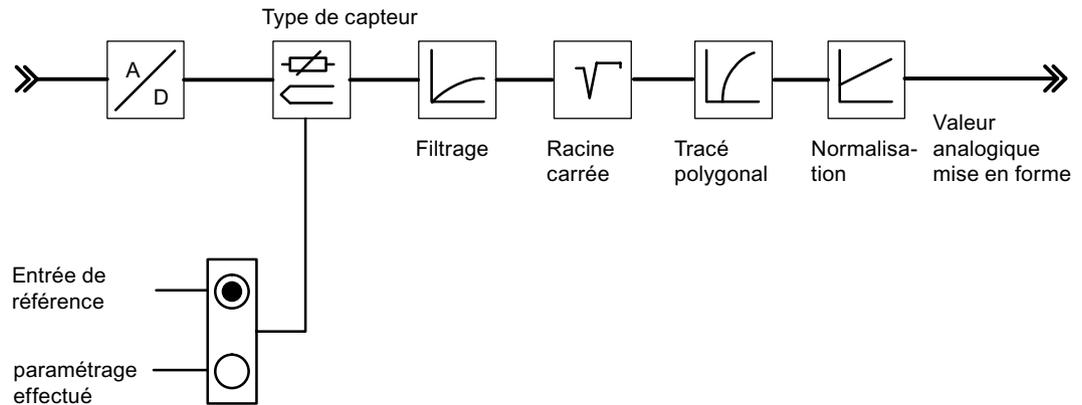


Figure 3-3 Mise en forme des valeurs analogiques

Adaptation aux capteurs

Les entrées analogiques peuvent être adaptées à différents capteurs au moyen du paramétrage. Vous avez le choix entre les options suivantes :

- l'entrée analogique n'est pas traitée (entrée inutilisée par exemple),
- détecteur de courant 0 à 20 mA,
- détecteur de courant 4 à 20 mA,
- détecteur de tension 0 à 10 V,
- Pt 100, -200 ... 850 °C,
- Pt 100, -200 ... 556 °C (résolution double),
- Pt 100, -200 ... 130 °C (résolution quadruple),
- thermocouples type B, J, K, R et S (entrée analogique réglée à ± 80 mV),
- thermocouple libre (entrée analogique réglée à ± 80 mV).

Vous pouvez paramétrer les entrées analogiques dans la boîte de dialogue "Entrées analogiques".

Adaptation à la fréquence du secteur

Pour neutraliser les parasites se produisant lors de la mesure de signaux analogiques, il est possible d'adapter la mise en forme des signaux d'entrée à la fréquence secteur. Vous avez le choix entre les options suivantes :

- fonctionnement en 50 Hz
- fonctionnement en 60 Hz

Effectuez ce paramétrage dans l'interface de paramétrage (bouton : **Paramètres module**).

Inversion Celsius/Fahrenheit

Les températures peuvent être mesurées en °C et en °F.

Effectuez ce paramétrage dans l'interface de paramétrage (bouton : **Paramètres module**).

Point de soudure froide

Si vous avez paramétré un thermocouple comme capteur raccordé à une entrée analogique, vous pouvez raccorder à l'entrée de soudure froide du module un Pt 100 pour la compensation de la température de la soudure froide. Vous pouvez aussi paramétrer une température fixe pour la soudure froide.

Effectuez ce paramétrage dans l'interface de paramétrage (bouton : **Paramètres module**).

En cas d'utilisation de l'entrée de soudure froide, la période d'échantillonnage de chaque régulateur est prolongée du temps de conversion pour l'entrée de soudure froide.

Mise en forme des valeurs analogiques

La mise en forme des valeurs analogiques offre diverses possibilités paramétrables de mise en forme des signaux d'entrée. Le tableau suivant vous donne un aperçu des réglages possibles.

Paramètre	Valeurs réglables	Remarques
Résolution	<ul style="list-style-type: none"> • 12 bits • 14 bits 	Temps de conversion 20 ms (50 Hz) Temps de conversion $16\frac{2}{3}$ ms (60 Hz) Temps de conversion 100 ms
Filtre	<ul style="list-style-type: none"> • Activé/désactivé • Constante de temps en s 	Filtre de 1er ordre dont la réponse temporelle est définie par la constante temporelle
Racine carrée	<ul style="list-style-type: none"> • Activé/désactivé 	Permet la linéarisation des signaux de capteurs dont la mesure est disponible sous forme de grandeur physique en relation quadratique avec la grandeur de processus mesurée.
Normalisation	<ul style="list-style-type: none"> • Bas • Haut 	Permet la conversion d'un signal d'entrée en une unité physique par interpolation linéaire entre la valeur initiale (bas) et la valeur finale (haut).
Tracé polygonal	<ul style="list-style-type: none"> • Activé/désactivé • 13 nœuds d'interpolation sélectionnables <ul style="list-style-type: none"> – en mA pour une entrée de courant – en mV pour une entrée de type tension 	Permet la linéarisation des caractéristiques de capteurs.

Remarque

Normalisation/tracé polygonal: La conversion de l'unité mA ou mV en une unité physique se fait par tracé polygonal ou, si cette fonction n'est pas activée, par normalisation. On fait appel au tracé polygonal pour la linéarisation d'un thermocouple de type libre ou pour une linéarisation quelconque.

3.3.2 Entrées TOR

Paramétrage

Les entrées TOR servent au changement de mode sur chacune des voies du régulateur.

Le sens d'action des entrées TOR est paramétrable. Pour chacune des 16 entrées TOR, vous pouvez choisir entre :

- actif haut
- et actif bas ou ouvert.

Effectuez ce paramétrage dans l'interface de paramétrage :

bouton : **Paramètres module**

Vous avez le choix entre les modes suivants :

- passage en paramétrage de valeur réglante par le FB PID_FM
- passage en mode poursuite (paramétrage de valeur réglante par une entrée analogique)
- passage en valeur réglante de sécurité

Avec le régulateur pas à pas, vous pouvez de plus affecter les signaux suivants via les entrées TOR :

- chaîne de réaction : dispositif actionneur en butée haute
- Chaîne de réaction : dispositif actionneur en butée basse

3.4 Régulateur

Structure du régulateur

Le régulateur de chaque voie du FM 455 se compose des blocs suivants :

- Formation du signal d'écart
 - Mise en forme de consigne et mesure
 - Sélection du signal pour consigne, mesure, entrée D et perturbation
- Algorithme de régulation
 - Régulateur de température
 - Régulateur PID avec zone morte
- Sortie du régulateur
 - Commutation de valeur réglante
 - Mise en forme de valeur réglante

Vous effectuez le paramétrage dans les boîtes de dialogue "Formation du signal d'écart", "Algorithme régulation" et "Sortie du régulateur".

La figure ci-dessous donne un aperçu de la structure du régulateur.

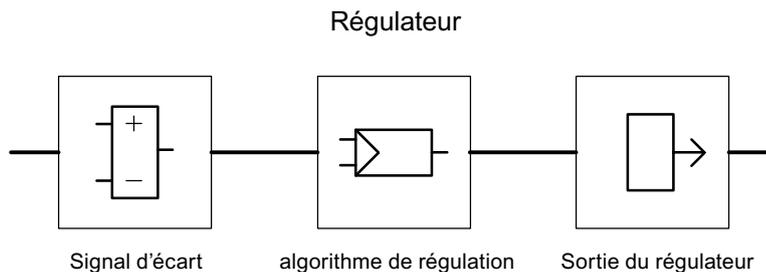


Figure 3-4 Structure du régulateur

Type de régulateur

Pour chaque voie de régulation d'un module C ou S, vous pouvez régler différents types de régulateur :

- régulateur de maintien ou en cascade,
- régulateur à trois mesures,
- régulateur de rapport/de mélange

Pour le module S, vous avez également le choix entre les modes suivants :

- régulateur à impulsions,
- régulateur pas à pas avec signalisation de position,
- régulateur pas à pas sans signalisation de position.

Formation du signal d'écart

Pour tous les types de régulateur réalisés dans le FM x55 C et FM x55 S, la formation du signal d'écart est basée sur la même structure.

Par un traitement adéquat, la consigne et la mesure sont transformées en consigne et mesure effectives. La soustraction de la consigne effective et de la mesure effective donne le signal d'écart qui est amené au régulateur.

Pour la consigne et la mesure, vous pouvez faire une sélection de signal. Cette particularité est à l'origine des nombreuses possibilités d'utilisation du module régulateur.

La formation du signal d'écart varie en fonction du type de régulateur choisi. Les figures ci-dessous montrent les différences.

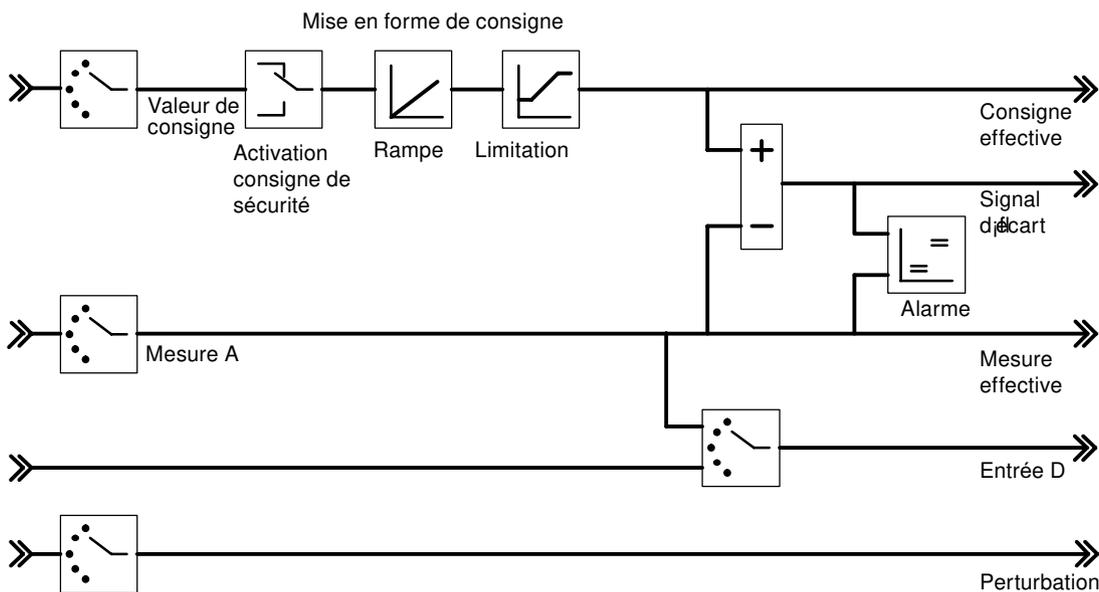


Figure 3-5 Formation du signal d'écart pour le régulateur de maintien ou le régulateur en cascade

Dans le cas du régulateur en cascade, la consigne sélectionnée est la valeur réglante d'un régulateur pilote. Dans l'exemple de la figure ci-dessous, la consigne sélectionnée pour le régulateur 2 est la valeur réglante du régulateur 1.

Lorsqu'un régulateur de correspondance paramétré en régulateur de maintien est commuté en mode manuel (donc pas en mode régulation), le module commute automatiquement le régulateur pilote correspondant, là aussi en mode manuel, et le maintient à la dernière valeur réglante. Dès que le régulateur de correspondance est ramené en mode régulation, le régulateur pilote est aussi reconverti en mode régulation.

Lorsque la grandeur réglante d'un régulateur de correspondance arrive à la limite, ou lorsque la pente de consigne d'un régulateur de correspondance est limitée par la fonction rampe dans la branche de consigne, l'action I du régulateur pilote est bloquée selon le sens, jusqu'à ce que la cause de la limitation soit éliminée dans le régulateur de correspondance.

3.4 Régulateur

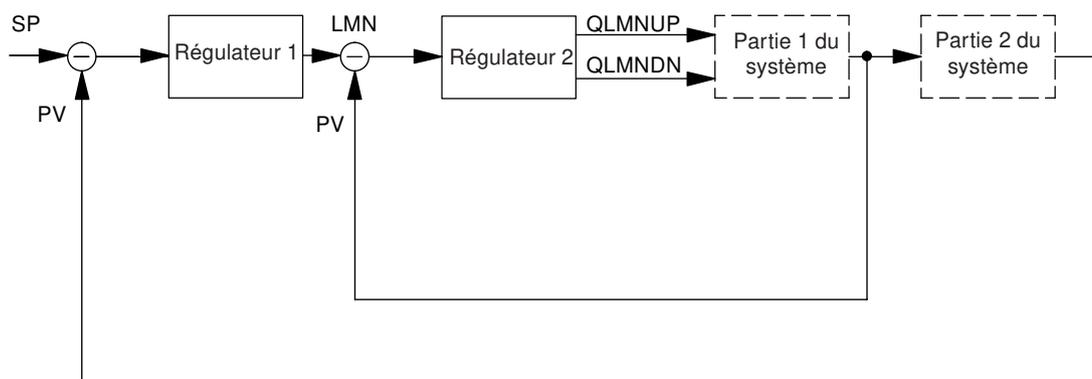


Figure 3-6 Régulation en cascade à deux boucles

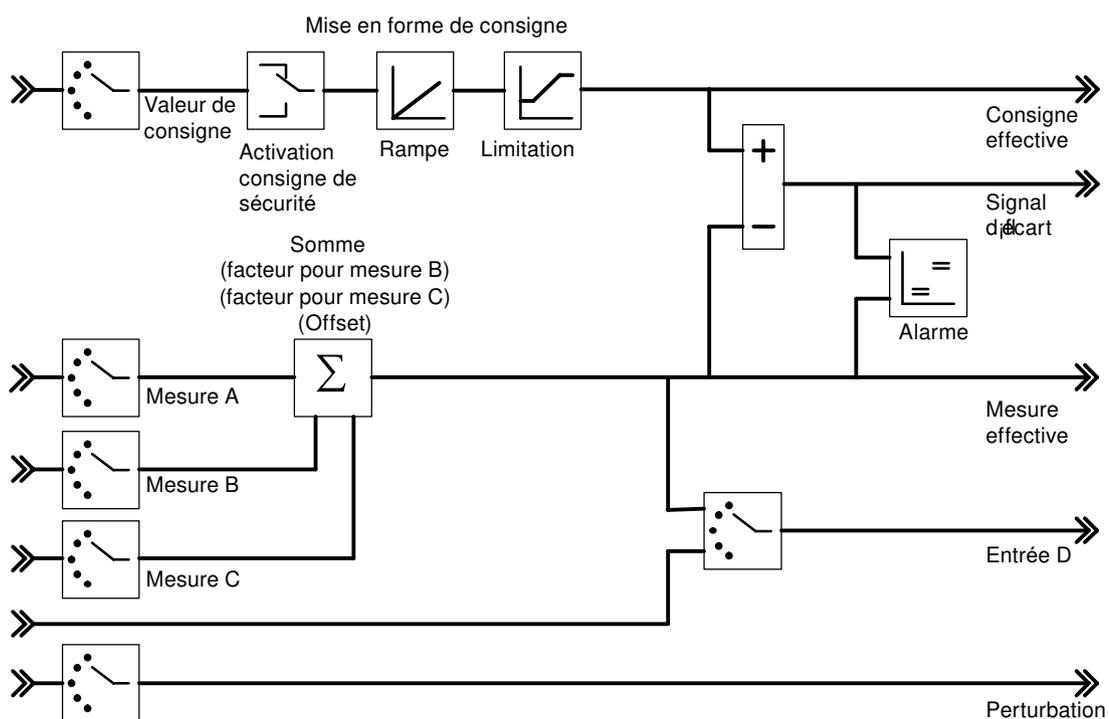


Figure 3-7 Formation du signal d'écart sur régulateur à trois mesures

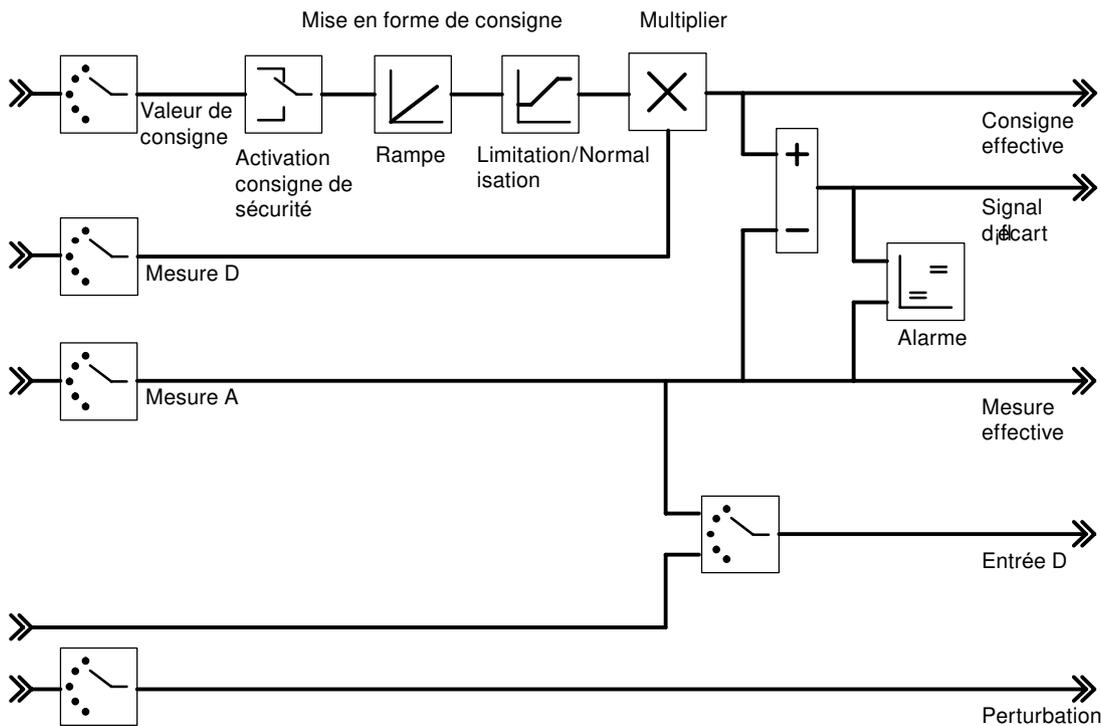


Figure 3-8 Formation du signal d'écart pour régulateur de rapport ou de mélange

La figure ci-dessous montre une régulation de mélange à trois mesures.

Le régulateur de quantité totale est réalisé sous forme de régulateur à trois mesures/régulateur à impulsions. La quantité totale PV est calculée via ses entrées "mesure A", "mesure B" et "mesure C".

Les régulateurs asservis se paramètrent en tant que régulateurs de rapport/mélange. La grandeur réglante du régulateur pilote est connectée via l'entrée "Mesure D". Les facteurs FAC1 à FAC3 sont paramétrés via l'entrée de consigne du régulateur.

La grandeur réglante LMN du régulateur de quantité totale est paramétrée dans la plage de valeurs 0% à 100%. Le régulateur de correspondance convertit cette grandeur à l'entrée de mesure D dans la plage de valeurs de la mesure A (la plage de valeurs de la mesure A est basée sur les valeurs normalisées "haut" et "bas" de l'entrée analogique sélectionnée).

Lorsque la grandeur réglante d'un régulateur de correspondance arrive à la limite, ou lorsque la pente de consigne d'un régulateur de correspondance est limitée par la fonction rampe dans la branche de consigne, l'action I du régulateur pilote est bloquée selon le sens, jusqu'à ce que la cause de la limitation soit éliminée dans le régulateur de correspondance.

3.4 Régulateur

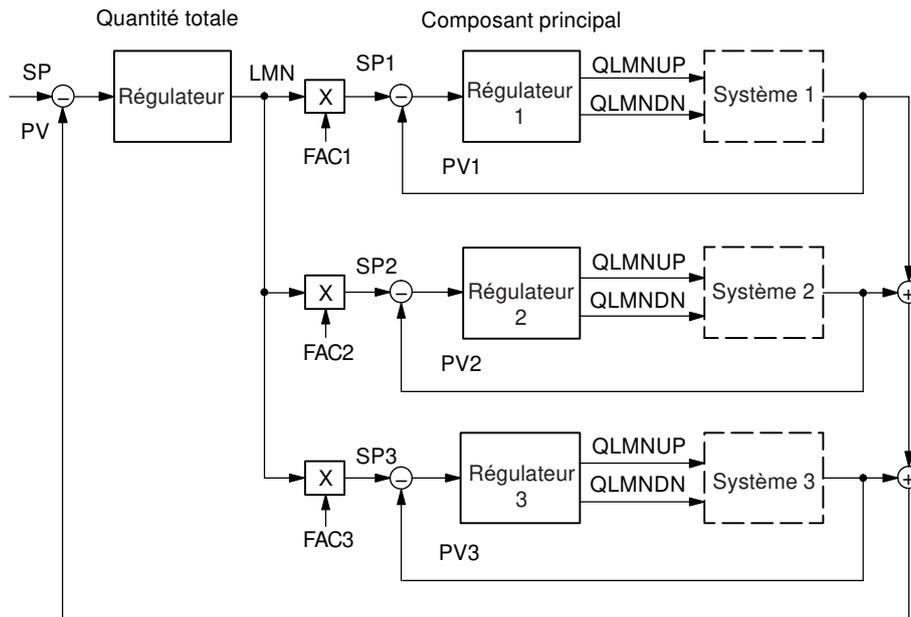


Figure 3-9 Régulation de mélange pour trois composants

La figure ci-dessous montre une régulation de rapport avec deux boucles de régulation.

La boucle de régulation 1 est paramétrée en tant que régulateur de maintien ou régulateur en cascade.

Le régulateur 2 se paramètre en tant que régulateur de rapport/mélange. La mesure du régulateur 1 est choisie comme mesure D du régulateur 2. Le facteur de rapport FAC est paramétré via l'entrée de consigne du régulateur 2. Lorsqu'une sortie de régulateur est sélectionnée comme facteur de rapport FAC, la consigne est convertie (normalisée) dans la plage de valeurs "seuil bas .. seuil haut", à l'aide du seuil bas et du seuil haut de "0 .. 100%".

Lorsque la grandeur réglante d'un régulateur de correspondance arrive à la limite, ou lorsque la pente de consigne d'un régulateur de correspondance est limitée par la fonction rampe dans la branche de consigne, l'action I du régulateur pilote est bloquée selon le sens, jusqu'à ce que la cause de la limitation soit éliminée dans le régulateur de correspondance.

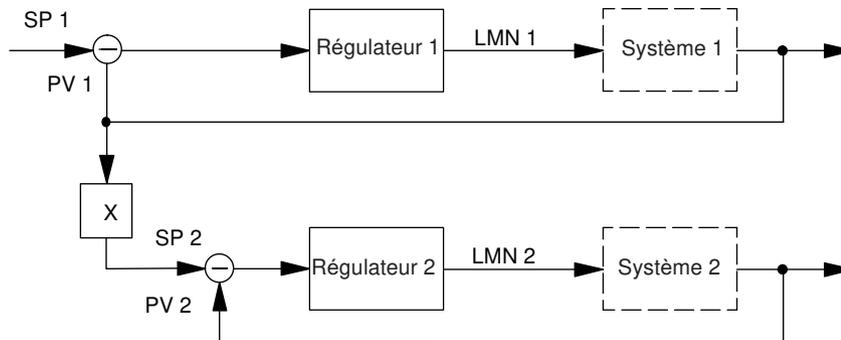


Figure 3-10 Régulation de rapport avec deux boucles de régulation

Sélection du signal pour consigne, mesure, entrée D et perturbation

Pour la consigne, les mesures, la valeur de l'entrée D (entrée de dérivation) et la perturbation de chaque voie du régulateur, vous pouvez faire une sélection parmi diverses sources de signal. Le tableau suivant présente les diverses possibilités.

Tableau 3-1 Sélection du signal pour consigne, mesure, entrée D et perturbation

Valeurs concernées	Sources de signaux possibles
Consigne	<ul style="list-style-type: none"> une valeur paramétrée par le programme utilisateur via le bloc fonctionnel la valeur analogique mise en forme d'une entrée analogique la valeur réglante d'une autre voie de régulateur (en présence de régulateurs en cascade)
Mesures A, B et C	<ul style="list-style-type: none"> la valeur analogique mise en forme d'une entrée analogique (les mesures B et C peuvent aussi être désactivées)
Mesure D	<ul style="list-style-type: none"> zéro (la mesure D peut aussi être désactivée)
Valeur pour entrée D (concerne uniquement les régulateurs PD ou PID)	<ul style="list-style-type: none"> l'écart en dehors de la zone morte de la voie concernée la valeur analogique mise en forme d'une entrée analogique l'inverse de la mesure effective de la voie de régulateur concernée
Perturbation	<ul style="list-style-type: none"> la valeur analogique mise en forme d'une entrée analogique (la valeur zéro est aussi possible pour la perturbation)

Mise en forme consigne

Pour la mise en forme de la consigne en consigne effective, vous disposez des possibilités de paramétrage suivantes :

- Activation consigne de sécurité
Ici, vous pouvez programmer :
 - une consigne de sécurité,
 - le comportement du module régulateur en cas de défaillance de la CPU,
 - le comportement du module régulateur à la mise en route.
Les options possibles pour le comportement du module régulateur sont :
consigne = dernière consigne,
consigne = consigne de sécurité.
- Rampe
Par sélection d'une durée de mise en marche de la valeur physique initiale à la valeur finale, vous pouvez limiter la vitesse de variation de la consigne.

3.4 Régulateur

- **Limitation/normalisation**
Si la consigne est paramétrée via le bloc fonctionnel ou est une valeur analogique mise en forme d'une entrée analogique, la consigne est limitée par des seuils inférieur et supérieur paramétrables.
Si sur le régulateur de rapport, la consigne sélectionnée est une sortie du régulateur, cette valeur sert de facteur pour la multiplication de la mesure D. Dans ce cas, la consigne présente en % à l'entrée est convertie (normalisée) à l'aide des seuils inférieur et supérieur.
Si sur le régulateur de maintien ou en cascade, la valeur réglante d'un autre régulateur est utilisée comme consigne (par exemple pour la régulation en cascade), cette valeur est normalisée à une valeur physique, à l'aide des constantes de normalisation de la voie de mesure sélectionnée.
- **Multiplication**
Pour un régulateur de rapport, la mesure A sert de grandeur réglée tandis que la mesure D sert de grandeur de rapport. L'entrée de consigne sert de facteur de rapport. Elle est mise en forme par multiplication par la mesure D et addition d'un décalage (offset) paramétrable afin d'obtenir la consigne effective. Si la mesure D est désactivée, seul le décalage est additionné.

Mise en forme de la mesure

Dans les structures de régulateur de maintien, cascade et rapport, la mesure effective est identique à la mesure A.

Dans le cas des régulateurs à trois mesures, on obtient la mesure effective par addition des trois mesures A, B et C et d'un décalage paramétrable. Les mesures B et C peuvent également être pondérées par des facteurs.

Alarme

Une surveillance de seuil est réalisée dans le module régulateur. Elle signale si :

- le signal d'écart ou
- la mesure effective

a dépassé les limites inférieure et supérieure d'avertissement et les limites inférieure et supérieure d'alarme. De plus, vous pouvez programmer une hystérésis pour ces seuils (voir figure ci-dessous).

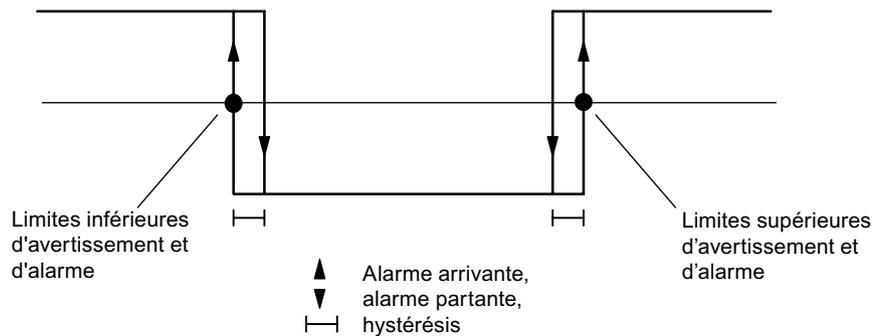


Figure 3-11 Hystérésis pour limites d'avertissement et d'alarme

Vue d'ensemble

Pour l'algorithme de régulation, vous avez le choix entre les modes suivants :

- régulateur de température (régulateur à logique floue et autoréglage)
- Régulateur PID

Les algorithmes des régulateurs C et S ont la même structure (voir la figure ci-dessous).

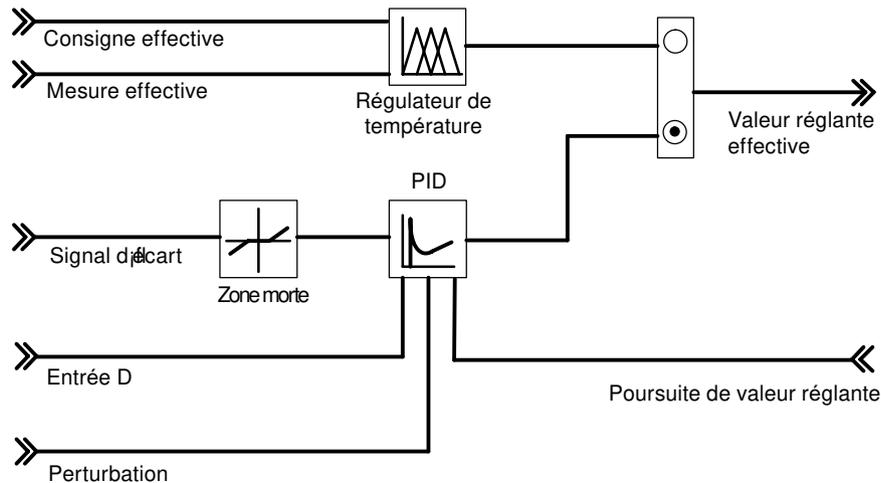


Figure 3-12 Schéma de principe de l'algorithme de régulation

Régulateur de température

Le régulateur de température est du type autoréglant à logique floue, fonctionnant avec des paramètres qu'il a lui-même déterminés après une identification du système réglé.

Le régulateur de température permet les sélections suivantes :

- régulateur de refroidissement,
- régulateur de chauffe,
- agressivité.

Le paramètre agressivité permet d'influer sur la vitesse du comportement en régime transitoire.

Valeurs possibles pour l'agressivité	
$-1 \leq \text{agressivité} < 0$	comportement en régime transitoire plus lent que déterminé par l'identification
agressivité = 0	comportement en régime transitoire conforme à l'identification déterminé
$0 < \text{agressivité} \leq 1$	comportement en régime transitoire plus rapide que déterminé par l'identification

Pour une description plus détaillée du régulateur de température, référez-vous au chapitre "Optimisation des paramètres pour régulateurs de température (Page 77)".

Algorithme de régulation et structure du régulateur

Dans le cycle de la période d'échantillonnage configurée, la grandeur réglante du régulateur à action continue est calculée à partir du signal d'écart dans l'algorithme de positionnement PID. Le régulateur est réalisé en structure parallèle pure. Les actions proportionnelle, intégrale et différentielle peuvent être désactivées séparément. Pour les actions intégrale et différentielle, la désactivation se fait par mise à zéro des paramètres TI et TD.

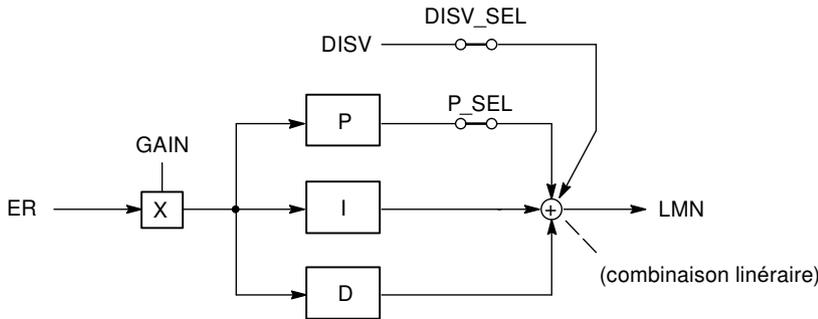


Figure 3-13 Algorithme de régulation du FM 455 (structure parallèle)

Application de perturbation

Il est possible d'appliquer en plus une perturbation **DISV** au signal de sortie du régulateur. L'activation et la désactivation de la perturbation DISV se font dans la fenêtre "Signal d'écart" de l'outil de configuration, via le commutateur "Sélection du signal perturbation régulateur".

Action P/D dans la chaîne de réaction

Dans la structure parallèle, chaque action de l'algorithme de régulation reçoit le signal d'écart comme signal d'entrée. Dans cette structure, les échelons de la consigne agissent directement sur le régulateur. La grandeur réglante est influencée directement par les échelons de la consigne, via les actions P et D.

Toutefois, une autre structure du régulateur, dans laquelle les actions P et D sont générées dans la chaîne de réaction, garantit, lors de variations brusques de la grandeur de référence, une variation sans à-coups de la grandeur réglante (figure ci-dessous).

Dans cette structure, l'action I traite le signal d'écart comme signal d'entrée, et seule la grandeur réglée **négative** (facteur = -1) est appliquée à l'action P et à l'action D. Pour commuter l'action D dans la chaîne de réaction, sélectionnez pour le signal d'entrée du commutateur "Entrée D régulateur" la mesure effective inversée dans la fenêtre "Signal d'écart". La sélection de la grandeur d'entrée de l'action D est possible aussi via le paramètre D_EL_SEL du bloc fonctionnel PID_FM.

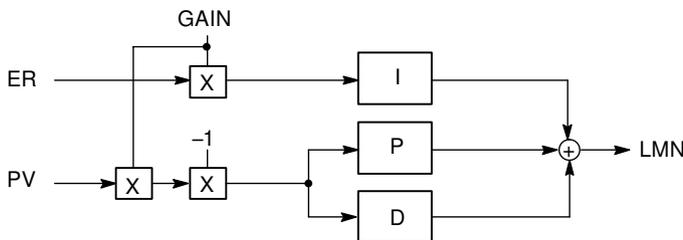


Figure 3-14 Algorithme de régulation avec applications P et D dans la chaîne de réaction

Il est également possible d'appliquer P et D individuellement dans la chaîne de réaction.

Inversion de l'action du régulateur

L'**inversion**, c'est-à-dire le passage de la correspondance

- grandeur réglée croissante = grandeur réglante **croissante**
- grandeur réglée croissante = grandeur réglante **décroissante**

s'obtient par sélection d'un coefficient proportionnel négatif pour le paramètre GAIN. Le signe de cette valeur de paramètre détermine le sens d'action du régulateur.

Les régulateurs de refroidissement ou de niveau constituent des exemples d'inversion du sens d'action.

Régulation P

Avec le régulateur P, les actions I et D sont désactivées. Cela signifie que lorsque le signal d'écart $ER = 0$, la grandeur réglante est aussi $= 0$. Si on veut programmer un point de travail $\neq 0$, donc une valeur numérique pour la grandeur réglante lorsque le signal d'écart est égal à zéro, on peut y arriver au moyen du point de travail :

- point de travail automatique :
le point de travail est fixé par le régulateur à la grandeur réglante actuelle (manuelle) lors du passage automatique/manuel.
- point de travail non automatique :
vous pouvez paramétrer le point de travail.
Exemple : le point de travail $AP = 5\%$ donne une grandeur réglante de 5% pour un signal d'écart $ER = 0$.

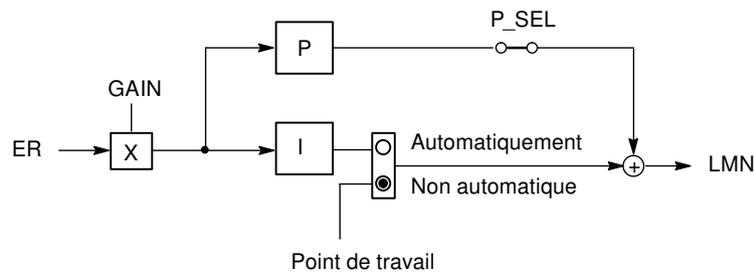


Figure 3-15 Régulateur P avec réglage du point de travail via l'organe d'action intégrale I

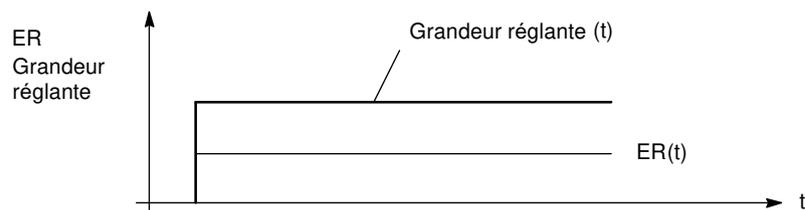


Figure 3-16 Réponse indicielle du régulateur P

Régulation PI

Avec le régulateur PI, l'action D est désactivée. Un régulateur PI modifie la grandeur de sortie via l'action I jusqu'à ce que le signal d'écart ER soit $= 0$. Toutefois, cela n'est vrai que si la grandeur de sortie ne dépasse pas les limites de la plage de réglage. Si les limitations de la valeur réglante sont dépassées, l'action I maintient la valeur atteinte à la limite (Anti Reset Wind-up).

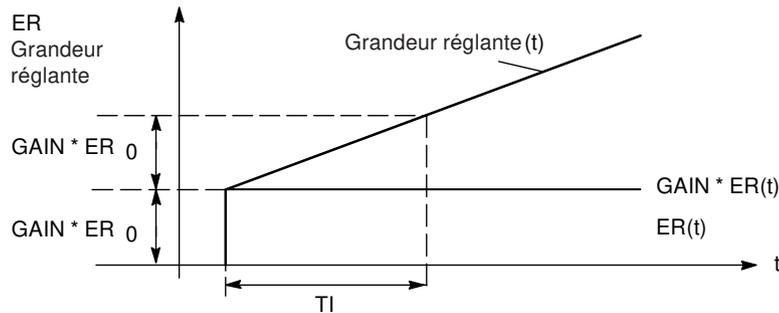


Figure 3-17 Réponse indicielle du régulateur PI

Passage manuel-automatique sans à-coups

Pour passer sans à-coups du mode manuel au mode automatique sur le régulateur PI/ PID, l'intégrateur est poursuivi en mode manuel de façon que la grandeur réglante ne fasse pas d'échelon du fait de l'action P et de l'action D lors du passage. Un signal d'écart présent n'est éliminé que lentement via l'action I. Si le mode sans à-coups n'a pas été sélectionné, la grandeur réglante fait, lors du passage, partant de la valeur manuelle actuelle, un échelon correspondant au signal d'écart actuel. Un signal d'écart présent est ainsi rapidement éliminé.

Régulation I

Pour réaliser une régulation exclusivement de type I, vous pouvez désactiver l'action P. Cela est possible aussi via le paramètre P_SEL du bloc fonctionnel PID_FM .

Régulation PD

Avec le régulateur PD l'action I est désactivée. Cela signifie que lorsque le signal d'écart $ER = 0$, le signal de sortie est aussi $= 0$. Si on veut programmer un point de travail $\neq 0$, donc une valeur numérique pour la grandeur réglante lorsque le signal d'écart est égal à zéro, on peut y arriver au moyen du point de travail :

- point de travail automatique : le point de travail est fixé par le régulateur à la grandeur réglante actuelle (manuelle) lors du passage automatique/manuel.
- point de travail non automatique : vous pouvez paramétrer le point de travail.

Le régulateur PD génère la grandeur d'entrée $ER(t)$ proportionnellement au signal de sortie et y ajoute l'action D formée par dérivation de $ER(t)$ et calculée selon la règle du trapèze (approximation de Padé), avec une précision double. La réponse temporelle est déterminée par la constante temporelle de dérivation (temps d'anticipation) TD .

Pour le lissage du signal et la réjection de signaux parasites, un retard du premier ordre (constante de temps réglable : TM_LAG) pour lisser le signal et neutraliser les signaux perturbateurs. La plupart du temps, une petite valeur de TM_LAG suffit à obtenir le résultat souhaité.

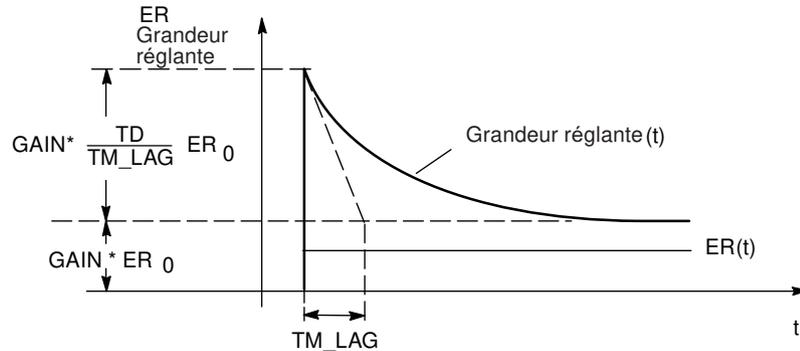


Figure 3-18 Réponse indicielle du régulateur PD

Régulation PID

Avec le régulateur PID, les actions I et D sont activées. Un régulateur PID modifie la grandeur de sortie via l'action I jusqu'à ce que le signal d'écart ER soit $= 0$. Toutefois, cela n'est vrai que si la grandeur de sortie ne dépasse pas les limites de la plage de réglage. Si les limitations de la valeur réglante sont dépassées, l'action I maintient la valeur atteinte à la limite (Anti Reset Wind-up).

Le régulateur PID génère la grandeur d'entrée $ER(t)$ proportionnellement au signal de sortie et y ajoute les actions formées par dérivation et intégration de $ER(t)$ et calculées selon la règle du trapèze (approximation de Padé), avec une précision double. La réponse temporelle est déterminée par la constante temporelle de dérivation (temps d'anticipation) TD et la constante temporelle d'intégration (temps de compensation) TI .

Pour le lissage du signal et la réjection de signaux parasites, un retard du premier ordre (constante de temps réglable : TM_LAG) pour lisser le signal et neutraliser les signaux perturbateurs. La plupart du temps, une petite valeur de TM_LAG suffit à obtenir le résultat souhaité.

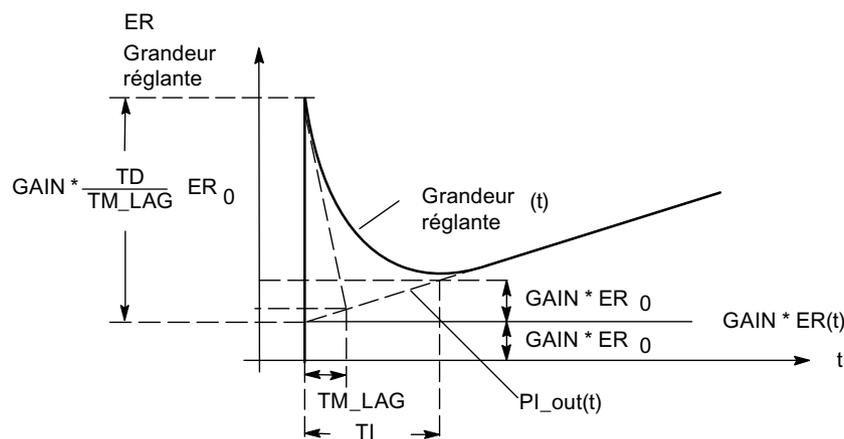


Figure 3-19 Réponse indicielle du régulateur PID

Utilisation et paramétrage du régulateur PID

Le paramétrage du régulateur PI/PID pose un grand problème pratique pour trouver les "bons" réglages pour les paramètres du régulateur. La qualité de ce paramétrage est d'une importance capitale pour que la régulation PID fonctionne de manière conforme et requiert soit une grande expérience pratique, soit des connaissances spécifiques, soit beaucoup de temps.

La fonction **Optimiser régulateur PID** disponible dans l'"**outil de configuration**" permet un premier réglage des paramètres grâce à une mise en service autoréglable. Dans ce cas, après une identification du système, le modèle de processus est déterminé, puis à partir de là, des réglages aussi favorables que possibles (optimaux) sont calculés pour les paramètres du régulateur. Cette opération largement automatisée évite à l'utilisateur une tâche pénible, à savoir régler en ligne et à la main le régulateur PID installé.

Zone morte

Une zone morte se trouve en amont du régulateur PID. A l'état stabilisé du régulateur, elle supprime le niveau de bruit du signal d'écart, bruit pouvant apparaître par superposition de la grandeur réglée ou de référence par un signal de perturbation de fréquence supérieure. La zone morte empêche donc une oscillation indésirable de la sortie du régulateur.

La largeur de la zone morte est réglable. Si le signal d'écart se situe à l'intérieur de la zone morte choisie, la valeur 0 (signal d'écart = 0) est émise à la sortie de la zone morte. La sortie varie des mêmes valeurs que la grandeur d'entrée seulement lorsque cette dernière quitte la plage de sensibilité (voir figure suivante).

Il en résulte une altération du signal transmis, même en dehors de la zone morte. Cela est cependant toléré pour éviter les échelons aux abords de la zone morte. L'altération du signal correspond d'ailleurs à la largeur de la zone morte et reste donc aisément contrôlable.

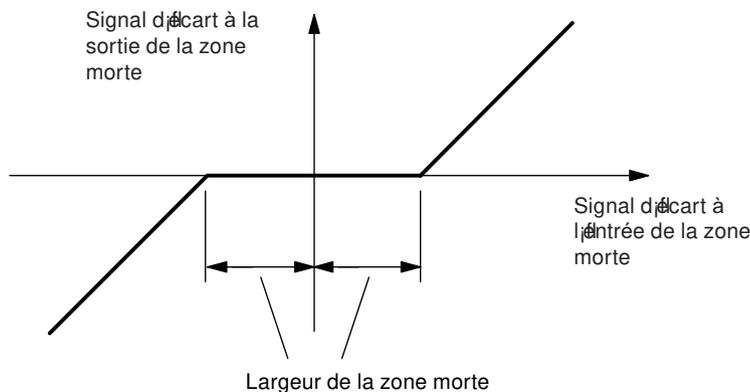


Figure 3-20 Zone morte

Voir aussi

Le rapport entre les paramètres FB et l'interface de paramétrage (Page 121)

3.4.1 Sortie du régulateur

Sortie du régulateur

Le bloc "sortie régulateur" de l'unité de régulation n'a pas la même structure sur le régulateur C et sur les trois modes de fonctionnement du régulateur S.

La sortie du régulateur offre différentes possibilités de connexion pour la valeur réglante, l'entrée de poursuite et la valeur réglante de sécurité (commutation de valeur réglante).

La fonction de limitation est prévue afin d'empêcher la valeur réglante d'accepter des valeurs non autorisées pour le processus.

A partir de la valeur réglante utilisée comme signal d'entrée, la fonction split-range génère deux signaux de sortie normalisables de manière différente : valeurs réglantes A et valeur réglante B. Cette fonction vous permet de piloter deux vannes de régulation avec une seule grandeur réglante.

La poursuite de valeur réglante empêche un échelon de la valeur réglante lors du passage du mode manuel au mode automatique.

La valeur réglante reste inchangée lors d'une telle commutation. La poursuite de valeur réglante n'est pas active lorsqu'un régulateur P pur à point de fonctionnement fixe est réalisé ("automatique" n'est pas coché dans le masque "Régulateur PID").

Sortie de régulation du régulateur C

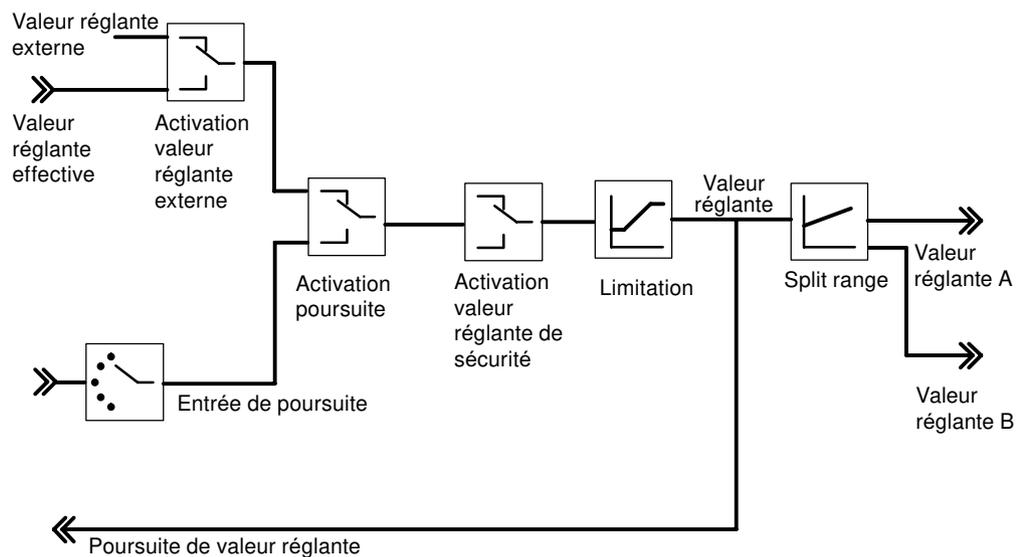


Figure 3-21 Sortie de régulation du régulateur C

Split-range

La fonction split-range permet de piloter deux vannes de régulations avec une seule grandeur réglante. A partir de la valeur réglante LMN servant de signal d'entrée, la fonction split-range génère les deux signaux de sortie : valeur réglante A et valeur réglante B.

La figure suivante représente l'action des paramètres pour la sortie valeur réglante A.

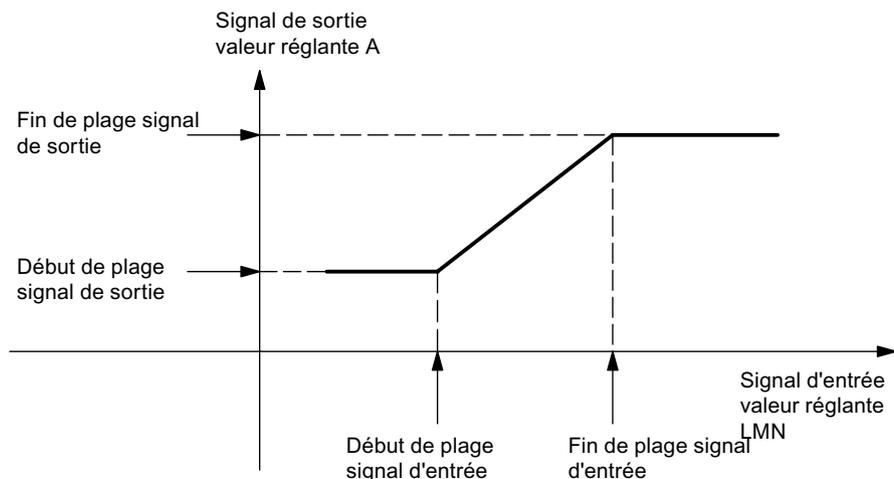


Figure 3-22 Fonction split-range valeur réglante A

La figure suivante représente l'action des paramètres pour la sortie valeur réglante B.

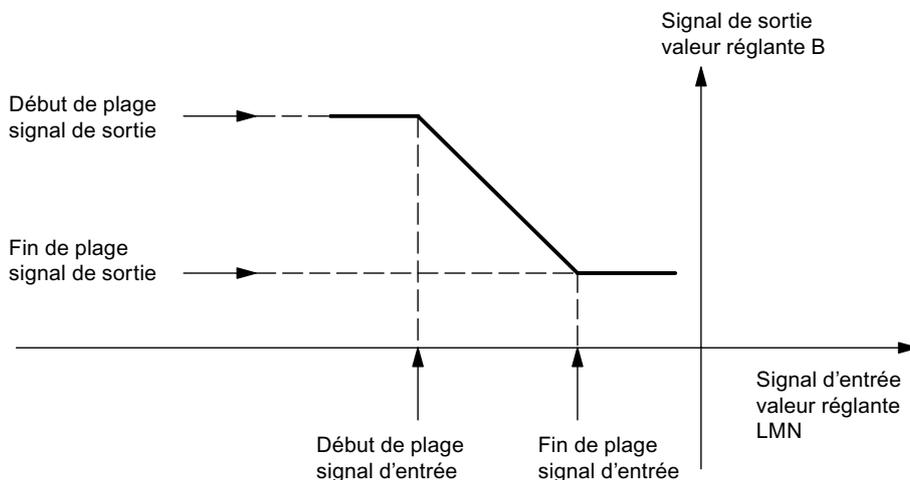


Figure 3-23 Fonction split-range valeur réglante B

Le début de plage du signal d'entrée doit être inférieur à la fin de plage du signal d'entrée.

Sortie analogique

A la sortie analogique, vous pouvez choisir quel signal doit être sorti pour chaque canal. La plupart du temps, il s'agit de la valeur de réglage A d'un régulateur. Vous pouvez toutefois choisir aussi la valeur réglante B d'un régulateur ou bien une valeur d'entrée analogique. Vous pouvez utiliser cette dernière possibilité pour la linéarisation d'une valeur analogique. Par exemple, il est possible de linéariser le signal fourni par un thermocouple et de le convertir entre 0 et 10 V.

Sortie régulateur à impulsions

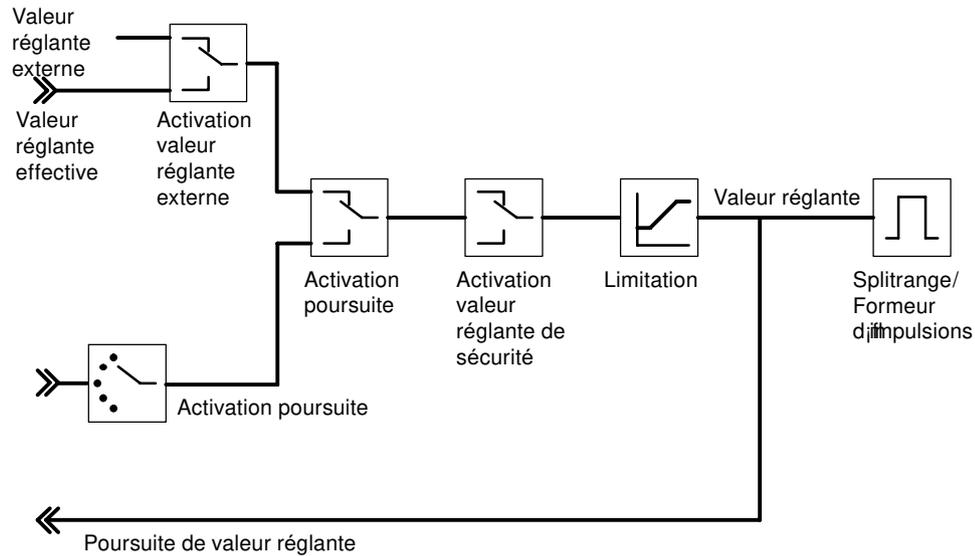


Figure 3-24 Sortie de régulation du régulateur S (mode : régulateur à impulsions)

Split-range/conformation des impulsions

La fonction split-range est la préparation du signal analogique à la conversion en un signal binaire.

Avec un **régulateur à deux échelons** (par exemple un régulateur de chauffage), seule la valeur réglante A est significative. La conversion de la valeur réglante en valeur réglante A est représentée dans la figure suivante. La conversion en un signal de sortie binaire s'effectue de sorte que, sur la sortie TOR correspondante, le rapport entre la longueur d'impulsion et la durée de période corresponde à la valeur réglante A.

Par exemple, une valeur de réglage A de 40% donne, pour une période de 60 secondes, une longueur d'impulsion de 24 secondes et une pause de 36 secondes.

L'affectation des sorties TOR aux voies de régulateur est décrite dans le tableau du chapitre "Sorties du FM 455 (Page 65)".

3.4 Régulateur

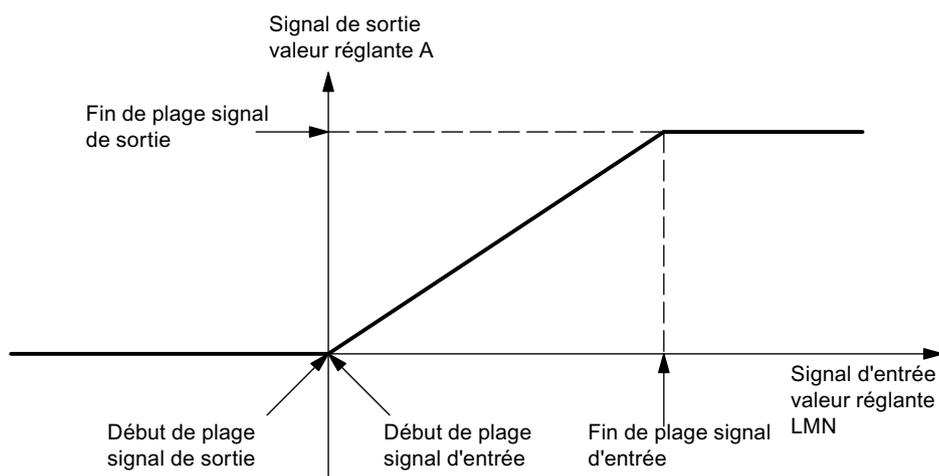


Figure 3-25 Fonction split-range régulateur à deux échelons

Avec un **régulateur à trois échelons** (par exemple un régulateur de chauffage et de refroidissement), les indications fournies plus haut pour la valeur réglante A s'appliquent. Le deuxième signal de commande du refroidissement est formé via la valeur réglante B. La conversion de la valeur réglante en valeurs réglantes A et B est représentée dans la figure suivante. La conversion en un signal de sortie binaire s'effectue de sorte que, sur les sorties TOR correspondantes, le rapport entre la longueur d'impulsion et la durée de période corresponde aux valeurs réglantes A ou B.

L'affectation des sorties TOR aux voies de régulateur est décrite dans le tableau du chapitre "Sorties du FM 455 (Page 65)".

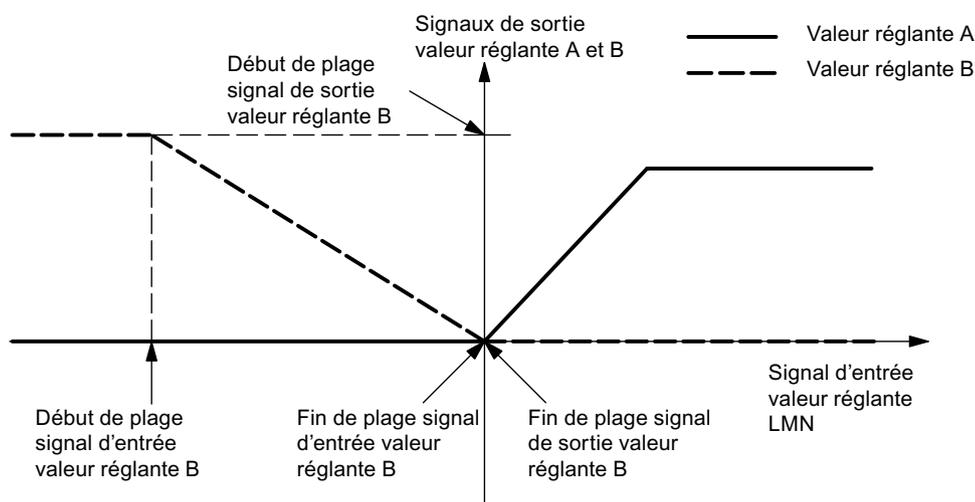


Figure 3-26 Fonction split-range régulateur à trois échelons

Sortie régulateur du régulateur pas-à-pas

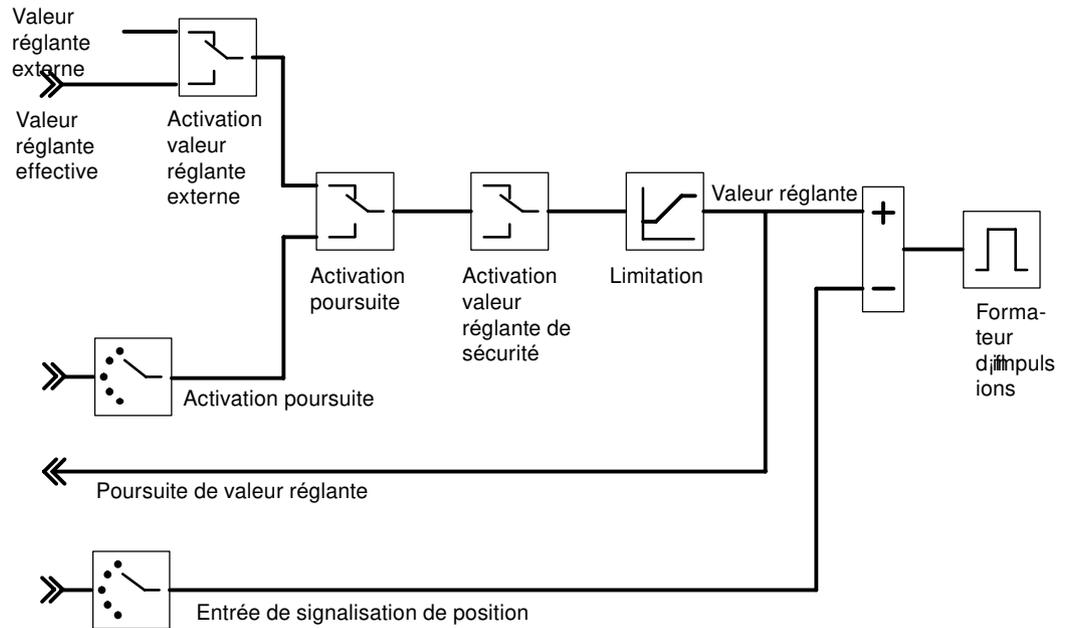


Figure 3-27 Sortie de régulation du régulateur S (mode : régulateur pas à pas avec signalisation de retour de positionnement)

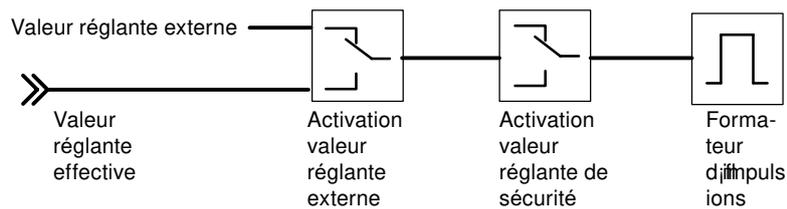


Figure 3-28 Sortie de régulation du régulateur S (mode : régulateur pas à pas sans signalisation de retour de positionnement)

Avec le régulateur pas-à-pas sans signalisation de retour de positionnement, la valeur réglante externe et la valeur réglante de sécurité agissent de la manière suivante :

Si une valeur est affectée entre 40.0% et 60.0%, aucune sortie binaire n'est activée, le dispositif d'actionnement reste inchangé.

Si une valeur > 60.0% est affectée, un "signal de réglage haut" est sorti jusqu'à ce que le message de réaction "dispositif d'actionnement en butée haute" réagisse.

Si une valeur < 40,0% est affectée, un "signal de réglage bas" est sorti jusqu'à ce que le message de réaction "dispositif d'actionnement en butée basse" réagisse.

Fonctions et paramètres de la sortie régulateur

Le tableau suivant contient la liste des fonctions de la sortie régulateur et des possibilités de réglage.

Tableau 3-2 Fonctions de la sortie régulateur et possibilités de réglage

Fonctions de la sortie régulateur	Paramètres déterminables
Activation valeur réglante externe	La commutation entre la valeur réglante externe et la valeur réglante effective provenant du régulateur s'effectue : <ul style="list-style-type: none"> soit par une valeur binaire issue du bloc fonctionnel soit par un signal issu de l'opération OU d'une valeur binaire du bloc fonctionnel et d'une entrée TOR.
Entrée de poursuite	Les réglages possibles sont les suivants : <ul style="list-style-type: none"> l'entrée de poursuite a la valeur zéro l'entrée de poursuite est la valeur analogique traitée d'une entrée analogique
Entrée de signalisation de retour de positionnement (uniquement sur les régulateurs S)	Les réglages possibles sont les suivants : <ul style="list-style-type: none"> l'entrée de signalisation de retour de positionnement a la valeur zéro l'entrée de signalisation de retour de positionnement est la valeur analogique traitée d'une entrée analogique
Activation poursuite	La commutation entre la valeur de réglage et l'entrée de poursuite s'effectue : <ul style="list-style-type: none"> soit par une valeur binaire issue du bloc fonctionnel soit par un signal issu de l'opération OU d'une valeur binaire du bloc fonctionnel et d'une entrée TOR.
Activation valeur réglante de sécurité	<ul style="list-style-type: none"> Détermination de la valeur réglante de sécurité Comportement du FM 455 à la mise en route : <ul style="list-style-type: none"> Le module FM 455 passe en mode de régulation la valeur de réglage de sécurité est sortie comme valeur de réglage La commutation sur la valeur de réglage de sécurité s'effectue : <ul style="list-style-type: none"> soit par une valeur binaire issue du bloc fonctionnel soit par un signal issu de l'opération OU d'une valeur binaire du bloc fonctionnel et d'une entrée TOR. Réaction en cas de défaillance du transducteur de la mesure A : <ul style="list-style-type: none"> en mode de régulation, le mode de fonctionnement du régulateur reste inchangé. si "Valeur de réglage = valeur de réglage de sécurité", une commutation sur la valeur de réglage a lieu. Réaction en cas de défaillance du transducteur de mesure d'une entrée analogique : <ul style="list-style-type: none"> en mode de régulation, le mode de fonctionnement du régulateur reste inchangé. si "Valeur de réglage = valeur de réglage de sécurité", une commutation sur la valeur de réglage a lieu.
Limitation de la valeur de réglage	Limites supérieure et inférieure (ne peuvent être désactivées)

Fonctions de la sortie régulateur	Paramètres déterminables
Formation des valeurs de réglage	<ul style="list-style-type: none"> MARCHE/ARRÊT (uniquement sur les régulateurs C) Valeurs initiale et finale du signal d'entrée Valeurs initiale et finale du signal de sortie
Conformation des impulsions (uniquement sur les régulateurs S)	<ul style="list-style-type: none"> temps de réglage du moteur durée minimale d'impulsion durée minimale de pause

3.5 Sorties du FM 455

Sorties analogiques du FM 455 C

Pour chaque sortie analogique du FM 455 C, vous pouvez faire les choix suivants au moyen du paramétrage :

- sélection du signal
- type de signal

Vous effectuez le paramétrage des sorties dans les boîtes de dialogue « Sélection du signal sortie analogique » et « Type de signal sortie analogique ».

Sélection du signal aux sorties analogiques

La sélection du signal vous permet de décider de la valeur du signal devant être émise à chaque sortie analogique.

Vous disposez des valeurs suivantes pour le signal :

- la valeur zéro,
- la valeur analogique mise en forme de l'une des 16 entrées analogiques,
- la valeur réglante A de l'une des 16 voies de régulateur,
- la valeur réglante B de l'une des 16 voies de régulateur.

Type de signal aux sorties analogiques

Vous pouvez définir le type de signal pour chaque sortie analogique.

Vous avez le choix entre :

- Sortie de courant 0 à 20 mA
- Sortie de courant 4 à 20 mA
- Sortie de tension 0 à 10 V
- Sortie de tension -10 à 10 V

Sorties TOR du FM 455 S

Les sorties TOR du FM 455 S permettent de commander des actionneurs avec ou sans intégration.

L'affectation des sorties TOR aux voies de régulateur et leur signification sont décrites dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3-3 Affectation et signification des sorties TOR

Voie du régulateur	Sorties TOR affectées à la voie du régulateur	Signification des sorties TOR sur régulateur pas à pas	Affectation des sorties TOR sur régulateur à impulsions
1	1	ouverture	Valeur réglante A
	2	fermeture	Valeur réglante B
2	3	ouverture	Valeur réglante A
	4	fermeture	Valeur réglante B
3	5	ouverture	Valeur réglante A
	6	fermeture	Valeur réglante B
4	7	ouverture	Valeur réglante A
	8	fermeture	Valeur réglante B
5	9	ouverture	Valeur réglante A
	10	fermeture	Valeur réglante B
6	11	ouverture	Valeur réglante A
	12	fermeture	Valeur réglante B
7	13	ouverture	Valeur réglante A
	14	fermeture	Valeur réglante B
8	15	ouverture	Valeur réglante A
	16	fermeture	Valeur réglante B
9	17	ouverture	Valeur réglante A
	18	fermeture	Valeur réglante B
10	19	ouverture	Valeur réglante A
	20	fermeture	Valeur réglante B
11	21	ouverture	Valeur réglante A
	22	fermeture	Valeur réglante B
12	23	ouverture	Valeur réglante A
	24	fermeture	Valeur réglante B
13	25	ouverture	Valeur réglante A
	26	fermeture	Valeur réglante B
14	27	ouverture	Valeur réglante A
	28	fermeture	Valeur réglante B
15	29	ouverture	Valeur réglante A
	30	fermeture	Valeur réglante B
16	31	ouverture	Valeur réglante A
	32	fermeture	Valeur réglante B
ouverture = ouverture de l'actionneur fermeture = fermeture de l'actionneur			

3.6 Mécanismes d'action et gestion des données dans le FM 455

Vue d'ensemble

Ce chapitre explique les mécanismes d'action importants et le principe de gestion des données dans le module de régulation.

L'interface de paramétrage du PG/PC vous permet de réaliser les opérations suivantes pour le module régulateur :

- paramétrage,
- optimisation,
- contrôle-commande.

Le bloc fonctionnel (FB) PID_FM fourni vous permet d'intégrer votre module dans le programme utilisateur.

Paramétrage

Vous paramétrez le FM 455 au moyen d'une interface de paramétrage sur la PG (voir chapitre "Paramétrage du FM 455 (Page 111)"). Toutes les données de paramétrage sont mémorisées dans un bloc de données système (SDB) sur votre console de programmation.

Remarque

Vous pouvez charger les données de paramétrage du SDB dans la CPU et le FM 455 via une liaison en ligne entre PG et CPU uniquement à l'état "Arrêt" de la CPU. Cela n'est que possible qu'au moyen de l'application de configuration matérielle HW Config.

A chaque démarrage et à chaque passage de la CPU de STOP à RUN, le FM 455 reçoit les paramètres du SDB de la CPU.

Chargement des paramètres directement dans le FM 455

Pour que, pendant l'essai de votre paramétrage lors de la mise en service, vous n'ayez pas à fermer plusieurs fois consécutivement l'interface de paramétrage et à mettre la CPU sur STOP, vous avez la possibilité de charger les paramètres directement dans le FM 455 via l'interface de paramétrage. A noter que les paramètres ainsi chargés seront écrasés au démarrage de la CPU et à son passage de STOP à RUN par les paramètres du SDB de la CPU. Un appel du FB peut aussi écraser directement les paramètres chargés directement par l'interface de paramétrage.

Le chargement direct dans le FM 455 n'est donc pertinent que pour tester le paramétrage pendant la mise en service.

Si vous modifiez des paramètres via l'interface de paramétrage, puis que vous les chargez ensuite directement dans le FM 455, des échelons peuvent se produire dans la variation de la valeur réglante. Pour obtenir une variation contrôlée de la valeur réglante, nous vous conseillons la procédure suivante :

1. Passez en mode manuel (par exemple via l'afficheur de boucle).
2. Modifiez les paramètres.

3. Chargez directement dans le FM 455.
4. Passez en mode automatique (par exemple via l'afficheur de boucle).

Flux des données lors du paramétrage via l'interface de paramétrage

La figure ci-dessous montre le flux des données de paramétrage, de l'interface de paramétrage au FM 455.

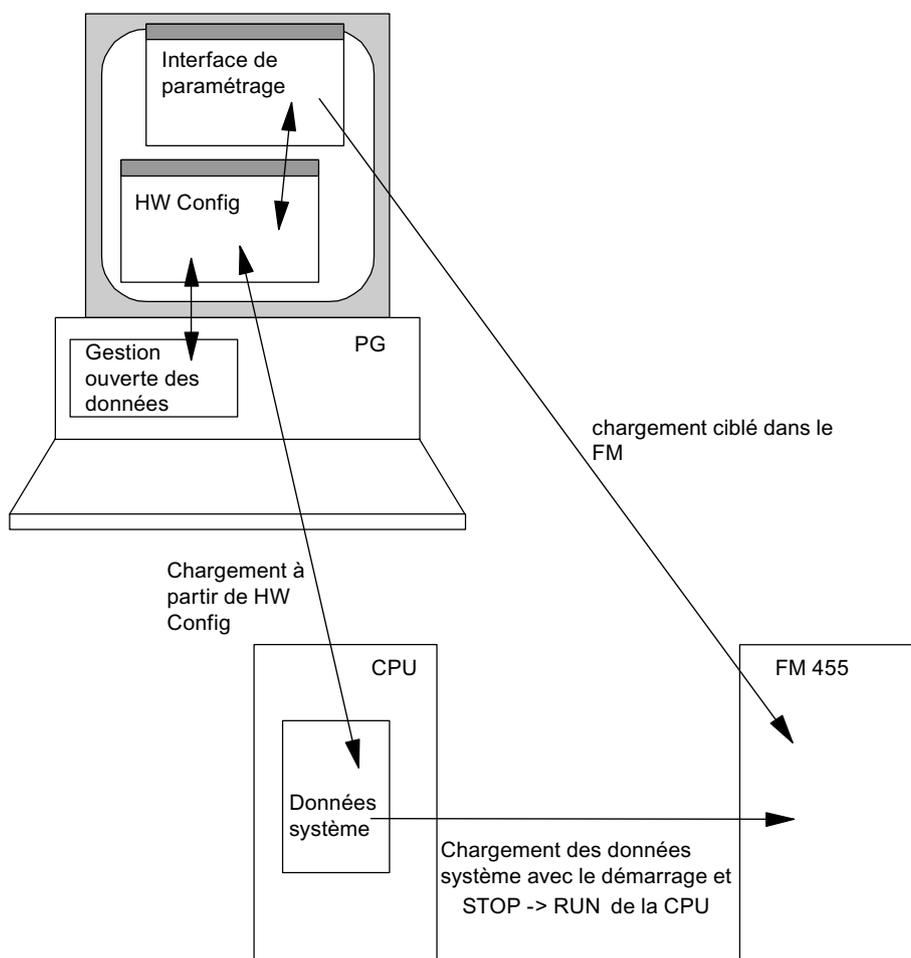


Figure 3-29 Paramétrage du FM 455 via la PG et la CPU

Intégration du FM 455 dans le programme utilisateur

Si vous voulez modifier des paramètres du régulateur (par exemple gain du régulateur, coefficient d'action proportionnelle) du FM 455 à partir d'un programme utilisateur ou au moyen de la PG, vous devez utiliser le FB PID_FM. Affectez à ce FB, pour chaque voie que vous voulez utiliser, un bloc de données d'instance. Si lors de l'appel du FB PID_FM par le programme utilisateur, le paramètre LOAD_PAR est activé, tous les paramètres du FB seront transmis au FM 455. Les paramètres du régulateur sont tous les paramètres se trouvant dans le bloc de données d'instance après la variable cont_par.

Les paramètres du DB d'instance ont un pré-réglage. Vous pouvez modifier ces réglages par défaut au moyen de l'éditeur LIST/CONT.

Remarque

Pour ne pas écraser avec les valeurs par défaut issues du DB d'instance les paramètres que vous ne voulez pas modifier, vous devez, au démarrage de la CPU, appeler d'abord le FB PID_FM avec `COM_RST = TRUE`. Le FB PID_FM lit ensuite les paramètres, qui ont été préalablement transférés de la CPU vers le FM, à partir du FM 455 et les place dans son DB d'instance. Vous pouvez alors modifier des paramètres et transposer tous les paramètres au FM 455 avec `LOAD_PAR = TRUE`.

A noter que les paramètres ainsi chargés seront écrasés dans le FM 455 à chaque démarrage de la CPU (passage de STOP à RUN) par les valeurs des données système.

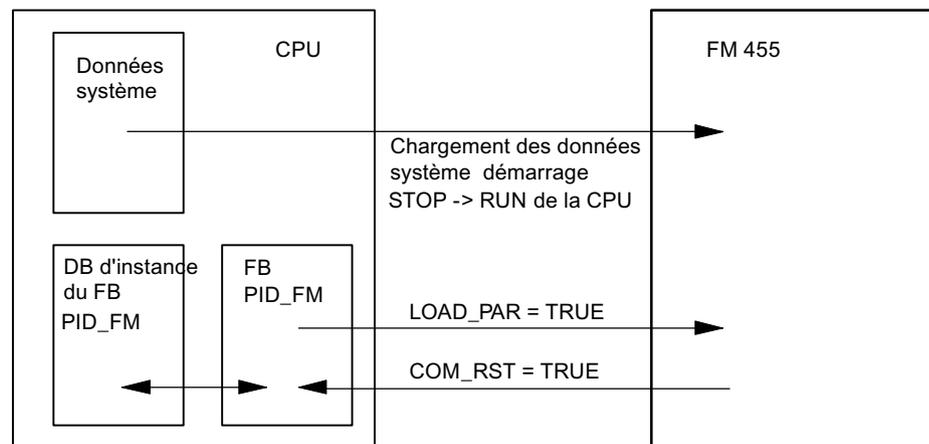


Figure 3-30 Paramétrage du FM 455 via les données système et via le FB PID_FM

Les paramètres de commande (par exemple consigne, valeur réglante manuelle) du FM 455 sont transmis cycliquement par le FB PID_FM au FM 455. Les paramètres de commande sont tous les paramètres se trouvant dans le bloc de données d'instance entre les variables `op_par` et `cont_par`. Afin que cela soit possible sans grande perte de temps dans la CPU, la transmission s'effectue par des accès directs à la périphérie, et non via la SFC `WR_REC`. Etant donné que pour chaque voie, quatre octets seulement sont disponibles dans la zone d'adresses de périphérie du module, les données sont multiplexées. Pour que les valeurs de commande soient transmises au FM 455, jusqu'à trois cycles de la CPU ou du FM 455 peuvent être nécessaires, sachant que le cycle le plus long est déterminant.

Si vous activez les paramètres `LOAD_OP = TRUE`, les paramètres de commande seront transmis au module dans un cycle de programme, via la SFC `WR_REC`. Toutefois, le temps d'exécution est alors plus long (cf. "Caractéristiques techniques des blocs fonctionnels (Page 247)").

Les valeurs de processus (par exemple mesure, valeur réglante) peuvent aussi être lues par le FB PID_FM via des accès directs à la périphérie. Ce transfert prend peu de temps d'exécution, mais il entraîne les restrictions fonctionnelles énumérées ci-dessous. Si le paramètre `READ_VAR = TRUE` est activé, les valeurs du processus seront lues au moyen de la SFC `RD_REC` dans le FM 455. Toutefois, le temps d'exécution est alors plus long (cf. "Caractéristiques techniques des blocs fonctionnels (Page 247)").

3.6 Mécanismes d'action et gestion des données dans le FM 455

Restrictions fonctionnelles si READ_VAR n'est pas activé :

- Les variables SP (consigne du FM), ER (signal d'écart), DISV (perturbation), LMN_A et LMN_B ne sont pas actualisées.
- Les données sont multiplexées, la mesure, la valeur réglante et les indications binaires ne redeviennent actuelles qu'après quatre appels du bloc.
- Si la consigne et la valeur réglante manuelle ont été commandées via l'OP, elles ne seront pas actualisées par le FB au démarrage de la CPU (donc lues dans le FM).

Nota

Vous trouverez des informations supplémentaires sur l'utilisation de DB d'instance aux chapitres "Intégration du FM 455 dans le programme utilisateur (Page 115)" et "Affectation des DB (Page 171)" de la présente documentation.

3.6.1 Contrôle-commande du FM 455

Contrôle-commande du FM 455 avec l'OP via le FB PID_FM

Le contrôle-commande du FM 455 est possible via le FB PID_FM.

Si un des paramètres suivants "consigne de commande SP_OP, valeur réglante de commande LMN_OP et les commutateurs correspondants SP_OP_ON et LMNOP_ON" ont été modifiés au moyen de l'OP, le FB PID_FM adopte ces valeurs du FM après démarrage de la CPU à la condition que le paramètre READ_VAR = TRUE soit activé.

Contrôle-commande du FM 455 avec l'OP via MPI

Il est possible de configurer via MPI jusqu'à trois connexions du FM 455 vers des OP.

La commande du FM 455 avec l'OP n'est possible qu'à l'état STOP ou en cas de défaillance de la CPU.

La visualisation du FM 455 avec l'OP est toujours possible.

L'interface des variables du FM 455 contient 16 blocs de données numérotés de 101 à 116 pour les voies 1 à 16 du régulateur (voir figure ci-dessous). Ces blocs de données sont décrits dans le chapitre "Affectation des DB pour le contrôle commande via l'OP (Page 202)".

Remarque

Le contenu des blocs de données 101 à 116 ne reflète pas automatiquement la valeur du paramètre active sur le FM 455. Les paramètres modifiés à l'aide de l'OP ne sont appliqués qu'après activation des bits de commande LOAD_PAR ou LOAD_OP dans le FM 455.

Si vous modifiez un paramètre via l'OP sans activer le bit de commande correspondant, la valeur modifiée se trouvera certes dans le bloc de données, mais le FM 455 continuera à travailler en interne avec l'ancienne valeur, inchangée, du paramètre.

Après activation des bits de commande et application des paramètres dans le FM 455, les bits de commande LOAD_PAR ou LOAD_OP sont désactivés par le FM 455.

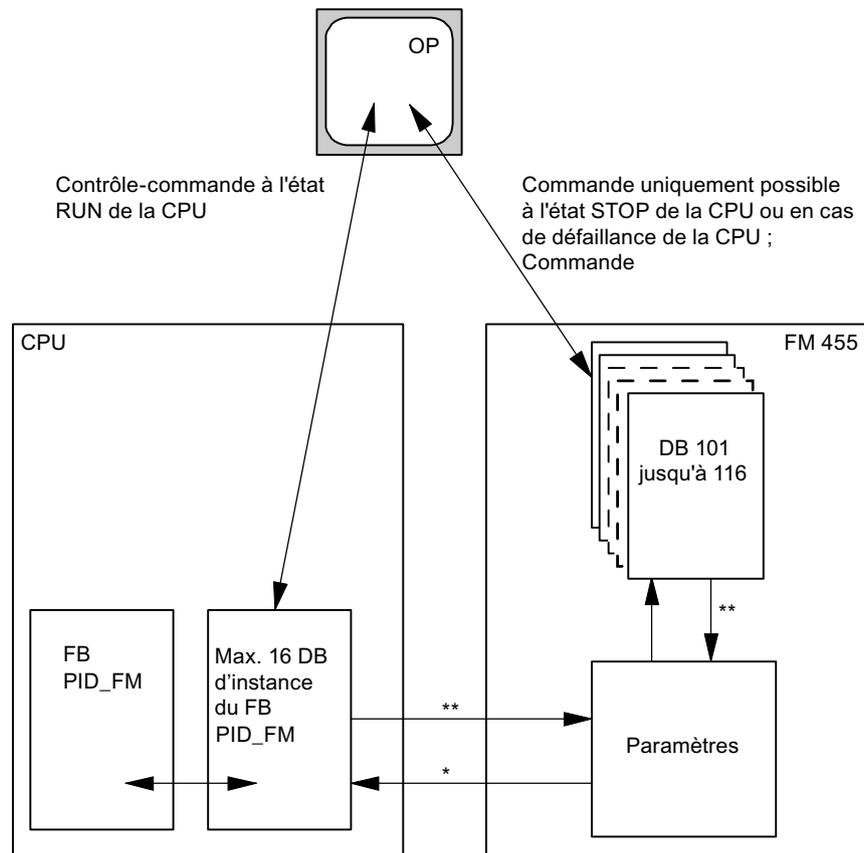


Figure 3-31 Contrôle-commande du FM 455

* commandé par le paramètre READ_VAR du DB d'instance

** commandé par les paramètres LOAD_OP et LOAD_PAR

Voir aussi

Vue d'ensemble des blocs fonctionnels (Page 115)

DB d'instance du FB PID_FM (Page 171)

3.7 Propriétés du FM 455

Aperçu

Les rubriques ci-après contiennent des informations sur les points suivants

- Séquence de traitement et période d'échantillonnage
- Règles de fonctionnement
- Comportement au démarrage
- Fonctionnement de sécurité
- Mise à jour du microprogramme

Séquence de traitement

Les entrées analogiques et les voies de régulation du FM 455 sont regroupées en deux groupes de huit chacun :

groupe 1 : entrées analogiques 1 à 8 et voies 1 à 8 du régulateur

groupe 2 : entrées analogiques 9 à 16 et voies 9 à 16 du régulateur

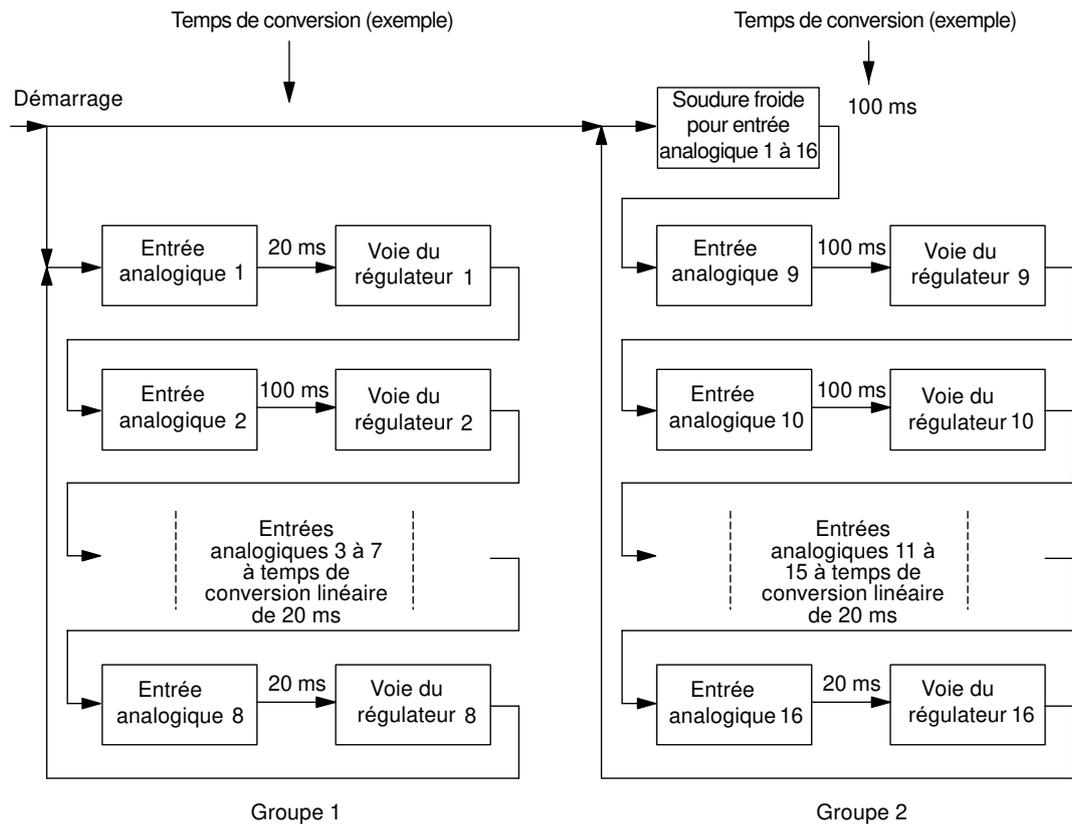


Figure 3-32 Séquence de traitement dans le module de régulation FM 455

Les groupes 1 et 2 sont traités en parallèle, tandis qu'à l'intérieur de chaque groupe, le traitement s'effectue de manière séquentielle.

Dans chaque groupe, chaque voie de régulateur est traitée directement après le traitement et la mise en forme de l'entrée analogique de même numéro. L'entrée analogique ayant le numéro immédiatement supérieur dans le même groupe est traitée ensuite, etc.

La soudure froide n'est traitée que dans le groupe 2, après la voie de régulateur 16.

Période d'échantillonnage

A l'intérieur de chaque groupe, la période d'échantillonnage commune de tous les régulateurs des FM 455 équivaut à la somme des temps de conversion de chacune des entrées analogiques. Pour les voies de régulateur du groupe 2 (voies 9 à 16), il faut ajouter le temps de conversion de soudure froide, si cette dernière est utilisée.

Le temps de conversion d'une entrée analogique dépend de la résolution, de la fréquence secteur et du type de régulateur utilisé (voir tableau ci-dessous) :

Tableau 3-4 Temps de conversion d'une entrée analogique

Résolution	Fréquence secteur	Type de régulateur	Temps de conversion d'une entrée analogique
12 bits	60 Hz	pas de régulateur de température	16 2/3 ms
12 bits	50 Hz	pas de régulateur de température	20 ms
14 bits	50 ou 60 Hz	pas de régulateur de température	100 ms
12 ou 14 bits	50 ou 60 Hz	Régulateur de température	100 ms

Si une entrée analogique n'est pas traitée, la voie de régulateur de même numéro ne sera pas non plus traitée (temps de conversion = 0).

Il n'y a pas de temps de conversion supplémentaire pour les sorties analogiques. Les valeurs des sorties analogiques du FM 455 sont émises immédiatement après le calcul de la valeur de sortie correspondante.

Le tableau ci-dessous contient d'autres règles pour le temps de conversion de l'entrée de soudure froide.

Tableau 3-5 Règles pour le temps de conversion

Si ...	alors ...
... vous avez sélectionné une résolution de 12 bits pour toutes les entrées analogiques le temps de conversion pour la soudure froide est le même que pour une entrée analogique.
... vous avez sélectionné une résolution de 14 bits pour au moins une entrée analogique la soudure froide a besoin d'un temps de conversion de 100 ms.
un des régulateurs a été paramétré comme régulateur de température,	

La période d'échantillonnage s'affiche dans l'interface de paramétrage :

bouton : **Paramètres module**

Dans l'exemple de la figure ci-dessus, on obtient (pour une fréquence secteur de 50 Hz) les périodes d'échantillonnage suivantes :

pour les régulateurs du groupe 1 (voies 1 à 8) :

$$t_{\text{échant}} = 20 \text{ ms} + 100 \text{ ms} + 6 * 20 \text{ ms} = 240 \text{ ms}$$

pour les régulateurs du groupe 2 (voies 9 à 16) :

$$t_{\text{échant}} = 3 * 100 \text{ ms} + 6 * 20 \text{ ms} = 420 \text{ ms}$$

Pour les voies de régulateur 1 à 8, il est possible de réaliser des périodes d'échantillonnage particulièrement courtes, puisque le temps de conversion de la soudure froide n'est pas pris en compte.

La figure suivante présente un exemple avec cinq voies utilisées dans le groupe 1 et quatre voies utilisées dans le groupe 2.

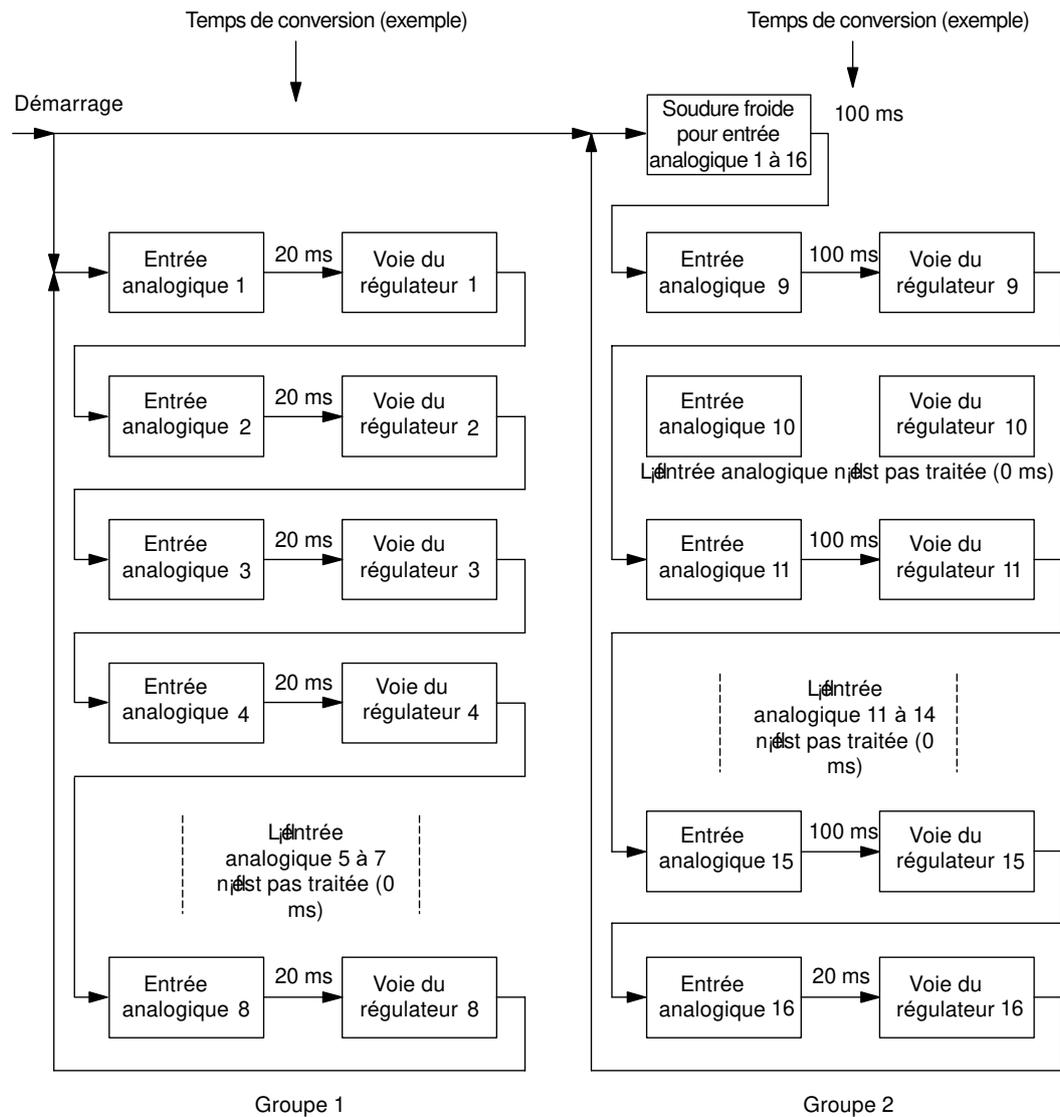


Figure 3-33 Séquence de traitement du module de régulation FM 455

Dans l'exemple de la figure ci-dessus, on obtient (pour une fréquence secteur de 50 Hz) les périodes d'échantillonnage suivantes :

pour les régulateurs du groupe 1 (voies 1, 2, 3, 4 et 8) :

$$t_{\text{échant}} = 5 * 20 \text{ ms} = 100 \text{ ms}$$

pour les régulateurs du groupe 2 (voies 9, 11, 15, et 16) :

$$t_{\text{échant}} = 4 * 100 \text{ ms} + 20 \text{ ms} = 420 \text{ ms}$$

Règles pour le fonctionnement du FM 455

Pour le fonctionnement avec le FM 455, on peut résumer les règles suivantes :

- Les régulateurs des FM 455 peuvent être montés à volonté en cascade. Autrement dit, vous pouvez commuter la valeur réglante d'une voie de régulateur à la consigne d'une autre voie.
- Une voie de régulation est traitée immédiatement après la mise en forme de l'entrée analogique de même numéro.
Si votre régulateur utilise plusieurs entrées analogiques, veillez à choisir la voie de régulateur correspondant au numéro le plus élevé des entrées analogiques utilisées, eu égard aux petits temps morts de la voie de régulateur.
Exemple : Un régulateur a besoin des signaux des entrées analogiques 1, 2 et 3. Vous obtiendrez le plus petit temps mort en sélectionnant le régulateur numéro 3.
- Si vous choisissez l'option "Entrée analogique non traitée" pour une entrée analogique, la voie de régulateur de même numéro ne sera pas non plus traitée. Cette entrée analogique n'aura donc pas besoin de période d'échantillonnage supplémentaire.
- Si l'entrée de soudure froide est utilisée, elle a besoin du même temps de conversion que l'entrée analogique ayant le plus grand temps de conversion.
- La période d'échantillonnage d'un régulateur équivaut à la somme des temps de conversion des entrées analogiques utilisées dans le même groupe. Pour les voies de régulateur 9 à 16 (groupe 2), il faut ajouter le temps de conversion de l'entrée de la soudure froide, si cette dernière est utilisée.

Comportement à la mise en route

Au démarrage, le FM 455 accepte les paramètres actuels de son EEPROM et commence à réguler avec ces paramètres. Ces derniers sont écrasés par la CPU, par des paramètres issus des données système, dès que la liaison entre la CPU et le FM 455 est établie via le bus P. Lorsque les données système ne contiennent plus de paramètres pour les régulateurs, le module continue à réguler avec les paramètres stockés dans l'EEPROM. Le FM 455 ne commute pas sur des paramètres par défaut.

Vous disposez des possibilités de paramétrage suivantes pour la **valeur réglante** en cas de redémarrage après coupure de la tension d'alimentation :

- Le régulateur commence avec la valeur réglante de sécurité.
Cette option reste en vigueur tant qu'elle n'est pas annulée par le programme utilisateur via le bloc fonctionnel.
- Le régulateur se met en mode de régulation.

Vous disposez des possibilités de paramétrage suivantes pour la **consigne** en cas de redémarrage après coupure de la tension d'alimentation :

- La dernière consigne utilisée reste en vigueur.
- Il y a commutation à la consigne de sécurité.
Cette commutation n'est effective que si la consigne est paramétrée par le programme utilisateur via le bloc fonctionnel. Sinon, une entrée analogique ou une sortie du régulateur selon le paramétrage détermine la consigne.

Comportement du FM 455 doté de sa propre alimentation

Si le FM 455 a sa propre alimentation 24 V, respectez les points suivants :

- démarrage sans alimentation 24 V sur le FM 455 :
 - La CPU ne passe pas en mode RUN s'il manque l'OB d'erreur à l'exécution du programme (OB85).
- défaillance de l'alimentation 24 V du FM 455 en mode RUN :
 - La CPU passe en mode STOP lorsqu'il manque l'OB de débrogage/enfichage (OB83).
 - La CPU passe en mode STOP s'il manque l'OB d'erreur d'accès à la périphérie (OB122).
 - La liaison entre la CPU et le FM 455 est interrompue. Dans le FB PID_FM, le paramètre de sortie RET_VALU contient une valeur erronée.

Fonctionnement de sécurité

Si la CPU se met sur STOP ou tombe en panne, ou si la liaison entre le FM 455 et la CPU est défaillante, le FM 455 se met en mode secours et continue à réguler avec les paramètres en vigueur au moment de la perturbation. Selon le paramétrage, le FM 455 utilise soit la dernière consigne, soit la consigne de sécurité.

Mise à jour du microprogramme

Pour étendre les fonctions et remédier aux défauts, il est possible de charger des mises à jour du microprogramme dans la mémoire du système d'exploitation du FM 455. Cette fonctionnalité est décrite dans l'Aide en ligne de l'interface de paramétrage.

3.8 Optimisation des paramètres pour régulateurs de température

Spécificités du processus avec un régulateur de température

Pour obtenir une régulation optimale avec le régulateur de température, il faut que le processus satisfasse aux exigences suivantes :

- Le liquide à chauffer doit être bien mélangé dans le cas de chauffages de bains.
- Les deux liquides doivent être bien mélangés pour une régulation "bain dans bain". Il faut aussi veiller à ce que la chaleur circule bien entre tous les agents caloporteurs. Pour les matériaux transmettant mal la chaleur, il faudra prévoir de grandes surfaces pour assurer une bonne propagation de la chaleur.
- Pour les régulations de température d'air ambiant, il faut assurer un bon mélange (par exemple au moyen de ventilateurs).
- Le gain du système réglé ne doit pas dépasser le facteur 3.
- Le temps de retard ne doit pas dépasser 3 % du temps de compensation.
- La température à réguler ne doit pas varier de plus de 1 ‰ de la température maximale paramétrée pendant la période d'échantillonnage du régulateur pour une sortie de grandeur réglante maximale.

Classification des systèmes réglés

Un système réglé ou un processus à réguler se caractérise par des paramètres, tels que la puissance de chauffe, la masse de chauffage ou la capacité calorifique du fluide à chauffer. Dans le cas du régulateur à logique floue, on fait la différence entre un système de température "critique" et un système "non critique", de la manière suivante : la régulation devient d'autant plus critique

- que la puissance de chauffe est élevée,
- que la capacité calorifique du chauffage est élevée,
- que la capacité calorifique du fluide à chauffer est faible,
- que la résistance à la transmission de chaleur est grande,
- que la surface caloporteuse est petite.

L'application d'un échelon de la valeur réglante au système réglé provoque une réponse indicielle. Cette réponse indicielle permet également de procéder à la classification du système réglé : la régulation est d'autant plus critique que le rapport t_u / t_a est grand et que le gain du système réglé est important. Avec $t_u / t_a < 1/10$, on a un système asservi non critique, voir figure suivante.

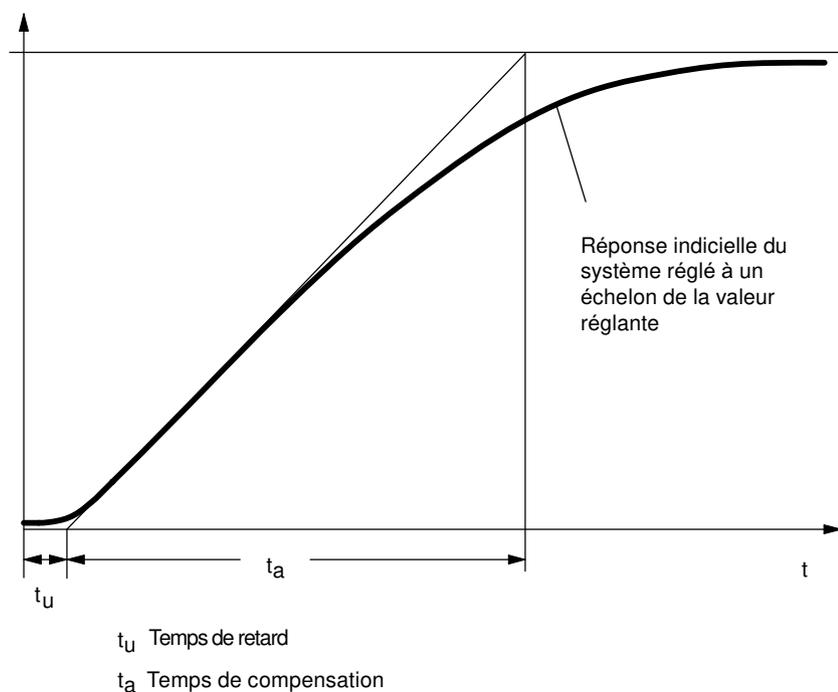


Figure 3-34 Réponse indicielle du système réglé à un échelon de la valeur réglante

Optimisation des paramètres pour régulateurs de température

L'optimisation des paramètres est basée sur un régulateur à logique floue et à auto-optimisation.

Pour que le régulateur de température puisse travailler au mieux, il faut qu'une identification du système réglé ait lieu. Pour ce faire, il faut activer l'identification par le paramètre FUZID_ON = 1 dans le DB d'instance du bloc fonctionnel PID_FM et réaliser un échelon de la consigne de ≥ 12 % de la gamme maximale de consigne.

L'identification du système réglé commence par une phase de visualisation pendant laquelle aucune puissance de chauffe n'est émise. La durée de la phase de visualisation est la suivante :

- phase de visualisation de régulateurs à action continue : 1 minute environ
- phase de visualisation de régulateurs pas à pas : environ 1 min + $1/2 \times$ temps d'exécution actionneur

Ce temps est utilisé pour pouvoir constater les tendances de température dans le fluide de chauffage. Ensuite, la puissance de chauffe maximale (100%) est émise ; on le voit au paramètre de sortie LMN dans le DB d'instance du bloc fonctionnel PID_FM.

La plage des 4 premiers % d'augmentation de température de la plage de consigne est utilisée pour l'identification, sachant que pour une augmentation de température de 1 % et 4 %, des informations peuvent être obtenues sur le comportement du processus à l'aide du temps écoulé.

L'identification est terminée lorsque la puissance de chauffe est inférieure à 100%. Ce comportement peut être utilisé par exemple pour désactiver l'identification via le programme utilisateur. Après cette phase d'identification, le module se base sur les paramètres calculés.

A chaque autre échelon de ≥ 12 % de la consigne, une nouvelle identification a lieu à moins que l'identification soit de nouveau désactivée avec FUZID_ON = FALSE.

Si l'échelon de la consigne n'est pas éliminé et que la puissance de chauffe reste constamment sur zéro, l'identification se termine par un échec, ce qui veut dire que le régulateur ne peut pas réguler le système réglé raccordé.

Conditions préalables à l'identification

Dans la mesure du possible, vous devez faire en sorte que le système réglé se soit stabilisé avant l'identification (pas de montée ou descente en température), ou varie lentement et de manière monotone. Le critère possible pour ce faire est que la variation de température pendant 1 minute soit proche de la ligne droite. Cette exigence est particulièrement importante dans le cas de processus rapides.

Etant donné qu'au début de l'identification, le régulateur émet pendant environ 1 minute la grandeur réglante zéro, il faut que la température à réguler soit proche de la température ambiante.

Comment lancer l'identification ?

Pour pouvoir lancer l'identification, vous devez d'abord faire passer le régulateur en mode optimisation. Pour y parvenir, activez le bit FUZID_ON dans le DB d'instance du FB PID_FM, soit à partir du programme utilisateur, soit via l'outil de paramétrage :

Appel de la fonction : Test > Optimisation du régulateur

Le lancement de l'identification s'effectue par un échelon positif de la consigne, les conditions suivantes devant être remplies :

- 1. ère condition : grandeur minimale de l'échelon : échelon de consigne > 5 degrés
- 2. ème condition : consigne après l'échelon :
 $\text{consigne}_{\text{après}} > \text{mesure} + \text{limitation consigne} \times 0,12$
avec limitation de consigne = limitation supérieure de la consigne du régulateur

Il est également possible de relancer l'identification par diminution puis augmentation de la consigne. Après augmentation, la consigne doit satisfaire à la condition 2.

Fin de l'identification

Tant que le bit FUZID_ON = TRUE, l'identification suivante est lancée à chaque échelon de consigne suffisamment grand. Pour cette raison, nous conseillons, immédiatement après la fin de l'identification, de désactiver le mode optimisation (FUZID_ON = FALSE).

Pour plus d'informations sur l'état de l'identification, référez-vous au paramètre IDSTATUS du FB CH_DIAG et à la fin de ce chapitre sous "Informations sur l'état du régulateur".

Interruption de l'identification

L'identification peut être interrompue dans les cas suivants :

- par le régulateur, lors de l'identification d'un système réglé "critique". Après l'interruption, le régulateur est en mode erreur. Cet état est signalé par le fait que la grandeur réglante est désactivée en continu par le régulateur. Cet état ne varie pas, même lors de la désactivation de l'optimisation. Le lancement d'une nouvelle identification efface l'état d'erreur. Pour plus d'informations sur l'état de l'identification, référez-vous au paramètre IDSTATUS du FB CH_DIAG et à la fin de ce chapitre sous "Informations sur l'état du régulateur".
- par l'opérateur, par génération d'un échelon négatif de la consigne, la consigne devant être inférieure à la condition 2 (voir plus haut "Comment lancer l'identification").

Remarque

La désactivation du mode optimisation FUZID_ON=0 avant la fin de l'identification n'arrête pas cette dernière. Une fois lancée, l'identification continue quelles que soient les circonstances, sauf en cas d'échelon négatif de la consigne.

Comportement de régulation suivant les systèmes réglés

Les systèmes réglés "non critiques" ne posent pas de problèmes, ni lors de l'identification, ni lors de la régulation.

L'identification d'un système réglé "trop critique" est interrompue. La régulation d'un système réglé "critique" identifié s'effectue de manière très "prudente" ou lentement.

Informations sur l'état du régulateur

Le paramètre IDSTATUS du bloc fonctionnel FB CH_DIAG fournit des informations sur l'état de l'identification.



Figure 3-35 Paramètre IDSTATUS du FB CH_DIAG

Le paramètre IDSTATUS contient les quatre valeurs hexadécimales X, A, I et F. Leur signification est la suivante :

X :	sans signification (toujours 0)
A :	numéro d'action :
	0 = mode manuel (pas de mode régulation)

3.8 Optimisation des paramètres pour régulateurs de température

	2 = régulation
	4 = optimisation activée (FUZID_ON = true)
	6 = passage du mode manuel vers 2 ou 4
I :	affichage "identification en cours" et "paramètres déterminés mais non encore stockés dans l'EEPROM"
	0 = identification non en cours, pas de nouveaux paramètres déterminés
	1 = identification en cours, pas de nouveaux paramètres déterminés
	2 = identification non en cours, nouveaux paramètres déterminés, mais non encore stockés dans l'EEPROM
	3 = identification en cours, nouveaux paramètres déterminés, mais non encore stockés dans l'EEPROM
F :	numéro d'erreur :
	0 = aucune erreur
	4 = échelon de la mesure trop grand pendant l'identification
	5 = rapport entre temps de retard et constante temporelle système trop grand ou comportement fortement non linéaire du système réglé.
	6 = chute ou montée de température trop grande au démarrage de l'identification. Système non suffisamment stabilisé.

Montage et démontage du FM 455

4.1 Préparation du montage

Configuration du montage mécanique

Les possibilités de configuration mécanique et la façon de procéder lors de la configuration sont décrites dans le manuel /1/. Ci-après, vous trouverez quelques indications complémentaires.

- Le module de fonction FM 455 occupe deux emplacements. Il peut être monté dans un châssis central S7-400 ou dans un châssis d'extension, à tous les emplacements non prévus pour un module d'alimentation ou pour un IM récepteur.
- Le nombre maximal de modules n'est limité que par l'espace mémoire de la CPU nécessaire au logiciel de communication avec le FM 455.

Remarque

Le module de fonction FM 455 peut être exploité dans un châssis d'extension en utilisant un IM 460-1 ou un IM 461-1. Les fonctions en ligne disponibles sont toutefois restreintes.

Déterminer l'adresse de début

Pour la communication entre la CPU et le FM 455, on a besoin de l'adresse de début du FM 455. Vous devez inscrire l'adresse de début dans les DB d'instance des FB nécessaires (cf. chapitres "Intégration du FM 455 dans le programme utilisateur (Page 115)" et "Affectation des DB (Page 171)").

Sa saisie s'effectue soit à l'aide de l'éditeur LIST/CONT, soit via le programme utilisateur.

Spécifiez l'adresse de début du FM 455, dans STEP 7.

Importantes règles de sécurité

Pour l'intégration d'un S7-400 avec un FM 455 dans une installation ou un système, il existe d'importantes règles que vous devez respecter. Ces règles et prescriptions sont expliquées dans le manuel /1/.

4.2 Montage et démontage du FM 455

Règles

Pour le montage du FM 455, aucune protection particulière (directives CSDE) n'est nécessaire.

Outillage nécessaire

Pour le montage et le démontage du FM 455, vous avez besoin d'un tournevis de forme cylindrique et de 3,5 mm de large.

Avant le montage

Avant de monter le FM 455, vérifiez si vous devez déplacer des adaptateurs de plage de mesure se trouvant sur le côté du module. Ces adaptateurs de plage de mesure vous permettent d'adapter le FM 455 à différents capteurs (voir chapitre "Paramétrage du type et de la plage de mesure des voies d'entrées analogiques (Page 152)")

Montage du FM 455

Vous trouverez ci-après la description de la procédure de montage du FM 455 dans un châssis. Pour une description plus complète, reportez-vous au manuel /1/.

1. Enlevez les caches de l'emplacement où vous voulez monter le FM 455.
2. Accrochez le FM 455 et rabattez-le vers le bas.
3. Si vous sentez une résistance lorsque vous rabattez le module, soulevez-le légèrement et continuez le mouvement de pivotement.
4. Vissez le FM 455 avec les deux vis de fixation (couple 0,8 à 1,1 Nm).
5. Repérez le FM 455 avec son numéro d'emplacement. Pour ce faire, utilisez la roue de repère jointe au châssis.
6. Les règles de numérotation et la mise en place du numéro d'emplacement sont décrites dans le manuel /1/.

Démontage du FM 455 ou remplacement d'un module

Vous trouverez ci-après la description de la procédure de démontage du FM 455. Vous trouverez d'autres indications relatives au démontage de modules dans le manuel /1/.

1. Coupez la tension d'alimentation L+ au niveau du connecteur frontal.
2. Desserrez la vis de fixation du connecteur frontal et dégagez-le.
3. Dévissez les vis de fixation du module.
4. Dégagez le module en le faisant pivoter.
5. Le cas échéant, procédez à la mise en place du nouveau module.
6. Rebranchez éventuellement les connecteurs frontaux et vissez.
7. Remettez la tension d'alimentation L+ au niveau du connecteur frontal.

Autres instructions

D'autres instructions concernant le montage et le démontage de modules se trouvent dans le manuel /1/.

Câblage du FM 455

5.1 Brochage du connecteur frontal

Connecteurs frontaux du FM 455 C

Au moyen des deux connecteurs frontaux à 48 points du FM 455 C, raccordez les entrées TOR, les entrées et sorties analogiques et l'alimentation du module.

Les figures suivantes représentent les branchements, le brochage des connecteurs frontaux étant représenté dans le tableau qui suit.

Le schéma de branchement du connecteur frontal du FM 455 C est un exemple de raccordement des différents capteurs - capteur de courant, capteur de tension, thermocouples et thermomètre à résistance électrique (Pt100) - aux entrées analogiques CH1 à CH16. Bien entendu, il est possible d'affecter les capteurs de manière différente aux entrées analogiques. Toutefois, vous ne pouvez raccorder à deux entrées analogiques voisines (CH1 et CH2, CH3 et CH4, etc.) que des capteurs du même type, car ces entrées analogiques sont adaptées au type de capteur via un adaptateur de plage de mesure commun (cf. chapitre "Paramétrage du type et de la plage de mesure des voies d'entrées analogiques (Page 152)").

A noter que les thermomètres à résistance électrique (Pt100) ont besoin de deux entrées analogiques voisines et ne peuvent être raccordés aux entrées analogiques CH1, CH3, CH5, CH7, CH9, CH11, CH13 et CH15 que de la manière indiquée dans le schéma de branchement du FM 455 C.

5.1 Brochage du connecteur frontal

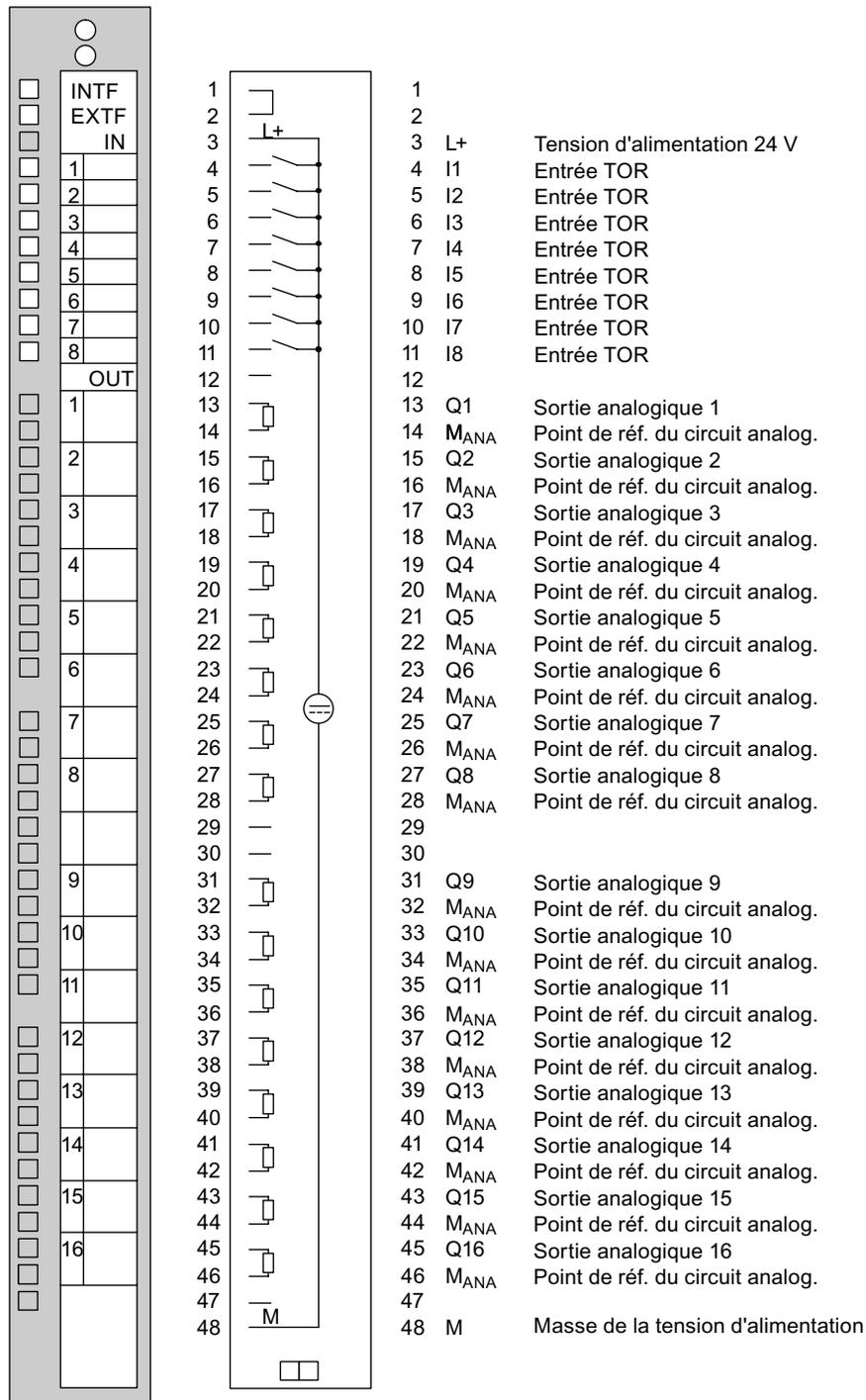


Figure 5-1 Schéma de branchement du FM 455 C, connecteur frontal gauche

5.1 Brochage du connecteur frontal

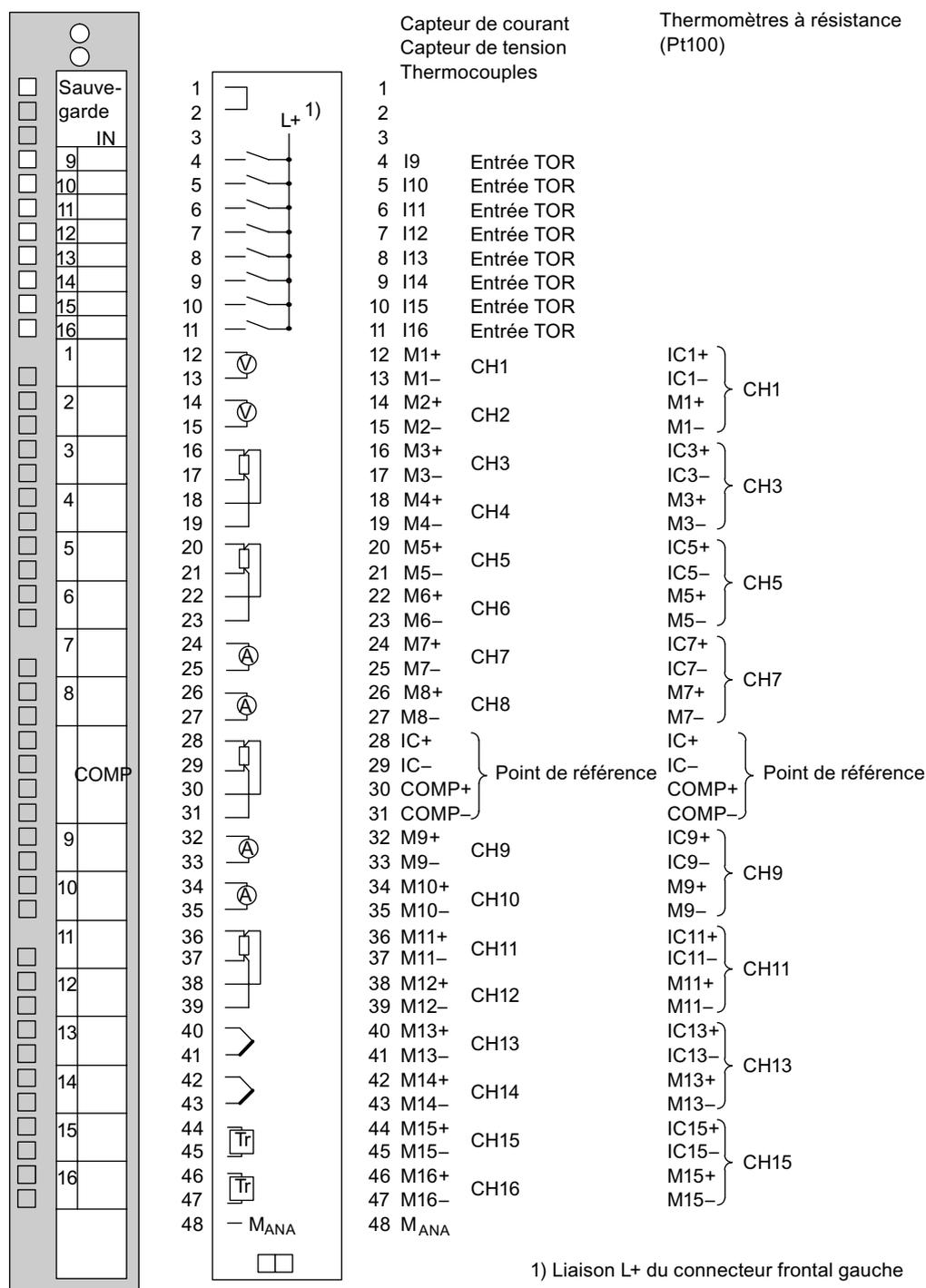


Figure 5-2 Schéma de branchement du FM 455 C, connecteur frontal droit

5.1 Brochage du connecteur frontal

Tableau 5-1 Brochage des connecteurs frontaux du FM 455 C

Connecteur frontal gauche				Connecteur frontal droit			
Broche	Sortie analogique	Nom	Fonction	Broche	Entrée analogique	Nom	Fonction
1	–	–	–	1	–	–	–
2	–	–	–	2	–	–	–
3	–	L+	Tension d'alimentation 24 V	3	–	–	–
4	–	I1	Entrée TOR	4	–	I9	Entrée TOR
5	–	I2	Entrée TOR	5	–	I10	Entrée TOR
6	–	I3	Entrée TOR	6	–	I11	Entrée TOR
7	–	I4	Entrée TOR	7	–	I12	Entrée TOR
8	–	I5	Entrée TOR	8	–	I13	Entrée TOR
9	–	I6	Entrée TOR	9	–	I14	Entrée TOR
10	–	I7	Entrée TOR	10	–	I15	Entrée TOR
11	–	I8	Entrée TOR	11	–	I16	Entrée TOR
12	–	–	–	12	1	M+	Câble de mesure (positif)
13	1	Q1	Sortie analogique	13		M-	Câble de mesure (négatif)
14		M _{ANA}	Point de réf. du circuit analog.	14	2	M+	Câble de mesure (positif)
15	2	Q2	Sortie analogique	15		M-	Câble de mesure (négatif)
16		M _{ANA}	Point de réf. du circuit analog.	16	3	M+	Câble de mesure (positif)
17	3	Q3	Sortie analogique	17		M-	Câble de mesure (négatif)
18		M _{ANA}	Point de réf. du circuit analog.	18	4	M+	Câble de mesure (positif)
19	4	Q4	Sortie analogique	19		M-	Câble de mesure (négatif)
20		M _{ANA}	Point de réf. du circuit analog.	20	5	M+	Câble de mesure (positif)
21	5	Q5	Sortie analogique	21		M-	Câble de mesure (négatif)
22		M _{ANA}	Point de réf. du circuit analog.	22	6	M+	Câble de mesure (positif)
23	6	Q6	Sortie analogique	23		M-	Câble de mesure (négatif)
24		M _{ANA}	Point de réf. du circuit analog.	24	7	M+	Câble de mesure (positif)
25	7	Q7	Sortie analogique	25		M-	Câble de mesure (négatif)
26		M _{ANA}	Point de réf. du circuit analog.	26	8	M+	Câble de mesure (positif)
27	8	Q8	Sortie analogique	27		M-	Câble de mesure (négatif)
28		M _{ANA}	Point de réf. du circuit analog.	28	–	IC+	Ligne de courant constant (pos.)
29	–	–	–	29	–	IC-	Ligne de courant constant (nég.)
30	–	–	–	30	–	COMP+	Entrée de soudure froide (pos.)

Connecteur frontal gauche				Connecteur frontal droit			
Broche	Sortie analogique	Nom	Fonction	Broche	Entrée analogique	Nom	Fonction
31	9	Q9	Sortie analogique	31	–	COMP-	Entrée de soudure froide (nég.)
32		M _{ANA}	Point de réf. du circuit analog.	32	9	M+	Câble de mesure (positif)
33	10	Q10	Sortie analogique	33		10	M-
34		M _{ANA}	Point de réf. du circuit analog.	34	M+		Câble de mesure (positif)
35	11	Q11	Sortie analogique	35	11	M-	Câble de mesure (négatif)
36		M _{ANA}	Point de réf. du circuit analog.	36		M+	Câble de mesure (positif)
37	12	Q12	Sortie analogique	37	12	M-	Câble de mesure (négatif)
38		M _{ANA}	Point de réf. du circuit analog.	38		M+	Câble de mesure (positif)
39	13	Q13	Sortie analogique	39	13	M-	Câble de mesure (négatif)
40		M _{ANA}	Point de réf. du circuit analog.	40		M+	Câble de mesure (positif)
41	14	Q14	Sortie analogique	41	14	M-	Câble de mesure (négatif)
42		M _{ANA}	Point de réf. du circuit analog.	42		M+	Câble de mesure (positif)
43	15	Q15	Sortie analogique	43	15	M-	Câble de mesure (négatif)
44		M _{ANA}	Point de réf. du circuit analog.	44		M+	Câble de mesure (positif)
45	16	Q16	Sortie analogique	45	16	M-	Câble de mesure (négatif)
46		M _{ANA}	Point de réf. du circuit analog.	46		M+	Câble de mesure (positif)
47	–	–	–	47	–	M-	Câble de mesure (négatif)
48	–	M	Masse de l'alimentation	48	–	M _{ANA}	Point de réf. du circuit analog.

Remarque

Vous devez établir une liaison à faible impédance entre les connexions M_{ANA} et le point de référence du châssis (masse de la CPU) (voir représentation de l'alimentation du FM 455 et de la liaison de potentiel au chapitre "Câblage du connecteur frontal - Généralités (Page 93)")

Connecteurs frontaux du FM 455 S

Au moyen des deux connecteurs frontaux à 48 points du FM 455 S, raccordez les entrées analogiques, les entrées et sorties TOR et l'alimentation du module.

Les figures suivantes représentent les branchements, le brochage des connecteurs frontaux étant représenté dans le tableau qui suit.

Le schéma de branchement du connecteur frontal du FM 455 S est un exemple de raccordement des différents capteurs - capteur de courant, capteur de tension, thermocouples et thermomètre à résistance électrique (Pt100) - aux entrées analogiques CH1 à CH16. Bien entendu, il est possible d'affecter les capteurs de manière différente aux entrées analogiques. Toutefois, vous ne pouvez raccorder à deux entrées analogiques voisines (CH1 et CH2, CH3 et CH4, etc.) que des capteurs du même type, car ces entrées analogiques sont adaptées au type de capteur via un adaptateur de plage de mesure commun (cf. chapitre "Paramétrage du type et de la plage de mesure des voies d'entrées analogiques (Page 152)").

5.1 Brochage du connecteur frontal

A noter que les thermomètres à résistance électrique (Pt100) ont besoin de deux entrées analogiques voisines et ne peuvent être raccordés aux entrées analogiques CH1, CH3, CH5, CH7, CH9, CH11, CH13 et CH15 que de la manière indiquée dans le schéma de branchement du FM 455 S.

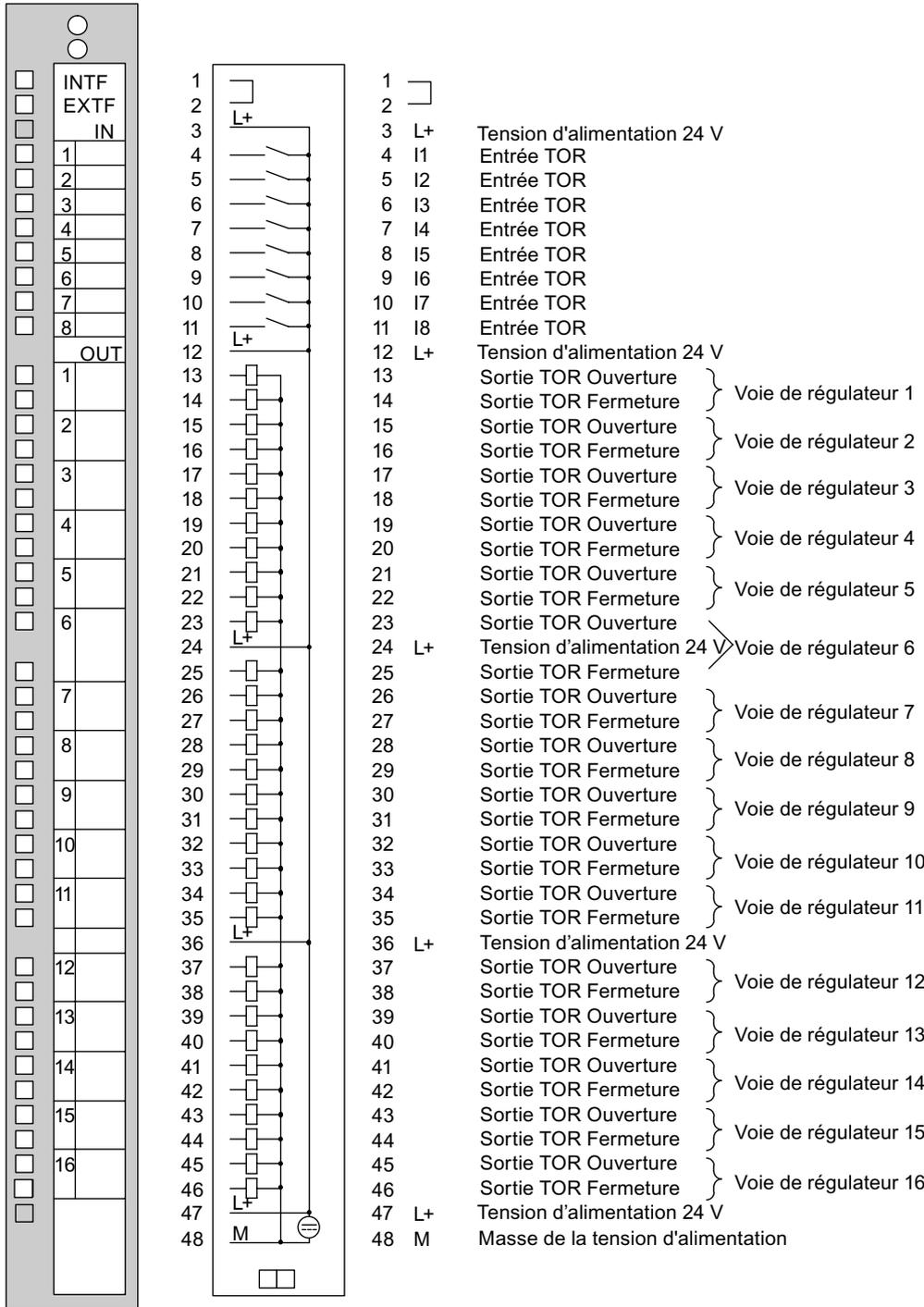


Figure 5-3 Schéma de branchement du FM 455 S, connecteur frontal gauche

5.1 Brochage du connecteur frontal

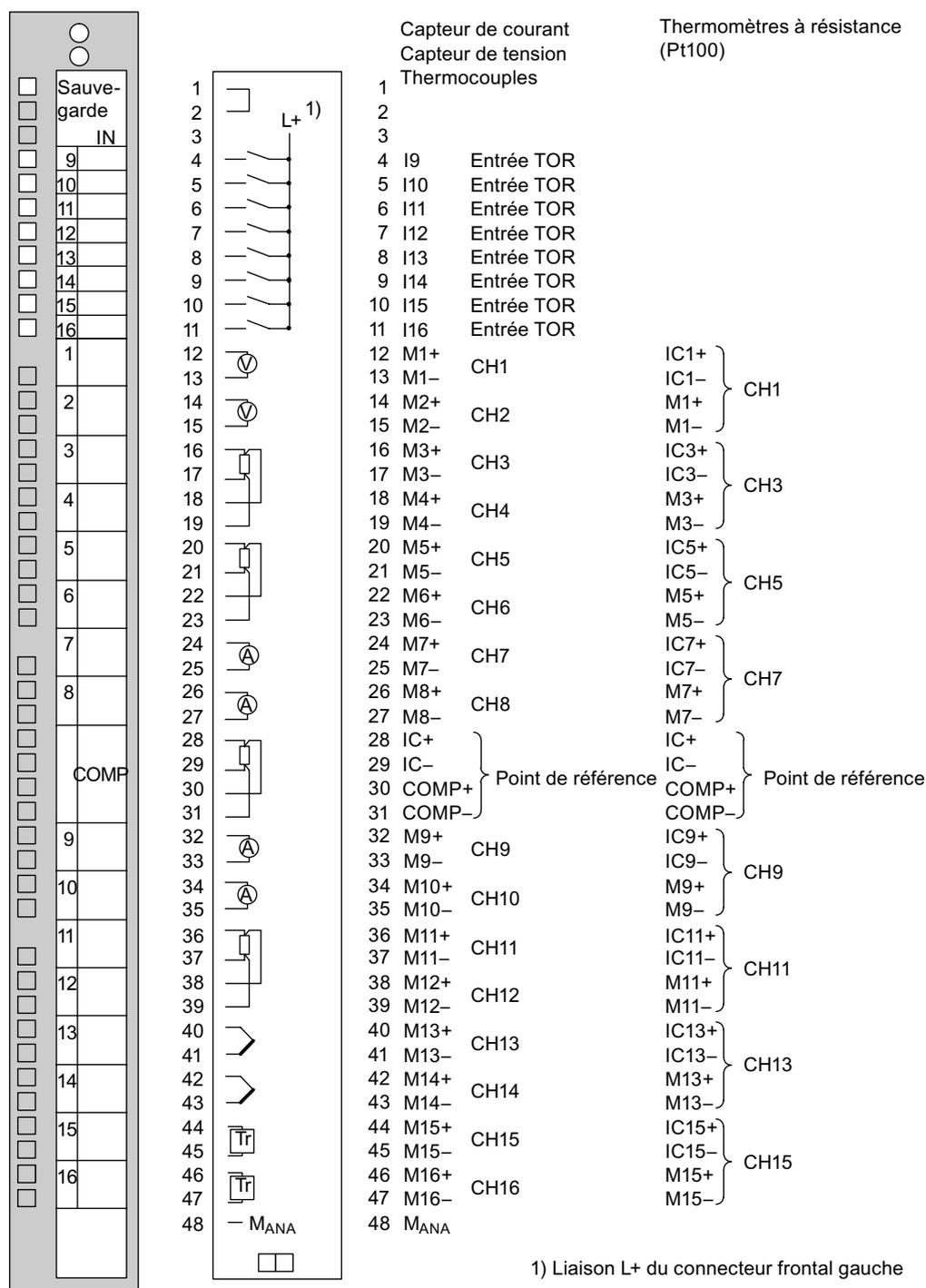


Figure 5-4 Schéma de branchement du FM 455 S, connecteur frontal droit

5.1 Brochage du connecteur frontal

Tableau 5-2 Brochage des connecteurs frontaux du FM 455 S

Connecteur frontal gauche				Connecteur frontal droit			
Broche	Voie de régulateur	Nom	Fonction	Broche	Entrée analogique	Nom	Fonction
1	–	–	–	1	–	–	–
2	–	–	–	2	–	–	–
3	–	L+	Tension d'alimentation 24 V	3	–	–	–
4	–	I1	Entrée TOR	4	–	I9	Entrée TOR
5	–	I2	Entrée TOR	5	–	I10	Entrée TOR
6	–	I3	Entrée TOR	6	–	I11	Entrée TOR
7	–	I4	Entrée TOR	7	–	I12	Entrée TOR
8	–	I5	Entrée TOR	8	–	I13	Entrée TOR
9	–	I6	Entrée TOR	9	–	I14	Entrée TOR
10	–	I7	Entrée TOR	10	–	I15	Entrée TOR
11	–	I8	Entrée TOR	11	–	I16	Entrée TOR
12	–	L+	Tension d'alimentation 24 V	12	1	M+	Câble de mesure (positif)
13	1		Sortie TOR Ouverture	13		M-	Câble de mesure (négatif)
14			Sortie TOR Fermeture	14	2	M+	Câble de mesure (positif)
15	2		Sortie TOR Ouverture	15		M-	Câble de mesure (négatif)
16			Sortie TOR Fermeture	16	3	M+	Câble de mesure (positif)
17	3		Sortie TOR Ouverture	17		M-	Câble de mesure (négatif)
18			Sortie TOR Fermeture	18	4	M+	Câble de mesure (positif)
19	4		Sortie TOR Ouverture	19		M-	Câble de mesure (négatif)
20			Sortie TOR Fermeture	20	5	M+	Câble de mesure (positif)
21	5		Sortie TOR Ouverture	21		M-	Câble de mesure (négatif)
22			Sortie TOR Fermeture	22	6	M+	Câble de mesure (positif)
23	6		Sortie TOR Ouverture	23		M-	Câble de mesure (négatif)
24	–	L+	Tension d'alimentation 24 V	24	7	M+	Câble de mesure (positif)
25	6		Sortie TOR Fermeture	25		M-	Câble de mesure (négatif)
26	7		Sortie TOR Ouverture	26	8	M+	Câble de mesure (positif)
27			Sortie TOR Fermeture	27		M-	Câble de mesure (négatif)
28	8		Sortie TOR Ouverture	28	–	IC+	Ligne de courant constant (pos.)
29			Sortie TOR Fermeture	29	–	IC-	Ligne de courant constant (nég.)
30	9		Sortie TOR Ouverture	30	–	COMP+	Entrée de soudure froide (pos.)
31			Sortie TOR Fermeture	31	–	COMP-	Entrée de soudure froide (nég.)
32	10		Sortie TOR Ouverture	32	9	M+	Câble de mesure (positif)
33			Sortie TOR Fermeture	33		M-	Câble de mesure (négatif)
34	11		Sortie TOR Ouverture	34	10	M+	Câble de mesure (positif)
35			Sortie TOR Fermeture	35		M-	Câble de mesure (négatif)

Connecteur frontal gauche				Connecteur frontal droit			
Broche	Voie de régulateur	Nom	Fonction	Broche	Entrée analogique	Nom	Fonction
36	–	L+	Tension d'alimentation 24 V	36	11	M+	Câble de mesure (positif)
37	12		Sortie TOR Ouverture	37		M-	Câble de mesure (négatif)
38			Sortie TOR Fermeture	38	12	M+	Câble de mesure (positif)
39	13		Sortie TOR Ouverture	39		M-	Câble de mesure (négatif)
40			Sortie TOR Fermeture	40	13	M+	Câble de mesure (positif)
41	14		Sortie TOR Ouverture	41		M-	Câble de mesure (négatif)
42			Sortie TOR Fermeture	42	14	M+	Câble de mesure (positif)
43	15		Sortie TOR Ouverture	43		M-	Câble de mesure (négatif)
44			Sortie TOR Fermeture	44	15	M+	Câble de mesure (positif)
45	16		Sortie TOR Ouverture	45		M-	Câble de mesure (négatif)
46			Sortie TOR Fermeture	46	16	M+	Câble de mesure (positif)
47	–	L+	Tension d'alimentation 24 V	47		M-	Câble de mesure (négatif)
48	–	M	Masse de l'alimentation	48	–	M _{ANA}	Point de réf. du circuit analog.

Remarque

Vous devez établir une liaison à faible impédance entre la connexion M_{ANA} et le point de référence du châssis (masse de la CPU) (voir représentation de l'alimentation du FM 455 et de la liaison de potentiel au chapitre "Câblage du connecteur frontal - Généralités (Page 93)")

5.2 Câblage du connecteur frontal - Généralités

Introduction

Réalisez en deux étapes l'alimentation 24 V CC du FM 455 et les liaisons entre le FM 455 et les capteurs et actionneurs de votre installation :

1. câbler les connecteurs frontaux. Raccorder lors de l'opération les câbles à l'alimentation et les capteurs/actionneurs au connecteur frontal.
2. brancher le connecteur frontal sur le module.

Tension d'alimentation L+/M

Pour la tension d'alimentation du module et l'alimentation des sorties TOR, raccordez aux bornes L+ et M une tension continue de 24 V (voir figure Alimentation en tension du FM 455 et liaison de potentiel).



PRUDENCE

Pour l'alimentation 24 V CC, vous ne devez utiliser qu'une très basse tension ≤ 60 V CC avec isolation de sécurité. La séparation peut être obtenue, par exemple selon l'une des normes suivantes :

- VDE 0100 partie 410 / HD 384-4-41 / CEI 364-4-41 (comme très basse tension fonctionnelle avec séparation de protection)
- VDE 0805 / EN 60950 / CEI 950 (comme très basse tension de sécurité SELV)
- VDE 0106 partie 101

Une diode intégrée protège le module contre une inversion de polarité de la tension d'alimentation.

Filtre d'entrée pour entrées TOR

Pour éliminer les perturbations, les entrées TOR I1 à I16 ont un filtre d'entrée (circuits RC), avec une durée de filtrage unique de 1,5 ms.

Sorties TOR

Pour le déclenchement direct de processus de commande, le FM 455 S dispose de 32 sorties TOR.

Les sorties TOR sont alimentées par la tension de charge L+.

Les sorties TOR sont de type PNP et peuvent débiter un courant de charge de 0,1 A. Elles sont protégées contre les surcharges et les courts-circuits.

Raccordement d'inductances

Lors du raccordement d'inductances à des sorties TOR du FM 455 S, respectez la consigne suivante :

Remarque

Le raccordement direct d'inductances (par exemple de relais et contacteurs) est possible sans câblage externe. Si des circuits électriques de sortie SIMATIC peuvent être désactivés par d'autres contacts (par exemple des contacts de relais), vous devez, pour les inductances, prévoir des dispositifs de protection supplémentaire contre les surtensions (voir exemple suivant de protection contre les surtensions).

Exemple de protection contre les surtensions

La figure suivante décrit un circuit électrique de sortie qui rend nécessaire des dispositifs supplémentaires de protection contre les surtensions.

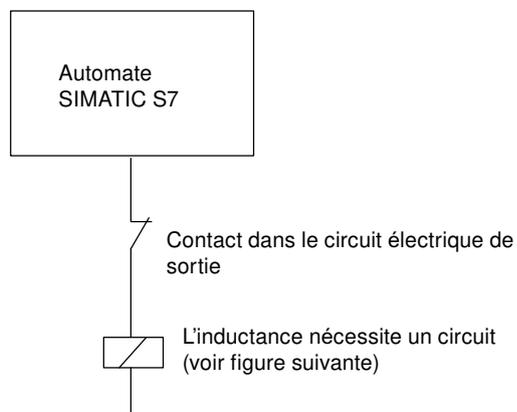


Figure 5-5 Contact à relais dans le circuit de sortie

Montage de bobines à courant continu

Les bobines à courant continu sont connectées par des diodes ou diodes de Zener.

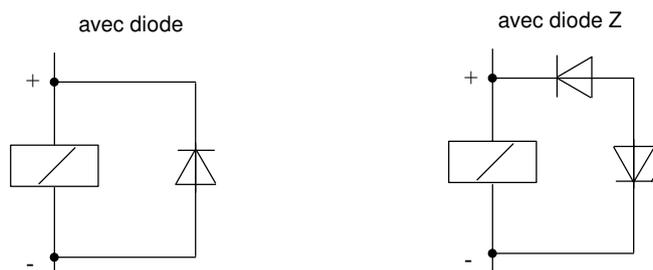


Figure 5-6 Montage de bobines à courant continu

Montage avec diodes/diodes de Zener

Le montage avec des diodes/diodes de Zener présente les caractéristiques suivantes :

- Absence de surtensions à la coupure
Les diodes de Zener ont une tension de coupure inductive supérieure.
- Temporisation de coupure élevée (6 à 9 fois supérieure à ce qu'elle serait sans circuit de protection).
Les diodes de Zener coupent plus rapidement qu'un montage à diodes.

Câbles

Pour la sélection des câbles, on distingue certaines règles à respecter :

- Si leur longueur dépasse 600 m, les câbles pour les entrées TOR I1 à I16 doivent être blindés.
- Les câbles des signaux analogiques doivent être blindés.
- Vous devez poser les blindages des câbles des signaux analogiques sur le capteur ainsi qu'à proximité immédiate du module.
- Faites passer les signaux numériques et analogiques dans des câbles séparés pour éviter une diaphonie.

La figure suivante montre des détails de raccordement de signaux analogiques.

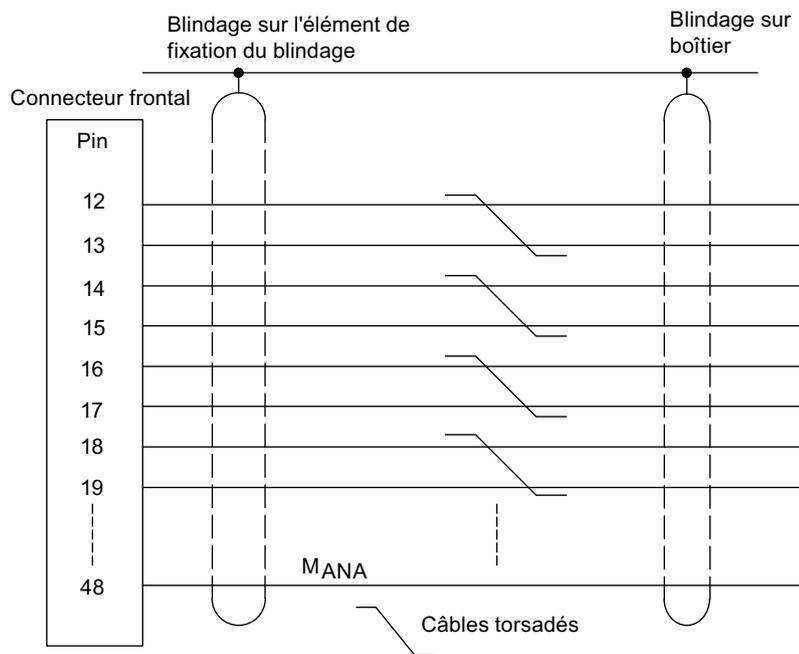


Figure 5-7 Raccordement d'inductances

Liaison des potentiels

Vous devez établir une liaison à faible impédance entre le point de référence du circuit analogique M_{ANA} (borne 48 du connecteur frontal droit) et le point de référence du (masse de la CPU) (voir figure suivante).

- Utilisez des conducteurs souples de section 0,25 à 1,5 mm².
- Un embout n'est pas nécessaire pour le raccordement au connecteur frontal. Si vous souhaitez en utiliser tout de même, choisissez seulement des embouts avec ou sans collet d'isolation, conformes à la norme DIN 46228, forme A, version normale !
- Pour le raccordement au point de référence, utilisez une cosse de câble pour M4, une rondelle-ressort appropriée (rondelle élastique DIN 6796, par exemple) et une vis à tête cylindrique M4 x 6.

Remarque

Les entrées analogiques non utilisées doivent être court-circuitées et reliées à M_{ANA} .

La figure suivante montre comment alimenter en tension un FM 455 C ou FM 455 S, comment câbler les raccordements à la masse et les blindages de câbles.

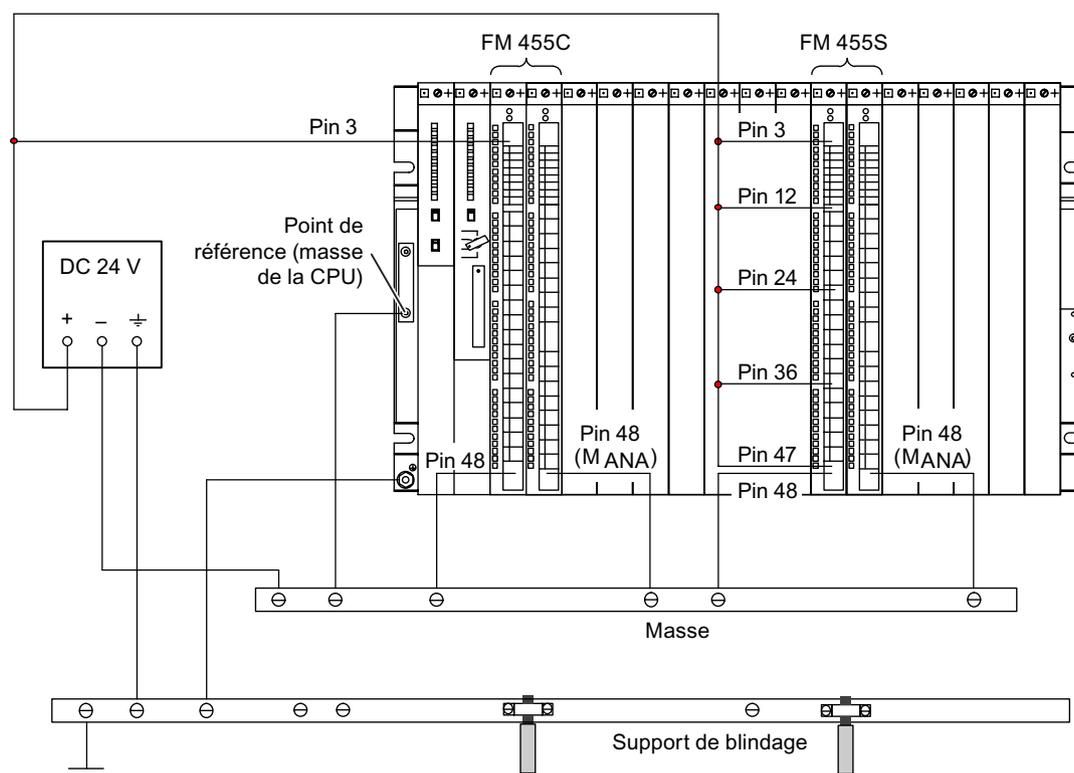


Figure 5-8 Alimentation en tension du FM 455 et liaison de potentiel

Les 3 types de connecteurs frontaux

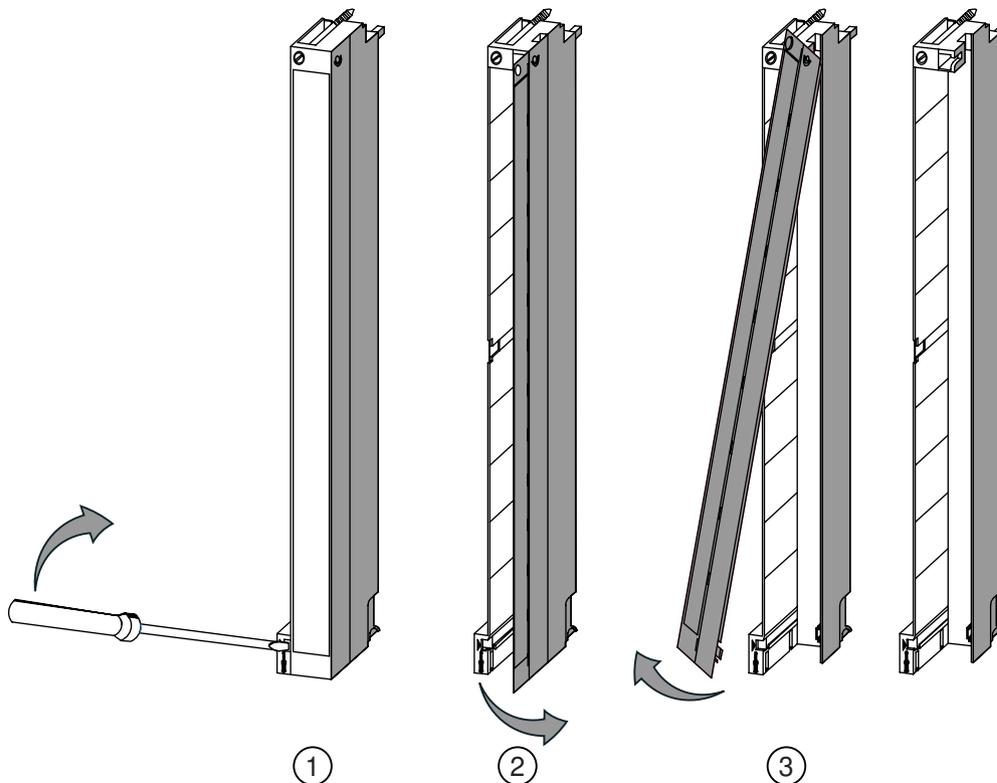
Pour le FM 455, on distingue 3 types différents de connecteurs frontaux :

- connecteur frontal pour cosses à clip
- connecteur frontal à bornes à vis
- connecteur frontal à bornes à ressort

Préparation du câblage des connecteurs frontaux

1. Placez un tournevis au point marqué, en bas à gauche du connecteur frontal et faites levier pour soulever le coin inférieur du couvercle du connecteur frontal.
2. Ouvrez entièrement le couvercle.

3. Tirez le couvercle ouvert vers l'avant, par son extrémité inférieure, et rabattez-le vers le haut.
 4. Coupez les fils à longueur de façon qu'après câblage, aucune boucle ne dépasse du connecteur frontal.
- La figure ci-dessous montre comment ouvrir le couvercle et le retirer vers l'avant.



- ① soulever le couvercle
- ② ouvrir le couvercle
- ③ retirer le couvercle

Figure 5-9 Ouvrir et retirer le couvercle vers l'avant

Remarque

Les connecteurs frontaux contiennent un pont qui est nécessaire au fonctionnement de certains modules de signaux. N'enlevez pas ce pont.

5.2.1 Câblage du connecteur frontal, cosses à clip

Marche à suivre

Pour câbler le connecteur frontal préparé, procédez de la manière suivante :

1. Dénudez les fils sur environ 5 mm.
2. Comprimez les contacts à sertir avec les câbles. Pour ce faire, vous pouvez utiliser une pince à sertir, que vous pouvez obtenir en accessoire avec vos modules de signaux.
3. Insérez les contacts à sertir dans les échancrures du connecteur frontal. Commencez en bas du connecteur frontal.

Vous trouverez au chapitre "Pièces de rechange (Page 257)" le numéro de référence des contacts à sertir.

La figure suivante montre comment câbler un connecteur frontal pour cosses à clip.

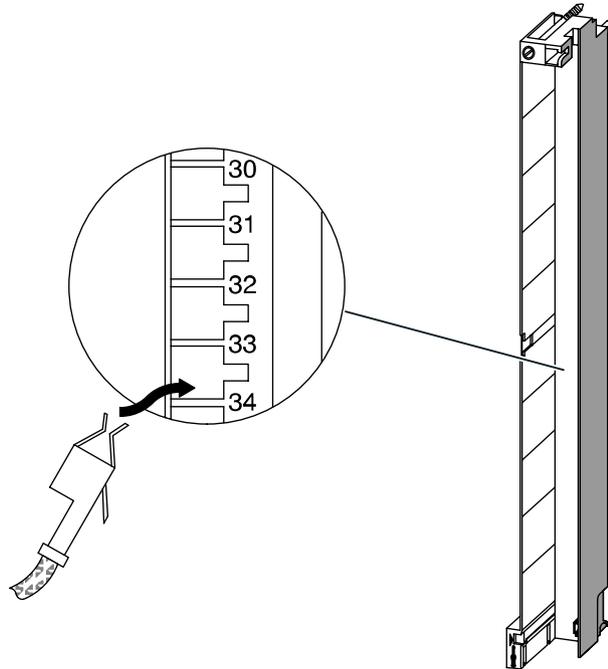


Figure 5-10 Câblage d'un connecteur frontal avec cosses à clip

5.2.2 Câblage du connecteur frontal, bornes à vis

Procédure à suivre

Pour câbler le connecteur frontal préparé, procédez de la manière suivante :

1. Vous utilisez des embouts ?
Si oui : dénudez les fils sur environ 10 mm. Comprimez les embouts avec les câbles.
Si non : dénudez les fils sur environ 8 à 10 mm.
2. Posez les conducteurs. Commencez en bas du connecteur frontal.
3. Vissez les extrémités des câbles au connecteur frontal, couple de serrage : **0,6 à 0,8 Nm**.
Vissez également les bornes non câblées.
La figure suivante montre comment câbler un connecteur frontal à bornes à vis.

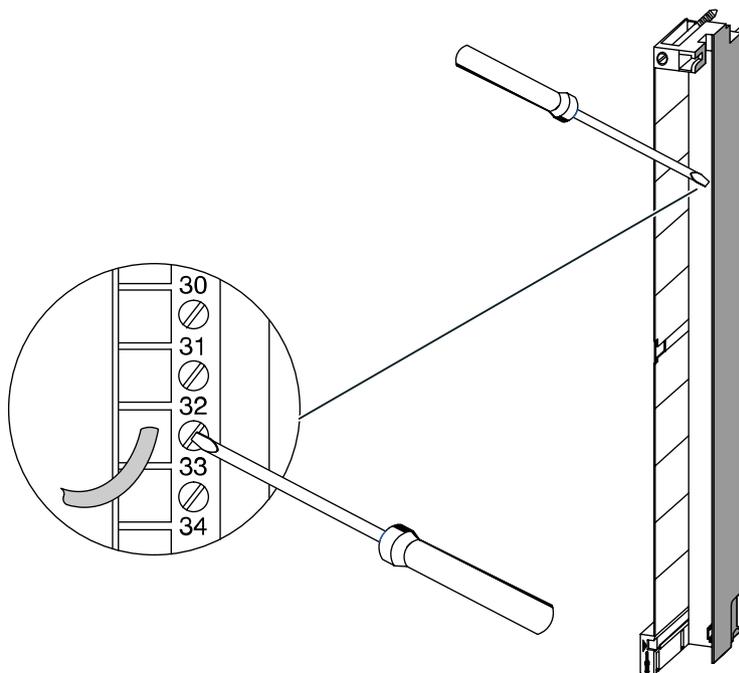


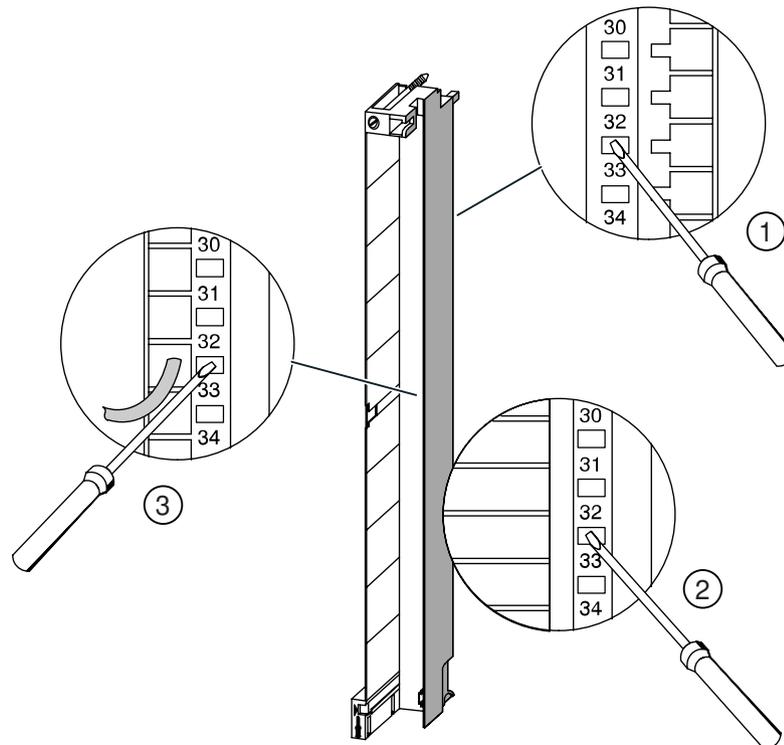
Figure 5-11 Câblage d'un connecteur frontal à bornes à vis

5.2.3 Câblage connecteur frontal, bornes à ressort

Marche à suivre

Pour câbler le connecteur frontal préparé, procédez de la manière suivante :

1. Vous utilisez des embouts ?
Si oui : dénudez les fils sur environ 10 mm. Comprimez les embouts avec les câbles.
Si non : dénudez les fils sur environ 8 à 10 mm.
2. Avec un tournevis (0,5 x 3,5 mm DIN 5264), déverrouillez la borne à ressort du premier raccordement. Commencez en bas du connecteur frontal.
Vous pouvez déverrouiller les bornes à ressort en trois points, à l'avant, sur le côté ou à l'arrière (voir figure ci-dessous).
3. Introduisez le premier conducteur dans la borne à ressort déverrouillée et retirez le tournevis.
4. Refaites les étapes 2 et 3 pour tous les autres conducteurs.
La figure suivante montre comment câbler un connecteur frontal à bornes à ressort.

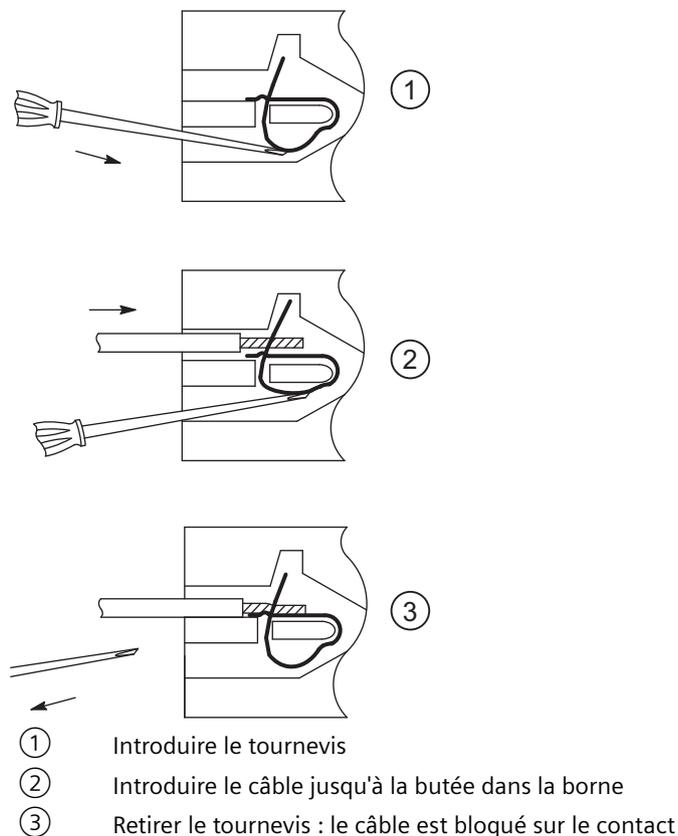


- ① Déverrouiller la borne à ressort par l'arrière
- ② Déverrouiller la borne à ressort par le côté
- ③ Déverrouiller la borne à ressort par l'avant

Figure 5-12 Câblage d'un connecteur frontal à bornes à ressort

Principe de la borne à ressort

La figure ci-dessous présente le principe de la borne à ressort. Vous y voyez le déverrouillage et le verrouillage par l'avant.



5.3 Mise en place de la décharge de traction

Serre-câble servant de décharge de traction

Après avoir câblé le connecteur frontal, posez en bas du connecteur frontal le serre-câble fourni afin qu'il serve de décharge de traction pour le câble raccordé.

Vous pouvez poser la décharge de traction en trois variantes, en fonction de l'épaisseur du câble. Trois ouvertures sont disponibles à cet effet sur la face inférieure du connecteur frontal.

La figure suivante montre comment poser une décharge de traction.

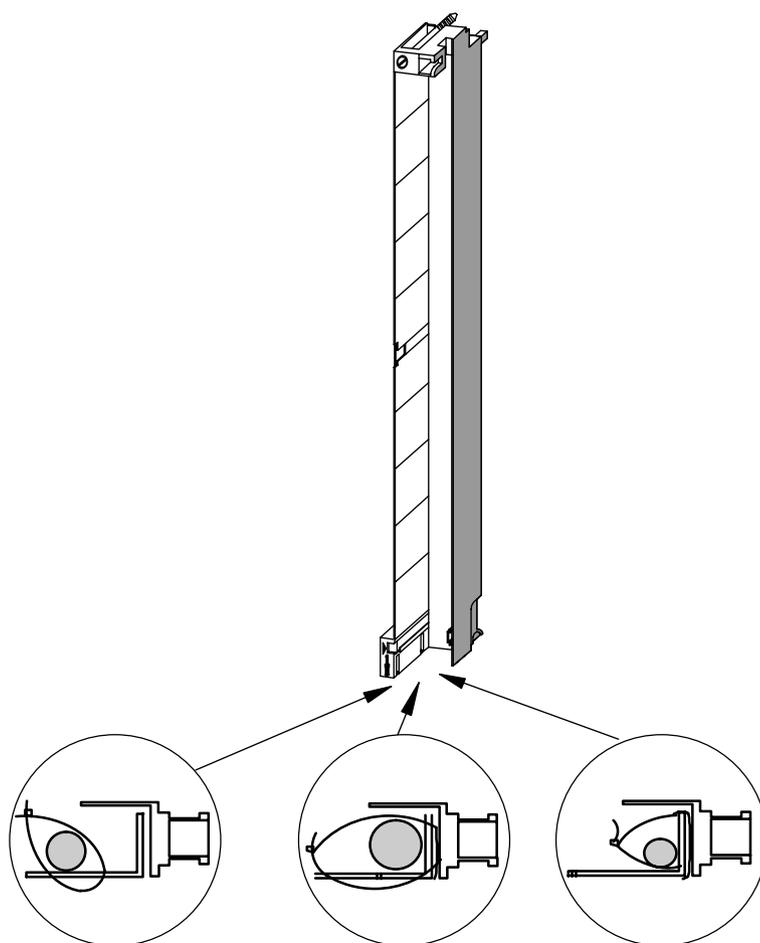


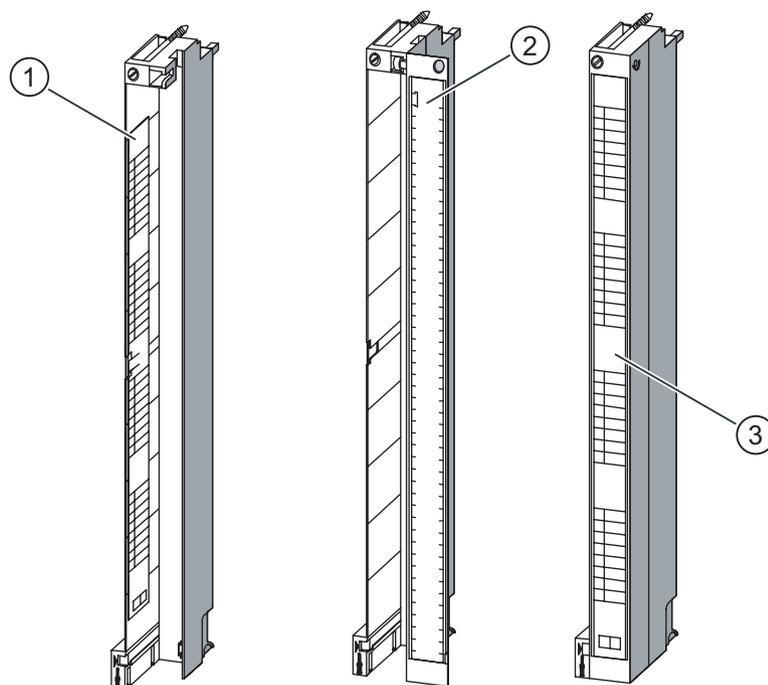
Figure 5-13 Pose de la décharge de traction (vue par le bas)

5.4 Repérage des connecteurs frontaux

Plaques de repérage et schéma de branchement

Chaque FM 455 est livré avec 3 plaques, 2 plaques de repérage et une plaque imprimée avec le schéma de branchement des entrées et sorties.

La figure ci-dessous indique où poser les plaques sur le connecteur frontal.



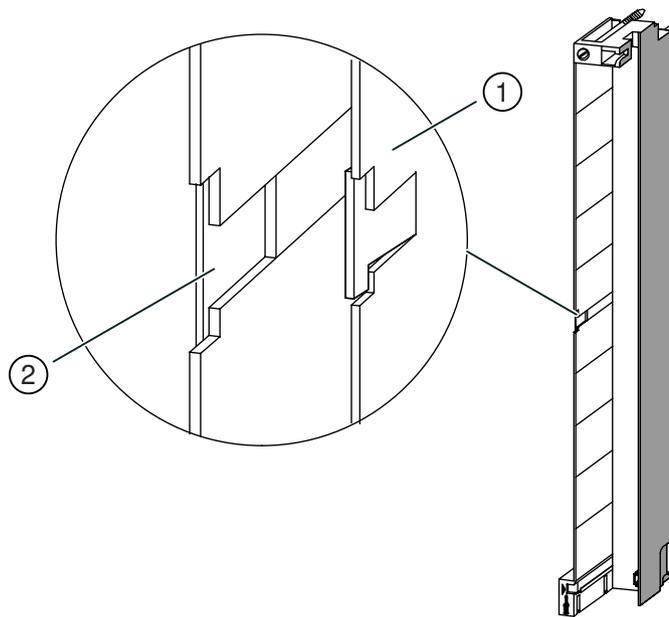
- ① plaque de repérage dans le connecteur frontal
- ② schéma de branchement à l'intérieur
- ③ plaque de repérage à l'extérieur

Figure 5-14 Pose des plaques sur le connecteur frontal

Pour marquer un connecteur frontal, procédez de la manière suivante :

1. Inscrivez sur les deux plaques de repérage les adresses de chacune des voies. Notez les numéros d'emplacement sur les plaques de repérage pour garder une trace de l'affectation du connecteur frontal au module.
2. Placez une plaque de repérage à gauche dans le connecteur frontal ouvert. La plaque de repérage comporte en son milieu une découpe en forme de T permettant de fixer la plaque au boîtier du connecteur. Ecartez légèrement la découpe sur le côté et guidez-la derrière l'encoche correspondante tout en insérant la plaque (voir figure ci-dessous).
3. Reposez le couvercle sur le connecteur frontal.
4. Insérez la plaque, portant le schéma de branchement des entrées ou sorties, à l'intérieur du couvercle du connecteur frontal.
5. Insérez une plaque de repérage à l'extérieur du couvercle du connecteur frontal.

La figure ci-dessous montre en détail comment poser une plaque de repérage à l'intérieur du connecteur frontal.



- ① Plaque de repérage avec découpe
- ② Encoche dans le connecteur frontal

Figure 5-15 Pose de la plaque de repérage dans le connecteur frontal

5.5 Montage du connecteur frontal

Introduction

Pour réduire le risque de brancher un connecteur frontal erroné sur un type de module erroné lors d'un recâblage ou d'un changement de module, le FM 455 est doté d'un élément de détrompage pour connecteur frontal.

Principe de fonctionnement de l'élément de détrompage

Un élément de détrompage se compose de deux parties, l'une étant solidaire du module, l'autre étant reliée à la première à la livraison (voir figure ci-dessous).

Lorsque vous branchez un connecteur frontal, la deuxième partie du détrompeur se verrouille dans le connecteur et se détache de la partie reliée au module de signaux. Les deux parties de l'élément de détrompage forment des pièces jumelles, de sorte que vous ne pouvez pas brancher sur ce module de signaux un connecteur frontal avec une pièce qui ne lui correspond pas.

Enficher le connecteur frontal

Vous ne pouvez enficher le connecteur frontal que si le module est monté (vous devez avoir serré les vis de fixation supérieure et inférieure).



PRUDENCE

Risque d'endommagement des modules.

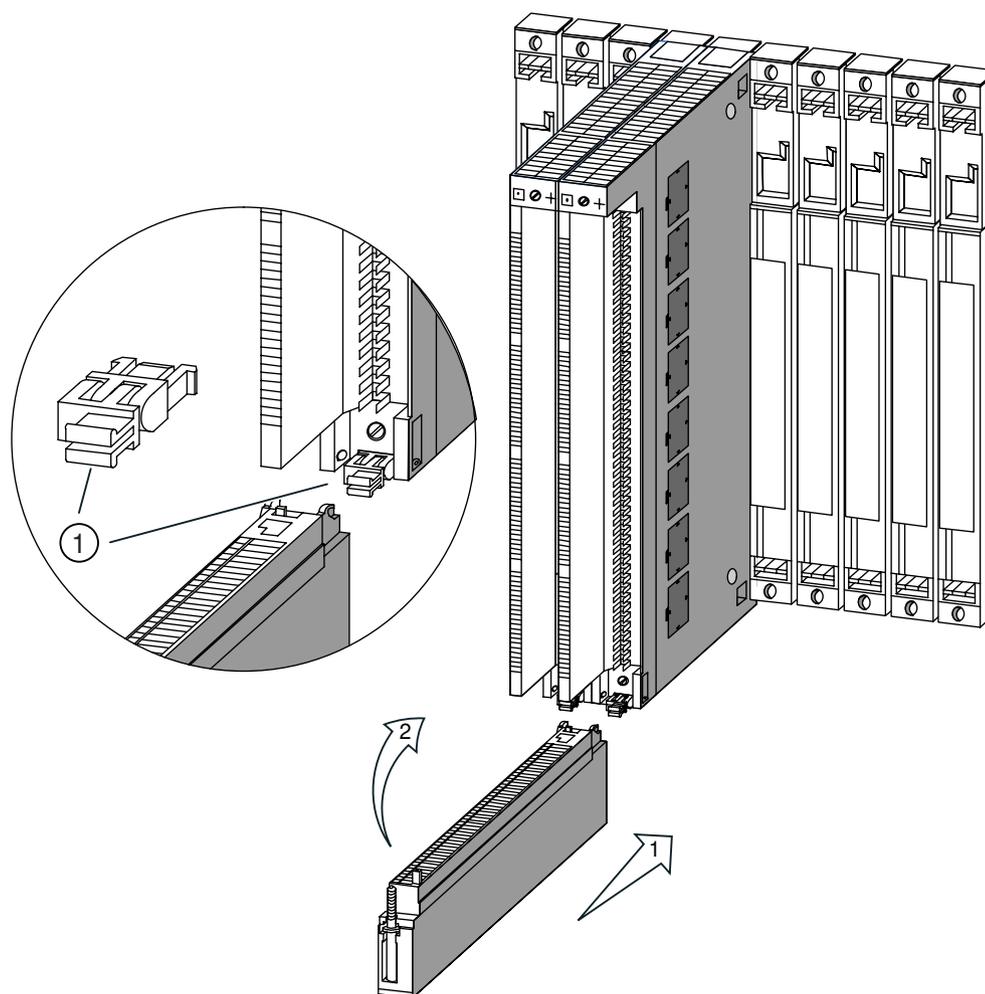
Si par exemple, vous montez un connecteur frontal d'un module d'entrée TOR sur un module de sorties numériques, le module risque d'être endommagé. Si par exemple, vous montez un connecteur frontal d'un module d'entrée analogique sur un module de sorties analogique, le module risque d'être endommagé.

Lors du branchement du connecteur frontal, assurez-vous que le module et le connecteur frontal correspondent bien.

Pour enficher le connecteur frontal, procédez de la manière suivante

1. Tenez le connecteur frontal horizontalement et verrouillez-le dans l'élément de détrompage. Après un clic perceptible, le connecteur frontal se verrouille dans le point d'appui et peut pivoter vers le haut.
2. Rabattez le connecteur frontal vers le haut. Les deux parties de l'élément de détrompage sont alors séparées l'une de l'autre.
3. Vissez le connecteur frontal..

La figure ci-dessous montre comment accrocher le connecteur frontal.



① Élément de détrompage

Figure 5-16 Accrocher le connecteur frontal

Détrompage du connecteur frontal du FM 455

Le tableau ci-dessous présente la correspondance entre les détrompeurs et les connecteurs frontaux du FM 455.

Tableau 5-3 Détrompage des connecteurs frontaux

Module	Connecteurs frontaux	Couleur de l'élément de détrompage du connecteur frontal	
		jaune	verte
FM 455 C	à gauche		●
	à droite		●
FM 455 S	à gauche	●	
	à droite		●

Visser le connecteur frontal

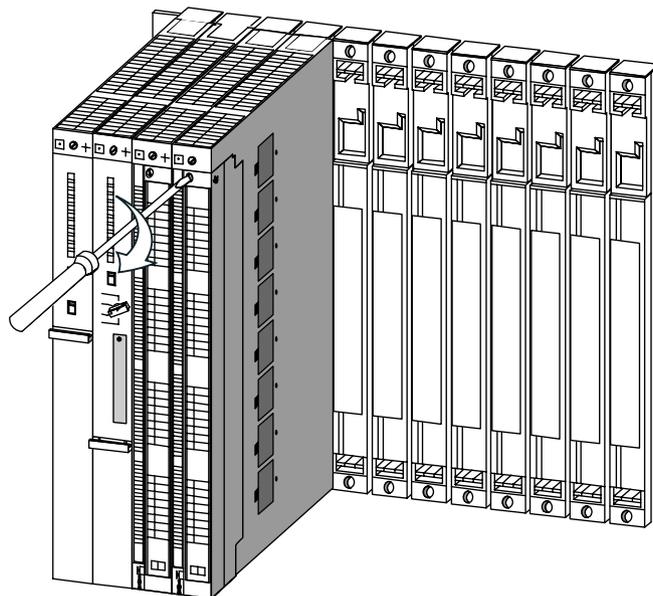


Figure 5-17 Visser le connecteur frontal

Paramétrage du FM 455

6.1 Installation de l'interface de paramétrage

Conditions requises

STEP 7 doit être installé correctement sur votre PG ou PC.

Livraison

Le logiciel est livré sur CD-ROM.

Marche à suivre

Paramétrez le progiciel de configuration de la manière suivante :

1. Insérez le CD fourni dans le lecteur de CD de votre PG/PC.
2. Démarrez le programme "Setup.exe".
3. Suivez les instructions de commande qui vous sont indiquées par le programme d'installation.

Consultez les remarques importantes relatives à l'installation dans le fichier Lisezmoi.

L'opération entraîne l'installation sur votre PG/PC :

- de l'interface de paramétrage
- de blocs fonctionnels
- Exemples de programmes
- de l'Aide en ligne

Exemples de programmes

Les exemples de programmes se trouvent dans le catalogue STEP 7, dans le sous-catalogue "Exemples" du projet FM_PIDEx.

6.2 Configurer le matériel

Procédure à suivre

La configuration présuppose la création préalable d'un projet dans lequel vous pouvez enregistrer les données de paramétrage. Pour plus d'informations sur la configuration de modules, référez-vous à l'aide en ligne relative à STEP 7, les paragraphes suivants ne vous expliquant que les étapes les plus importantes.

1. Démarrez le gestionnaire de projets SIMATIC et appelez la table de configuration de votre projet.
2. Sélectionnez un rack et disposez-le.
3. Ouvrez le rack.
4. Choisissez le FM 455 parmi les modules du catalogue de matériel.
5. Déplacez le FM 455 vers la ligne correspondante dans la table de configuration.
6. Notez l'adresse d'entrée du FM 355 à partir de la table de configuration, par exemple 512. La valeur est affichée en format décimal.

6.3 Paramétrage

Procédure à suivre

Après la configuration, vous pouvez commencer le paramétrage.

Pendant la paramétrage, configurez les paramètres du module.

1. Dans la table de configuration, double-cliquez sur le numéro de référence du module ou sélectionnez le module et utilisez la commande de menu **Edition > Propriétés de l'objet**.
Résultat : La boîte de dialogue "Propriétés" s'ouvre.
2. Cliquez sur l'onglet "Paramètres de base".
Résultat : La boîte de dialogue "Paramètres de base" s'ouvre.
3. Définissez les paramètres de base du module.
4. Cliquez sur "Paramètres...".
Résultat : Vous arrivez dans l'interface de paramétrage.
5. Paramétrez le module et enregistrez les paramètres saisis avec **Fichier > Enregistrer**.
6. Quittez l'interface de paramétrage.
7. Sauvegardez votre projet dans HW Config. avec **Station > Enregistrer et compiler**.
8. Chargez les données de paramétrage dans la CPU (à l'état "Arrêt") avec **Système cible > Chargement dans module**.
Résultat : Les données de paramétrage sont chargées dans la mémoire de la CPU, à partir de laquelle elles sont transmises directement au module.
9. Procédez à un démarrage de la CPU.

Que devez-vous prendre en compte lors du paramétrage

Le module de régulation contrôle uniquement les limites des paramètres de sorte qu'un fonctionnement sûr du module soit garanti. Ce contrôle s'applique par exemple aux paramètres utilisés pour la formation d'adresses et aux grandeurs dépendantes du temps (par exemple constante de temps d'intégration > demi-période d'échantillonnage). Lorsque le module de régulation reconnaît une erreur de paramétrage, une inscription est faite dans les DS0 et DS1 du module (cf. chapitre "Erreurs et diagnostic (Page 219)") et la DEL d'erreur rouge EXTf s'allume. Vous pouvez lire les erreurs de paramétrage sur le FM 455 dans le menu **Système cible > Signalisation d'erreurs de paramétrage** de l'interface de paramétrage.

Aucun autre contrôle de limites définies ou de plausibilité (par exemple seuil supérieur > seuil inférieur) n'est exécuté.

L'interface de paramétrage vous permet d'affecter librement des entrées à des canaux de régulateur et des canaux de régulateur à des sorties. Pour ce faire, vous devez prendre en compte les points suivants :

Remarque

L'outil de paramétrage n'émet aucun message d'erreur lorsque vous affectez deux fois une entrée au moment de l'affectation des canaux de régulateur aux entrées.

Aide intégrée

Pour l'interface de paramétrage, une aide intégrée vous assiste lors du paramétrage du FM 455. Vous pouvez appeler l'aide intégrée en utilisant les possibilités suivantes :

- via la commande de menu **Aide > Rubriques de l'aide ...**
- en appuyant sur la touche F1
- en cliquant sur le bouton d'aide dans les masques de paramétrage individuels

L'aide intégrée décrit le paramétrage du module de manière plus détaillée que le manuel.

Voir aussi

Caractéristiques techniques des blocs fonctionnels (Page 247)

Intégration du FM 455 dans le programme utilisateur

7

7.1 Vue d'ensemble des blocs fonctionnels

Récapitulatif

Vous trouverez dans ce chapitre toutes les informations nécessaires à propos de la programmation du FM 455 dans le S7-400.

Pour intégrer le FM 455 dans un programme utilisateur, vous disposez de six blocs STEP 7 qui vous permettront d'utiliser facilement les fonctions dont vous avez besoin.

Ce chapitre décrit les blocs suivants :

- FB PID_FM permet le contrôle-commande via la CPU et la modification en ligne des paramètres du régulateur
- FB FUZ_455, pour lire et écrire les paramètres de tous les régulateurs de température du FM 455. Le bloc permet une adaptation rapide des régulateurs aux modifications intervenant sur le système réglé et un paramétrage des régulateurs de température après un changement de module, sans nouvelle identification
- FB FORCE455, pour la simulation (forçage) des valeurs des entrées analogiques et TOR (pour l'assistance à la mise en service)
- FB READ_455, pour la lecture des valeurs des entrées TOR et analogiques (pour l'assistance à la mise en service)
- Un FB CH_DIAG, pour la lecture d'autres paramètres propres à chaque voie (pour l'assistance à la mise en service)
- Le FB PID_PAR, pour la modification en ligne d'autres paramètres
- Le FB CJ_T_PAR, pour la modification en ligne de la température paramétrée pour la soudure froide

Remarque

A partir de la version de firmware 5.0 des CPU S7 400, vous ne pouvez plus utiliser les FB 39 et FB 40 de la bibliothèque FM_PID "FM 355, 355 PID Control". Utilisez les blocs correspondants de la bibliothèque FM_PID "FM 355 PROFINET".

7.2 Le bloc fonctionnel PID_FM

Utilisation

L'intégration du FM 455 dans le programme utilisateur est réalisée via le FB PID_FM. Ce FB vous permet de modifier des paramètres de commande pendant la marche. Vous pouvez, par exemple, spécifier une consigne et la valeur réglante, ou bien passer à un paramétrage externe de la valeur réglante.

Les données nécessaires pour le FB PID_FM sont stockées dans un DB d'instance sur la CPU. Le FB PID_FM lit des données dans la CPU du FM 455 par programme et lui transmet des données par programme.

Les différents paramètres sont décrits dans l'aide en ligne et dans le chapitre "Affectation des DB (Page 171)" du présent manuel.

Créer et paramétrer un DB d'instance

Avant de programmer le module avec le programme utilisateur, vous devez, pour chaque voie du régulateur que vous voulez utiliser, créer un DB d'instance et le paramétrer avec les données requises.

1. Générez dans STEP 7 les DB d'instance pour les voies du régulateur comme blocs de données associés à un bloc fonctionnel FB PID_PAR (cf. chapitre "DB d'instance du FB PID_FM (Page 171)").
2. Spécifiez pour chaque DB d'instance l'adresse du module dans le paramètre MOD_ADDR. L'adresse de module du FM 455 est définie lors de la configuration de votre matériel. Entrez la valeur qu'affiche HW Config pour l'adresse de début.
3. Dans le paramètre CHANNEL de chaque DB d'instance, précisez le numéro de la voie de régulateur concernée (1, 2, 3 ... 16).
4. Sauvegardez les DB d'instance.

Appel

Le FB PID_FM doit être appelé dans le même OB que tous les autres FB accédant au même FM 455.

Le FB PID_FM est normalement appelé dans l'OB35 d'alarme cyclique. Il a besoin d'une initialisation qui est déclenchée par activation du paramètre COM_RST = TRUE au démarrage de la CPU. Un appel du FB dans l'OB de mise en route est possible, mais non nécessaire. Après l'initialisation, le FB PID_FM met le paramètre COM_RST sur FALSE.

7.2.1 Commande via le FB PID_FM

Transmission des paramètres de commande

Les paramètres de commande (par exemple consigne, valeur réglante manuelle) du FM 455 sont transmis cycliquement par le FB PID_FM au FM 455. Les paramètres de commande sont tous les paramètres d'entrée/sortie se trouvant dans le bloc de données d'instance entre les paramètres op_par et cont_par.

Afin que la transmission de données soit possible sans grande perte de temps dans la CPU, elle s'effectue normalement par des accès directs à la périphérie (si LOAD_OP = FALSE). Etant donné que pour chaque voie, quatre octets seulement sont disponibles dans la zone d'adresses de périphérie du module, les données sont multiplexées. Pour que les valeurs de commande soient transmises au FM 455 et y soient actives, jusqu'à trois cycles de la CPU ou du FM 455 peuvent être nécessaires - sachant que le cycle le plus long est déterminant.

Si vous souhaitez que les valeurs de commande soient transmises tout de suite (dans un cycle de la CPU ou du FM 455) au FM 455, vous pouvez mettre sur TRUE le paramètre LOAD_OP. La transmission se fera ensuite au moyen de la SFC WR_REC, mais le FB aura besoin de plus de temps (voir le chapitre "Caractéristiques techniques des blocs fonctionnels (Page 247)"). A l'issue de la réussite de la transmission des données, le FB PID_FM remet le paramètre LOAD_OP sur FALSE.

Paramètre SDB_SEL

Dans le bloc FB PID_FM, vous pouvez indiquer, à partir de la version V1.5, si vous voulez écraser ou non les paramètres de régulation du FM 355 ou FM 455 par les données SDB correspondantes après une commutation STOP-RUN de la CPU. Les paramètres de régulation concernés sont les paramètres P_SEL (72.0) à BREAK_TM (144.0) du FB PID_FM. Lorsque le paramètre SDB_SEL = TRUE, les paramètres de régulation ne sont pas repris par le module. Cela signifie que les modifications de paramètres effectuées via le FB PID_FM sont conservées également après un passage de STOP à RUN de la CPU.

Tableau 7-1 Paramètres d'entrée/sortie du DB d'instance pour le FB PID_FM

Adr.	Déclaration	Nom	Type	Valeur de début	Commentaire	Explication
72.2		MONERSEL	BOOL
72.4	Stat (in_out)	SDB_SEL	BOOL	FALSE	SDB/DB selection STOP-RUN	SDB_SEL=TRUE: Les paramètres de régulation du FB PID_FM ne seront pas écrasés dans le FMx55 par les paramètres SDB après un passage STOP-RUN de la CPU. Le paramètre est disponible à partir de la version V1.5 du FB PID_FM.
74.0		D_EL_SEL	INT

7.2.2 Commande via le FB PID_FM

Lecture des valeurs du processus

Le FB PID_FM lit les valeurs du processus de manière cyclique (par exemple mesure, valeur réglante) dans le FM 455. Les valeurs du processus sont tous les paramètres de sortie du bloc fonctionnel après le paramètre out_par.

Le FB PID_FM lit aussi les valeurs du processus via les accès directs à la périphérie si READ_VAR = FALSE. Ce transfert prend peu de temps d'exécution, mais il entraîne les restrictions fonctionnelles énumérées ci-dessous.

Si le paramètre READ_VAR = TRUE est activé, les valeurs du processus seront lues au moyen de la SFC RD_REC dans le FM 455. Toutefois, le temps d'exécution est alors plus long (cf. "Caractéristiques techniques des blocs fonctionnels (Page 247)"). A l'issue de la réussite de la transmission des données, le FB PID_FM remet le paramètre READ_VAR sur FALSE.

Fonctionnement si READ_VAR = TRUE

Si un des paramètres suivants "consigne de commande SP_OP", "valeur réglante de commande LMN_OP" et les commutateurs correspondants "SP_OP_ON" et "LMNOP_ON" ont été modifiés au moyen de l'OP, le FB PID_FM adopte ces valeurs du FM 455 après démarrage de la CPU.

Restrictions de fonctionnement si READ_VAR = FALSE

- Les paramètres SP (consigne du FM), ER (signal d'écart), DISV (perturbation), LMN_A et LMN_B ne sont pas lus dans le FM.
- Les données sont multiplexées. La mesure, la valeur réglante et les indications binaires sont actualisées une fois sur quatre appels du bloc.
- Si la consigne et la valeur réglante manuelle ont été commandées via MPI, elles ne seront pas lues dans le FM par le FB au démarrage de la CPU.

Remarque

Le multiplexage des données à transmettre lors de l'accès au FM 455 via des accès directs à la périphérie est commandé par le FB PID_FM. Cette commande multiplexée ne fonctionne pas lorsque deux instances du FB PID_FM accèdent au même numéro de voie d'un module. Résultat : des paramètres faux dans le FM 455 (par exemple consigne et valeur réglante manuelle) et des indications fausses du FB PID_FM à ses paramètres de sortie.

Indications d'erreur

Le paramètre de sortie RET_VALU contient la valeur en retour RET_VAL des SFC 58 et 59. RET_VAL peut être analysé si les paramètres READ_PAR et LOAD_PAR ne sont pas désactivés. Les valeurs de RET_VALU sont décrites dans le manuel de référence /2/.

Lors de l'appel du FB PID_FM, une erreur d'accès à la périphérie peut se produire si le FM 455 n'est pas enfiché ou n'a pas de tension d'alimentation. Dans ce cas, la CPU se met sur STOP, si aucun OB122 n'est chargé dans la CPU.

Voir aussi

Affectation des DB pour le contrôle commande via l'OP (Page 202)

7.2.3 Modification de paramètres du régulateur via le FB PID_FM

Procédure à suivre

Les paramètres du régulateur (par exemple amplification du régulateur, coefficient d'intégration) sont tous les paramètres d'entrée/sortie se trouvant dans le DB d'instance du bloc fonctionnel après le paramètre cont_par. Les paramètres du régulateur se paramètrent d'abord via l'interface de paramétrage et sont transmis via les données système au FM 455 (cf. aussi chapitre "Mécanismes d'action et gestion des données dans le FM 455 (Page 67)").

La modification de paramètres du régulateur via le FB PID_FM n'est recommandée que si vous voulez les modifier pendant la marche, en fonction d'états du processus. A cet effet procédez comme suit :

1. Au démarrage de la CPU, mettez le paramètre COM_RST du FB PID_FM sur TRUE.
Le FB PID_FM lit ensuite **tous** les paramètres du régulateur à partir du FM 455 et les mémorise dans son DB d'instance. Le DB d'instance du FB PID_FM a maintenant les mêmes paramètres que l'interface de paramétrage (données système). A l'issue de la réussite de la lecture des paramètres, le FB PID_FM met le paramètre COM_RST sur FALSE.
2. Si COM_RST = FALSE, vous pouvez modifier maintenant, dans le programme utilisateur, les paramètres du régulateur dans le DB d'instance du FB PID_FM.
Appelez pour ce faire le FB PID_FM avec LOAD_PAR = TRUE. Le FB PID_FM transmet ensuite **tous** les paramètres du régulateur, depuis le DB d'instance vers le FM. A l'issue de la réussite de la transmission des paramètres, le FB PID_FM redésactive le paramètre LOAD_PAR.

Remarque

A noter que les paramètres ainsi chargés seront écrasés dans le FM 455 à chaque démarrage de la CPU (passage de STOP à RUN) par les valeurs des données système.

7.2.4 Modification des paramètres du régulateur via l'OP

Marche à suivre

Si vous voulez modifier des paramètres de régulateur du FB PID_FM au moyen de l'OP, procédez de la manière suivante :

1. Ecrivez les paramètres à modifier à partir de l'OP vers un DB auxiliaire (voir ①).
2. Transmettez ces paramètres à modifier, du DB auxiliaire au DB d'instance du FB PID-FM (voir ③) seulement **après** l'initialisation (voir ②) du FB PID_FM déclenchée par COM_RST = TRUE.
3. Transmettez les paramètres par activation de LOAD_PAR au module régulateur (voir ④).

La sauvegarde des paramètres dans un DB auxiliaire est nécessaire, car le FB PID_FM lit, après un démarrage de la CPU avec COM_RST = TRUE, les paramètres du module transmis par la CPU avec les données système.

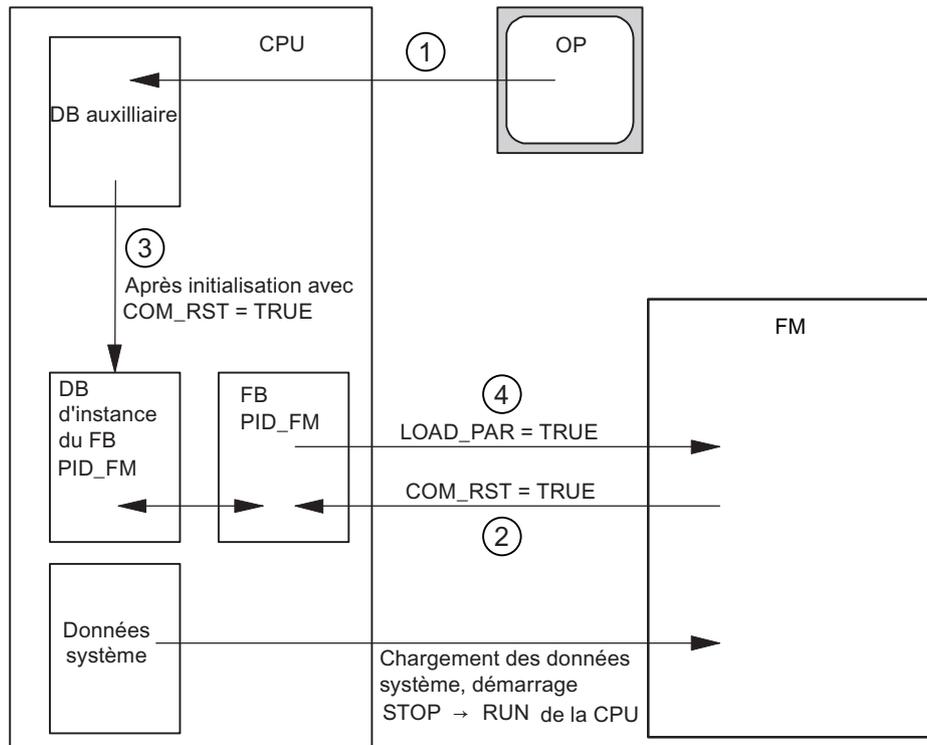


Figure 7-1 Modification des paramètres du régulateur via l'OP

Si **COM_RST = TRUE** est activé, un contrôle du paramètre **CHANNEL** a également lieu. Si un numéro de voie non admissible a été paramétré sur le paramètre **CHANNEL**, les sorties **QMOD_F** et **QCH_F** sont activées, le paramètre **COM_RST** reste activé et il ne se produit pas d'autre action du FB.

Si le contrôle n'a pas signalé d'erreur et que les paramètres ont été lus correctement dans le module, le paramètre **COM_RST** est désactivé à nouveau par le FB **PID_FM**.

Remarque

Si le FB a été appelé la première fois avec **COM_RST = FALSE**, et qu'un numéro de voie non admissible a été sélectionné pour les paramètres **MOD_ADDR** ou **CHANNEL**, le FB accède sans autre contrôle à une adresse de périphérie fausse.

7.2.5 Mémorisation des paramètres dans l'EEPROM

Principe

Un nouveau paramétrage par programme du module régulateur (LOAD_PAR et LOAD_OP) à l'aide du FB PID_CS augmente son temps d'exécution. Les nouveaux paramètres sont toujours effectifs immédiatement et en complément, ils sont enregistrés dans une mémoire non volatile (mémoire EEPROM). Après chaque enregistrement des paramètres dans l'EEPROM, l'enregistrement suivant est retardé de 30 minutes, car la longévité de l'EEPROM est limitée à un certain nombre de réinscriptions. La sauvegarde de nouveaux paramètres dans la mémoire EEPROM est immédiatement possible au retour de la tension d'alimentation.. L'absence d'à-coups lors du reparamétrage du module régulateur par le FB PID_FM dépend du choix des paramètres.

7.2.6 Le rapport entre les paramètres FB et l'interface de paramétrage

Vue d'ensemble

Les figures suivantes montrent la correspondance entre le FB PID_FM et l'interface de paramétrage du module régulateur.

Avec le régulateur à trois mesures et le régulateur de rapport/mélange, les paramètres agissent sur le même point qu'avec le régulateur de maintien ou le régulateur à cascade. Ceci est également valable pour les paramètres présents de la même façon sur le régulateur à action continue, sur le régulateur à sortie à impulsions et sur le régulateur pas à pas. D'une manière générale, on considère que des boutons identiques contiennent les mêmes paramètres. Pour des raisons de clarté, on n'a donc pas représenté ici tous les schémas de structure et tous les paramètres ne sont pas dessinés sur toutes les figures.

Les paramètres du FB PID_FM sont toutefois tous contenus dans les figures, sauf les paramètres MOD_ADDR, CHANNEL, QMOD_F, QPARA_F, QCH_F, QLMNR_ON, RET_VALU, COM_RST, LOAD_PAR, READ_VAR, LOAD_OP.

A quels points les paramètres du FB PID_FM agissent-ils ?

Les figures ci-dessous montrent à quels endroits du module les paramètres du FB PID_FM agissent.

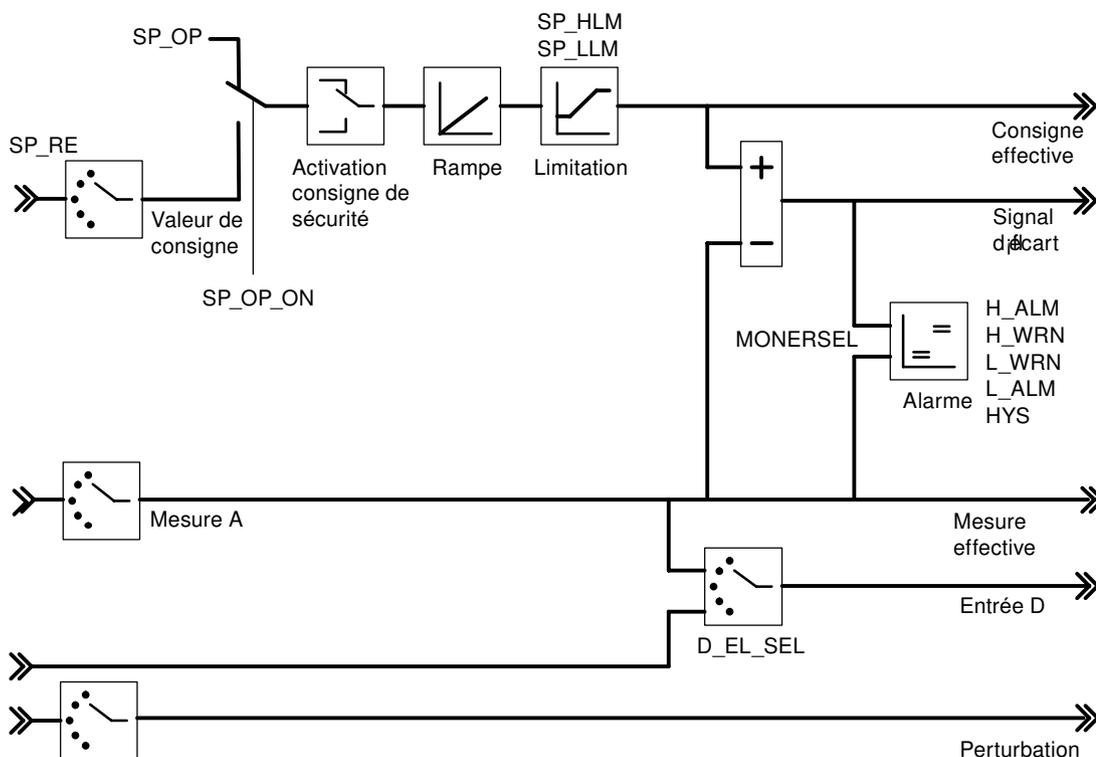


Figure 7-2 Formation du signal d'écart pour le régulateur de maintien ou le régulateur en cascade

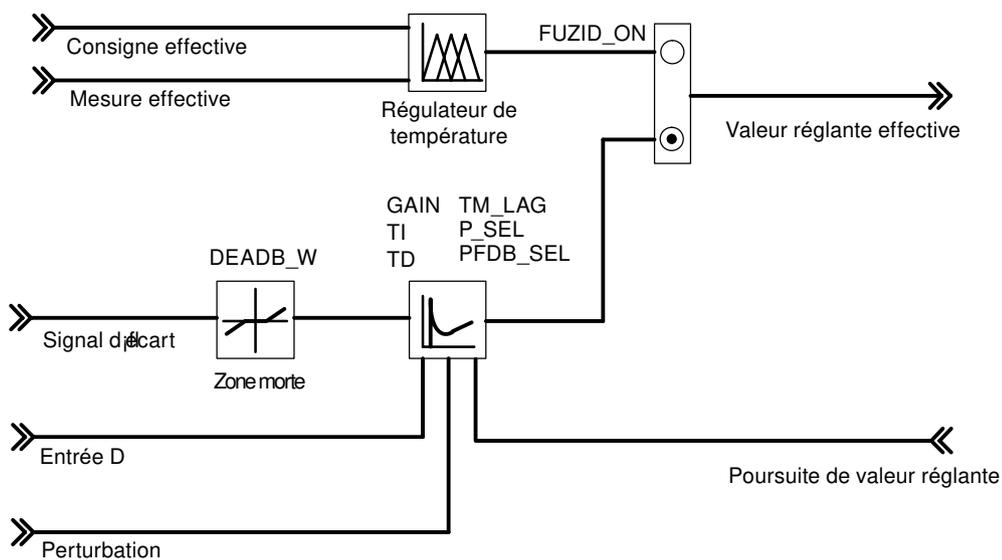


Figure 7-3 Schéma de principe de l'algorithme de régulation

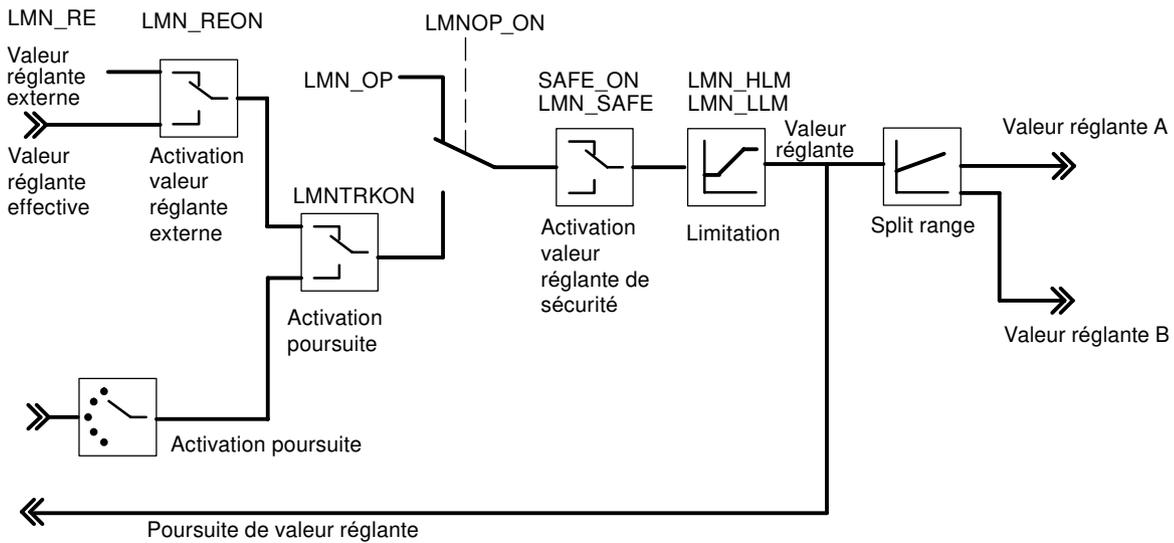


Figure 7-4 Sortie de régulation du régulateur C

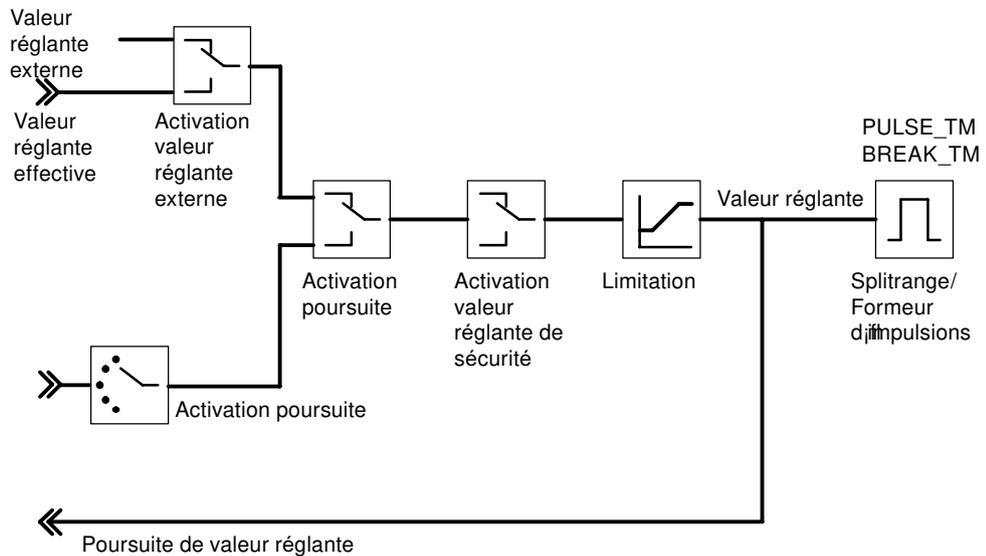


Figure 7-5 Sortie de régulation du régulateur S (mode : régulateur à impulsions)

7.2 Le bloc fonctionnel PID_FM

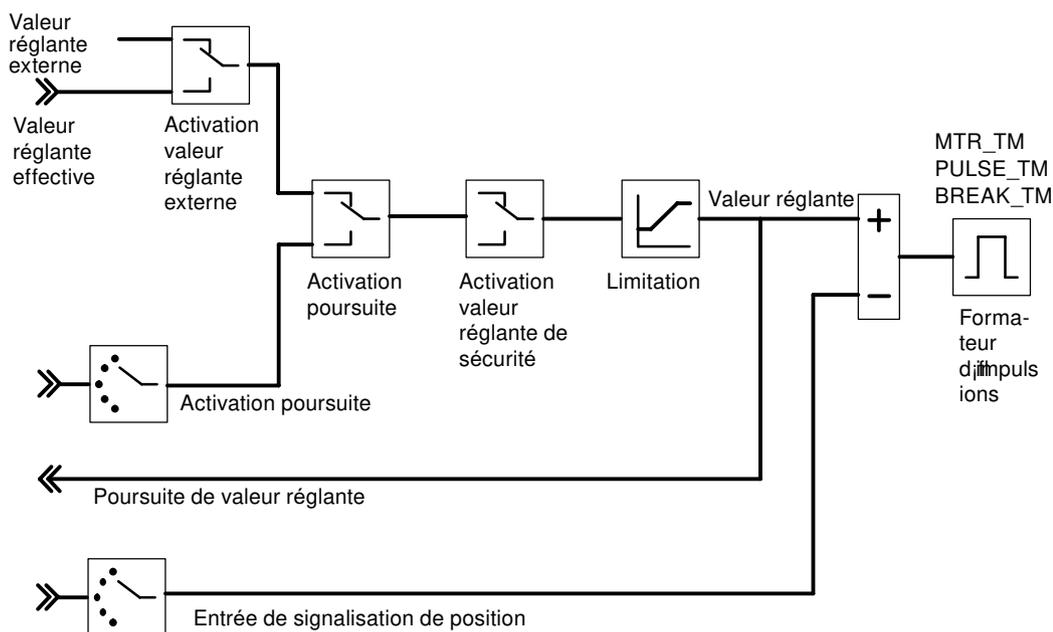


Figure 7-6 Sortie de régulation du régulateur S (mode : régulateur pas à pas avec signalisation de position)

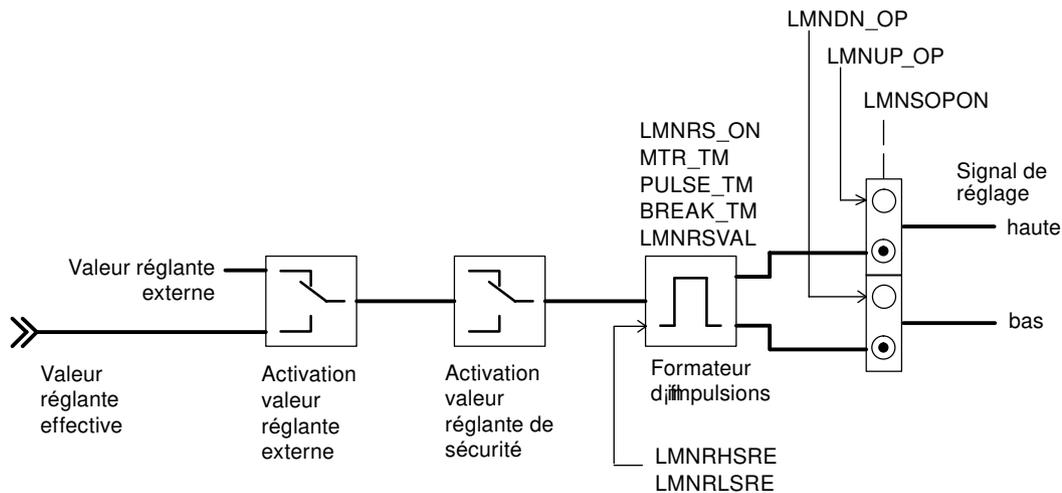


Figure 7-7 Sortie de régulation du régulateur S (mode : régulateur pas à pas sans signalisation de position)

A quels endroits les paramètres du FB PID_FM sont-ils générés ?

Les figures ci-dessous montrent à quels endroits du module les paramètres de sortie du FB PID_FM sont générés.

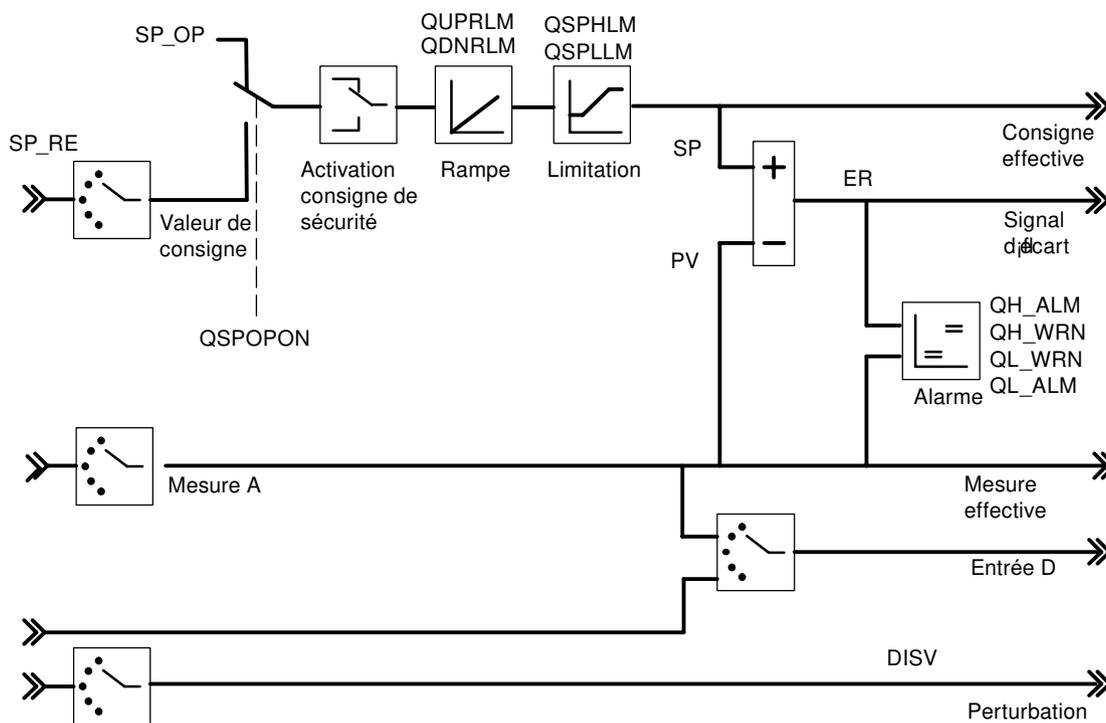


Figure 7-8 Formation du signal d'écart pour le régulateur de maintien ou le régulateur en cascade

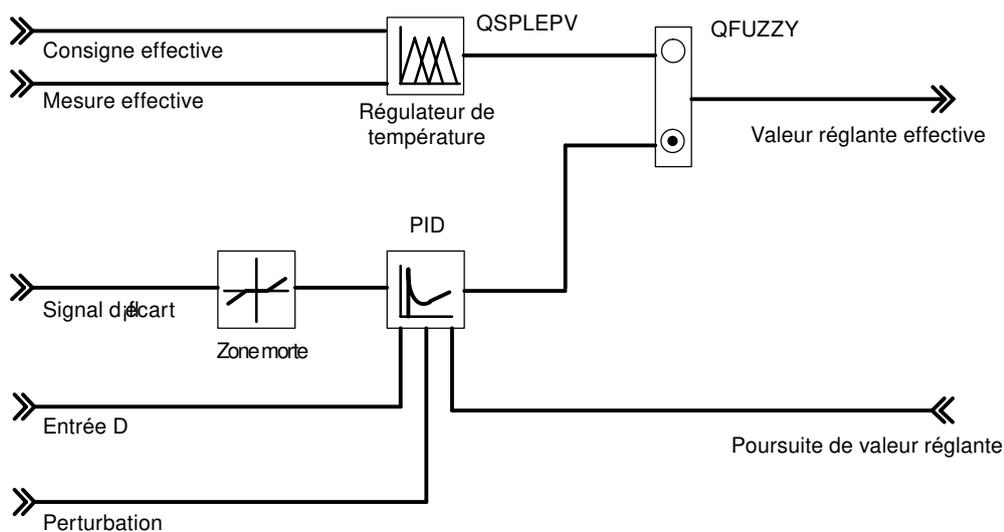


Figure 7-9 Schéma de principe de l'algorithme de régulation

7.2 Le bloc fonctionnel PID_FM

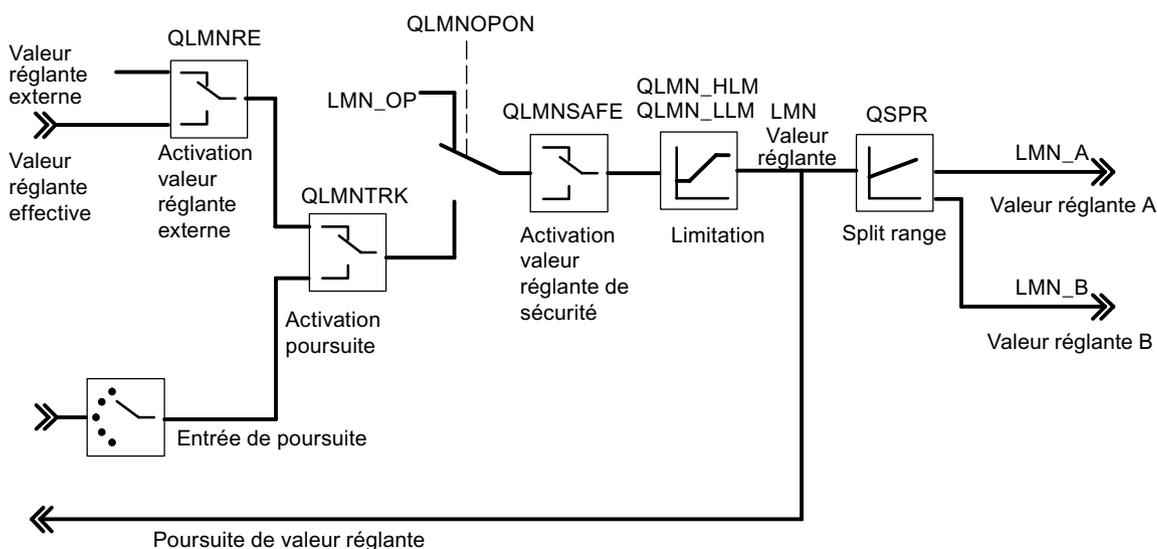


Figure 7-10 Sortie de régulation du régulateur C

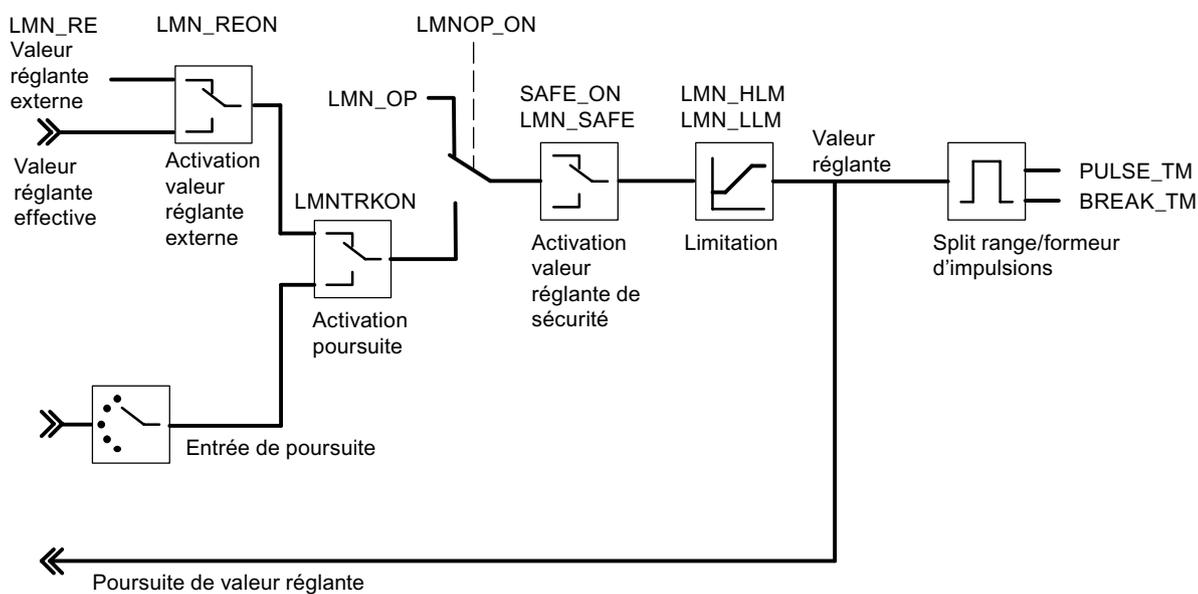


Figure 7-11 Sortie de régulation du régulateur S (mode : régulateur à impulsions)

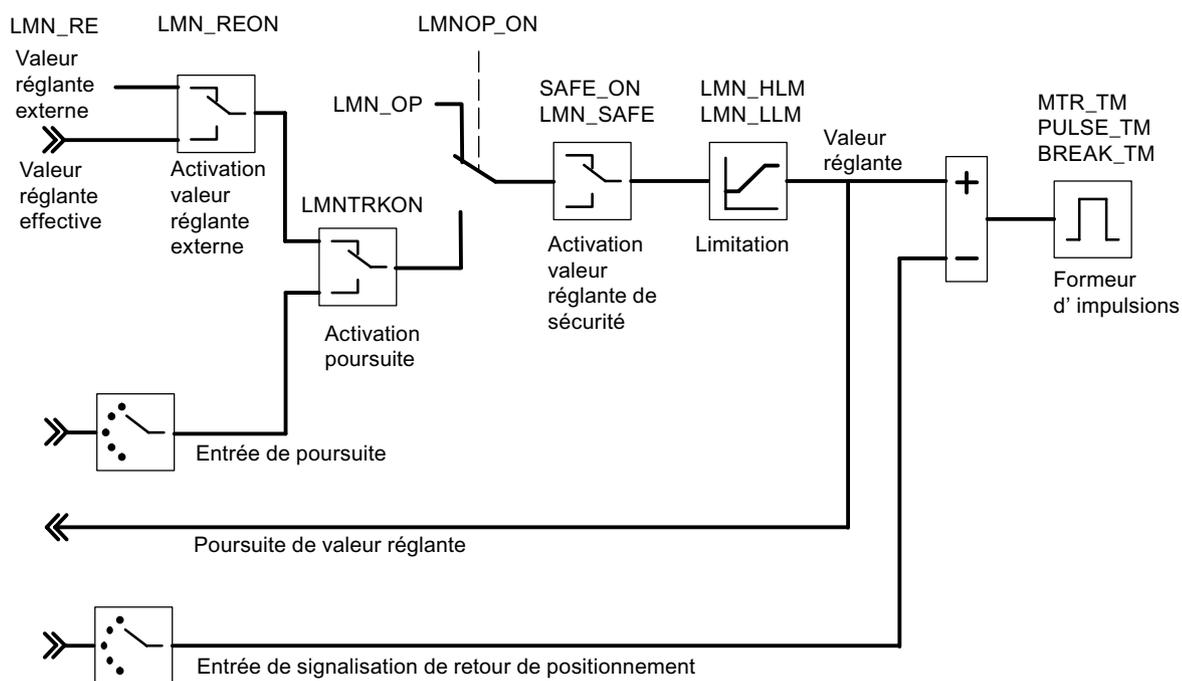


Figure 7-12 Sortie de régulation du régulateur S (mode : régulateur pas à pas avec signalisation de position)

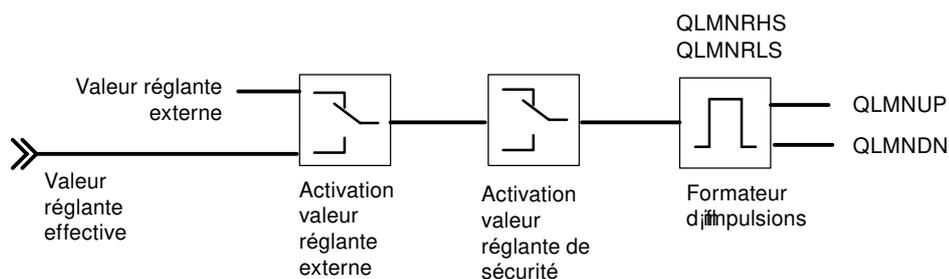


Figure 7-13 Sortie de régulation du régulateur S (mode : régulateur pas à pas sans signalisation de position)

Voir aussi

DB d'instance du FB PID_FM (Page 171)

7.3 Le bloc fonctionnel FUZ_455

Utilisation

Pour le régulateur de température du FM 455 (régulateur à logique floue), vous disposez du FB FUZ_455. Avec ce FB, vous pouvez lire et écrire les paramètres de tous les régulateurs de température du FM 455. Cette fonction convient aux applications suivantes :

- transmission au FM 455 des paramètres de régulateurs déterminés par identification, après changement de module,
- adaptation du FM 455 aux différents systèmes réglés.

Remarque

Il ne faut pas modifier les paramètres déterminés par une identification du FM 455, car ils sont optimisés pour le système réglé.

Le FB FUZ_455 n'a pas besoin d'initialisation.

Créer et paramétrer un DB d'instance

Avant de programmer le module avec le programme utilisateur, vous devez créer un DB d'instance et le paramétrer avec les données requises.

1. Générez dans STEP 7 le DB d'instance en tant que bloc de données associé à un bloc fonctionnel FB FUZ_455 (cf. chapitre "DB d'instance du FB FUZ_455 (Page 192)").
2. Spécifiez pour le DB d'instance l'adresse du module dans le paramètre MOD_ADDR. L'adresse de module du FM 455 est définie lors de la configuration de votre matériel. Entrez la valeur qu'affiche HW Config pour l'adresse de début.
3. Sauvegardez ce DB d'instance.

Appel

Le FB FUZ_455 doit être appelé dans le même OB que tous les autres FB accédant au même FM 455.

Procédure et résultats

Si vous avez fait une identification des régulateurs de température et que les régulateurs fonctionnent à votre satisfaction, appelez le FB FUZ_455, puis mettez le READ_PAR sur TRUE.

Le FB lit ensuite les paramètres de tous les régulateurs de température du FM 455 et les sauvegarde dans le DB d'instance. A l'issue de la réussite de la lecture des paramètres des régulateurs de température, le FB FUZ_455 met le paramètre READ_PAR sur FALSE.

Lors du démarrage de la CPU, activez le paramètre LOAD_PAR du FB FUZ_455, puis programmez un appel conditionnel du bloc dans le programme cyclique pour la condition LOAD_PAR = TRUE remplie. Si le paramètre LOAD_PAR = TRUE, le FB écrit les paramètres de tous les régulateurs de température du FM 455 à partir du DB d'instance dans le FM 455. A l'issue de la réussite de transmission des paramètres, le FB PID_FM met le paramètre LOAD_PAR sur FALSE.

A la lecture des paramètres du régulateur de température, les erreurs de paramétrage des paramètres des régulateurs de température sont indiquées comme suit dans le paramètre PARAFFUZ :

Un octet de poids fort de PARAFFUZ différent de zéro signifie qu'une erreur de paramétrage est présente. L'octet de poids faible contient le décalage d'octet du paramètre erroné, en partant du début de la variable statique. Exemple : PARAFFUZ = W#16#0104 signifie que le deuxième paramètre est erroné.

L'indication d'erreurs n'a lieu que si vous manipulez les paramètres des régulateurs de température dans le DB d'instance et les écrivez dans le FM 455. Vous pouvez aussi lire cette erreur de paramétrage dans le menu **Système cible > Indication d'erreurs de paramétrage** de l'interface de paramétrage.

Le paramètre de sortie RET_VALU contient la valeur en retour RET_VAL des SFC 58 et 59. RET_VALU peut être analysé si les paramètres READ_PAR et LOAD_PAR ne sont pas désactivés. Les valeurs de RET_VALU sont décrites dans le manuel de référence /2/.

7.4 Le bloc fonctionnel FORCE455

Utilisation

Le FB FORCE455 sert à la simulation (forçage) des valeurs des entrées analogiques et TOR, pour l'assistance à la mise en service.

Le FB FORCE455 n'a pas besoin d'initialisation. Il est appelé normalement de façon cyclique.

Créer et paramétrer un DB d'instance

Avant de programmer le module avec le programme utilisateur, vous devez créer un DB d'instance et le paramétrer avec les données requises.

1. Générez dans STEP 7 le DB d'instance en tant que bloc de données associé à un bloc fonctionnel FB FORCE455 (cf. chapitre "DB d'instance du FB FORCE455 (Page 194)").
2. Spécifiez pour le DB d'instance l'adresse de module dans le paramètre MOD_ADDR. L'adresse de module du FM 455 est définie lors de la configuration de votre matériel. Entrez la valeur qu'affiche HW Config pour l'adresse de début.
3. Sauvegardez ce DB d'instance.

Appel

Le FB FORCE455 doit être appelé dans le même OB que tous les autres FB accédant au même FM 455.

Simulation des valeurs analogiques

La simulation des valeurs analogiques pour les voies 1 à 16 s'active via les commutateurs S_AION[i] et S_PVON[i], sachant que $1 \leq i \leq 16$. La figure "Le bloc fonctionnel FORCE455 (Page 129)" montre à quel endroit la valeur analogique simulée est active.

Spécifiez, via les paramètres PV_SIM[i], les valeurs de simulation pour les voies 1 à 16.

Vous pouvez faire agir les valeurs de simulation en deux échelons :

- S_AION[i] = TRUE (1 ≤ i ≤ 16)
La valeur PV_SIM[i] est utilisée à la place de la valeur de l'entrée analogique i du module.
- S_PVON[i] = TRUE (1 ≤ i ≤ 16)
La valeur PV_SIM[i] est utilisée à la place de la valeur mise en forme de l'entrée analogique i du module.

Simulation des valeurs numériques

La simulation des valeurs numériques pour les entrées TOR 1 à 16 s'active via le commutateur S_DION[i], sachant que 1 ≤ i ≤ 16.

Spécifiez, via les paramètres DI_SIM[i], les valeurs de simulation.

- S_DION[i] = TRUE (1 ≤ i ≤ 16)
La valeur DI_SIM[i] est utilisée à la place de la valeur de l'entrée TOR i du module.

Remarque

Les LED I1 à I16 montrent toujours, y compris en cas de simulation, l'état de l'entrée TOR correspondante.

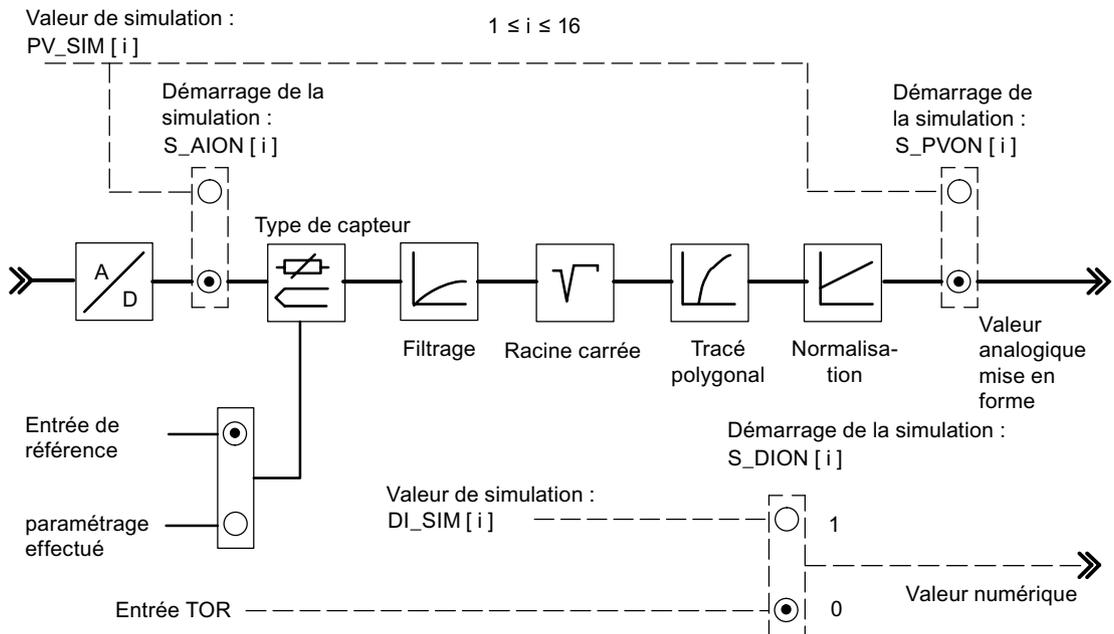


Figure 7-14 Action des valeurs de simulation

Lors d'un redémarrage du FM 455 après mise hors tension, les commutateurs de simulation sur le FM 455 sont de nouveau sur FALSE.

Le paramètre de sortie RET_VALU contient la valeur en retour RET_VAL des SFC 58 et 59. Les valeurs de RET_VALU sont décrites dans le manuel de référence [2].

Remarque

L'activation et l'affectation des valeurs de simulation (forçage) ne se font pas via l'interface de paramétrage. C'est la raison pour laquelle, les commutateurs et lignes de liaison correspondants sont représentés en traits discontinus.

7.5 Le bloc fonctionnel READ_455

Utilisation

Le FB READ_455 sert à la lecture des valeurs des entrées TOR et analogiques, pour l'assistance à la mise en service.

Le FB READ_455 n'a pas besoin d'initialisation. Il est appelé normalement de façon cyclique.

Créer et paramétrer un DB d'instance

Avant de programmer le module avec le programme utilisateur, vous devez créer un DB d'instance et le paramétrer avec les données requises.

1. Générez dans STEP 7 le DB d'instance en tant que bloc de données associé à un bloc fonctionnel FB READ_455 (cf. chapitre "DB d'instance du FB READ_455 (Page 195)").
2. Spécifiez pour le DB d'instance l'adresse de module dans le paramètre MOD_ADDR. L'adresse de module du FM 455 est définie lors de la configuration de votre matériel. Entrez la valeur qu'affiche HW Config pour l'adresse de début.
3. Sauvegardez ce DB d'instance.

Appel

Le FB READ_455 doit être appelé dans le même OB que tous les autres FB accédant au même FM 455.

Valeurs affichées

Les valeurs suivantes sont signalées :

- Le paramètre CJ_TEMP affiche la température de la soudure froide (en degré C ou en degré F, suivant l'unité de température paramétrée). Si aucun type de capteur "thermocouple" n'a été paramétré, ou que pour toutes les entrées analogiques, la température paramétrée pour la soudure froide a été choisie, 0.0 est indiqué pour le paramètre CJ_TEMP.
- Les paramètres STAT_DI[1] à STAT_DI[16] affichent l'état réel des entrées TOR 1 à 16 même si celles-ci sont simulées.

7.6 Le bloc fonctionnel CH_DIAG

- Les paramètres DIAG[1].PV_PER à DIAG[16].PV_PER affichent la valeur des entrées analogiques 1 à 16 dans l'unité mA ou mV. Si la simulation de la valeur de l'entrée analogique a été activée via le FB FORCE_455, la valeur simulée s'affiche.
- Au niveau des paramètres DIAG[1].PV_PHY à DIAG[16].PV_PHY, la valeur mise en forme des entrées analogiques 1 à 16 est affichée en unité physique. Si la simulation de la valeur analogique physique mise en forme a été activée via le FB FORCE455, la valeur simulée s'affiche.

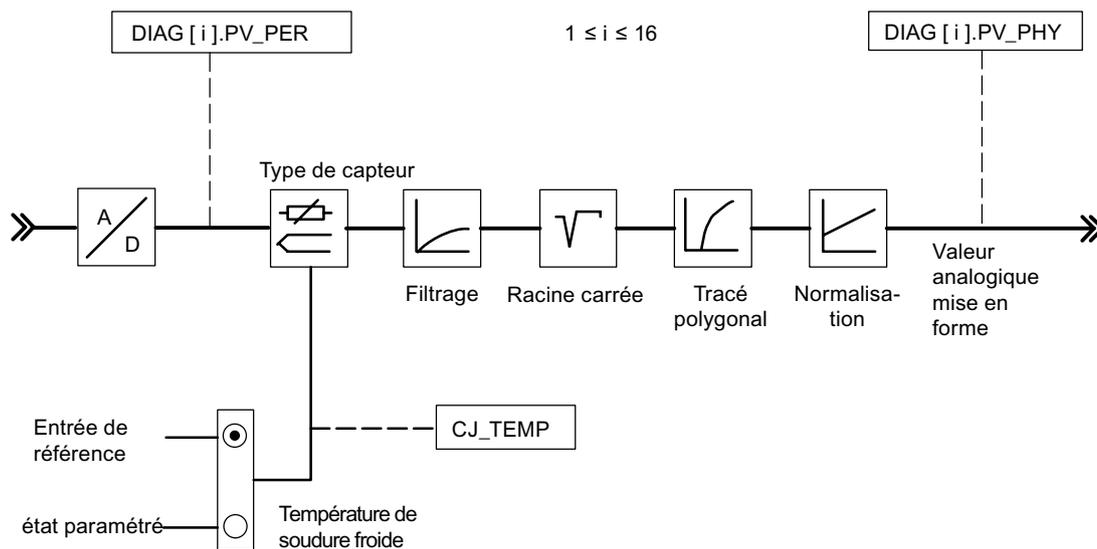


Figure 7-15 Valeurs d'entrée affichées

Le paramètre de sortie RET_VALU contient la valeur en retour RET_VAL des SFC 58 et 59.

Les valeurs de RET_VALU sont décrites dans le manuel de référence [2].

7.6 Le bloc fonctionnel CH_DIAG

Utilisation

Le FB CH_DIAG sert à la lecture d'autres paramètres propres à chaque voie dans le module (pour l'assistance à la mise en service).

Le FB CH_DIAG n'a pas besoin d'initialisation. Il est appelé normalement de façon cyclique.

Créer et paramétrer un DB d'instance

Avant de programmer le module avec le programme utilisateur, vous devez, pour chaque voie du régulateur que vous voulez utiliser, créer un DB d'instance et le paramétrer avec les données requises.

1. Générez dans STEP 7 les DB d'instance pour les voies du régulateur comme blocs de données associés à un bloc fonctionnel FB CH_DIAG (cf. chapitre "DB d'instance du FB CH_DIAG (Page 197)").
2. Spécifiez pour chaque DB d'instance l'adresse du module dans le paramètre MOD_ADDR. L'adresse de module du FM 455 est définie lors de la configuration de votre matériel. Entrez la valeur qu'affiche HW Config pour l'adresse de début.
3. Dans le paramètre CHANNEL de chaque DB d'instance, précisez le numéro de la voie de régulateur concernée (1, 2, 3 ... 16).
4. Sauvegardez les DB d'instance.

Appel

Le FB CH_DIAG doit être appelé dans le même OB que tous les autres FB accédant au même FM 455.

Valeurs affichées

Les valeurs suivantes sont signalées :

- Le paramètre SP_R n'est important que pour les régulateurs de rapport ou de mélange. Il indique le facteur de rapport paramétré par l'entrée de consigne (voir figure ci-dessous).
- Le paramètre PV_R n'est important que pour le régulateur de rapport. Il indique le rapport de mesure effectif et est calculé de la manière suivante : $PV_R = (PV - Offset) / PV_D$. Le décalage est le paramètre pouvant être paramétré via le bouton "Multiplier".
- DIF_I est la valeur d'entrée de l'action D du régulateur PID, pas seulement pour le régulateur de rapport ou de mélange (cf. figure "Valeurs de diagnostic indiquées pour le signal d'écart").
- TRACKPER est la valeur d'entrée de poursuite de la sortie du régulateur (cf. figure "Valeurs indiquées pour l'algorithme de régulation").
- IDSTATUS est l'indication d'état du régulateur de température si celui-ci a été paramétré (cf. figure "Valeurs indiquées pour le régulateur C ou le régulateur S"). L'indicateur IDSTATUS est décrit au chapitre "Optimisation des paramètres pour régulateurs de température (Page 77)".
- LMN_P est la part P du régulateur PID (cf. figure "Valeurs indiquées pour l'algorithme de régulation").

7.6 Le bloc fonctionnel CH_DIAG

- LMN_I est la part I du régulateur PID (cf. figure "Valeurs indiquées pour l'algorithme de régulation").
- LMN_D est la part D du régulateur PID (cf. figure "Valeurs indiquées pour l'algorithme de régulation").

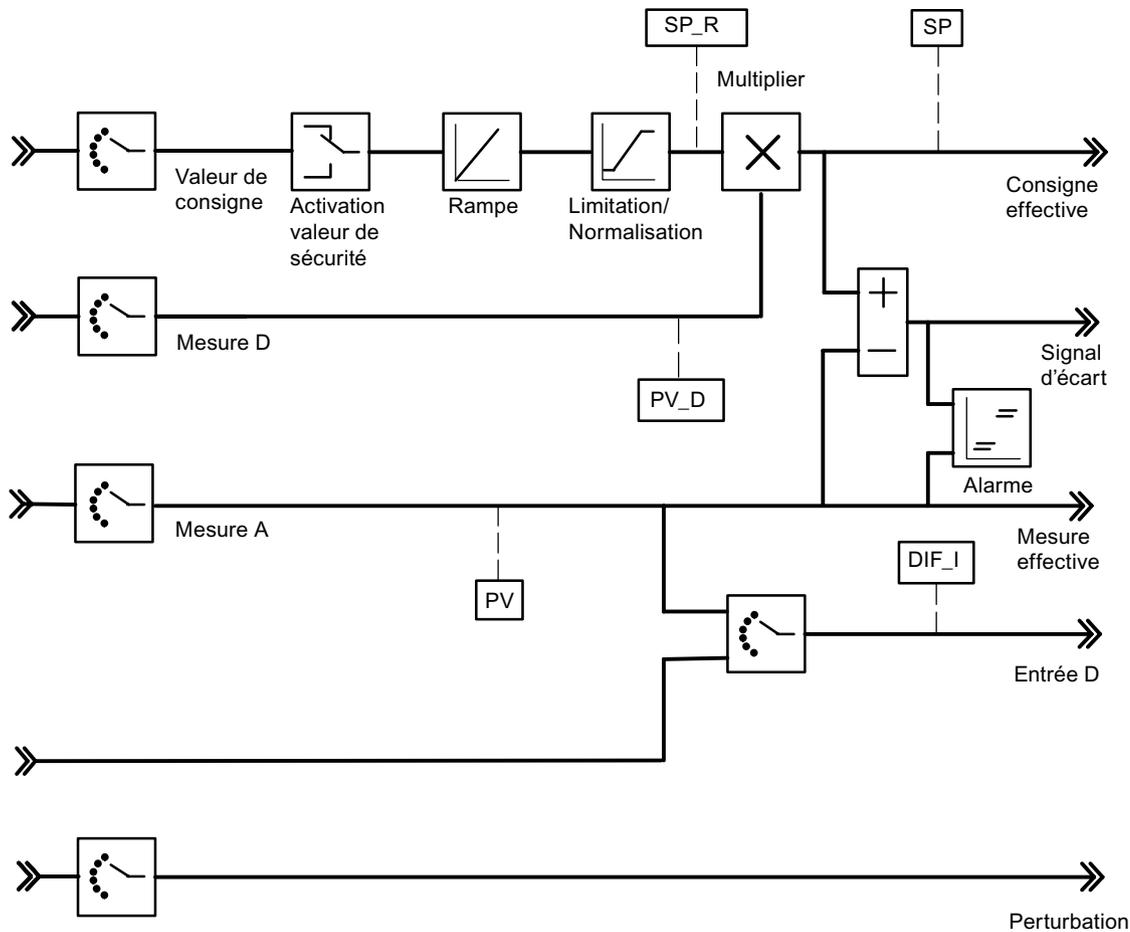


Figure 7-16 Valeurs de diagnostic indiquées pour le signal d'écart

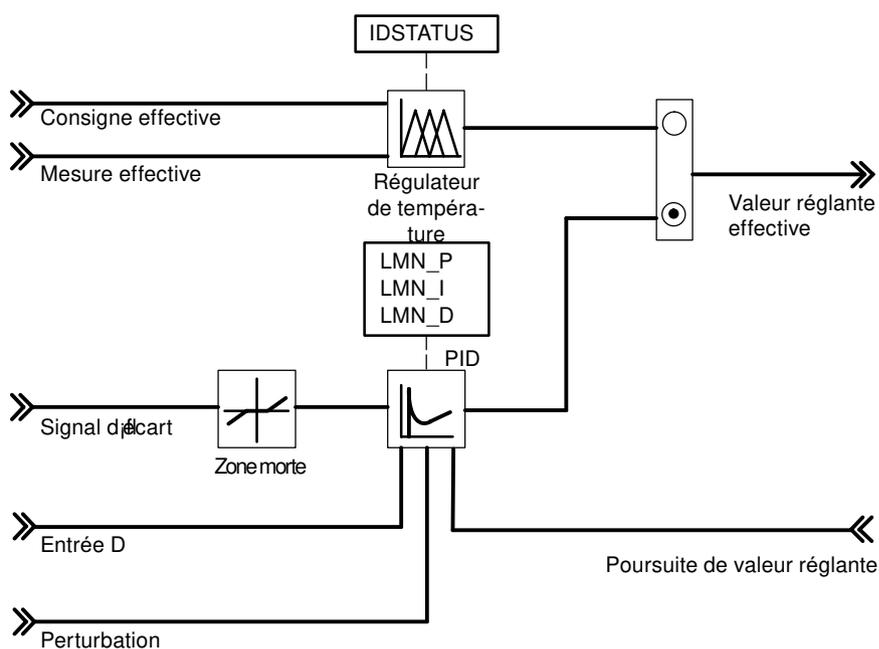


Figure 7-17 Valeurs indiquées pour l'algorithme de régulation

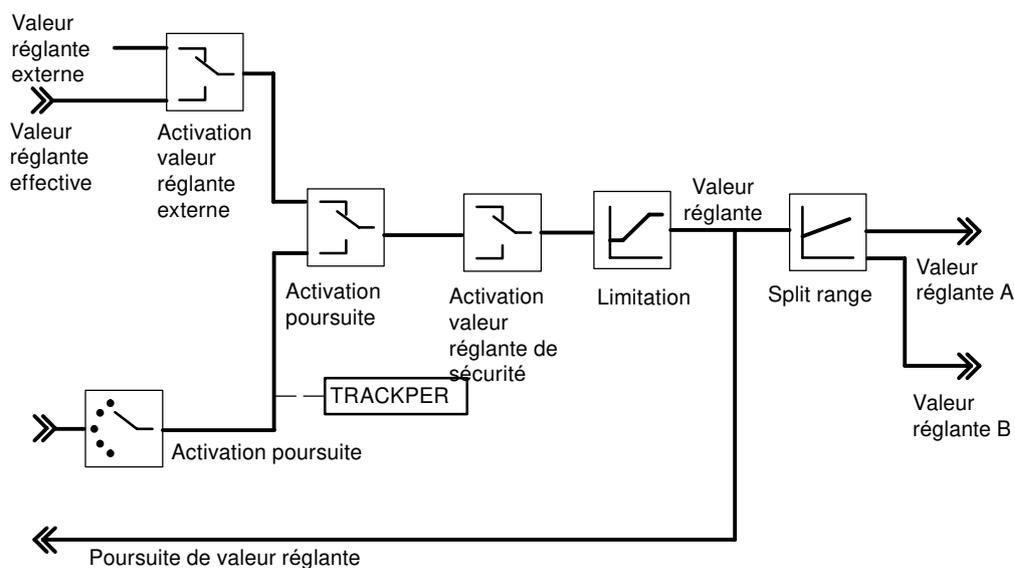


Figure 7-18 Valeurs indiquées pour le régulateur C ou le régulateur S

Le paramètre de sortie RET_VALU contient la valeur en retour RET_VAL des SFC 58 et 59.

Les valeurs de RET_VALU sont décrites dans le manuel de référence [2].

7.7 Le bloc fonctionnel PID_PAR

Utilisation

Le FB PID_PAR sert à la modification en ligne d'autres paramètres qui n'ont pas pu être paramétrés via le FB PID_FM.

Le FB PID_PAR a besoin d'une initialisation. Pour ce faire, il faut l'appeler une seule fois lors du démarrage de la CPU avec le paramètre COM_RST = TRUE. Sinon, une erreur de paramétrage sera générée sur le module par appel du FB. Vous pouvez aussi lire cette erreur de paramétrage dans le menu **Système cible > Indications d'erreurs de paramétrage** de l'interface de paramétrage.

Pour gagner du temps d'exécution, le FB PID_PAR ne doit pas être appelé de manière cyclique, mais seulement s'il faut modifier des paramètres. COM_RST doit alors être activé sur FALSE.

Créer et paramétrer un DB d'instance

Avant de programmer le module avec le programme utilisateur, vous devez, pour chaque voie du régulateur que vous voulez utiliser, créer un DB d'instance et le paramétrer avec les données requises.

1. Générez dans STEP 7 les DB d'instance pour les voies du régulateur comme blocs de données associés à un bloc fonctionnel FB PID_PAR (cf. chapitre "DB d'instance du FB PID_PAR (Page 199)").
2. Spécifiez pour chaque DB d'instance l'adresse de module dans le paramètre MOD_ADDR. L'adresse de module du FM 455 est définie lors de la configuration de votre matériel. Entrez la valeur qu'affiche HW Config pour l'adresse de début.
3. Dans le paramètre CHANNEL de chaque DB d'instance, précisez le numéro de la voie de régulateur concernée (1, 2, 3 ... 16).
4. Sauvegardez les DB d'instance.

Appel

Le FB PID_PAR doit être appelé dans le même OB que tous les autres FB accédant au même FM 455.

Modification de valeurs de paramètres

Avec le FB PID_PAR, vous pouvez, pour chaque appel, modifier un paramètre REAL mentionné dans le tableau ci-près et un des paramètres INT.

L'affectation de la valeur spécifiée pour le paramètre s'effectue via les numéros d'index du tableau, que vous indiquez pour le paramètre INDEX_R ou INDEX_I dans le DB d'instance du FB PID_PAR.

Si l'entrée COM_RST = TRUE, le FB lit les paramètres dans les données système et les sauvegarde dans des variables statiques. Les paramètres à modifier y sont écrasés, puis l'enregistrement complet est transmis au FM. Etant donné que le FB a sa propre gestion des données pour les paramètres dans ses variables statiques, il est possible de modifier d'autres paramètres. Pour ce faire, vous devez appeler **le même** DB d'instance à plusieurs reprises avec COM_RST = FALSE et avec des numéros d'index différents.

Le paramètre COM_RST est un paramètre d'entrée, qui n'est pas désactivé par le FB PID_PAR.

Le paramètre de sortie RET_VALU contient la valeur en retour RET_VAL des SFC 58 et 59.

Les valeurs de RET_VALU sont décrites dans le manuel de référence /2/.

Remarque

A noter que les paramètres ainsi modifiés à l'aide de FB PID_PAR seront écrasés lors du démarrage avec les paramètres des données système.

Exemple

Vous voulez modifier pendant la marche le temps de montée de la rampe pour la grandeur de référence et ainsi, en fonction de l'état du processus, utiliser comme mesure différentes valeurs d'entrée analogiques.

- Au démarrage de la CPU, appelez le FB PID_PAR avec COM_RST = TRUE.
- Pour le paramétrage du temps de montée de la rampe pour la grandeur de référence sur 10.0, appelez pendant la marche le FB PID_PAR avec INDEX_R = 30, VALUE_R = 10.0 et INDEX_I = 0.
- Si vous voulez paramétrer comme mesure la valeur d'entrée analogique 4 du module, appelez pendant la marche le FB PID_PAR avec INDEX_R = 0, INDEX_I = 50 et VALUE_I = 4.

Tableau 7-2 Liste des paramètres REAL et INT à modifier avec FB PID_PAR

Type de données	Description	Numéro d'index
-	Pas de paramètre sélectionné	0
REAL	Constante temporelle de filtrage pour entrée analogique	1
REAL	Fin de mesure (100%)	2
REAL	Début de mesure (0%)	3
REAL	Tracé polygonal, nœud d'interpolation 1 côté entrée	4
REAL	Tracé polygonal, nœud d'interpolation 2 côté entrée	5
REAL	Tracé polygonal, nœud d'interpolation 3 côté entrée	6
REAL	Tracé polygonal, nœud d'interpolation 4 côté entrée	7
REAL	Tracé polygonal, nœud d'interpolation 5 côté entrée	8
REAL	Tracé polygonal, nœud d'interpolation 6 côté entrée	9
REAL	Tracé polygonal, nœud d'interpolation 7 côté entrée	10
REAL	Tracé polygonal, nœud d'interpolation 8 côté entrée	11
REAL	Tracé polygonal, nœud d'interpolation 9 côté entrée	12
REAL	Tracé polygonal, nœud d'interpolation 10 côté entrée	13
REAL	Tracé polygonal, nœud d'interpolation 11 côté entrée	14
REAL	Tracé polygonal, nœud d'interpolation 12 côté entrée	15
REAL	Tracé polygonal, nœud d'interpolation 13 côté entrée	16
REAL	Tracé polygonal, nœud d'interpolation 1 côté sortie	17
REAL	Tracé polygonal, nœud d'interpolation 2 côté sortie	18

Type de données	Description	Numéro d'index
REAL	Tracé polygonal, nœud d'interpolation 3 côté sortie	19
REAL	Tracé polygonal, nœud d'interpolation 4 côté sortie	20
REAL	Tracé polygonal, nœud d'interpolation 5 côté sortie	21
REAL	Tracé polygonal, nœud d'interpolation 6 côté sortie	22
REAL	Tracé polygonal, nœud d'interpolation 7 côté sortie	23
REAL	Tracé polygonal, nœud d'interpolation 8 côté sortie	24
REAL	Tracé polygonal, nœud d'interpolation 9 côté sortie	25
REAL	Tracé polygonal, nœud d'interpolation 10 côté sortie	26
REAL	Tracé polygonal, nœud d'interpolation 11 côté sortie	27
REAL	Tracé polygonal, nœud d'interpolation 12 côté sortie	28
REAL	Tracé polygonal, nœud d'interpolation 13 côté sortie	29
REAL	Temps de montée de la rampe pour grandeur de référence	30
REAL	Grandeur de référence de sécurité ou rapport entre grandeurs de référence de sécurité	31
REAL	Décalage pour lien de consigne (régulateur de rapport/mélange)	32
REAL	Facteur pour mesure B (régulateur à trois mesures)	33
REAL	Facteur pour mesure C (régulateur à trois mesures)	34
REAL	Décalage pour lien de mesure (régulateur à trois mesures)	35
REAL	Facteur pour lien de perturbation	36
REAL	Point de travail	37
REAL	Agressivité sur régulateur à logique floue	38
REAL	Points de référence pour fonction split range : début de plage signal d'entrée A	39
REAL	Points de référence pour fonction split range : fin de plage signal d'entrée A	40
REAL	Points de référence pour fonction split range : début de plage signal de sortie A	41
REAL	Points de référence pour fonction split range : fin de plage signal de sortie A	42
REAL	Points de référence pour fonction split range : début de plage signal d'entrée B	43
REAL	Points de référence pour fonction split range : fin de plage signal d'entrée B	44
REAL	Points de référence pour fonction split range : début de plage signal de sortie B	45
REAL	Points de référence pour fonction split range : fin de plage signal de sortie B	46
REAL	Durée minimale d'impulsion	47
REAL	Durée minimale de pause	48
INT	Sélection de la grandeur de référence SP ou SP_RE pour le régulateur	49
	0	consigne SP_RE du bloc fonctionnel
	1 à 16	valeur d'entrée analogique 1 à 16
	17 à 32	grandeur réglante (LMN) de régulateurs 1 à 16
INT	Sélection de la grandeur réglée principale mesure A pour le régulateur	50
	0:	mesure A = 0.0
	1 à 16 :	valeur d'entrée analogique 1 à 16
INT	Sélection de la grandeur réglée auxiliaire mesure B pour le régulateur	51
	0	mesure B = 0.0
	1 à 16	valeur d'entrée analogique 1 à 16

Type de données	Description	Numéro d'index
INT	Sélection de la grandeur réglée auxiliaire mesure C pour le régulateur	52
	0 mesure C = 0.0	
	1 à 16 valeur d'entrée analogique 1 à 16	
INT	Sélection de la grandeur réglée auxiliaire mesure D pour le régulateur	53
	0 mesure D = 0.0	
	1 à 16 valeur d'entrée analogique 1 à 16 17 à 32 grandeur réglante (LMN) de régulateurs 1 à 16	
INT	Sélection de la perturbation DISV pour le régulateur	54
	0 perturbation = 0.0	
	1 à 16 valeur d'entrée analogique 1 à 16	
INT	Sélection de la poursuite de position TRACK_PER pour le régulateur	55
	0 poursuite de position = 0.0	
	1 à 16 valeur d'entrée analogique 1 à 16	
INT	Sélection de la poursuite de position LMNR_PER pour le régulateur	56
	0 poursuite de position = 0.0	
	1 à 16 valeur d'entrée analogique 1 à 16	
INT	Sélection du signal pour commutation sur valeur de sécurité pour la valeur réglante du régulateur	57
	0 uniquement possible via le paramètre SAFE_ON du FB PID_FM	
	1 à 16 via le paramètre SAFE_ON du FB PID_FM, en combinaison OU avec entrée TOR 1 à 16	
INT	Sélection du signal pour commutation sur fonction de poursuite de la valeur réglante du régulateur	58
	0 Uniquement possible via le paramètre LMNTRKON du FB PID_FM	
	1 à 16 via le paramètre LMNTRKON du FB PID_FM, en combinaison OU avec entrée TOR 1 à 16	
INT	Sélection du signal pour commutation de la valeur réglante du régulateur sur LMN_RE	59
	0 uniquement possible via le paramètre LMN_REON du FB PID_FM	
	1 à 16 via le paramètre LMN_REON du FB PID_FM, en combinaison OU avec entrée TOR 1 à 16	
INT	Sélection du signal de butée supérieur de la signalisation de position	60
	0 uniquement possible via le paramètre LMNRHSRE du FB PID_FM	
	1 à 16 via le paramètre LMNRHSRE du FB PID_FM, en combinaison OU avec entrée TOR 1 à 16	
INT	Sélection du signal de butée inférieur de la signalisation de position	61
	0 uniquement possible via le paramètre LMNRLSRE du FB PID_FM	
	1 à 16 via le paramètre LMNRLSRE du FB PID_FM, en combinaison OU avec entrée TOR 1 à 16	

Remarque

Le FB PID_PAR utilise les SFC 54 RD_DPARM. Vous ne pouvez donc utiliser le FB PID_PAR que dans les CPU du tableau ci-dessous :

Tableau 7-3 Liste des CPU dans lesquelles le FB PID_PAR peut être utilisé

CPU	Numéro de référence
CPU 412-1	6ES7 412-1XF02-0AB0
CPU 412-2	6ES7 412-2XG00-0AB0
CPU 413-1	6ES7 413-1XG02-0AB0
CPU 413-2	6ES7 413-2XG02-0AB0
CPU 414-1	6ES7 414-1XG02-0AB0
CPU 414-2	6ES7 414-2XG02-0AB0
CPU 414-2	6ES7 414-2XJ01-0AB0
CPU 414-3	6ES7 414-3XJ00-0AB0
CPU 414-3H	6ES7 414-3HJ00-0AB0
CPU 416-1	6ES7 416-1XJ02-0AB0
CPU 416-2	6ES7 416-2XK01-0AB0
CPU 416-2	6ES7 416-2XL01-0AB0
CPU 416-3	6ES7 416-3XL00-0AB0
CPU 417-4	6ES7 417-4XL00-0AB0
CPU 417-4H	6ES7 417-4HL00-0AB0
Toutes les CPU futures	

Remarque

Les FB 39 et FB 40 de la bibliothèque FM_PID "FM 355, 455 PID Control" ne sont pas exécutables dans les CPU S7 400 avec liaison PROFINET. Utilisez les blocs correspondants de la bibliothèque FM_PID "FM 455 PROFINET", sinon utilisez les FB 29 et FB 30.

Vous trouvez la description des blocs FB 29 et FB 30 aux chapitres "Le bloc fonctionnel PID_PAR (Page 136)" et "Le bloc fonctionnel CJ_T_PAR (Page 140)".

7.8 Le bloc fonctionnel CJ_T_PAR

Utilisation

Le FB CJ_T_PAR sert à la modification en ligne de la température paramétrée pour la soudure froide. Cela est nécessaire lorsqu'une régulation de température doit fonctionner avec plusieurs FM 455 avec des entrées de thermocouples, sans qu'il faille raccorder un Pt 100 à chaque FM 455.

Si par exemple, sur la régulation d'une extrudeuse comportant plus de 16 zones de chauffe (pour Pt 100, plus de 8 zones de chauffe), la température de la soudure froide est mesurée avec un FM 455, elle peut être lue via le FB READ_455 sur le paramètre CJ_TEMP et paramétrée pour tous les autres FM 455 via le FB CJ_T_PAR.

Le FB CJ_T_PAR a besoin d'une initialisation. Pour ce faire, il faut l'appeler une seule fois lors du démarrage de la CPU avec le paramètre COM_RST = TRUE.

Le FB CJ_T_PAR est appelé normalement de façon cyclique. Donc, pour des raisons de temps d'exécution, COM_RST doit de préférence être sur FALSE.

Le paramètre COM_RST est un paramètre d'entrée, qui n'est pas désactivé par le FB CJ_T_PAR.

Créer et paramétrer le DB d'instance

Avant de programmer le module avec le programme utilisateur, vous devez créer un DB d'instance et le paramétrer avec les données requises.

1. Générez dans STEP 7 le DB d'instance en tant que blocs de données associés à un bloc fonctionnel FB CJ_T_PAR (cf. chapitre "DB d'instance du FB CJ_T_PAR (Page 201)").
2. Spécifiez pour le DB d'instance l'adresse du module dans le paramètre MOD_ADDR. L'adresse de module du FM 455 est définie lors de la configuration de votre matériel. Acceptez l'adresse de début de HW Config.
3. Dans le paramètre CHANNEL du DB d'instance, précisez le numéro de la voie de régulateur concernée (1, 2, 3 ... 16).
4. Sauvegardez ce DB d'instance.

La température de soudure froide peut être entrée au niveau du paramètre CJ_T.

Le paramètre de sortie RET_VALU contient la valeur en retour RET_VAL des SFC 58 et 59. Les valeurs de RET_VALU sont décrites dans le manuel de référence [2].

Appel

Le FB PID_PAR doit être appelé dans le même OB que tous les autres FB accédant au même FM 455.

Remarque

Le FB CJ_T_PAR utilise les SFC 54 RD_DPARM. Vous ne pouvez donc utiliser le FB CJ_T_PER que dans les CPU du tableau ci-dessus :

Remarque

Les FB 39 et FB 40 de la bibliothèque FM_PID "FM 355, 455 PID Control" ne sont pas exécutables dans les CPU S7 400 avec liaison PROFINET. Utilisez les blocs correspondants de la bibliothèque FM_PID "FM 455 PROFINET", sinon utilisez les FB 29 et FB 30.

Vous trouvez la description des blocs FB 29 et FB 30 aux chapitres "Le bloc fonctionnel PID_PAR (Page 136)" et "Le bloc fonctionnel CJ_T_PAR" (le présent chapitre).

Mise en service du FM 455

Introduction

Dans ce chapitre, nous allons vous montrer en quelques étapes comment mettre le FM 455 en service.

Configuration matérielle et câblage

Pour plus de clarté, le processus de **Mise en service** est divisé en plusieurs petites étapes. La première étape consiste à monter le FM 455 dans votre S7-400 et à câbler la périphérie.

Etape	Marche à suivre	✓
1	Choix de l'emplacement Choisissez l'emplacement pour le FM 455.	<input type="checkbox"/>
2	Réglage des adaptateurs de plage de mesure Module pour voies 1 et 2 : position Module pour voies 3 et 4 : position Module pour voies 5 et 6 : position Module pour voies 7 et 8 : position Module pour voies 9 et 10 : position Module pour voies 11 et 12 : position Module pour voies 13 et 14 : position Module pour voies 15 et 16 : position (cf. chapitre "Paramétrage du type et de la plage de mesure des voies d'entrées analogiques (Page 152)")	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3	Montage du FM 455 <ul style="list-style-type: none"> • Basculez le commutateur de mode de la CPU sur "Arrêt" (STOP). • Accrochez le FM 455 au profilé support et serrez la vis de fixation. • Apposez le repère avec le numéro d'emplacement. (cf. chapitre "Montage et démontage du FM 455 (Page 83)")	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Etape	Marche à suivre	√
4	Câblage du FM 455 <ul style="list-style-type: none"> • Entrées analogiques (connecteur frontal droit) • Entrées TOR (les deux connecteur frontaux) • Sorties analogiques (régulateurs C seulement, connecteur frontal gauche) • Sorties TOR (régulateurs S seulement, connecteur frontal gauche) • Câblez la tension d'alimentation <ul style="list-style-type: none"> – Tension d'alimentation 24 V L+ : Régulateur C : connecteur frontal gauche, broche 3 Régulateur S : connecteur frontal gauche, broches 3, 12, 24, 36 et 47 – Masse alimentation M : connecteur frontal gauche, broche 48 • Câblez le potentiel de référence des circuits de mesure analogiques <ul style="list-style-type: none"> – M_{ANA} : connecteur frontal droit, broche 20 (cf. chapitre "Brochage du connecteur frontal (Page 85)")	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5	Connecteurs frontaux Branchez les connecteurs frontaux et vissez-les.	<input type="checkbox"/>
6	Blindage Vérifiez le blindage de tous les conducteurs.	<input type="checkbox"/>
7	Mise sous tension Mettez en circuit la tension d'alimentation 24 V pour le module FM 455.	<input type="checkbox"/>

Etat du module après la première mise sous tension

L'état dans lequel se trouve le module après la première activation de l'alimentation, lorsqu'aucune donnée n'a encore été transmise (état à la livraison), a les caractéristiques suivantes :

- entrées analogiques : pas de traitement
- sorties analogiques (régulateurs C) : 0 mA
- sorties TOR (régulateurs S) : zéro (désactivé)
- aucun régulateur n'est actif.
- l'alarme de diagnostic est inhibée.

Création d'un nouveau projet

Si vous voulez intégrer le FM 455 dans un projet existant, passez au paragraphe suivant.

Si vous n'avez pas encore de projet, créez-en un nouveau sous STEP 7 afin de définir les paramètres à l'aide des masques de paramétrage :

Etape	Marche à suivre	√
1	Créez un nouveau projet sous STEP 7.	<input type="checkbox"/>
2	Constituez un nouveau profilé support.	<input type="checkbox"/>
3	Définissez votre configuration matérielle dans l'application HW Config.	<input type="checkbox"/>

Etape	Marche à suivre	✓
4	Sélectionnez le FM 455 parmi les modules du catalogue de matériel et placez-le à l'emplacement souhaité.	<input type="checkbox"/>
5	Notez l'adresse du module qui apparaît maintenant. Cette valeur sera nécessaire à la préparation du DB d'instance.	—
6	Appelez les masques de paramétrage du FM 455 en double-cliquant sur le numéro de référence du module.	<input type="checkbox"/>

A présent, vous pouvez passer à l'étape **Paramétrage**.

Intégration du FM 455 dans un projet existant

Si vous voulez intégrer le FM 455 dans une station SIMATIC 400 d'un projet existant, procédez de la manière suivante :

Etape	Marche à suivre	✓
1	Ouvrez la station SIMATIC 400 de votre projet existant.	<input type="checkbox"/>
2	Sélectionnez le FM 455 parmi les modules du catalogue de matériel et placez-le à l'emplacement souhaité.	<input type="checkbox"/>
3	Notez l'adresse du module qui apparaît maintenant. Cette valeur sera nécessaire à la préparation du DB d'instance.	—
4	Appelez les masques de paramétrage du FM 455 en double-cliquant sur son numéro de référence.	<input type="checkbox"/>

Paramétrage

Procédez au paramétrage du module.

Etape	Marche à suivre	✓
1	Procédez au paramétrage de base : • Déterminez si le FM 455 doit déclencher des alarmes, dans la sélection d'alarme.	<input type="checkbox"/>
2	Cliquez sur l'icône Paramètres...	<input type="checkbox"/>
3	Complétez les boîtes de dialogue qui apparaissent.	<input type="checkbox"/>
4	Enregistrez le paramétrage au moyen de la commande Fichier > Enregistrer	<input type="checkbox"/>

Sauvegarde des données de paramétrage et transmission au FM 455

Une fois le paramétrage terminé, vous devez sauvegarder les données et préparer l'installation à la mise en service.

Etape	Marche à suivre	✓
1	Quittez l'interface de paramétrage.	<input type="checkbox"/>
2	Enregistrez le projet au moyen de la commande Fichier > Enregistrer et compiler .	<input type="checkbox"/>
3	Amenez la CPU à l'état d'arrêt (STOP).	<input type="checkbox"/>
4	Transmettez les données à la CPU à l'aide de la commande Charger dans système cible ... Les données sont alors transmises à la CPU et au FM 455.	<input type="checkbox"/>

Génération d'un DB d'instance

Pour pouvoir utiliser les fonctions du module, vous devez générer un DB d'instance pour chaque voie du régulateur.

Etape	Marche à suivre	✓
1	Générez les DB d'instance pour les voies du régulateur, en tant que blocs de données associés à un bloc fonctionnel FB 31 PID_FM.	<input type="checkbox"/>
2	Spécifiez pour chaque DB d'instance l'adresse du module dans le paramètre MOD_ADDR. Cette adresse a été définie lors de la configuration matérielle.	<input type="checkbox"/>
3	Pour chaque DB d'instance, précisez le numéro de voie dans le paramètre CHANNEL.	<input type="checkbox"/>

Mise en service du FM 455

Vous pouvez maintenant optimiser et tester votre système réglé.

Etape	Marche à suivre	✓
1	Faites passer la CPU à l'état "Marche" (RUN).	<input type="checkbox"/>
2	Ouvrez l'interface de paramétrage et mesurez le temps de positionnement du moteur : Test > Mesurer temps positionnement moteur (uniquement avec régulateur S)	<input type="checkbox"/>
3	Appelez l'optimisation du régulateur : Test > Optimisation régulateur	<input type="checkbox"/>
4	Procédez à l'optimisation du régulateur en suivant les instructions qui apparaissent.	<input type="checkbox"/>
5	Faites appel à l'afficheur de boucle pour le contrôle-commande de la boucle de régulation : Test > Afficheur de boucle	<input type="checkbox"/>
6	Effectuez un contrôle de la boucle de régulation au moyen du traceur de courbes : Test > Traceur de courbes	<input type="checkbox"/>

Sauvegarde du projet

Une fois tous les tests terminés et réussis, et une fois le paramétrage du FM 455 optimisé, vous devez de nouveau sauvegarder les données.

Etape	Marche à suivre	✓
1	Enregistrer toutes les données dans l'interface de paramétrage au moyen de Fichier > Enregistrer .	<input type="checkbox"/>
2	Quittez l'interface de paramétrage.	<input type="checkbox"/>
3	Enregistrez le projet au moyen de la commande Fichier > Enregistrer .	<input type="checkbox"/>
4	Transmettez les données de paramétrage dans la CPU (cette dernière étant à l'arrêt) à l'aide de la commande Charger dans système cible ...	<input type="checkbox"/>
5	Faites passer la CPU à l'état "Marche" (RUN).	<input type="checkbox"/>

Points particuliers à respecter

Le FM 455 est alimenté en tension exclusivement par le connecteur frontal gauche. C'est la raison pour laquelle, dans les cas suivants, la CPU détecte donc "module déconnecté/ne répond pas" :

- lorsque le connecteur frontal gauche du FM 455 n'est pas branché,
- lorsque la tension alimentation 24V est absente sur le connecteur frontal.

Remarque

Si l'entrée "module déconnecté/ne répond pas" est inscrite dans la mémoire tampon de diagnostic de la CPU, vérifiez que le connecteur frontal gauche soit branché et la présence de la tension d'alimentation 24V du FM 455.

Caractéristiques des entrées et sorties analogiques et TOR

9

9.1 Schéma de principe des entrées et sorties TOR

Entrées TOR

Le FM 455 C et le FM 455 S possèdent chacun 16 entrées TOR (I1 à I16). Elles permettent de raccorder des interrupteurs et détecteurs de proximité à 2, 3, 4 fils (BERO).

L'affectation des entrées TOR relatives aux voies du régulateur est définie dans le chapitre "Eléments constituant du FM 455 (Page 39)".

Filtre d'entrée pour entrées TOR

Pour éliminer les perturbations, les entrées TOR I1 à I16 ont un filtre d'entrée (circuits RC), avec une durée de filtrage unique de 1,5 ms.

Sorties TOR

Pour le déclenchement direct de processus de commande, le FM 455 S dispose de 32 sorties TOR. Par défaut, deux sorties TOR sont affectées à chacune des voies de régulateur. L'affectation est décrite au chapitre "Eléments constituant du FM 455 (Page 39)".

Les sorties TOR ont les caractéristiques suivantes :

- tension d'alimentation via L+ (24 V CC),
- contacteur P avec une alimentation externe de maximum 0,1 A,
- convient au raccordement d'électrovannes, de contacteurs à courant continu et de témoins lumineux
- Séparation de potentiel par rapport au bus du S7-400
- protection contre les surcharges et les courts-circuits

Particularité

Lors de l'activation de la tension d'alimentation 24 V via un contact mécanique, les sorties du FM 455 conduisent pendant environ 50 μ s le signal "1". Ce détail est d'importance si vous utilisez votre FM 455 avec des compteurs rapides.

Schéma de principe

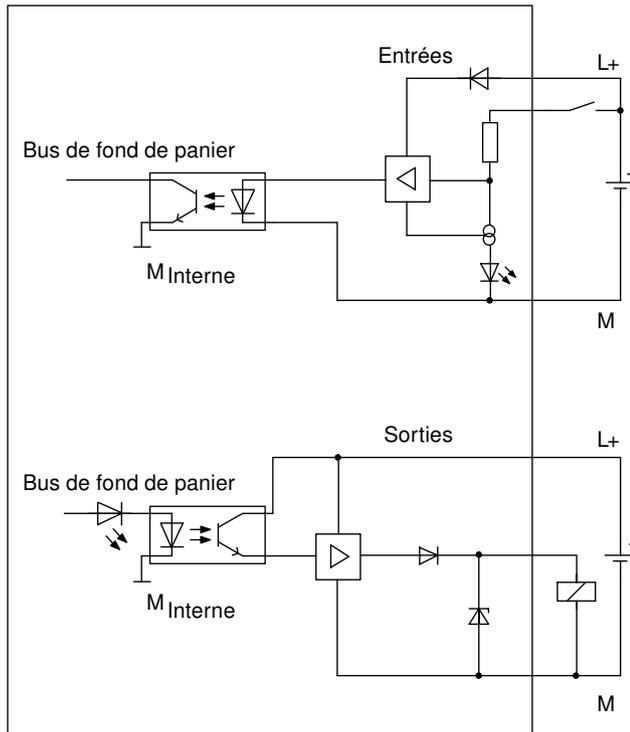


Figure 9-1 Schéma de principe des entrées et sorties TOR

9.2 Les propriétés des entrées analogiques

caractéristiques

Les caractéristiques des entrées analogiques FM 455 sont les suivantes :

- 16 entrées
- Résolution de la valeur de mesure
 - 12 bits
 - 14 bits
- Type de mesure sélectionnable pour chaque entrée analogique :
 - tension
 - courant
 - résistances.
 - température
- Plage de mesure sélectionnable pour chaque entrée analogique
- diagnostic paramétrable

- Alarme de diagnostic paramétrable
- Surveillance des seuils
- Alarme de dépassement de seuil paramétrable

L'affectation des entrées analogiques relatives aux voies du régulateur est définie dans le chapitre "Eléments constitutants du FM 455 (Page 39)".

Résolution

Le temps d'intégration dépend de la résolution choisie pour la mesure. Plus la résolution de la mesure est précise, plus le temps d'intégration est long pour une voie d'entrée analogique (cf. chapitre "Caractéristiques techniques du FM 455 (Page 241)").

schéma de principe

La figure ci-dessous présente le schéma de principe des entrées analogiques. Les résistances d'entrée dépendent de la plage de mesure paramétrée (cf. chapitre "Caractéristiques techniques du FM 455 (Page 241)").

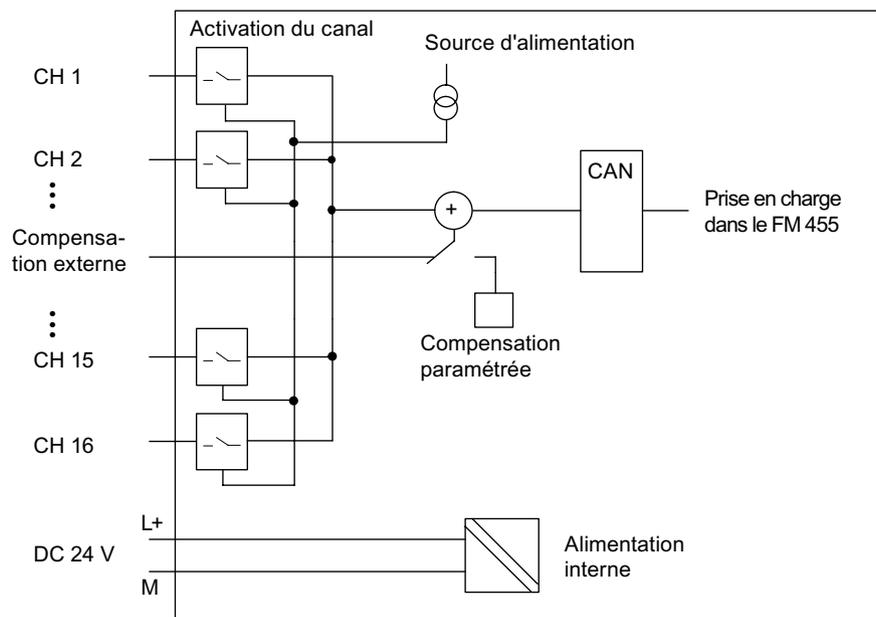


Figure 9-2 Schéma de principe des entrées analogiques

9.3 Paramétrage du type et de la plage de mesure des voies d'entrées analogiques

Introduction

Avec les voies d'entrées analogiques du FM 455, vous pouvez choisir différents types et plages de mesure pour ainsi les adapter aux différents capteurs. Effectuez cette adaptation avec des adaptateurs enfichables de plage de mesure et lors du paramétrage sous STEP 7.

Paramétrage du type et de la plage de mesure au moyen d'adaptateurs de plage de mesure

Le FM 455 est fourni avec huit adaptateurs de plage de mesure enfichables. Pour modifier le type et la plage de mesure, vous devrez le cas échéant déplacer ces adaptateurs. A noter que les adaptateurs de plage de mesure peuvent ne pas être accessibles lorsque le FM 455 est monté. Pour cette raison, vérifiez **avant** le montage du FM 455, si vous devez modifier le type et la plage de mesure au moyen des adaptateurs de plage de mesure !

Marquages pour les adaptateurs de plage de mesure

Si vous déplacez des adaptateurs de plage de mesure, faites attention aux points de marquage sur le FM 455.

La figure suivante montre les adaptateurs de plage de mesure et les points de repère sur le FM 455.

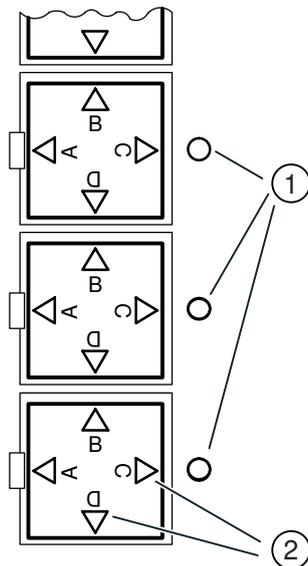


Figure 9-3 Points de repère pour les adaptateurs de plage de mesure

- ① Points de repère du FM 455
- ② Marquages de l'adaptateur de plage de mesure

Un adaptateur de plage de mesure est en position "A", "B", "C" ou "D", si la lettre correspondante est tournée vers le point de repère du FM 455.

Adaptation à différents capteurs

Avec les adaptateurs de plage de mesure fournis, vous pouvez adapter ensemble deux voies d'entrée analogiques à un type déterminé de capteur.

L'affectation des modules aux voies d'entrées analogiques ainsi que l'affectation de la position des modules aux plages de mesure est imprimée sur le FM 455 près des adaptateurs de plage de mesure.

L'affectation des modules aux voies est décrite dans la figure ci-dessous.

La correspondance entre les positions d'un adaptateur de plage de mesure et les types de capteur est indiquée dans le tableau suivant :

Tableau 9-1 Position de l'adaptateur de plage de mesure

Position	Types de capteurs
A	Thermocouples Capteur de résistance à 4 conducteurs Thermomètre à résistance électrique (RTD) à 4 conducteurs
B	Capteur de tension 10 V
C	Capteur de courant Transducteur de mesure à 4 fils, à sortie de courant
D	Transducteurs de mesure à 2 fils

 ATTENTION
<p>Risque d'endommagement du module.</p> <p>La résistance de shuntage d'une voie d'entrée peut être détruite si vous raccordez par erreur un capteur de tension à la voie et si l'adaptateur de plage de mesure est en position C (capteur de courant/transducteur de mesure à 4 fils).</p> <p>Assurez-vous que l'adaptateur de plage de mesure soit dans la bonne position avant de brancher un capteur au module.</p>

L'adaptation du FM 455 à différents capteurs se fait en deux étapes :

1. Placez l'adaptateur de plage de mesure dans la bonne position dans le module.
2. Lors du paramétrage du module, sélectionnez la plage de mesure correspondante pour les voies du module.

Pour reparamétrer un adaptateur de plage de mesure, procédez de la manière suivante :

1. Avec un tournevis, soulevez l'adaptateur de plage de mesure pour le dégager du FM 455.

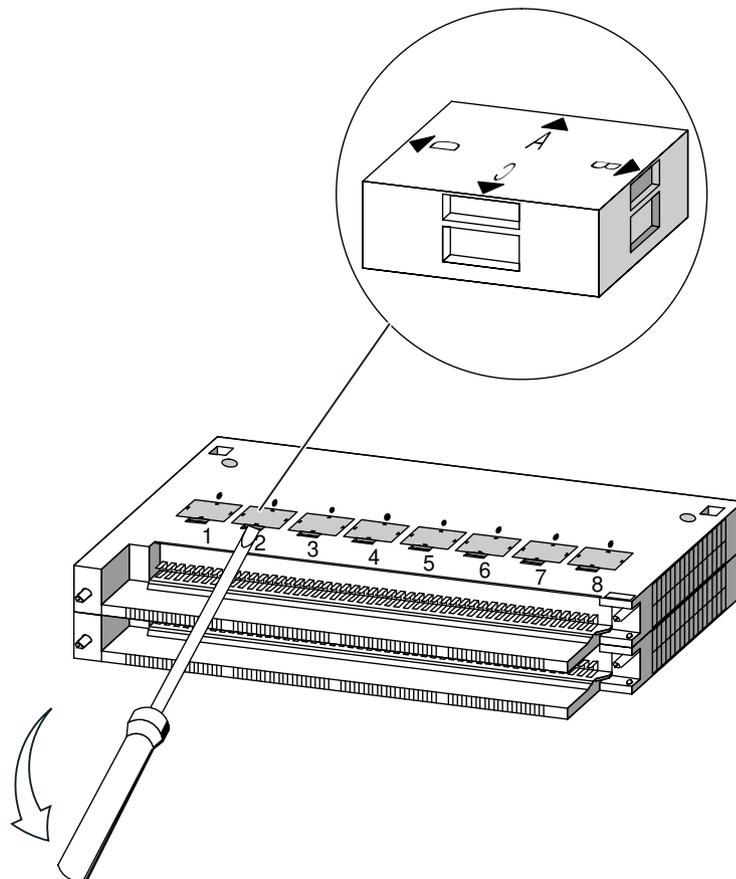


Figure 9-4 Dégager l'adaptateur de plage de mesure du FM 455

- 1: module pour voies 1 et 2
- 2: module pour voies 3 et 4
- 3: module pour voies 5 et 6
- 4: module pour voies 7 et 8
- 5: module pour voies 9 et 10
- 6: module pour voies 11 et 12
- 7: module pour voies 13 et 14
- 8: module pour voies 15 et 16

2. Enfichez l'adaptateur de plage de mesure dans la bonne position ① dans le FM 455.

3. La plage de mesure sélectionnée est celle qui est orientée vers le point de repère ②.

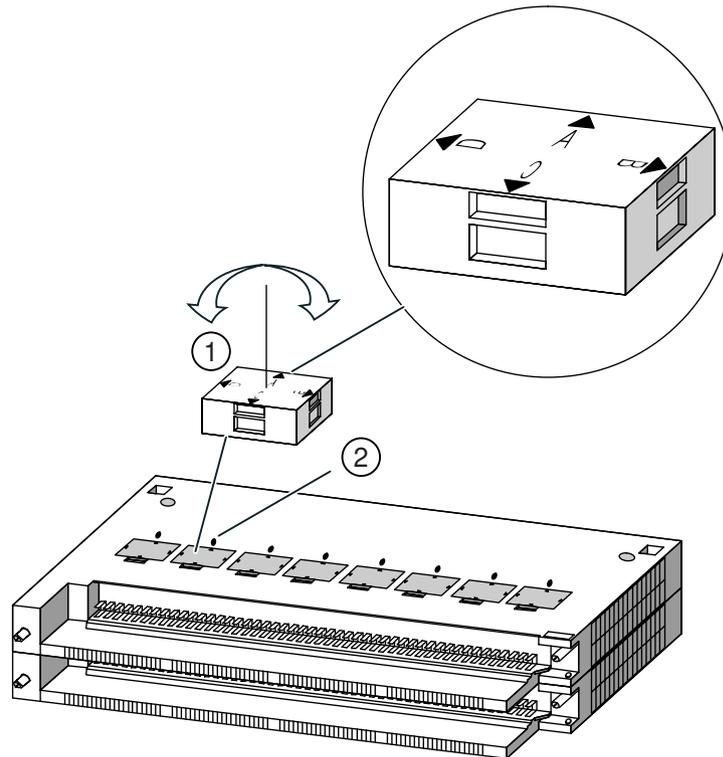


Figure 9-5 Enfiler l'adaptateur de plage de mesure dans le FM 455

4. Procédez de la même manière pour tous les adaptateurs.

9.4 Caractéristiques des sorties analogiques (régulateur C)

Caractéristiques

Les caractéristiques des 16 sorties analogiques du FM 455 C sont les suivantes :

- Les sorties sont sélectionnables voie par voie en tant que
 - sortie de tension
 - sortie de courant
- résolution 12 bits
- diagnostic paramétrable

L'affectation des sorties analogiques relatives aux voies du régulateur est définie dans le chapitre "Eléments constitutifs du FM 455 (Page 39)".

Remarque

A la mise sous tension/hors tension de l'alimentation (L+), des valeurs intermédiaires incorrectes risquent d'être générées pendant env. 10 ms à la sortie.

schéma de principe

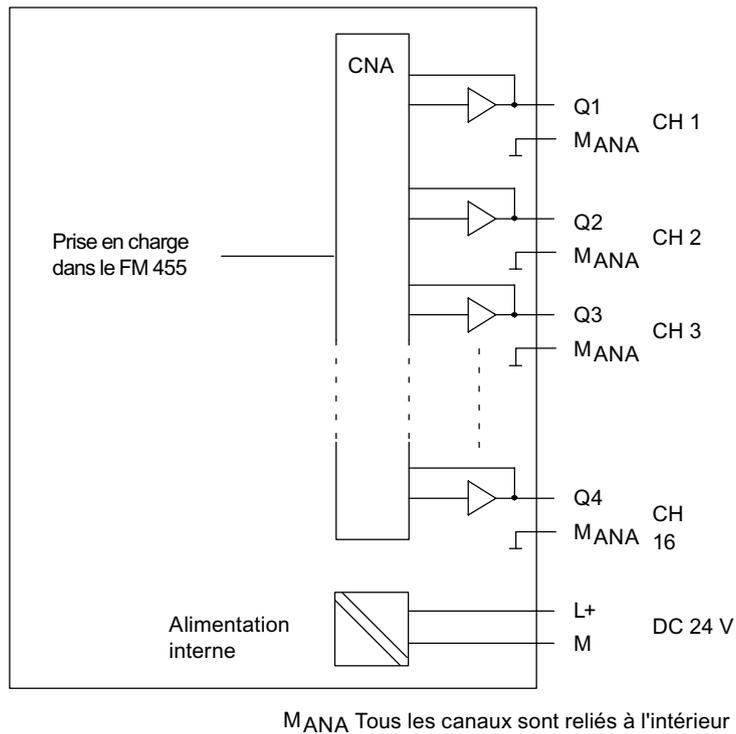


Figure 9-6 Schéma de principe des sorties analogiques (régulateur C)

Raccordement de capteurs de mesure et de charges/ actionneurs

10

10.1 Utilisation de thermocouples

Introduction

Le présent chapitre décrit la composition des thermocouples et les consignes à respecter lors de leur raccordement.

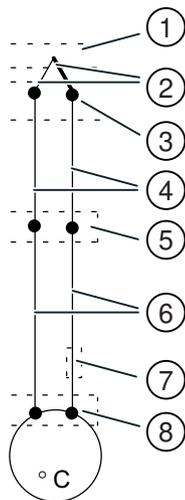
Constitution de thermocouples

Un thermocouple se compose

- d'un couple thermoélectrique (sonde de mesure)
- et des éléments nécessaires au montage et au raccordement.

Le couple thermoélectrique se compose de deux fils en métaux ou alliages différents qui sont brasés ou soudés ensemble à leurs extrémités. Les types de thermocouples diffèrent par la composition des matériaux, par exemple B, J, K. Quel que soit le type, le principe de mesure est identique pour tous les thermocouples.

10.1 Utilisation de thermocouples



- ① Point de mesure
- ② Couple thermoélectrique avec conducteurs plus et moins
- ③ Point de connexion
- ④ Conducteur de compensation
- ⑤ Point de soudure froide
- ⑥ Conducteur
- ⑦ Résistance de compensation
- ⑧ Point de mesure de la tension thermoélectrique

Figure 10-1 Constitution de thermocouples

Principe de fonctionnement de thermocouples

Si le point de mesure est à une autre température que les extrémités libres du thermocouple, il est généré à ces extrémités une tension, la tension thermoélectrique.

La grandeur de cette tension thermoélectrique dépend de la différence de température entre la température du point de mesure et la température aux extrémités libres, ainsi que du type de matériau constitutif du thermocouple. Comme on mesure toujours une différence de température avec un couple thermoélectrique, il faudra, pour déterminer la température du point de mesure, relier les extrémités libres du couple à une soudure froide destinée à garantir ainsi l'obtention d'une température connue.

Si cela n'est pas possible pour des raisons techniques, il faut détecter la température de la soudure froide via l'entrée additionnelle et la compenser avec un Pt 100.

Prolongation vers une soudure froide

A partir des bornes de leurs points de connexion, les thermocouples peuvent être reliés par des fils de compensation jusqu'à une position où la température est maintenue constante (soudure froide).

Les lignes de compensation sont constituées des mêmes matériaux de base que les fils du thermocouple. Les fils de liaison sont en cuivre. Il faut respecter la polarité des lignes de compensation afin d'éviter de grandes erreurs de mesure.

Compensation de la température de soudure froide

L'influence de variations de température sur la soudure froide peut être compensée par mesure de la température en ce point, à l'extérieur du module.

Mesure de la température de soudure froide

L'influence de la température sur la soudure froide d'un thermocouple (bornier par exemple) peut être compensée par une mesure de la température de la soudure froide au moyen d'un Pt 100.

Si la température de comparaison effective s'écarte de la température d'équilibre, la résistance liée à la température varie. Une tension de compensation positive ou négative vient alors s'ajouter à la tension thermoélectrique.

Utilisation de thermocouples

Lorsque vous raccordez des thermocouples, vous devez tenir compte des points suivants :

- Suivant l'endroit où doit se trouver la soudure froide, vous pouvez avoir recours à une compensation paramétrée ou à une compensation externe.
- Dans le cas de la compensation paramétrée, c'est la température de soudure froide paramétrable du module qui sert de référence.
- Dans le cas de la compensation externe, c'est la température de soudure froide du thermocouple qui est prise en compte à l'aide d'une sonde Pt 100.

Il y a une restriction :

- La compensation externe avec branchement du Pt 100 aux sorties 28 à 31 du module n'est possible que pour **un seul** type de thermocouple. Autrement dit : tous les canaux avec compensation externe utilisent le même type.

Abréviations utilisées

Dans les deux figures ci-après, les abréviations utilisées ont la signification suivante :

Abréviation	Signification
M+	Câble de mesure (positif)
M-	Câble de mesure (négatif)
COMP+	Compensation (positive)
COMP-	Compensation (négative)
M	Raccordement de la masse
L+	Tension d'alimentation 24 V CC

Possibilités de connexion de thermocouples

Les figures suivantes montrent les différentes possibilités de connexion de thermocouples à compensation externe et paramétrée.

En plus des indications ci-après, les instructions d'exécution issues du chapitre "Raccordement de capteurs de mesure à des entrées analogiques (Page 161)" et destinées à la connexion de

10.1 Utilisation de thermocouples

capteurs de mesure aux entrées analogiques doivent être appliqués. Les figures suivantes ne comprennent pas les connexions nécessaires entre M_{ANA} et le point de référence du rack, résultant de la liaison de potentiel du FM 455 et des capteurs (isolés, non isolés). Vous devez donc continuer à tenir compte des indications fournies au chapitre "Raccordement de capteurs de mesure à des entrées analogiques (Page 161)".

Thermocouples à compensation externe de la soudure froide

Si tous les thermocouples raccordés aux entrées du FM 455 ont la même soudure froide, compensez conformément à la figure ci-dessous. Les thermocouples utilisant cette même soudure froide doivent tous être du même type.

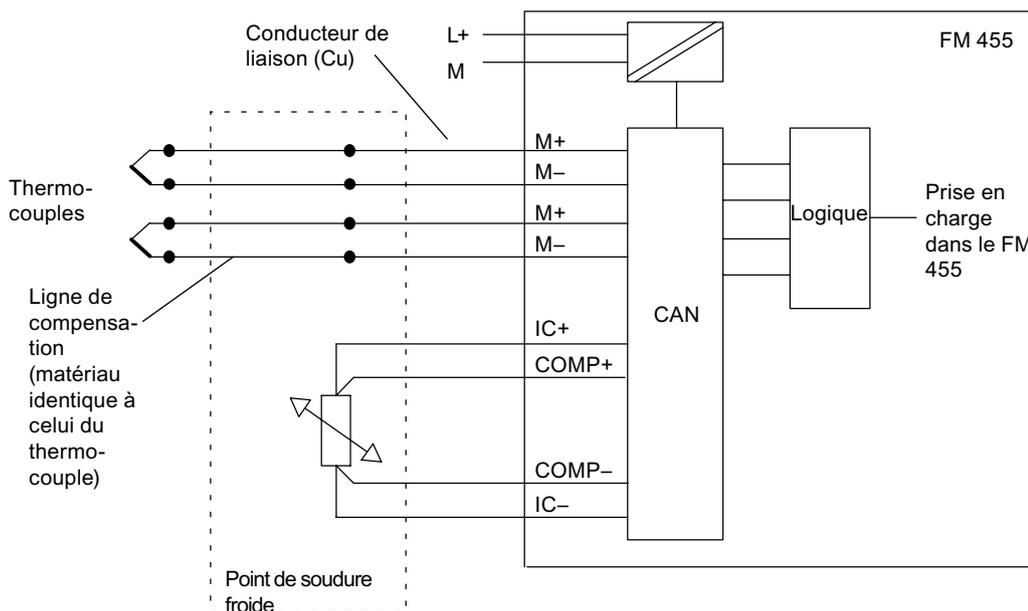


Figure 10-2 Schéma de principe de la connexion de thermocouples à compensation externe

Les figures du chapitre "Raccordement de capteurs de mesure à des entrées analogiques (Page 161)" illustrent la mise à la terre de thermocouples.

Thermocouples à compensation paramétrée de la soudure froide

Lorsque des thermocouples sont raccordés aux entrées du module directement ou via des lignes de compensation, on peut utiliser la compensation paramétrée de température.

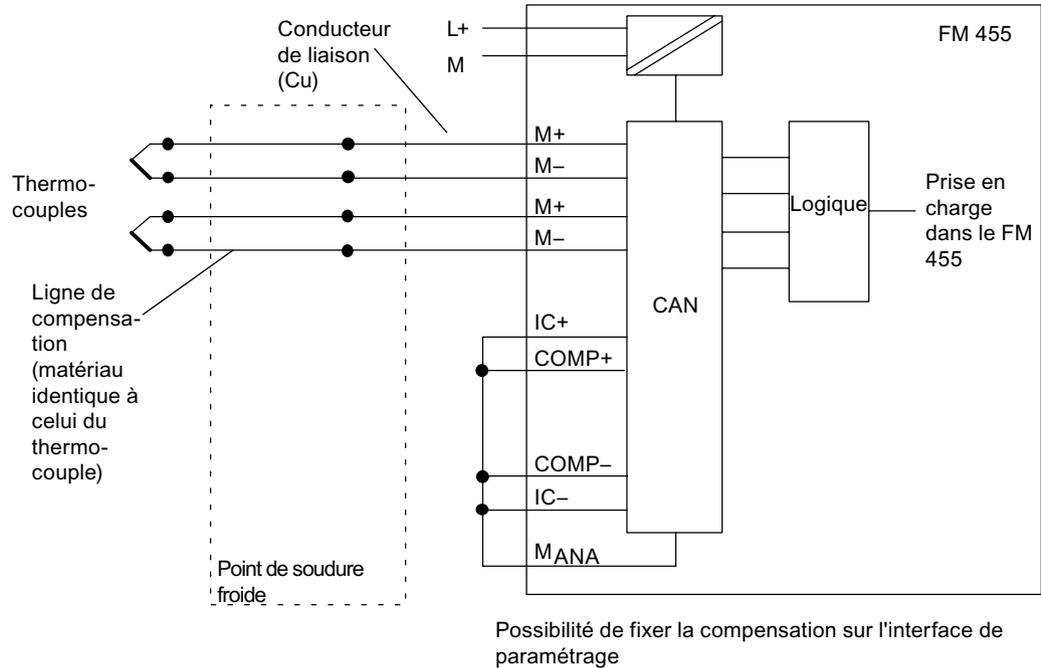


Figure 10-3 Schéma de principe de la connexion de thermocouples à compensation paramétrée

Les figures du chapitre "Raccordement de capteurs de mesure à des entrées analogiques (Page 161)" illustrent la mise à la terre de thermocouples.

10.2 Raccordement de capteurs de mesure à des entrées analogiques

Introduction

Suivant le type de mesure, vous pouvez raccorder divers capteurs aux entrées analogiques du FM 455 :

- Capteur de tension
- capteurs de courant sous forme de transducteurs de mesure à 4 fils et à 2 fils
- Résistance

Ce paragraphe décrit comment raccorder des capteurs de mesure et les règles à observer lors de cette procédure.

Câbles pour signaux analogiques

Pour les signaux analogiques, il est conseillé d'utiliser des câbles blindés et torsadés par paires. Cela permet de réduire les influences perturbatrices. Il est recommandé de mettre à la terre le blindage des câbles analogiques à leurs deux extrémités. En présence de différences de potentiel entre les deux extrémités de câble, le blindage peut être le siège d'un courant de compensation qui risque de perturber les signaux analogiques. Dans ce cas, ne mettez le blindage à la terre qu'à une extrémité du câble ou posez un câble de compensation $>16 \text{ mm}^2$.

Point de référence M_{ANA}

Pour le fonctionnement du FM 455, vous devez établir une liaison entre le point de référence du circuit analogique M_{ANA} et le point de référence du rack (voir la figure concernant l'alimentation du FM 455 et la liaison de potentiel au chapitre "Câblage du connecteur frontal - Généralités (Page 93)"). Une différence de potentiel entre M_{ANA} et le point de référence du rack risque d'entraîner une altération du signal analogique.

Abréviations utilisées

Dans les deux figures ci-après, les abréviations utilisées ont la signification suivante :

Abréviation	Signification
M+	Câble de mesure (positif)
M-	Câble de mesure (négatif)
M_{ANA}	Potentiel de référence du circuit de mesure analogique
M	Raccordement de la masse
L+	Tension d'alimentation 24 V CC
U_{CM}	Différence de potentiel entre les entrées et le potentiel de référence du circuit de mesure M_{ANA}

Raccordement de capteurs de mesure à des entrées analogiques

Entre les câbles de mesure M- des voies d'entrée et le point de référence du circuit de mesure M_{ANA} , il ne doit pas exister de différence de potentiel $\geq |U_{CM}|$ (tension de mode commun). Pour ne pas dépasser la valeur admissible, vous devez prendre plusieurs dispositions, en fonction de la liaison galvanique des capteurs (isolés, non isolés). Elles sont explicitées dans ce paragraphe.

Capteurs de mesure isolés

Les capteurs de mesure isolés ne sont pas reliés au potentiel de terre local. Ils peuvent être utilisés sans potentiel. A cause des conditions locales ou anomalies, des différences de potentiel U_{CM} (statique ou dynamique) sont possibles entre les câbles de mesure M- des voies d'entrée et le point de référence du circuit de mesure M_{ANA} .

Remarque

Pour que la valeur maximale autorisée (U_{CM}) ne soit jamais dépassée, vous devez relier M- à M_{ANA} .

Cependant :

En cas de raccordement de capteurs de résistance et de transducteurs de mesure à 2 fils, il ne faut **pas** établir de liaison de M- à M_{ANA} .

La figure suivante montre le raccordement de principe de capteurs de mesure isolés à un FM 455.

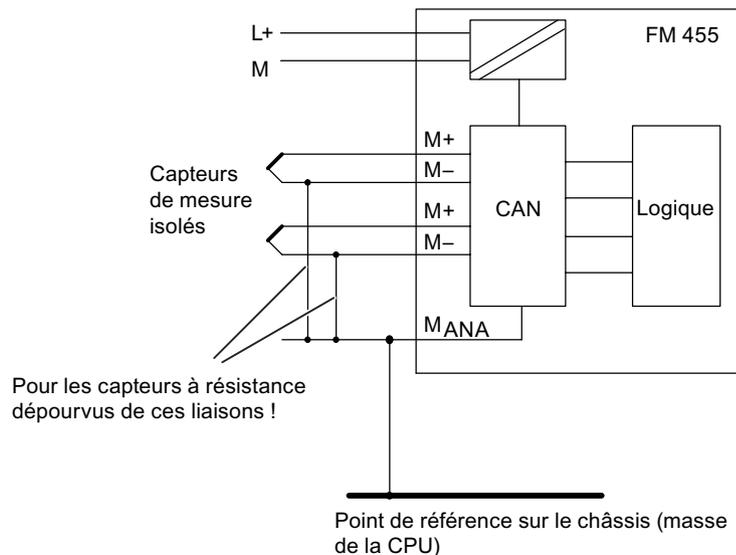


Figure 10-4 Schéma de principe de raccordement de capteurs de mesure isolés

Capteurs de mesure non isolés

Les capteurs de mesure non isolés sont reliés sur site au potentiel de terre. Vous devez relier M_{ANA} au potentiel de terre. A cause des conditions locales ou d'anomalies, des différences de potentiel U_{CM} (statique ou dynamique) peuvent se produire entre les points de mesure répartis.

Si la valeur admissible pour U_{CM} est dépassée, vous devez prévoir des câbles d'équipotentialité entre les points de mesure.

La figure suivante montre le raccordement de principe de capteurs de mesure non isolés à un FM 455.

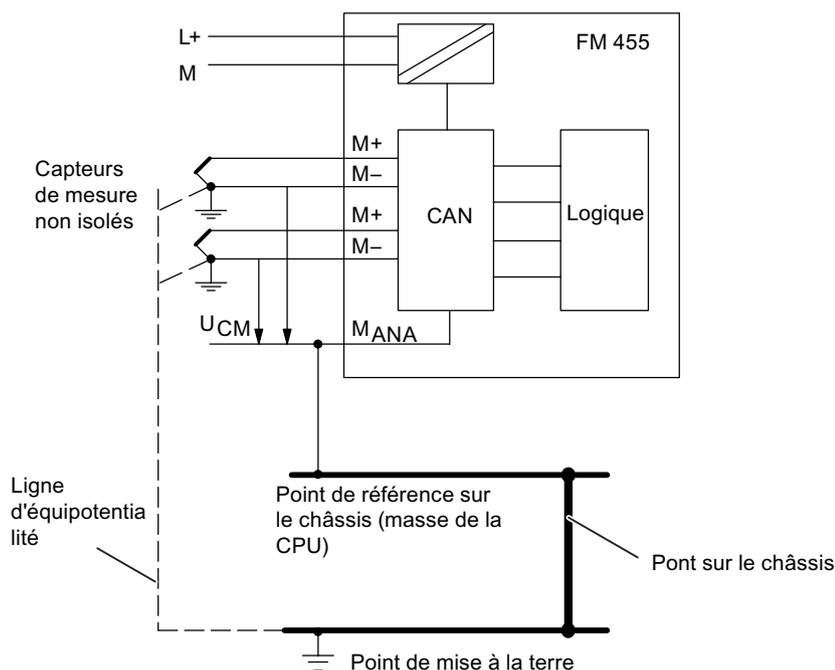


Figure 10-5 Schéma de principe de raccordement de capteurs de mesure non isolés

10.3 Raccordement de capteurs de tension, de codeurs de courant et de thermomètres à résistance

Abréviations utilisées

Dans les deux figures ci-après, les abréviations utilisées ont la signification suivante :

Abréviation	Signification
I_{C+}	ligne de courant constant (positive)
I_{C-}	ligne de courant constant (négative)
M+	Câble de mesure (positif)
M-	Câble de mesure (négatif)
M_{ANA}	Potentiel de référence du circuit de mesure analogique
M	Raccordement de la masse
L+	Tension d'alimentation 24 V CC

En plus des indications ci-après, les instructions d'exécution issues du chapitre "Raccordement de capteurs de mesure à des entrées analogiques (Page 161)" et destinées à la connexion de capteurs de mesure aux entrées analogiques doivent être appliquées. Les figures suivantes ne comprennent pas les connexions nécessaires entre le point de référence du rack, M-, M_{ANA} et le potentiel de terre qui résultent de la liaison de potentiel du FM 455 et des capteurs (isolés, non isolés). Vous devez donc continuer à tenir compte des indications fournies au chapitre "Raccordement de capteurs de mesure à des entrées analogiques (Page 161)".

Raccordement de capteurs de tension

La figure suivante montre le raccordement de capteurs de tension à un FM 455.

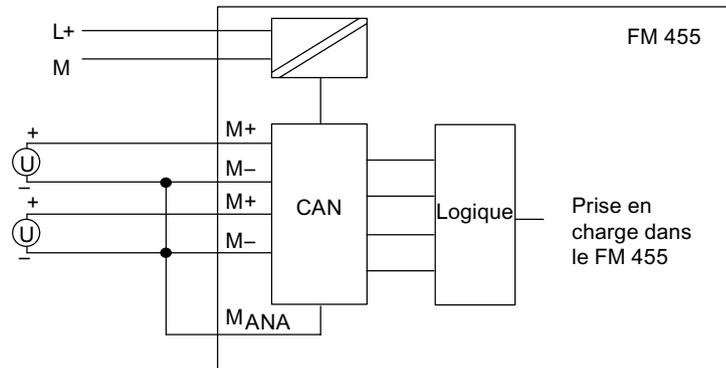


Figure 10-6 Raccordement de capteurs de tension

Raccordement de transducteurs de mesure à quatre fils

Les transducteurs de mesure à 4 fils possèdent une alimentation en tension séparée.

La figure suivante représente le raccordement à un FM 455 de capteurs de courant sous forme de transducteurs de mesure à 4 fils.

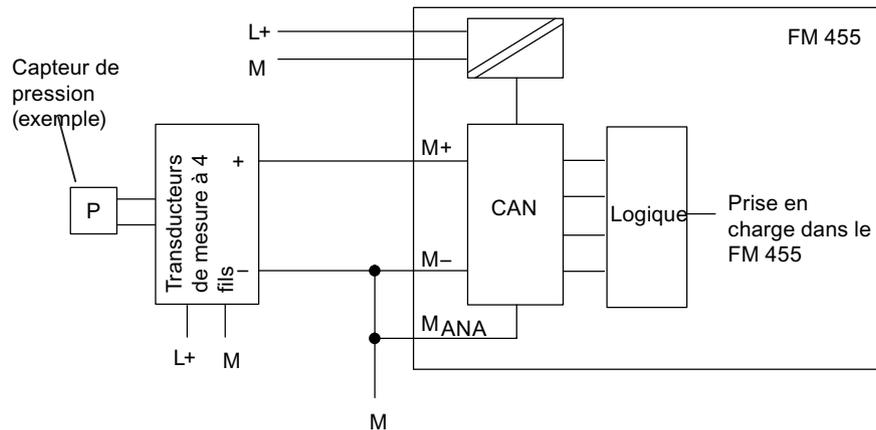


Figure 10-7 Raccordement de capteurs de courant sous forme de transducteurs de mesure à 4 fils

Raccordement de capteurs de courant sous forme de transducteurs de mesure à 2 fils

Le transducteur de mesure à 2 fils convertit en courant la grandeur mesurée amenée.

Les transducteurs de mesure à 2 fils doivent être des capteurs isolés.

La figure suivante représente le raccordement de capteurs de courant sous forme de transducteurs de mesure à 2 fils.

10.4 Raccordement de charges/actionneurs aux sorties analogiques

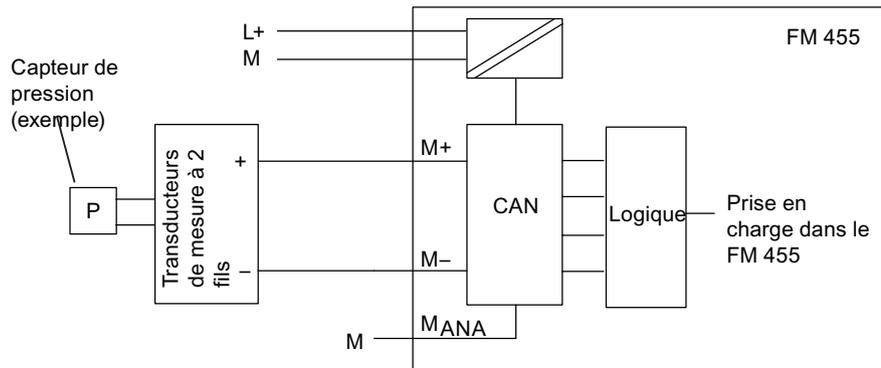


Figure 10-8 Raccordement de transducteurs de mesure à 2 fils

Raccordement de thermomètres à résistance électrique (Pt 100 par exemple) et de résistances

Les thermomètres à résistance électrique/résistances sont mesuré(e)s avec un branchement à 4 fils. Un courant constant leur est appliqué via les bornes I_{C+} et I_{C-} . La tension apparaissant au niveau des thermomètres à résistance et des résistances est mesurée via les bornes M+ et M-. On obtient ainsi une plus grande précision des résultats avec le montage à 4 fils.

La figure suivante le raccordement de thermomètres à résistance à un FM 455.

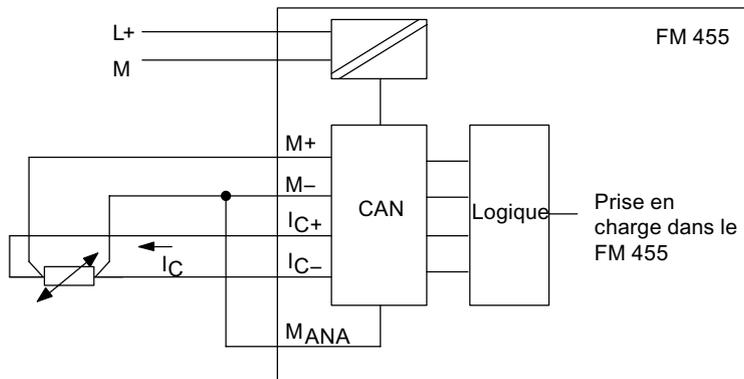


Figure 10-9 Raccordement de thermomètres à résistance

Pour les montages à 2 ou 3 fils, vous devez ponter les bornes M + et I_{C+} ou, le cas échéant, les bornes M- et I_{C-} sur le module. Vous devez toutefois vous attendre à des pertes dans la précision des résultats de mesure.

10.4 Raccordement de charges/actionneurs aux sorties analogiques

Introduction

Le FM 455 C vous permet d'alimenter des charges/actionneurs en courant ou en tension.

Câbles pour signaux analogiques

Pour les signaux analogiques, il est conseillé d'utiliser des câbles blindés et torsadés par paires. Cela permet de réduire les influences perturbatrices. Il est recommandé de mettre à la terre le blindage des câbles analogiques à leurs deux extrémités. En présence de différences de potentiel entre les deux extrémités de câble, le blindage peut être le siège d'un courant de compensation qui risque de perturber les signaux analogiques. Dans ce cas, ne mettez le blindage à la terre qu'à une extrémité du câble ou posez un câble de compensation $>16 \text{ mm}^2$.

Point de référence M_{ANA}

Pour utiliser le FM 455 C, vous devez établir une liaison entre le point de référence du circuit analogique M_{ANA} et le point de référence du rack. Pour ce faire, reliez la borne M_{ANA} au point de référence du rack (cf. figure concernant l'alimentation en tension du FM 455 et la liaison de potentiel au chapitre "Câblage du connecteur frontal - Généralités (Page 93)". Une différence de potentiel entre M_{ANA} et le point de référence du rack risque d'entraîner une altération du signal analogique.

Abréviations utilisées

Dans la figure ci-dessous, les abréviations utilisées ont la signification suivante :

Abréviation	Signification
Q	sortie analogique (de courant ou tension, en fonction du paramétrage)
M_{ANA}	potentiel de référence du circuit analogique
R_L	Charge/actionneur
L+	Tension d'alimentation 24 V CC
M	Raccordement de la masse

Raccordement de charges à une sortie analogique

Pour connecter des charges à une sortie analogique, vous devez les raccorder à Q et raccorder le point de référence du circuit analogique M_{ANA} .

Le raccordement de charges à une sortie analogique n'est possible qu'avec un montage 2 fils.

La figure suivante montre le raccordement de principe de charges à une sortie analogique d'un FM 455 C.

10.5 Raccordement de charges/actionneurs aux sorties TOR

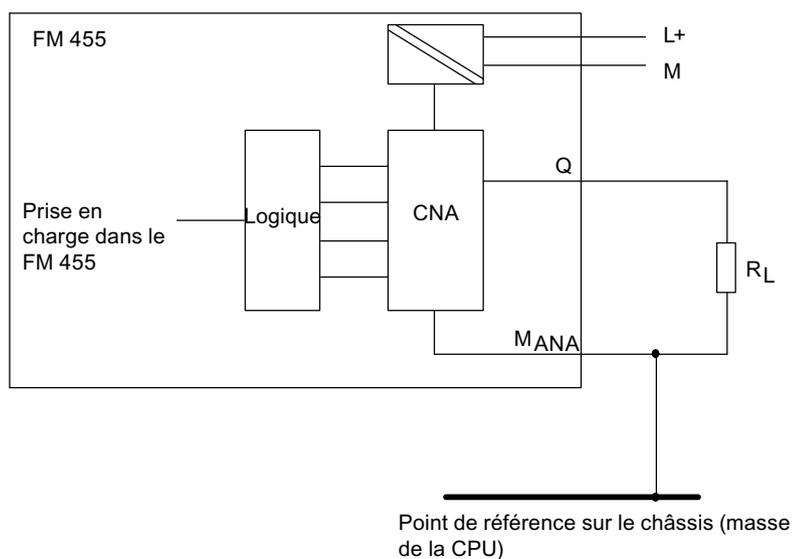


Figure 10-10 Raccordement d'une charge à un FM 455 C

10.5 Raccordement de charges/actionneurs aux sorties TOR

Introduction

Le FM 455 S vous permet d'alimenter des charges/actionneurs en tension.

Abréviations utilisées

Dans la figure ci-dessous, les abréviations utilisées ont la signification suivante :

Abréviation	Signification
Q	Sortie TOR
R _L	Charge/actionneur
L+	Raccordement de la tension d'alimentation 24 V CC
M	Raccordement de la masse

Raccordement de charges/actionneurs à une sortie analogique

La figure suivante montre le raccordement de principe de charges/actionneurs à une sortie TOR d'un FM 455 S.

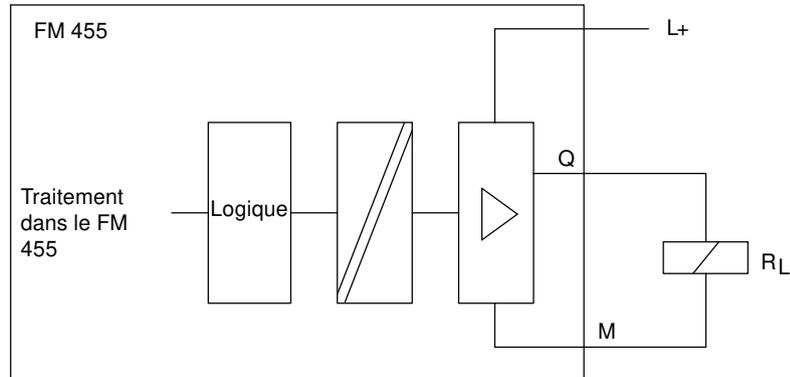


Figure 10-11 Raccordement de charges/actionneurs à un FM 455 S

Affectation des DB

11.1 DB d'instance du FB PID_FM

Introduction

Si vous voulez communiquer avec le FM 455 à partir du programme utilisateur, vous avez besoin du FB PID_FM. En outre, vous devez créer un bloc de données d'instance qui sera affecté au bloc fonctionnel pour chaque voie de régulateur utilisée.

Remarque

Après génération d'un DB d'instance, tous les paramètres d'entrée/sortie sont sur FALSE.

Pour transmettre les paramètres du FM 455 au DB d'instance, vous devez réaliser une initialisation dans laquelle le paramètre d'entrée/sortie est COM_RST = TRUE.

Paramètres du DB d'instance

Tableau 11-1 Paramètre d'entrée du DB d'instance pour le FB PID_FM

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
0.0	MOD_ADDR	INT	FM 355/455 module address Adresse du module FM 355/455		256	Cette entrée contient l'adresse du module découlant de la configuration avec STEP 7.	–
2.0	CHANNEL	INT	channel number Numéro de voie	1 à 16	1	Le numéro de la voie à laquelle se rapporte le DB d'instance est paramétré à l'entrée "Numéro de voie".	–
4.0	PHASE	INT	phase of PID self tuner phase du PID Self-Tuner	n'est pas paramétré	0	Le paramètre PHASE peut être connecté au paramètre de sortie PHASE d'un PID Self-Tuners (programme d'auto-optimisation de paramètres de régulateurs). Dans l'afficheur de boucle, l'état de phase du PID Self-Tuners peut être affiché en clair. Ce paramètre n'a pas de signification pour l'OP.	–

11.1 DB d'instance du FB PID_FM

Tableau 11-2 Paramètres de sortie du DB d'instance pour le FB PID_FM

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeur par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
6.0	RET_VALU	INT	return value SFC 58/59 Valeur en retour SFC 58/59		0	RET_VALU contient la valeur en retour RET_VAL de la SFC 58/59. RET_VALU peut être exploité lorsqu'une erreur est signalée via QMOD_F. Voir le manuel de référence /2/.	–
8.0	out_par	WORD	beginn of output parameters Début des paramètres de sortie	W#16#3130	W#16#3130	L'utilisateur ne doit pas modifier le paramètre out_par. Il caractérise le début des paramètres de sortie lus par le module, lorsque READ_VAR = TRUE est activé.	–
10.0	SP	REAL	setpoint Consigne	plage de valeurs technique (grandeur physique)	0.0	La consigne effective est émise à la sortie "Consigne".	–
14.0	PV	REAL	process variable Mesure	plage de valeurs technique (grandeur physique)	0.0	La mesure effective est émise à la sortie "Mesure".	–
18.0	ER	REAL	error signal signal d'écart	plage de valeurs technique (grandeur physique)	0.0	Le signal d'écart effectif est émis à la sortie "Signal d'écart".	–
22.0	DISV	REAL	disturbance variable Perturbation	-100.0...100.0 (%)	0.0	La perturbation effective est émise à la sortie "Perturbation".	–

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeur par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
26.0	LMN	REAL	manipulated value Valeur réglante	-100.0...100.0 (%)	0.0	La valeur réglante effective est émise à la sortie "Valeur réglante". Sur le régulateur pas à pas sans signalisation analogique de position, l'action P+D non limitée est sortie sur le paramètre LMN.	–
30.0	LMN_A	REAL	man. var. A of split range function / repeated man. var. Valeur réglante A de fonction split range / signalisation de position	-100.0...100.0 (%)	0.0	La sortie "Valeur réglante A de fonction split range / signalisation de position" indique la valeur réglante A de la fonction "split range" pour un régulateur à action continue et la signalisation de position pour un régulateur pas à pas avec signalisation de position analogique. La sortie LMN_A ne peut être utilisée que pour l'indication approximative d'une grandeur réglante simulée correspondante. La valeur initiale LMNRSVAL de la signalisation de position simulée doit être paramétrée de manière appropriée et est effective lors de l'activation de LMNRS_ON.	–

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeur par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
34.0	LMN_B	REAL	man. var. B of split range function Valeur réglante B de fonction split range	-100.0...100.0 (%)	0.0	La sortie "Valeur réglante B de fonction split range" montre la valeur réglante B de la fonction "split range" pour un régulateur continu.	–
38.0	QH_ALM	BOOL	high limit alarm reached Limite supérieure d'alarme atteinte		FALSE	Il existe 4 limites de surveillance pour la mesure et la grandeur réglée. Le dépassement haut de la limite H_ALM est signalé à la sortie "Limite supérieure d'alarme atteinte".	–
38.1	QH_WRN	BOOL	high limit warning reached Limite supérieure d'avertissement atteinte		FALSE	Il existe 4 limites de surveillance pour la mesure et la grandeur réglée. Le dépassement par le haut de la limite H_WRN est signalé à la sortie "Limite supérieure d'avertissement atteinte".	–
38.2	QL_WRN	BOOL	process variable low limit warning reached Limite inférieure d'avertissement atteinte		FALSE	Il existe 4 limites de surveillance pour la mesure et la grandeur réglée. Le dépassement par le bas de la limite L_WRN est signalé à la sortie "Limite inférieure d'avertissement atteinte".	–

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeur par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
38.3	QL_ALM	BOOL	low limit alarm reached Limite inférieure d'alarme atteinte		FALSE	Il existe 4 limites de surveillance pour la mesure et la grandeur réglée. Le dépassement haut de la limite H_WRN est signalé à la sortie "Limite supérieure d'avertissement atteinte".	–
38.4	QLMN_HLM	BOOL	high limit of manipulated value reached Limite supérieure de valeur réglante atteinte		FALSE	La valeur réglante est toujours limitée vers le haut et vers le bas. La sortie "réaction de la limitation supérieure de la valeur réglante" signale le dépassement de la limitation haute. (pas pour les régulateurs pas à pas sans signalisation de position analogique)	–
38.5	QLMN_LLM	BOOL	low limit of manipulated value reached Limite inférieure de valeur réglante atteinte		FALSE	La valeur réglante est toujours limitée vers le haut et vers le bas. La sortie "réaction de la limitation inférieure de la valeur réglante" signale le dépassement de la limitation basse. (pas pour les régulateurs pas à pas sans signalisation de position analogique)	–

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeur par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
38.6	QPARA_F	BOOL	parameter assignment error Erreur de paramétrage		FALSE	Le module vérifie la validité des paramètres. La sortie "Erreur de paramétrage" signale une erreur de paramétrage. Vous pouvez aussi lire cette erreur de paramétrage dans le menu Système cible > Indication d'erreurs de paramétrage de l'interface de paramétrage.	–
38.7	QCH_F	BOOL	channel error Erreur de voie		FALSE	La sortie "Erreur de voie" est mise à 1 lorsque la voie de régulateur ne peut pas fournir de résultats valables. L'erreur de voie (par exemple rupture de ligne) est activée aussi avec QPARA_F = 1 ou QMOD_F = 1. Si QCH_F=TRUE, il faut lire l'information d'erreur exacte dans l'enregistrement de diagnostic DS1 du module (cf. chapitre "Erreurs et diagnostic (Page 219)").	–
39.0	QUPRLM	BOOL	limit of positive setpoint inclination reached Limite positive de montée de la consigne atteinte		FALSE	La consigne est limitée en montée négative et positive. Si la sortie "limitation positive de montée de la consigne atteinte" est activée, la montée de la consigne est limitée.	–

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeur par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
39.1	QDNRLM	BOOL	limit of negative setpoint inclination reached Limite négative de montée de la consigne atteinte		FALSE	La consigne est limitée en montée négative et positive. Si la sortie "limitation négative de montée de la consigne atteinte" est activée, la descente de la consigne est limitée.	–
39.2	QSP_HLM	BOOL	high limit of setpoint reached Limite supérieure de consigne atteinte		FALSE	La consigne est toujours limitée vers le haut et vers le bas. La sortie "réaction de la limitation supérieure de la consigne" signale le dépassement de la limitation haute.	–
39.3	QSP_LLM	BOOL	low limit of setpoint reached Limite inférieure de consigne atteinte		FALSE	La consigne est toujours limitée vers le haut et vers le bas. La sortie "réaction de la limitation inférieure de la valeur réglante" signale le dépassement de la limitation basse.	–
39.4	QLMNUP	BOOL	manipulated signal up Signal de valeur réglante Haut		FALSE	C'est la sortie "signal de valeur réglante Haut" (uniquement pour les régulateurs pas à pas ou pour les régulateurs à impulsions)	–
39.5	QLMNDN	BOOL	manipulated signal down Signal de valeur réglante Bas		FALSE	C'est la sortie "signal de valeur réglante Bas" (uniquement pour les régulateurs pas à pas ou pour les régulateurs à impulsions)	–

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeur par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
39.6	QID	BOOL	identification in work Identification en cours		FALSE	QID = TRUE indique qu'une identification est en cours (et non qu'elle est activée). Une fois l'identification terminée, le résultat de l'identification peut être lu via le paramètre IDSTATUS du FB CH_DIAG (cf chapitres "Optimisation des paramètres pour régulateurs de température (Page 77)" et "Le bloc fonctionnel CH_DIAG (Page 132)").	–
40.0	QSPOPON	BOOL	setpoint operation on Manipulation de consigne activée		FALSE	A la sortie "manipulation de consigne activée", il est indiqué si la consigne est commandée par l'outil de configuration. Si le bit est à 1, la valeur SP_OP est validée comme consigne.	–
40.1	QLMNSAFE	BOOL	safety operation Fonctionnement de sécurité		FALSE	Si la sortie "Fonctionnement de sécurité" est activée, la valeur réglante de sécurité est émise comme valeur réglante.	–

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeur par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
40.2	QLMNOPON	BOOL	manipulated value operation on Manipulation de valeur réglante activée		FALSE	A la sortie "manipulation de valeur réglante activée", il est indiqué si la valeur réglante est commandée par l'outil de configuration. Si le bit est à 1, la valeur LMN_OP est validée comme valeur réglante.	–
40.3	QLMNTRK	BOOL	follow-up operation Mode poursuite		FALSE	La sortie "Mode poursuite" indique si la valeur réglante est alignée sur une entrée analogique.	–
40.4	QLMN_RE	BOOL	manual = 1 automatic = 0 Manuel = 1, automatique = 0		FALSE	La sortie "Manuel = 1, automatique = 0" indique si la valeur réglante est mise (manuel = 1) ou non à la valeur réglante externe LMN_RE.	–
40.5	QLMNR_HS	BOOL	high limit signal of repeated manipulated value Signal de butée supérieure de la signalisation de retour de position		FALSE	La sortie "Signal de butée supérieur de la signalisation de position" indique si la vanne de régulation se trouve à la butée supérieure. QLMNR_HS = TRUE signifie que : la vanne de régulation a atteint la butée supérieure. (uniquement pour les régulateurs pas à pas).	–

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeur par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
40.6	QLMNR_LS	BOOL	low limit signal of repeated manipulated value Signal de butée inférieure de la signalisation de position		FALSE	La sortie "Signal de butée inférieure de la signalisation de position" indique si la vanne de régulation se trouve à la butée inférieure. QLMNR_LS = TRUE signifie que : La vanne de régulation a atteint la butée inférieure. (uniquement pour les régulateurs pas à pas).	–
40.7	QLMNR_ON	BOOL	repeated manipulated value on Signalisation de position activée		FALSE	La sortie "Signalisation de position activée" indique le mode de fonctionnement choisi : "Régulateur pas à pas avec signalisation de position" ou "Régulateur pas à pas sans signalisation de position".	–
41.0	QFUZZY	BOOL	PID algorithm = 0 fuzzy = 1 Algorithme PID = 0, flou = 1		FALSE	Si le paramètre de sortie QFUZZY = 1, le régulateur fonctionne avec l'algorithme à logique floue.	–
41.1	QSPLEPV	BOOL	fuzzy display: setpoint < process variable Affichage du régulateur flou : consigne < mesure		FALSE	La sortie "indication du régulateur à logique floue : consigne < mesure" est activée sur le régulateur à logique floue activé si la consigne est inférieure à la mesure effective.	–

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeur par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
41.2	QSPR	BOOL	split range operation Mode split range		FALSE	Le régulateur continu fonctionne en mode "split range" (étendue partagée) si la sortie "Mode split range" est activée.	–
41.4	QMAN_FC	BOOL	manual mode or anti-reset-windup by follower controller Poursuite ou anti-reset-windup par régulateur asservi		FALSE	La sortie "QMAN_FC" est activée dans les deux cas suivants : <ul style="list-style-type: none"> Le régulateur asservi est en mode manuel et le régulateur pilote s'aligne sur la mesure du régulateur asservi. L'action I du régulateur de correspondance est maintenue parce que la consigne ou la grandeur réglante du régulateur de correspondance se trouvent dans la délimitation ou parce que le régulateur de correspondance est en mode manuel. 	–

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeur par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
41.7	QPARABUB	BOOL	internal value Variable interne		FALSE	Ce paramètre est activé par le FM si des paramètres de commande ont été modifiés via l'OP. Si READ_VAR = TRUE et que cette indication est activée par le FM, le FB PID_FM lit les paramètres SP_OP_ON, LMNOP_ON, SP_OP et LMN_OP dans le FM et les dépose dans le DB d'instance. Le FB accepte alors l'état de commande du FM. Après la lecture, le paramètre est mise sur FALSE.	–
42.0	QMOD_F	BOOL	module error Erreur de module		FALSE	Le bloc fonctionnel vérifie que l'enregistrement logique a bien été écrit et lu. Lorsque des erreurs ont été détectées, la sortie "Défaut sur module" est activée. La cause peut être : une adresse de module fausse sur le paramètre MOD_ADDR, un numéro de canal erroné sur le paramètre CHANNEL ou un module défectueux.	–

Tableau 11-3 Paramètres d'entrée/sortie du DB d'instance pour le FB PID_FM

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
44.0	COM_RST	BOOL	read control parameters from FM 355/455 Lire les paramètres de régulateurs du FM 355/455		FALSE	Si le paramètre COM_RST = TRUE, le FB PID_FM procède à une initialisation. Dans ce cas, les paramètres de régulateurs (tous les paramètres après cont_par) sont lus dans le FM et sauvegardés dans le DB d'instance. De plus, un contrôle de validité des paramètres MOD_ADDR et CHANNEL a lieu. Après l'initialisation, le paramètre est mis sur FALSE.	–
44.1	LOAD_OP	BOOL	load operator parameter to FM 355/455 Charger paramètres de fonctionnement dans FM 355/455		FALSE	Si le paramètre d'entrée/sortie "Charger paramètre de fonctionnement dans FM 355/455" est activé, les paramètres de fonctionnement sont chargés dans le module et le paramètre d'entrée/sortie est désactivé.	–
44.2	READ_VAR	BOOL	read variables from FM 355/455 Lire variables de FM355/455		FALSE	Si le paramètre d'entrée/sortie "Lire variables de FM 355/455" est activé, les paramètres de sortie sont lus par le module et le paramètre d'entrée/sortie est désactivé.	–
44.3	LOAD_PAR	BOOL	load control parameter to FM 355/455 Charger paramètres de régulation dans FM 355/455		FALSE	Si le paramètre d'entrée/sortie "Charger paramètre de régulation dans FM 355/455" est activé, les paramètres de régulation sont chargés dans le module et le paramètre d'entrée/sortie est désactivé.	–

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
46.0	op_par	WORD	beginn of operation parameters Début des paramètres de commande	W#16#3130	W#16#3130 ²⁾	L'utilisateur ne doit pas modifier le paramètre op_par. Il caractérise le début des paramètres de commande transmis au module, lorsque LOAD_OP = TRUE est activé. La fin des paramètres de commande est signalée par cont_par.	–
48.0	SP_RE	REAL	external setpoint Consigne externe	plage de valeurs technique (grandeur physique)	0.0	Une consigne externe est reliée au régulateur à l'entrée "Consigne externe".	–
52.0	LMN_RE	REAL	external manipulated value Valeur réglante externe	-100.0...100.0 (%)	0.0	Une valeur réglante externe est reliée au régulateur à l'entrée "Valeur réglante externe".	–
56.0	SP_OP_ON ¹⁾	BOOL	setpoint operation on Activer manipulation de consigne		FALSE	L'outil de configuration a accès au paramètre d'entrée/sortie "Activer manipulation de consigne". Si le bit est à 1, la valeur SP_OP est validée comme consigne.	–
56.1	SAFE_ON	BOOL	safety position on Prendre position de sécurité		FALSE	Si l'entrée "Prendre position de sécurité" est activée, une valeur de sécurité est validée comme valeur réglante. Nota : Le traitement du signal de réglage via LMNDN_OP, LMNUP_OP et LMNSOPON pour le régulateur pas à pas a une priorité supérieure à la valeur réglante de sécurité.	–
56.2	LMNOP_ON ¹⁾	BOOL	manipulated value operation on Activer manipulation de valeur réglante		FALSE	L'outil de configuration a accès au paramètre d'entrée/sortie "Activer manipulation de valeur réglante". Si le bit est à 1, la valeur LMN_OP est validée comme valeur réglante.	–

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
56.3	LMNTRKON	BOOL	match (LMN from analog input) Poursuite (LMN via EA)		FALSE	Si l'entrée "Poursuite (LMN via AE)" est activée, la valeur réglante est alignée sur une entrée analogique. (pas pour les régulateurs pas à pas sans signalisation de position analogique)	–
56.4	LMN_REON	BOOL	external manipulated value on Activer valeur réglante externe		FALSE	Si l'entrée "Activer valeur réglante externe" est à 1, la valeur réglante externe LMN_RE est validée comme valeur réglante.	–
56.5	LMNRHSRE	BOOL	high limit signal of repeated manipulated value Signal de butée supérieure de la signalisation de retour de position		FALSE	Le signal "Vanne de régulation en butée supérieure" est relié à l'entrée "Signal de butée supérieur de la signalisation de position". LMNRHSRE = TRUE signifie que : la vanne de régulation a atteint la butée supérieure. (uniquement pour les régulateurs pas à pas).	–
56.6	LMNRLSRE	BOOL	low limit signal of repeated manipulated value Signal de butée inférieur de la signalisation de position		FALSE	Le signal "Vanne de régulation en butée inférieure" est relié à l'entrée "Signal de butée inférieur de la signalisation de position". LMNRLSRE = TRUE signifie que : La vanne de régulation a atteint la butée inférieure. (uniquement pour les régulateurs pas à pas).	–
56.7	LMNSOPON ¹⁾	BOOL	manipulated signal operation on Activer manipulation de signal de valeur réglante		FALSE	Si le bit à l'entrée "Activer manipulation de signal de valeur réglante" est à 1, les signaux LMNUP_OP et LMNDN_OP sont validés comme signaux de valeur réglante. (uniquement pour les régulateurs pas à pas).	–

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
57.0	LMNUP_OP ¹⁾	BOOL	manipulated signal up operation Manipulation Haut signal de valeur réglante		FALSE	Si LMNSOPON est à 1, la valeur à l'entrée "Manipulation Haut signal de valeur réglante" est validée comme signal de valeur réglante (uniquement pour les régulateurs pas à pas).	–
57.1	LMNDN_OP ¹⁾	BOOL	manipulated signal down operation Manipulation Bas signal de valeur réglante		FALSE	Si LMNSOPON est à 1, la valeur à l'entrée "Manipulation Bas signal de valeur réglante" est validée comme signal de valeur réglante (uniquement pour les régulateurs pas à pas).	–
57.3	LMNRS_ON	BOOL	simulation of the repeated manipulated value on Activer simulation de signalisation de position		FALSE	Si aucune signalisation de position n'est disponible, elle peut être simulée. La fonction est activée à l'entrée "Activer simulation de signalisation de position". L'outil de configuration (optimisation du régulateur) a accès à ce paramètre, car pour l'optimisation, au moins une valeur réglante simulée est nécessaire si un régulateur pas à pas a été paramétré sans signalisation de position. La valeur simulée est indiquée sur le paramètre LMN_A. Lors de l'activation de la simulation, la valeur du paramètre LMNRSVAL est activée comme valeur initiale. ATTENTION : avec le temps, la simulation s'écarte toujours plus de la véritable signalisation de position. (uniquement pour les régulateurs pas à pas sans signalisation de position analogique)	–

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
57.4	FUZID_ON	BOOL	fuzzy identification on Activer identification floue		FALSE	L'identification de l'algorithme flou est activée à l'entrée "Activer identification floue".	–
58.0	SP_OP ¹⁾	REAL	setpoint operation Manipulation consigne	plage de valeurs technique (grandeur physique)	0.0	L'outil de configuration (optimisation du régulateur) a accès au paramètre d'entrée/sortie "Manipulation de consigne". Si le bit SP_OP_ON est à 1, la valeur "Manipulation consigne" est validée comme consigne.	–
62.0	LMN_OP ¹⁾	REAL	manipulated value operation Manipulation valeur réglante	-100.0...100.0 (%)	0.0	L'outil de configuration a accès au paramètre d'entrée/sortie "Manipulation de valeur réglante". Si le bit LMNOP_ON est à 1, la valeur "Manipulation valeur réglante" est validée comme valeur réglante.	–
66.0	LMNRSVAL	REAL	start value of the repeated manipulated value in simulation Valeur initiale de la signalisation de position simulée	-100.0...100.0 (%)	0.0	L'outil de configuration (optimisation du régulateur) a accès à l'entrée "Valeur initiale de la signalisation de position simulée". La valeur initiale de la simulation est inscrite dans ce paramètre (uniquement pour les régulateurs pas à pas sans signalisation de position analogique)	–
70.0	cont_par	WORD	beginn of conrol parameters Début des paramètres de régulateurs	W#16#3130	W#16#3130 ²⁾	L'utilisateur ne doit pas modifier le paramètre cont_par. Ce paramètre caractérise le début des paramètres du régulateur qui sont lus dans le FM et sauvegardés dans le DB d'instance, si COM_RST = TRUE, et qui sont transmis au FM si LOAD_PAR = TRUE est activé. La fin des paramètres de régulateurs est la fin du DB d'instance.	–

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
72.0	P_SEL	BOOL	P action on Activer action P		TRUE ²⁾	Il est possible, dans l'algorithme PID, d'activer et de couper les actions PID individuellement. L'action proportionnelle est activée lorsque l'entrée "Activer action P" est activée.	Régulateur PID
72.1	PFDB_SEL	BOOL	P action in feedbackpath Action P dans chaîne de réaction		FALSE ²⁾	Il est possible, dans l'algorithme PID, de mettre les actions P et D dans la chaîne de réaction. L'action proportionnelle se situe dans la chaîne de réaction lorsque l'entrée "Action P dans chaîne de réaction" est activée.	Régulateur PID
72.2	MONERSEL	BOOL	supervision: process variable = 0 error signal = 1 Surveillance : grandeur du processus = 0, signal d'écart = 1		FALSE ²⁾	Le régulateur dispose d'un détecteur de seuils qui peut être utilisé soit pour la mesure soit pour le signal d'écart. Si l'entrée "Surveillance : mesure=0, signal d'écart=1" est activée, le signal d'écart sera surveillé.	Alarme régulateur
74.0	D_EL_SEL	INT	D-element input for the controller Entrée pour différentiateur	0 à 17	0 ²⁾	Le différentiateur dans l'algorithme PID peut être mis à une entrée sélectionnée à l'entrée "Entrée pour différentiateur". 0: Signal d'écart 1 à 16 : entrée analogique 1 à 16 17: mesure négative, action D dans la chaîne de réaction	Signal d'écart (...) régulateur
76.0	SP_HLM	REAL	setpoint high limit Consigne, limite supérieure	> SP_LLM (grandeur physique)	100.0 ²⁾	La consigne est toujours limitée vers le haut et vers le bas. L'entrée "limitation supérieure de consigne" signale la limitation supérieure.	Limitation consigne régulateur

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
80.0	SP_LLM	REAL	setpoint low limit Consigne, limite inférieure	< SP_HLM (grandeur physique)	0.0 ²⁾	La consigne est toujours limitée vers le haut et vers le bas. L'entrée "limitation inférieure de consigne" signale la limitation inférieure.	Limitation consigne régulateur
84.0	H_ALM	REAL	high limit alarm Limite supérieure, alarme	> H_WRN (grandeur physique)	100.0 ²⁾	Il est possible de paramétrer 4 limites pour la surveillance de la mesure ou du signal d'écart. L'entrée "Limite supérieure, alarme" indique la limite la plus haute.	Alarme régulateur
88.0	H_WRN	REAL	high limit warning Limite supérieure, avertissement	H_ALM...L_WRN (grandeur physique)	90.0 ²⁾	Il est possible de paramétrer 4 limites pour la surveillance de la mesure ou du signal d'écart. L'entrée "Limite supérieure, avertissement" indique la deuxième limite en partant du haut.	Alarme régulateur
92.0	L_WRN	REAL	low limit warning Limite inférieure, avertissement	H_WRN...L_ALM (grandeur physique)	10.0 ²⁾	Il est possible de paramétrer 4 limites pour la surveillance de la mesure ou du signal d'écart. L'entrée "Limite inférieure, avertissement" indique la deuxième limite en partant du bas.	Alarme régulateur
96.0	L_ALM	REAL	low limit alarm Limite inférieure, alarme	< L_WRN (grandeur physique)	0.0 ²⁾	Il est possible de paramétrer 4 limites pour la surveillance de la mesure ou du signal d'écart. L'entrée "Limite inférieure, alarme" indique la limite la plus basse.	Alarme régulateur
100.0	HYS	REAL	hysteresis Hystérésis	≥ 0.0 (grandeur physique)	1.0 ²⁾	Il est possible de paramétrer une hystérésis à l'entrée "Hystérésis" pour éviter le tremblement des LED de surveillance.	Alarme régulateur
104.0	DEADB_W	REAL	dead band width Largeur de la zone morte	≥ 0.0 (grandeur physique)	0.0 ²⁾	Le signal d'écart parcourt une zone morte. L'entrée "Largeur de la zone morte" détermine la taille de la zone morte.	Zone morte régulateur

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
108.0	GAIN	REAL	proportional gain Coefficient d'action proportionnelle	Plage de valeurs complète (sans dimension)	1.0 ²⁾	L'entrée "Coefficient d'action proportionnelle" indique le gain du régulateur.	Régulateur PID
112.0	TI	REAL	reset time (s) Temps d'intégration (s)	= 0.0 ou ≥ 0.5	3000.0 ²⁾	L'entrée "Temps d'intégration" détermine la réponse temporelle de l'intégrateur. L'intégrateur est hors fonction pour TI = 0.	Régulateur PID
116.0	TD	REAL	derivative time (s) Temps de dérivation (s)	= 0.0 ou ≥ 1.0	0.0 ²⁾	L'entrée "Temps de dérivation" détermine le comportement temporel du dérivateur. Le dérivateur est hors fonction pour TD = 0.	Régulateur PID
120.0	TM_LAG	REAL	time lag of the derivative action (s) Temps de retard de l'action D (s)	TM_LAG ≥ 0.5	5.0 ²⁾	L'algorithme de l'action D comprend une temporisation qui peut être paramétrée à l'entrée "Temps de retard de l'action D".	Régulateur PID
124.0	LMN_SAFE	REAL	safety manipulated value Valeur réglante de sécurité	-100.0...100.0 (%)	0.0 ²⁾	Il est possible de paramétrer pour la valeur réglante une valeur de sécurité à l'entrée "Valeur réglante de sécurité".	Activation valeur réglante de sécurité régulateur
128.0	LMN_HLM	REAL	manipulated value high limit Valeur réglante, limite supérieure	LMN_LLM à 100.0 (%)	100.0 ²⁾	La valeur réglante est toujours limitée vers le haut et vers le bas. L'entrée "limitation supérieure de valeur réglante" signale la limitation supérieure. (pas pour les régulateurs pas à pas sans signalisation de position analogique)	Limitation valeur réglante régulateur

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
132.0	LMN_LLM	REAL	manipulated value low limit Valeur réglante, limite inférieure	-100.0 à LMN_HLM (%)	0.0 ²⁾	La valeur réglante est toujours limitée vers le haut et vers le bas. L'entrée "limitation inférieure de valeur réglante" signale la limitation inférieure. (pas pour les régulateurs pas à pas sans signalisation de position analogique)	Limitation valeur réglante régulateur
136.0	MTR_TM	REAL	motor manipulated value (s) Temps de positionnement du moteur (s)	MTR_TM ≥ 0.001	60.0 ²⁾	On indique, au paramètre "Temps de positionnement du moteur", la durée de marche de la servosoupape de butée en butée (uniquement pour les régulateurs pas à pas).	Formeur d'impulsions régulateur
140.0	PULSE_TM	REAL	minimum pulse time (s) Durée minimale d'impulsion (s)	≥ 0.0	0.2 ²⁾	Le paramètre "Durée minimale d'impulsion" permet de paramétrer une longueur minimale d'impulsion. (uniquement pour les régulateurs pas à pas ou pour les régulateurs à impulsions)	Formeur d'impulsions régulateur Split range/ formeur d'impulsions régulateur
144.0	BREAK_TM	REAL	minimum break time (s) Durée minimale de pause (s)	≥ 0.0	0.2 ²⁾	Le paramètre "Durée minimale de pause" permet de paramétrer une longueur minimale de pause d'impulsion. (uniquement pour les régulateurs pas à pas ou pour les régulateurs à impulsions)	Formeur d'impulsions régulateur Split range/ formeur d'impulsions régulateur

¹⁾ Vous pouvez aussi modifier ces paramètres via l'afficheur de boucle.

²⁾ Valeur d'initialisation du module après le premier démarrage du FB PID_FM avec COM_RST = TRUE

Remarque

Avec LOAD_PAR = TRUE, tous les paramètres de régulation sont chargés durablement dans l'EEPROM du FM 455.

Avec LOAD_OP = TRUE, seule la consigne SP_RE, parmi les paramètres de fonctionnement, est chargée durablement dans l'EEPROM du FM 455. Tous les autres paramètres de fonctionnement prennent la valeur 0 ou FALSE lors de la mise en route du FM 455.

L'EEPROM du module risque d'être détruite par des écritures trop fréquentes. Pour l'éviter, le module interdit toute nouvelle écriture pendant un délai de 30 minutes.

11.2 DB d'instance du FB FUZ_455

Introduction

A l'aide du FB FUZ_455, vous pouvez lire les paramètres du régulateur de température à logique floue dans le FM 455. Ces paramètres peuvent être ensuite retransmis au module, par exemple, après un remplacement du FM 455.

Remarque

Il ne faut pas modifier les paramètres déterminés par une identification du FM 455, car ils sont optimisés pour le système réglé.

Paramètres du DB d'instance

Tableau 11-4 Paramètres d'entrée du DB d'instance pour le FB FUZ_455

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
0.0	MOD_ADDR	INT	FM 355/455 module address Adresse du module FM 355/455		512	L'adresse du module définie via la configuration avec STEP 7 figure à cette entrée.	–

Tableau 11-5 Paramètres de sortie du DB d'instance pour le FB FUZ_455

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
2.0	RET_VALU	WORD	return value SFC 58/59 Valeur en retour SFC 58/59		0	RET_VALU contient la valeur en retour RET_VAL de la SFC 58/59. RET_VALU peut être exploité lorsqu'une erreur est signalée via QMOD_F (voir le manuel de référence / 2/).	–
4.0	PARAFFUZ	WORD	parameter fault display Indication d'erreurs de paramétrage		0	Sur le paramètre PARAFFUZ, une erreur de paramétrage générée par le FB FUZ_455 est signalée de la manière suivante : octet de poids fort de PARAFFUZ = 01 : une erreur de paramétrage s'est produite. octet de poids fort de PARAFFUZ = 00 : pas d'erreur de paramétrage. Dans l'octet de poids faible, se trouve le décalage du paramètre ayant provoqué l'erreur de paramétrage, calculé à partir de la variable statique FUZ_PAR[1].	–
6.0	READ_PAR	BOOL	read fuzzy parameters Lire paramètres de logique floue		FALSE	Lorsque le paramètre READ_PAR est activé, les paramètres de logique floue sont lus dans le module et sauvegardés dans des variables statiques du DB d'instance.	–
6.1	LOAD_PAR	BOOL	write fuzzy parameters Ecrire paramètres de logique floue		FALSE	Lorsque le paramètre LOAD_PAR est activé, les paramètres de logique floue sont lus à partir de variables statiques du DB d'instance et transmis au module.	–

11.3 DB d'instance du FB FORCE455

Introduction

Si vous voulez simuler des valeurs analogiques ou numériques du FM 455, vous avez besoin du FB FORCE455.

Paramètres du DB d'instance

Tableau 11-6 Paramètres d'entrée du DB d'instance pour le FB FORCE455

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
0.0	S_AION	ARRAY [1..16] of BOOL	switch: simulation of analog input by PV_SIM Commutateur : simulation de la valeur d'entrée analogique par PV_SIM		FALSE	Si par exemple, le commutateur S_AION[1] est sur TRUE, la valeur PV_SIM[1] est utilisée à la place de la valeur analogique d'entrée 1 du module (cf. figure au chapitre "Le bloc fonctionnel FORCE455 (Page 129)").	–
2.0	S_PVON	ARRAY [1..16] of BOOL	switch: simulation of linearized analog input by PV_SIM Commutateur : simulation de la valeur d'entrée analogique mise en forme par PV_SIM		FALSE	Si par exemple, le commutateur S_AION[1] est sur TRUE, la valeur PV_SIM[1] est utilisée à la place de la valeur analogique d'entrée 1 mise en forme du module (cf. figure au chapitre "Le bloc fonctionnel FORCE455 (Page 129)").	–
4.0	PV_SIM	ARRAY [1..16] of REAL	simulated analog input value Valeur de simulation pour entrée analogique	0.0 à 20.0 [mA] ou -1500 à +10000 [mV] ou plage de valeurs technique	0.0	A l'entrée PV_SIM[1], par exemple la valeur de simulation est paramétrée pour l'entrée analogique 1. Si S_PVON = TRUE, la valeur mise en forme de l'entrée analogique est paramétrée ici. Si S_PVON = FALSE et S_AION = TRUE, la valeur de l'entrée analogique, qui sera convertie par les fonctions de mise en forme, est spécifiée ici en mA ou mV.	–

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
68.0	S_DION	ARRAY [1..16] of BOOL	switch: simulation of digital input by DI_SIM Commutateur : simulation de l'entrée numérique par DI_SIM		FALSE	Si par exemple, S_DION[1] est sur TRUE, la valeur DI_SIM[1] est utilisée à la place de la valeur numérique d'entrée 1 du module (cf. figure au chapitre "Le bloc fonctionnel FORCE455 (Page 129)").	–
70.0	DI_SIM	ARRAY [1..16] of BOOL	simulated digital input value Valeur de simulation pour entrée TOR		FALSE		–
72.0	MOD_ADDR	INT	FM 355/455 module address Adresse du module FM 355/455		256	L'adresse du module définie via la configuration avec STEP 7 figure à cette entrée.	–

Tableau 11-7 Paramètres de sortie du DB d'instance pour le FB FORCE455

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
74.0	RET_VALU	WORD	return value SFC 58/59 Valeur en retour SFC 58/59		0	RET_VALU contient la valeur en retour RET_VAL de la SFC 58/59. RET_VALU peut être exploité lorsqu'une erreur est signalée via QMOD_F (voir le manuel de référence / 2/).	–

11.4 DB d'instance du FB READ_455

Introduction

Si vous voulez lire des valeurs d'entrée analogique ou TOR du FM 455, vous avez besoin du FB READ_455.

Paramètres du DB d'instance

Tableau 11-8 Paramètres d'entrée du DB d'instance pour le FB READ_455

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
0.0	MOD_ADDR	INT	FM 355/455 module address Adresse du module FM 355/455		512	L'adresse du module définie via la configuration avec STEP 7 figure à cette entrée.	–

Tableau 11-9 Paramètres de sortie du DB d'instance pour le FB READ_455

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
2.0	CJ_TEMP	REAL	cold junction temperature Température de soudure froide		0.0	A la sortie CJ_TEMP, est indiquée la température de la soudure froide mesurée par le module si une entrée de thermocouple est paramétrée et si la température de la soudure froide n'est pas spécifiée comme étant paramétrée.	–
6.0	STAT_DI	ARRAY [1..16] of BOOL	status of binary input DI1 bis DI8 Etat des entrées TOR 1 à 8		FALSE	Sur les paramètres STAT_DI, sont indiqués les états des entrées TOR 1 à 8.	–
(Numéro de voie) x 8	DIAG[x].PV_PER	ARRAY [1..16] of STRUCT	analog input (0 bis 20mA, -1500 bis 10000 mV) Valeur d'entrée analogique (0 à 20mA, -1500 à 10000 mV)		0.0	Sur le paramètre DIAG[1].PV_PER, par exemple, la valeur d'entrée analogique du module est indiquée dans l'unité mA ou mV.	–

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
(Numéro de voie) x 8+ 4	DIAG[x].PV_PHY	ARRAY [1..16] of STRUCT	linearized analog input (physical) Valeur mise en forme de l'entrée analogique en unité physique		0.0	Sur le paramètre DIAG[1].PV_PHY, par exemple est indiquée la valeur mise en forme de l'entrée analogique du module en unité physique.	–
136.0	RET_VALU	WORD	return value SFC 58/59 Valeur en retour SFC 58/59		0	RET_VALU contient la valeur en retour RET_VAL de la SFC 58/59. RET_VALU peut être exploité lorsqu'une erreur est signalée via QMOD_F (voir le manuel de référence / 2/).	–

11.5 DB d'instance du FB CH_DIAG

Introduction

Vous avez besoin du FB CH_DIAG pour lire des variables de diagnostic supplémentaires spécifiques à une voie dans le module.

Paramètres du DB d'instance

Tableau 11-10 Paramètres d'entrée du DB d'instance pour le FB CH_DIAG

Adresse	Paramètre	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs autorisées	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
0.0	MOD_ADDR	INT	FM 355/455 module address Adresse du module FM 355/455		256	Cette entrée contient l'adresse du module découlant de la configuration avec STEP 7.	–
2.0	CHANNEL	INT	channel number Numéro de voie	1 à 16	1	Le numéro de la voie à laquelle se rapporte le DB d'instance est paramétré à l'entrée "Numéro de voie".	–

Tableau 11-11 Paramètres de sortie du DB d'instance pour le FB CH_DIAG

Adresse	Paramètre	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs autorisées	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
4.0	SP_R	REAL	setpoint ratio Facteur de rapport		0.0	Le paramètre est occupé par la valeur d'entrée de consigne lorsque le régulateur de rapport est sélectionné.	–
8.0	PV_R	REAL	process variable ratio Rapport de consigne		0.0	Le paramètre est occupé seulement par la valeur suivante lorsque le régulateur de rapport est sélectionné : (mesure A – décalage consigne) / mesure D	–
12.0	DIF_I	REAL	derivative unit input Grandeur d'entrée de l'action D		0.0	Sur le paramètre DIF_I, la grandeur d'entrée de l'action D est indiquée. Ceci est par exemple intéressant si une entrée analogique est paramétrée comme grandeur d'entrée de l'action D.	–
16.0	TRACKPER	REAL	input value for LMN tracking Grandeur d'entrée pour poursuite de la grandeur réglante		0.0	Le paramètre TRACKPER indique la grandeur d'entrée sur laquelle la grandeur réglante est alignée si le régulateur est réglé sur poursuite de grandeur réglante.	–
20.0	IDSTATUS	WORD	status of identification Etat de l'identification		0.0	Ce paramètre est décrit au chapitre "Optimisation des paramètres pour régulateurs de température (Page 77)".	–
22.0	LMN_P	REAL	proportionality component Action proportionnelle		0.0	Le paramètre LMN_P indique l'action P de la grandeur réglante.	–
26.0	LMN_I	REAL	integral component Action intégrale		0.0	Le paramètre LMN_I indique l'action I de la grandeur réglante.	–

Adresse	Paramètre	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs autorisées	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
30.0	LMN_D	REAL	derivative component Action de dérivation		0.0	Le paramètre LMN_D indique l'action D de la grandeur réglante.	–
34.0	RET_VALU	WORD	return value SFC 58/59 Valeur en retour SFC 58/59		0	RET_VALU contient la valeur en retour RET_VAL de la SFC 58/59. RET_VALU peut être exploité lorsqu'une erreur est signalée via QMOD_F. Voir le manuel de référence (2/).	–

11.6 DB d'instance du FB PID_PAR

Introduction

Vous avez besoin du FB PID_PAR si vous voulez modifier en ligne des paramètres qui ne sont pas contenus dans le FB PID_FM.

Paramètres du DB d'instance

Tableau 11-12 Paramètres d'entrée du DB d'instance pour le FB PID_PAR

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
0.0	COM_RST	BOOL	read parameters from system data Lire paramètres dans les données système		TRUE	Si le paramètre COM_RST = TRUE, le FB PID_PAR procède à une initialisation. Les paramètres issus des données système de la CPU sont alors lus et sauvegardés dans le DB d'instance.	–
2.0	MOD_ADDR	INT	FM 355/455 module address Adresse du module FM 355/455		256	L'adresse du module définie via la configuration avec STEP 7 figure à cette entrée.	–

11.6 DB d'instance du FB PID_PAR

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
4.0	CHANNEL	INT	channel number Numéro de voie	1 à 16	1	Le numéro de la voie à laquelle se rapporte le DB d'instance est paramétré à l'entrée "Numéro de voie".	–
6.0	INDEX_R	INT	index for REAL-parameter Index pour paramètre REAL	0 à 48	0.0	Cf. chapitre "Le bloc fonctionnel PID_PAR (Page 136)".	–
8.0	VALUE_R	REAL	value for REAL-parameter Valeur allouée pour paramètre REAL	en fonction du paramètre	0.0	Cf. chapitre "Le bloc fonctionnel PID_PAR (Page 136)".	–
12.0	INDEX_I	INT	index for INT-parameter Index pour paramètre INT	0, 49 à 61	0.0	Cf. chapitre "Le bloc fonctionnel PID_PAR (Page 136)".	–
14.0	VALUE_I	INT	value for INT-parameter Valeur allouée pour paramètre INT	en fonction du paramètre	0.0	Cf. chapitre "Le bloc fonctionnel PID_PAR (Page 136)".	–

Tableau 11-13 Paramètres de sortie du DB d'instance pour le FB PID_PAR

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
16.0	RET_VALU	WORD	return value SFC 58/59 Valeur en retour SFC 58/59		0	RET_VALU contient la valeur en retour RET_VAL de la SFC 58/59. RET_VALU peut être exploité lorsqu'une erreur est signalée via QMOD_F (voir le manuel de référence / 2/).	–
18.0	BUSY	BOOL	BUSY value of SFC WR_REC Indication BUSY de la SFC WR_REC		FALSE	Si BUSY = TRUE, les paramètres ne sont pas encore acceptés par le module. Dans ce cas, l'appel du FB PID_PAR devra être répété lors du prochain cycle.	–

11.7 DB d'instance du FB CJ_T_PAR

Introduction

Vous avez besoin du FB CJ_T_PAR si vous voulez modifier en ligne la température paramétrée de la soudure froide sur le module.

Paramètres du DB d'instance

Tableau 11-14 Paramètres d'entrée du DB d'instance pour le FB CJ_T_PAR

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
0.0	COM_RST	BOOL	read parameters from system data Lire paramètres dans les données système		–	Si le paramètre COM_RST = TRUE, le FB CJ_T_PAR procède à une initialisation. Les paramètres issus des données système de la CPU sont alors lus et sauvegardés dans le DB d'instance.	–
2.0	MOD_ADDR	INT	FM 355/455 module address Adresse du module FM 355/455		256	L'adresse du module définie via la configuration avec STEP 7 figure à cette entrée.	–
4.0	CJ_T	REAL	cold junction temperature Température de soudure froide	en fonction du type de capteur	0.0	Vous paramétrez la température de soudure froide à l'entrée CJ_T.	–

11.8 Affectation des DB pour le contrôle commande via l'OP

Tableau 11-15 Paramètres de sortie du DB d'instance pour le FB CJ_T_PAR

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
8.0	RET_VALU	WORD	return value SFC 58/59 Valeur en retour SFC 58/59		0	RET_VALU contient la valeur en retour RET_VAL de la SFC 58/59. RET_VALU peut être exploité lorsqu'une erreur est signalée via QMOD_F (voir le manuel de référence / 2/).	–
10.0	BUSY	BOOL	BUSY value of SFC WR_REC Indication BUSY de la SFC WR_REC		FALSE	Si BUSY = TRUE, les paramètres ne sont pas encore acceptés par le module. Dans ce cas, l'appel du FB PID_PAR devra être répété lors du prochain cycle.	–

11.8 Affectation des DB pour le contrôle commande via l'OP

Introduction

Pour le contrôle-commande du FM 455 via un OP, l'interface de variable du FM 455 contient 16 blocs de données numérotés de 101 à 116 pour les voies 1 à 16 du régulateur.

Paramètres du DB d'instance

Tableau 11-16 Paramètres d'entrée des DB pour le contrôle-commande

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
0.0	SP_HLM ¹⁾	REAL	setpoint high limit Consigne, limite supérieure	> SP_LLM (grandeur physique)	100.0	La consigne est toujours limitée vers le haut et vers le bas. L'entrée "limitation supérieure de consigne" signale la limitation supérieure.	Limitation consigne régulateur
4.0	SP_LLM ¹⁾	REAL	setpoint low limit Consigne, limite inférieure	< SP_HLM (grandeur physique)	0.0	La consigne est toujours limitée vers le haut et vers le bas. L'entrée "limitation inférieure de consigne" signale la limitation inférieure.	Limitation consigne régulateur

11.8 Affectation des DB pour le contrôle commande via l'OP

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
8.0	H_ALM ¹⁾	REAL	high limit alarm Limite supérieure, alarme	> H_WRN (grandeur physique)	100.0	Il est possible de paramétrer 4 limites pour la surveillance de la mesure ou du signal d'écart. L'entrée "Limite supérieure, alarme" indique la limite la plus haute.	Alarme régulateur
12.0	H_WRN ¹⁾	REAL	high limit warning Limite supérieure, avertissement	H_ALM...L_WRN (grandeur physique)	90.0	Il est possible de paramétrer 4 limites pour la surveillance de la mesure ou du signal d'écart. L'entrée "Limite supérieure, avertissement" indique la deuxième limite à partir du haut.	Alarme régulateur
16.0	L_WRN ¹⁾	REAL	low limit warning Limite inférieure, avertissement	H_WRN...L_ALM (grandeur physique)	10.0	Il est possible de paramétrer 4 limites pour la surveillance de la mesure ou du signal d'écart. L'entrée "Limite inférieure, avertissement" indique la deuxième limite à partir du bas.	Alarme régulateur
20.0	L_ALM ¹⁾	REAL	low limit alarm Limite inférieure, alarme	< L_WRN (grandeur physique)	0.0	Il est possible de paramétrer 4 limites pour la surveillance de la mesure ou du signal d'écart. L'entrée "Limite inférieure, alarme" indique la limite la plus basse.	Alarme régulateur
24.0	HYS ¹⁾	REAL	hysteresis Hystérésis	≥ 0.0 (grandeur physique)	1.0	Il est possible de paramétrer une hystérésis à l'entrée "Hystérésis" pour éviter le tremblement des LED de surveillance.	Alarme régulateur
28.0	DEADB_W ¹⁾	REAL	dead band width Largeur de la zone morte	≥ 0.0 (grandeur physique)	0.0	Le signal d'écart parcourt une zone morte. L'entrée "Largeur de zone morte" détermine la taille de la zone morte.	Zone morte régulateur
32.0	GAIN ¹⁾	REAL	proportional gain Coefficient d'action proportionnelle	Etendue de valeurs complète (sans dimension)	1.0	L'entrée "Coefficient d'action proportionnelle" indique le gain du régulateur.	Régulateur PID
36.0	TI ¹⁾	REAL	reset time (s) Temps d'intégration (s)	= 0.0 ou ≥ 0.5	3000.0	L'entrée "Temps d'intégration" détermine la réponse temporelle de l'intégrateur. L'intégrateur est hors fonction pour TI = 0	Régulateur PID

11.8 Affectation des DB pour le contrôle commande via l'OP

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
40.0	TD ¹⁾	REAL	derivative time (s) Temps de dérivation (s)	= 0.0 ou ≥ 1.0	0.0	L'entrée "Temps de dérivation" détermine le comportement temporel du dérivateur. Le dérivateur est hors fonction pour TD = 0.	Régulateur PID
44.0	TM_LAG ¹⁾	REAL	time lag of the derivative action (s) Temps de retard de l'action D (s)	TM_LAG ≥ 0.5	5.0	L'algorithme de l'action D comprend une temporisation qui peut être paramétrée à l'entrée "Temps de retard de l'action D".	Régulateur PID
48.0	LMN_SAFE ¹⁾	REAL	safety manipulated value Valeur réglante de sécurité	-100.0...100.0 (%)	0.0	Il est possible de paramétrer, pour la valeur réglante, une valeur de sécurité à l'entrée "Valeur réglante de sécurité".	Activation valeur réglante de sécurité régulateur
52.0	LMN_HLM ¹⁾	REAL	manipulated value high limit Valeur réglante, limite supérieure	LMN_LLM à 100.0 (%)	100.0	La valeur réglante est toujours limitée vers le haut et vers le bas. L'entrée "limite supérieure de valeur réglante" signale la limitation supérieure. (pas pour les régulateurs pas à pas sans signalisation de position analogique)	Limitation valeur réglante régulateur
56.0	LMN_LLM ¹⁾	REAL	manipulated value low limit Valeur réglante, limite inférieure	-100.0 à LMN_HLM (%)	0.0	La valeur réglante est toujours limitée vers le haut et vers le bas. L'entrée "limite inférieure de valeur réglante" signale la limitation inférieure. (pas pour les régulateurs pas à pas sans signalisation de position analogique)	Limitation valeur réglante régulateur
60.0	MTR_TM ¹⁾	REAL	motor manipulated value (s) Temps de positionnement du moteur (s)	MTR_TM ≥ 0.001	60.0	On indique, au paramètre "Temps de positionnement du moteur", la durée de marche de la servosoupape de butée en butée (uniquement pour les régulateurs pas à pas).	Formeur d'impulsions régulateur

11.8 Affectation des DB pour le contrôle commande via l'OP

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
64.0	PULSE_TM ¹⁾	REAL	minimum pulse time (s) Durée minimale d'impulsion (s)	≥ 0.0	0.2	Le paramètre "Durée minimale d'impulsion" permet de paramétrer une longueur minimale d'impulsion. (uniquement pour les régulateurs pas à pas ou pour les régulateurs à impulsions)	Formeur d'impulsions régulateur Split range/ formeur d'impulsions régulateur
68.0	BREAK_TM ¹⁾	REAL	minimum break time (s) Durée minimale de pause (s)	≥ 0.0	0.2	Le paramètre "Durée minimale de pause" permet de paramétrer une longueur minimale de pause d'impulsion. (uniquement pour les régulateurs pas à pas ou pour les régulateurs à impulsions)	Formeur d'impulsions régulateur Split range/ formeur d'impulsions régulateur
72.0	SP_RE ²⁾	REAL	external setpoint Consigne externe	plage de valeurs technique (grandeur physique)	0.0	Une consigne externe est reliée au régulateur à l'entrée "Consigne externe".	–
76.0	LMN_RE ²⁾	REAL	external manipulated value Valeur réglante externe	-100.0...100.0 (%)	0.0	Une valeur réglante externe est reliée au régulateur à l'entrée "Valeur réglante externe".	–
80.0	LMNRSVAL ²⁾	REAL	start value of the repeated manipulated value in simulation Valeur initiale de la signalisation de position simulée	-100.0...100.0 (%)	0.0	L'outil de configuration a accès à l'entrée "Valeur initiale de la signalisation de position simulée". La valeur initiale de la simulation est inscrite dans ce paramètre (uniquement pour les régulateurs pas à pas sans signalisation de position analogique)	–

11.8 Affectation des DB pour le contrôle commande via l'OP

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
84.0	SAFE_ON ²⁾	BOOL	safety position on Prendre position de sécurité		FALSE	Si l'entrée "Prendre position de sécurité" est activée, une valeur de sécurité est validée comme valeur réglante. Nota : Le traitement du signal de réglage via LMNDN_OP, LMNUP_OP et LMNSOPON pour le régulateur pas à pas a une priorité supérieure à la valeur réglante de sécurité.	–
84.1	LMNTRKON ²⁾	BOOL	match (LMN from analog input) Poursuite (LMN via EA)		FALSE	Si l'entrée "Poursuite (LMN via EA)" est à 1, la valeur réglante est alignée sur une entrée analogique (EA). (pas pour les régulateurs pas à pas sans signalisation de position analogique)	–
84.2	LMN_REON ²⁾	BOOL	external manipulated value on Activer valeur réglante externe		FALSE	Si l'entrée "Activer valeur réglante externe" est à 1, la valeur réglante externe LMN_RE est validée comme valeur réglante.	–
84.3	LMNRHSRE ²⁾	BOOL	high limit signal of repeated manipulated value Signal de butée supérieure de la signalisation de retour de position		FALSE	Le signal "Vanne de régulation en butée supérieure" est relié à l'entrée "Signal de butée supérieur de la signalisation de position". LMNRHSRE = TRUE signifie que : la vanne de régulation a atteint la butée supérieure. (uniquement pour les régulateurs pas à pas).	–
84.4	LMNRLSRE ²⁾	BOOL	low limit signal of repeated manipulated value Signal de butée inférieur de la signalisation de position		FALSE	Le signal "Vanne de régulation en butée inférieure" est relié à l'entrée "Signal de butée inférieur de la signalisation de position". LMNRLSRE = TRUE signifie que : la vanne de régulation a atteint la butée inférieure. (uniquement pour les régulateurs pas à pas).	–

11.8 Affectation des DB pour le contrôle commande via l'OP

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
84.5	LMNSOPON ²⁾	BOOL	manipulated signal operation on Activer manipulation de signal de valeur réglante		FALSE	Si le bit à l'entrée "Activer manipulation de signal de valeur réglante" est à 1, les signaux LMNUP_OP et LMNDN_OP sont validés comme signaux de valeur réglante. (uniquement pour les régulateurs pas à pas).	–
84.6	LMNUP_OP ²⁾	BOOL	manipulated signal up operation Manipulation Haut signal de valeur réglante		FALSE	Si LMNSOPON est à 1, la valeur à l'entrée "Manipulation Haut signal de valeur réglante" est validée comme signal de valeur réglante (uniquement pour les régulateurs pas à pas).	–
84.7	LMNDN_OP ²⁾	BOOL	manipulated signal down operation Manipulation Bas signal de valeur réglante		FALSE	Si LMNSOPON est à 1, la valeur à l'entrée "Manipulation Bas signal de valeur réglante" est validée comme signal de valeur réglante (uniquement pour les régulateurs pas à pas).	–
85.0	MONERSEL ¹⁾	BOOL	supervision: process variable = 0 error signal = 1 Surveillance : grandeur du processus = 0, signal d'écart = 1		FALSE	Le régulateur dispose d'un détecteur de seuils qui peut être utilisé soit pour la mesure soit pour le signal d'écart. Si l'entrée "Surveillance : mesure=0, signal d'écart=1" est activée, le signal d'écart sera surveillé.	Alarme régulateur
85.1	LMNRS_ON ²⁾	BOOL	simulation of the repeated manipulated value on Activer simulation de signalisation de position		FALSE	Si aucune signalisation de position n'est disponible, elle peut être simulée. La fonction est activée à l'entrée "Activer simulation de signalisation de position". ATTENTION : avec le temps, la simulation s'écarte toujours plus de la véritable signalisation de position. (uniquement pour les régulateurs pas à pas sans signalisation de position analogique)	–

11.8 Affectation des DB pour le contrôle commande via l'OP

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
85.2	FUZID_ON ²⁾	BOOL	fuzzy identification on Activer identification floue		FALSE	L'identification de l'algorithme flou est activée à l'entrée "Activer identification floue".	–
85.3	SPINT_EN ²⁾	BOOL	operator input: external = 0 internal = 1 Entrée de commande : externe = 0 interne = 1		FALSE	L'entrée "Entrée de commande : externe = 0, interne = 1" détermine l'entrée qui sera transmise comme consigne au module. SPINT_EN = TRUE : SP_INT sera transmis. SPINT_EN = FALSE : SP_RE sera transmis.	–
85.4	P_SEL ¹⁾	BOOL	P action on Activer action P		TRUE	Il est possible, dans l'algorithme PID, d'activer et de couper les actions PID individuellement. L'action proportionnelle est activée lorsque l'entrée "Activer action P" est à 1.	Régulateur PID
85.5	PFDB_SEL ¹⁾	BOOL	P action in feedback path Action P dans chaîne de réaction		FALSE	Il est possible, dans l'algorithme PID, de mettre les actions P et D dans la chaîne de réaction. L'action proportionnelle se situe dans la chaîne de réaction lorsque l'entrée "Action P dans chaîne de réaction" est activée.	Régulateur PID
86.0	D_EL_SEL ¹⁾	INT	D element input for the controller Entrée pour différentiateur	0 à 17	0	Le différentiateur dans l'algorithme PID peut être mis à une entrée séparée. Elle est sélectionnée à l'"Entrée pour différentiateur". 0: Signal d'écart 1 à 16 : entrée analogique 1 à 16 17: mesure négative	Signal d'écart (...) régulateur

¹⁾ Paramètres de régulation :

Les paramètres de régulation sont chargés dans le module si le paramètre d'entrée/sortie LOAD_PAR est activé.

Tous les paramètres de régulation sont chargés de manière durable dans la mémoire EEPROM du module de fonction FM 455.

²⁾ Paramètres de fonctionnement :

Les paramètres de fonctionnement sont chargés dans le module si le paramètre d'entrée/sortie LOAD_OP est activé.

Parmi ces paramètres, seule la consigne SP_RE est sauvegardée dans la mémoire EEPROM du module de fonction FM 455. Tous les autres paramètres de fonctionnement prennent la valeur 0 ou FALSE lors de la mise en route du module FM 455.

Remarque

L'EEPROM du module risque d'être détruite par des écritures trop fréquentes. Pour l'éviter, le module interdit toute nouvelle écriture pendant un délai de 30 minutes.

Tableau 11-17 Paramètres de sortie des DB pour le contrôle-commande

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
94.0	SP	REAL	setpoint Consigne	plage de valeurs technique (grandeur physique)	0.0	La consigne effective est émise à la sortie "Consigne".	-
98.0	PV	REAL	process variable Mesure	plage de valeurs technique (grandeur physique)	0.0	La mesure effective est émise à la sortie "Mesure".	-
102.0	ER	REAL	error signal Signal d'écart	plage de valeurs technique (grandeur physique)	0.0	Le signal d'écart effectif est émis à la sortie "Signal d'écart".	-
106.0	DISV	REAL	disturbance variable Perturbation	-100.0...100.0 (%)	0.0	La perturbation effective est émise à la sortie "Perturbation".	-
110.0	LMN	REAL	manipulated value Valeur réglante	-100.0...100.0 (%)	0.0	La valeur réglante effective est émise à la sortie "Valeur réglante". Sur le régulateur pas à pas sans signalisation analogique de position, l'action P + D non limitée sort au niveau du paramètre LMN.	-

11.8 Affectation des DB pour le contrôle commande via l'OP

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
114.0	LMN_A	REAL	man. var. A of split range function / repeated man. var. Valeur réglante A de fonction split range / signalisation de position	-100.0...100.0 (%)	0.0	La sortie "Valeur réglante A de fonction split range / signalisation de position" indique la valeur réglante A de la fonction "split range" pour un régulateur à action continue et la signalisation de position pour un régulateur pas à pas avec signalisation de position analogique. Pour un régulateur pas à pas sans signalisation de position analogique, c'est la signalisation de position simulée qui est indiquée.	-
118.0	LMN_B	REAL	man. var. B of split range function Valeur réglante B de fonction split range	-100.0...100.0 (%)	0.0	La sortie "Valeur réglante B de fonction split range" montre la valeur réglante B de la fonction "split range" pour un régulateur continu.	-
122.0	QH_ALM	BOOL	high limit alarm reached Limite supérieure d'alarme atteinte		FALSE	Il existe 4 limites de surveillance pour la mesure et la grandeur réglée. Le dépassement par le haut de la limite H_ALM est signalé à la sortie "Limite supérieure d'alarme atteinte".	-
122.1	QH_WRN	BOOL	high limit warning reached Limite supérieure d'avertissement atteinte		FALSE	Il existe 4 limites de surveillance pour la mesure et la grandeur réglée. Le dépassement par le haut de la limite H_WRN est signalé à la sortie "Limite supérieure d'avertissement atteinte".	-
122.2	QL_WRN	BOOL	process variable low limit warning reached Limite inférieure d'avertissement atteinte		FALSE	Il existe 4 limites de surveillance pour la mesure et la grandeur réglée. Le dépassement par le bas de la limite L_WRN est signalé à la sortie "Limite inférieure d'avertissement atteinte".	-

11.8 Affectation des DB pour le contrôle commande via l'OP

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
122.3	QL_ALM	BOOL	low limit alarm reached Limite inférieure d'alarme atteinte		FALSE	Il existe 4 limites de surveillance pour la mesure et la grandeur réglée. Le dépassement par le bas de la limite L_ALM est signalé à la sortie "Limite inférieure d'alarme atteinte".	-
122.4	QLMN_HLM	BOOL	high limit of manipulated value reached Limite supérieure de valeur réglante atteinte		FALSE	La valeur réglante est toujours limitée vers le haut et vers le bas. La sortie "réaction de la limitation supérieure de la valeur réglante" signale le dépassement de la limitation haute. (pas pour les régulateurs pas à pas sans signalisation de position analogique)	-
122.5	QLMN_LLM	BOOL	low limit of manipulated value reached Limite inférieure de valeur réglante atteinte		FALSE	La valeur réglante est toujours limitée vers le haut et vers le bas. La sortie "réaction de la limitation inférieure de la valeur réglante" signale le dépassement de la limitation basse. (pas pour les régulateurs pas à pas sans signalisation de position analogique)	-
122.6	QSPINTON	BOOL	internal setpoint on Consigne interne activée		FALSE	La sortie "Consigne interne activée" signale que SP_INT a été transféré au module.	-
123.0	QPARA_F	BOOL	parameter assignment error Erreur de paramétrage		FALSE	Le module vérifie la validité des paramètres. La sortie "Erreur de paramétrage" signale une erreur de paramétrage. Vous pouvez aussi lire cette erreur de paramétrage dans le menu Système cible > Indication d'erreurs de paramétrage de l'interface de paramétrage.	-

11.8 Affectation des DB pour le contrôle commande via l'OP

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
123.1	QCH_F	BOOL	channel error Erreur de voie		FALSE	La sortie "Erreur de voie" est mise à 1 lorsque la voie de régulateur ne peut pas fournir de résultats valables. L'erreur de voie (par exemple rupture de ligne) est activée aussi avec QPARA_F = 1 ou QMOD_F = 1. Si QCH_F=TRUE, il faut lire l'information d'erreur exacte dans l'enregistrement de diagnostic DS1 du module (cf. chapitre "Erreurs et diagnostic (Page 219)").	-
123.2	QUPRLM	BOOL	limit of positive setpoint inclination reached Limite positive de montée de la consigne atteinte		FALSE	La consigne est limitée en montée négative et positive. Si la sortie "limitation positive de montée de la consigne atteinte" est activée, la montée de la consigne est limitée.	-
123.3	QDNRLM	BOOL	limit of negative setpoint inclination reached Limite négative de montée de la consigne atteinte		FALSE	La consigne est limitée en montée négative et positive. Si la sortie "limitation négative de montée de la consigne atteinte" est activée, la descente de la consigne est limitée.	-
123.4	QSP_HLM	BOOL	high limit of setpoint reached Limite supérieure de consigne atteinte		FALSE	La consigne est toujours limitée vers le haut et vers le bas. La sortie "réaction de la limitation supérieure de la consigne" signale le dépassement de la limitation haute.	-
123.5	QSP_LLM	BOOL	low limit of setpoint reached Limite inférieure de consigne atteinte		FALSE	La consigne est toujours limitée vers le haut et vers le bas. La sortie "réaction de la limitation inférieure de la valeur réglante" signale le dépassement de la limitation basse.	-

11.8 Affectation des DB pour le contrôle commande via l'OP

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
123.6	QSPOPON	BOOL	setpoint operation on Manipulation de consigne activée		FALSE	A la sortie "manipulation de consigne activée", il est indiqué si la consigne est commandée par l'outil de configuration (afficheur de boucle). Si le bit est à 1, la valeur SP_OP est validée comme consigne.	-
123.7	QLMNSAFE	BOOL	safety operation Fonctionnement de sécurité		FALSE	Si la sortie "Fonctionnement de sécurité" est activée, la valeur réglante de sécurité est émise comme valeur réglante.	-
124.0	QLMNOPON	BOOL	manipulated value operation on Manipulation de valeur réglante activée		FALSE	A la sortie "manipulation de valeur réglante activée", il est indiqué si la valeur réglante est commandée par l'outil de configuration (afficheur de boucle). Si le bit est à 1, la valeur LMN_OP est validée comme valeur réglante.	-
124.1	QLMNTRK	BOOL	follow-up operation Mode poursuite		FALSE	La sortie "Mode poursuite" indique si la valeur réglante est alignée sur une entrée analogique.	-
124.2	QLMN_RE	BOOL	manual = 1 automatic = 0 Manuel = 1, automatique = 0		FALSE	La sortie "Manuel=1, automatique=0" indique si la valeur réglante est mise (manuel=1) ou non à la valeur réglante externe LMN_RE.	-
124.3	QLMNR_HS	BOOL	high limit signal of repeated manipulated value Signal de butée supérieure de la signalisation de retour de position		FALSE	La sortie "Signal de butée supérieur de la signalisation de position" indique si la vanne de régulation se trouve à la butée supérieure. QLMNR_HS = TRUE signifie que : la vanne de régulation a atteint la butée supérieure. (uniquement pour les régulateurs pas à pas).	-

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
124.4	QLMNR_LS	BOOL	low limit signal of repeated manipulated value Signal de butée inférieure de la signalisation de position		FALSE	La sortie "Signal de butée inférieur de la signalisation de position" indique si la vanne de régulation se trouve à la butée inférieure. QLMNR_LS = TRUE signifie que : la vanne de régulation a atteint la butée inférieure. (uniquement pour les régulateurs pas à pas).	-
124.5	QLMNR_ON	BOOL	repeated manipulated value on Signalisation de position activée		FALSE	La sortie "Signalisation de retour de positionnement activée" indique le mode de fonctionnement choisi : "Régulateur pas à pas avec signalisation de position" ou "Régulateur pas à pas sans signalisation de retour de positionnement".	-
124.6	QFUZZY	BOOL	PID algorithm = 0 fuzzy = 1 Algorithme PID = 0 flou = 1		FALSE	Si la sortie "Algorithme PID=0, flou=1" est à 1, le régulateur utilise l'algorithme de logique floue.	-
124.7	QSPLEPV	BOOL	fuzzy display: set-point < process variable Affichage du régulateur flou : consigne < mesure		FALSE	La sortie "indication du régulateur à logique floue : consigne < mesure" est activée sur le régulateur à logique floue activé si la consigne est inférieure à la mesure effective.	-
125.0	QSPR	BOOL	split range operation Mode split range		FALSE	Le régulateur continu fonctionne en mode "split range" (étendue partagée) si la sortie "Mode split range" est à 1.	-
125.1	QLMNUP	BOOL	manipulated signal up Signal de valeur réglante Haut		FALSE	C'est la sortie "Signal de valeur réglante Haut" (uniquement pour les régulateurs pas à pas ou pour les régulateurs à impulsions)	-

11.8 Affectation des DB pour le contrôle commande via l'OP

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
125.2	QLMNDN	BOOL	manipulated signal down Signal de valeur réglante Bas		FALSE	C'est la sortie "signal de valeur réglante Bas" (uniquement pour les régulateurs pas à pas ou pour les régulateurs à impulsions)	-
125.4	QBACKUP	BOOL	backup Fonctionnement de sécurité		FALSE	0= pas de mode de secours (CPU sur RUN) 1= mode de secours (CPU sur STOP ou en panne)	-
125.5	QID	BOOL	identification in work Identification en cours		FALSE	QID = TRUE indique qu'une identification est en cours (et non qu'elle est activée). Une fois l'identification terminée, le résultat de l'identification peut être lu via le paramètre IDSTATUS du FB CH_DIAG (cf chapitres "Optimisation des paramètres pour régulateurs de température (Page 77)" et "Le bloc fonctionnel CH_DIAG (Page 132)").	-
125.6	QMAN_FC	BOOL	manual mode or anti-reset-windup by follower controller Poursuite ou anti-reset-windup par régulateur asservi		FALSE	Le régulateur asservi est en mode manuel et le régulateur pilote s'aligne sur la mesure du régulateur asservi. L'action I du régulateur pilote est stoppée, car la consigne ou la grandeur réglante du régulateur asservi ont atteint les limites ou parce que le régulateur asservi est en mode manuel.	-
126.0	RET_VALU	INT	return value SFC 58/59 Valeur en retour SFC 58/59		0	RET_VALU contient la valeur en retour RET_VAL de la SFC 58/59. RET_VALU peut être exploité lorsqu'une erreur est signalée via QMOD_F (voir le manuel de référence / 2/).	-

11.8 Affectation des DB pour le contrôle commande via l'OP

Tableau 11-18 Paramètres d'entrée/sortie des DB pour le contrôle-commande

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
128.0	SP_INT	REAL	internal setpoint Consigne interne	plage de valeurs technique (grandeur physique)	0.0	Le paramètre d'entrée/sortie "Consigne interne" sert à paramétrer une consigne via les fonctions de contrôle-commande.	-
132.0	SP_OP ²⁾	REAL	setpoint operation Manipulation consigne	plage de valeurs technique (grandeur physique)	0.0	L'outil de configuration (afficheur de boucle) a accès au paramètre d'entrée/sortie "Manipulation de consigne". Si le bit SP_OP_ON est à 1, la valeur "Manipulation consigne" est validée comme consigne.	-
136.0	LMN_OP ²⁾	REAL	manipulated value operation Manipulation valeur réglante	-100.0...100.0 (%)	0.0	L'outil de configuration (afficheur de boucle) a accès au paramètre d'entrée/sortie "Manipulation de valeur réglante". Si le bit LMNOP_ON est à 1, la valeur "Manipulation valeur réglante" est validée comme consigne.	-
140.0	SP_OP_ON ²⁾	BOOL	setpoint operation on Activer manipulation de consigne		FALSE	L'outil de configuration (afficheur de boucle) a accès au paramètre d'entrée/sortie "Activer manipulation de consigne". Si le bit est à 1, la valeur SP_OP est validée comme consigne.	-
140.1	LMNOP_ON ²⁾	BOOL	manipulated value operation on Activer manipulation de consigne		FALSE	L'outil de configuration (afficheur de boucle) a accès au paramètre d'entrée/sortie "Activer manipulation de valeur réglante". Si le bit est à 1, la valeur LMN_OP est validée comme valeur réglante.	-

11.8 Affectation des DB pour le contrôle commande via l'OP

Adresse	Paramètres	Type de données	Commentaire anglais français	Valeurs admises	Valeurs par défaut	Explication	Dans la boîte de dialogue
140.2	LOAD_PAR	BOOL	load control parameter to FM 355/455 Charger paramètres de régulation dans FM 355/455		FALSE	Si le paramètre d'entrée/sortie "Charger paramètre de régulation dans FM 355/455" est activé, les paramètres de régulation sont chargés dans le module et le paramètre d'entrée/sortie est désactivé.	-
140.3	LOAD_OP	BOOL	load operator parameter to FM 355/455 Charger paramètres de fonctionnement dans FM 355/455		FALSE	Si le paramètre d'entrée/sortie "Charger paramètre de fonctionnement dans FM 355/455" est activé, les paramètres de fonctionnement sont chargés dans le module et le paramètre d'entrée/sortie est désactivé.	-
<p>¹⁾ Paramètres de régulation Les paramètres de régulation sont actifs dans le module si le paramètre d'entrée/sortie LOAD_PAR est activé.</p> <p>²⁾ Paramètres de fonctionnement Les paramètres de fonctionnement sont actifs dans le module si le paramètre d'entrée/sortie LOAD_OP est activé.</p>							

Erreurs et diagnostic

12.1 Indication d'erreur par les DEL d'erreur

Où sont indiquées les erreurs ?

La DEL rouge EXTF indique les erreurs internes sur le module.

La DEL rouge EXTF indique les erreurs externes, par exemple les erreurs se situant au niveau des connexions.

Lorsque la DEL jaune clignote, le firmware a été effacé. Cette situation n'est possible que si un matériel est défectueux ou si le chargement du microprogramme a été interrompu.

Quelles erreurs sont indiquées ?

L'allumage des DEL d'erreur signale les erreurs suivantes :

Type d'erreur	Message de diagnostic	Cause possible	Solution
Erreur interne	Module défectueux	Erreur matérielle	Remplacer le module
	Temps enveloppe dépassé (watch dog)	Erreur matérielle	Remplacer le module
	Contenu de la mémoire EEPROM non valable	Coupure de la tension d'alimentation lors du paramétrage	Procéder à un nouveau paramétrage du module
Erreur externe	Paramétrage erroné du module	Des paramètres erronés ont été transmis au module	Procéder à un nouveau paramétrage du module
	Erreurs aux entrées ou aux sorties analogiques	Erreur matérielle à l'entrée analogique	Remplacer le module
		Rupture de fil à l'entrée analogique	Réparer la rupture de fil
		Dépassement par le bas de la plage de mesure à l'entrée analogique	Vérifier le signal de mesure
		Dépassement par le haut de la plage de mesure à l'entrée analogique	Vérifier le signal de mesure
		Rupture de fil à la sortie analogique	Réparer la rupture de fil
		Court-circuit à la sortie analogique	Supprimer le court-circuit
Absence de tension auxiliaire externe	Connecteur frontal gauche non enfiché Défaillance de l'alimentation 24 V	Enficher le connecteur frontal gauche Rétablir l'alimentation 24 V	

Alarme de diagnostic en cas d'erreurs

Toutes les erreurs peuvent déclencher une alarme de diagnostic, si vous avez validé l'alarme de diagnostic dans la fenêtre de paramétrage concernée. Les enregistrements de diagnostic DSO et DS1 vous montrent quelles erreurs ont provoqué l'allumage des DEL. L'affectation de ces enregistrements de diagnostic est décrite au paragraphe "Enregistrements de diagnostic DSO et DS1 (Page 221)".

Voir aussi

DB d'instance du FB PID_FM (Page 171)

Affectation des DB pour le contrôle commande via l'OP (Page 202)

Paramétrage (Page 112)

12.2 Déclenchement d'alarmes de diagnostic

Qu'est-ce qu'une alarme de diagnostic ?

Si vous voulez que le programme utilisateur réagisse à une erreur interne ou externe, vous pouvez paramétrer une alarme de diagnostic qui interrompt le programme cyclique de la CPU et appelle l'OB d'alarme de diagnostic, OB 82.

Quels sont les événements qui peuvent déclencher une alarme de diagnostic ?

La liste ci-dessous présente les événements pouvant déclencher une alarme de diagnostic :

- paramétrage du module manquant ou erroné,
- Module défectueux
- rupture de fil aux entrées analogiques (4 à 20 mA)
- dépassement haut ou dépassement bas aux entrées analogiques,
- rupture de charge ou court-circuit aux sorties analogiques
- rupture de fil pour thermocouples et Pt 100

Paramétrage par défaut

Par défaut, l'alarme de diagnostic est inhibée.

Validation de l'alarme de diagnostic

Dans la fenêtre Paramètres de base, inhibez l'alarme de diagnostic pour le module ou validez-la.

Réactions à un événement déclencheur

S'il se produit un événement pouvant déclencher une alarme de diagnostic, les faits suivants se produisent :

- Les informations de diagnostic sont mémorisées dans les enregistrements DS0 et DS1 du module.
- Une ou deux DEL d'erreur s'allument.
- L'OB de alarme de diagnostic est appelé (OB 82).
- L'enregistrement de diagnostic DS0 est inscrit dans l'information de déclenchement de l'OB d'alarme de diagnostic.
- S'il n'y a pas d'erreur matérielle, le module poursuit la régulation.

Si aucun OB 82 n'est programmé, la CPU passe en STOP.

12.3 Enregistrements de diagnostic DS0 et DS1

Introduction

Les informations indiquant l'événement ayant déclenché une alarme de diagnostic sont conservées dans les enregistrements de diagnostic DS0 et DS1. L'enregistrement de diagnostic DS0 est constitué de quatre octets et le DS1 de 27 octets dont les quatre premiers sont identiques aux octets du DS0.

Lecture de l'enregistrement dans le module

L'enregistrement de diagnostic DS0 est transmis automatiquement dans l'information de déclenchement lors de l'appel de l'OB de diagnostic. Là, ces quatre octets sont stockés dans les données locales (octet 8-11) de l'OB82.

L'enregistrement de diagnostic DS1 (et, par conséquent, le contenu du DS0) peut être lu depuis le module à l'aide de la fonction système SFC 59 "RD_REC". Cela n'a de sens que si le DS0 a signalé une erreur sur une voie.

Comment le texte de diagnostic s'affiche-t-il dans la mémoire tampon de diagnostic ?

Pour pouvoir inscrire le message de diagnostic dans la mémoire tampon de diagnostic, vous devez appeler dans le programme utilisateur la fonction système SFC 52 "Ecriture d'un événement de diagnostic utilisateur dans le tampon de diagnostic". Le numéro d'événement du message de diagnostic considéré est indiqué dans le paramètre d'entrée EVENTN. L'alarme est inscrite avec x=1 pour arrivant et avec x=0 pour partant dans la mémoire tampon de diagnostic. Outre la date et l'heure de l'inscription, le texte de diagnostic correspondant (indiqué dans le tableau ci-dessus dans la colonne "Signification") apparaît dans la mémoire tampon de diagnostic.

Affectation de l'enregistrement de diagnostic DS0 dans l'information de déclenchement

Le tableau ci-après montre l'affectation de l'enregistrement de diagnostic DS0 dans l'information de déclenchement. Tous les bits ne figurant pas dans le tableau sont sans importance et prennent la valeur "0"

Tableau 12-1 Affectation de l'enregistrement de diagnostic DS0

Octet	Bit	Signification	Remarque	Numéro d'événement
0	0	Module en défaut	Mis à 1 pour chaque événement de diagnostic	8:x:00
	1	Erreur interne	Mis à 1 lors d'erreurs internes : <ul style="list-style-type: none"> • Temps enveloppe dépassé • Contenu de l'EEPROM non valable ; le module démarre sans réguler et attend un nouveau paramétrage par la CPU • Erreur de mémoire EPROM • Erreur de conversion CAN ou CNA • Erreur matérielle à l'entrée analogique 	8:x:01
	2	Erreur externe	Mis à 1 lors d'erreurs externes : <ul style="list-style-type: none"> • Absence de tension auxiliaire externe • Paramétrage erroné • Rupture de fil à l'entrée analogique (plage de 4 à 20 mA seulement) • Dépassement par le bas de la plage de mesure à l'entrée analogique • Dépassement par le haut de la plage de mesure à l'entrée analogique • Rupture de fil à la sortie analogique • Court-circuit à la sortie analogique 	8:x:02
	3	Erreur sur une voie	Suite du décodage voir DS 1, à partir de l'octet 7	8:x:03
	4	Absence de tension auxiliaire externe	Défaillance de l'alimentation 24 V du FM 455	8:x:04
	6	Contenu de la mémoire EEPROM non valable	Panne de la tension d'alimentation pendant une écriture dans l'EEPROM. Le module s'initialise avec les paramètres par défaut.	8:x:03
	7	Paramétrage erroné	Le module ne peut pas exploiter un paramètre. Raison : paramètre inconnu ou combinaison de paramètres non admissible. Voir menu Système cible > Indication d'erreurs de paramétrage	8:x:07
	1	0 ... 3	Catégorie de module	Toujours 8
4		Diagnostic spécifique à la voie	Mis à 1 lorsque le module peut fournir une information de voie complémentaire et en présence d'une erreur de voie (cf. DS 1, octets 7 à 12)	–

Octet	Bit	Signification	Remarque	Numéro d'événement
2	0	Module utilisateur erroné/manquant	La position (A, B, C, D) de l'adaptateur de plage de mesure ne convient pas au paramétrage du FM 455	8:x:30
	3	Temps enveloppe dépassé (watch dog)	Erreur matérielle	8:x:33
3	2	Erreur de mémoire EPROM	Module défectueux	8:x:42
	4	Erreur de conversion CAN ou CNA	Module défectueux	8:x:44

Affectation de l'enregistrement de diagnostic DS1 du FM 455

L'enregistrement de diagnostic DS1 se compose de 27 octets. Les 4 premiers octets sont identiques à ceux de l'enregistrement de diagnostic DS0. Le tableau ci-dessous présente l'affectation des octets restants. Tous les bits ne figurant pas dans le tableau sont sans importance et prennent la valeur "0".

Tableau 12-2 Affectation des octets 4 à 12 de l'enregistrement de diagnostic DS1 du FM 455

Octet	Bit	Signification	Remarque	N° événement
4	0 ... 7	Type de voie	Toujours 75H	-
5	0 ... 7	Longueur de l'information de diagnostic	Toujours 8	-
6	0 ... 7	Nombre de voies	Toujours 17 (16 régulateurs + 1 voie de référence)	-
7	0 ... 7	Vecteur d'erreur voie	Un bit est affecté à chacune des voies 1 à 8	-
8	0 ... 7	Vecteur d'erreur voie	Un bit est affecté à chacune des voies 9 à 16	-
9	0	Erreur sur la voie de référence		-

Octet	Bit	Signification	Remarque		N° événement
10	0	Erreur matérielle à l'entrée analogique	Diagnostic propre à la voie 1	–	8:x:B0
	1	Erreur de paramétrage		La position (A, B, C, D) de l'adaptateur de plage de mesure ne convient pas au paramétrage du FM 455	8:x:B1
	2	Rupture de fil à l'entrée analogique (étendue de 4 à 20 mA seulement)			8:x:B2
	3	libre			8:x:B3
	4	Entrée analogique dépassement bas de la plage de mesure ¹			8:x:B4
	5	Entrée analogique dépassement haut de la plage de mesure ¹			8:x:B5
	6	Rupture de fil à la sortie analogique		Uniquement pour sortie de courant du régulateur C	8:x:B6
	7	Court-circuit à la sortie analogique		Uniquement pour la sortie de tension du régulateur C	8:x:B7
11	0 ... 7	cf. octet 10	Diagnostic propre à la voie 2		cf. ci-dessus
12	0 ... 7	cf. octet 10	Diagnostic propre à la voie 3		cf. ci-dessus
13	0 ... 7	cf. octet 10	Diagnostic propre à la voie 4		cf. ci-dessus
14	0 ... 7	cf. octet 10	Diagnostic propre à la voie 5		cf. ci-dessus
15	0 ... 7	cf. octet 10	Diagnostic propre à la voie 6		cf. ci-dessus
16	0 ... 7	cf. octet 10	Diagnostic propre à la voie 7		cf. ci-dessus
17	0 ... 7	cf. octet 10	Diagnostic propre à la voie 8		cf. ci-dessus
18	0 ... 7	cf. octet 10	Diagnostic propre à la voie 9		cf. ci-dessus
19	0 ... 7	cf. octet 10	Diagnostic propre à la voie 10		cf. ci-dessus
20	0 ... 7	cf. octet 10	Diagnostic propre à la voie 11		cf. ci-dessus

Octet	Bit	Signification	Remarque	N° événement
21	0 ... 7	cf. octet 10	Diagnostic propre à la voie 12	cf. ci-dessus
22	0 ... 7	cf. octet 10	Diagnostic propre à la voie 13	cf. ci-dessus
23	0 ... 7	cf. octet 10	Diagnostic propre à la voie 14	cf. ci-dessus
24	0 ... 7	cf. octet 10	Diagnostic propre à la voie 15	cf. ci-dessus
25	0 ... 7	cf. octet 10	Diagnostic propre à la voie 16	cf. ci-dessus
26	0 ... 7	cf. octet 10	Diagnostic pour la voie de référence	cf. ci-dessus
¹ cf. chapitre "Défaillance du transducteur de mesure (Page 225)"				

Points particuliers à respecter

Le FM 455 est alimenté en tension exclusivement par le connecteur frontal gauche.

C'est la raison pour laquelle, dans les cas suivants, la CPU détecte donc "module déconnecté/ne répond pas" :

- lorsque le connecteur frontal gauche du FM 455 n'est pas branché,
- en l'absence de tension alimentation 24V sur le connecteur frontal gauche.

Remarque

Si l'entrée "module déconnecté/ne répond pas" est inscrite dans la mémoire tampon de diagnostic de la CPU, vérifiez que le connecteur frontal gauche soit branché et la présence de la tension d'alimentation 24V du FM 455.

12.4 Défaillance du transducteur de mesure

Défaillance du transducteur de mesure

Les défaillances suivantes du transducteur de mesure peuvent être détectées par le FM 455 :

- Dépassement bas de la plage de mesure
- Dépassement haut de la plage de mesure
- Rupture de fil (pas pour toutes les plages de mesure)

Lorsqu'une de ces défaillances se produit, le bit de signalisation groupée d'erreurs "Erreur externe" est activé dans l'enregistrement de diagnostic DS0 et les bits d'erreur propres à chaque voie le sont dans l'enregistrement de diagnostic DS1 (voir tableaux du paragraphe précédent) Lorsque ces défaillances disparaissent, les bits correspondants seront remis à zéro.

12.4 Défaillance du transducteur de mesure

Le tableau suivant montre pour quels seuils, dans chacune des plages de mesure, les bits d'erreur sont mis à 1 et remis à 0 :

Plage de mesure	Bit d'erreur	Bit d'erreur	Bit d'erreur
	Dépassement bas de la plage de mesure pour...	Dépassement haut de la plage de mesure pour...	Indication de rupture de fil
	DS1 : Octet 10 à octet 26, Bit 4	DS1 : Octet 10 à octet 26, Bit 5	DS1 : Octet 10 à octet 26, Bit 2
0 à 20 mA	< - 3,5 mA	> 23,5 mA	–
4 à 20 mA	bit d'erreur = 1 si < 3,6 mA bit d'erreur = 0 si > 3,8 mA	> 22,8 mA	bit d'erreur = 1 si < 3,6 mA bit d'erreur = 0 si > 3,8 mA
0 à 10 V	< - 1,175 V	> 11,75 V	–
Pt 100 (-200 à 850 °C) (-328 à 1562 °F)	< 30,82 mV	> 650,46 mV	oui, paramétrable Affichage : 650,46 mV
Pt 100 (-200 à 556 °C) (-328 à 1032 °F)	< 30,82 mV	> 499,06 mV	oui, paramétrable Affichage : 499,06 mV
Pt 100 (-200 à 130 °C) (-328 à 264 °F)	< 30,82 mV	> 254,12 mV	oui, paramétrable Affichage : 254,12 mV
Thermocouple type B	< 0 mV	> 13,81 mV	oui, paramétrable, la dernière valeur est chargée
Thermocouple type J	< - 8,1 mV	> 69,54 mV	oui, paramétrable, la dernière valeur est chargée
Thermocouple type K	< - 6,45 mV	> 54,88 mV	oui, paramétrable, la dernière valeur est chargée
Thermocouple type R	< - 0,23 mV	> 21,11 mV	oui, paramétrable, la dernière valeur est chargée
Thermocouple type S	< - 0,24 mV	> 18,7 mV	oui, paramétrable, la dernière valeur est chargée
Thermocouple type libre	< valeur d'entrée inférieure du tracé polygonal	> valeur d'entrée inférieure du tracé polygonal	oui, paramétrable, la dernière valeur est chargée

Exemples

13.1 Exemple d'application pour le FM 455 S

Introduction

Dans le projet FM_PIDEx, vous trouvez l'exemple "SIMATIC 400 station1 (S)", qui vous permet de faire fonctionner le FM 455 S dans un système simulé dans la CPU. Vous pouvez ainsi tester le module en l'absence de processus réel.

Conditions requises

Pour pouvoir travailler avec le programme exemple, vous devez avoir rempli les conditions suivantes :

- la CPU 414 doit être enfichée à l'emplacement 2
- le FM 455 S doit être enfiché dans l'emplacement 4
- la CPU et le FM 455 S doivent être alimentés en tension.
- Une connexion en ligne de la CPU à votre console de programmation (PG) ou, le cas échéant, à votre ordinateur personnel (PC) doit être établie.

Si vous voulez travailler avec une autre CPU ou un autre FM455, vous devez modifier l'exemple dans HW Config.

Chargement de l'exemple de programme

Pour charger l'exemple de programme, procédez comme suit :

1. Chargez le programme utilisateur Blocs de Exemple 455 S dans la CPU.
2. Lancez dans "HW Config : Configuration matérielle" l'interface de paramétrage du FM 455.
3. Avec la commande **Test > ... > Ouvrir le DB d'instance** , ouvrez le DB 31.

A présent, vous disposez de la vue de boucle, du traceur de courbes et de la fonction d'optimisation du régulateur.

Application de l'exemple de programme

L'exemple (Exemple 455 S) contient un régulateur pas à pas relié à un système réglé simulé, composé d'un élément de temporisation de troisième ordre (PT3).

L'exemple de programme vous permet de générer facilement un régulateur pas à pas, puis le paramétrer et le tester dans toutes ces caractéristiques dans une interaction hors ligne avec un système typique.

Il vous permet également de comprendre facilement le principe de fonctionnement et la configuration de régulateurs à sortie discontinue, tels qu'ils sont très souvent utilisés dans la

13.1 Exemple d'application pour le FM 455 S

régulation de systèmes à actionneurs motorisés. Il est donc tout particulièrement adapté à l'initiation et à la formation.

Par un paramétrage adéquat, vous amènerez le système réglé aux propriétés proches du processus réel. A l'aide de l'outil de configuration, vous pouvez trouver un jeu de caractéristiques appropriées du régulateur par identification du système modèle.

Fonctions de l'exemple de programme

L'exemple Exemple 455 S se compose pour l'essentiel des deux blocs fonctionnels PID_FM (FB 31) et PROC_S (FB 100). Le PID_FM symbolise le régulateur pas à pas et PROC_S simule un système réglé avec les opérateurs fonctionnels "Vanne" et PT3 (voir figure suivante). Outre la grandeur réglée, le régulateur reçoit des informations concernant la position de l'actionneur et, le cas échéant, les signaux de butée atteints.

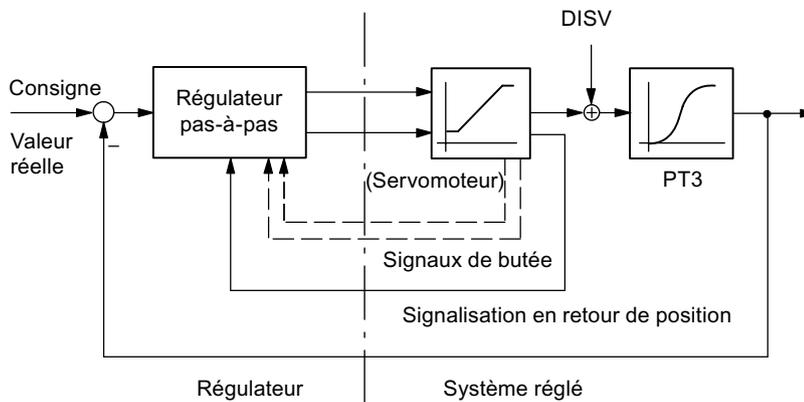


Figure 13-1 Exemple 455 S, boucle de régulation

Le bloc fonctionnel PROC_S recrée un montage en série composé de l'actionneur intégrateur et de trois opérateurs à retard de premier ordre (voir figure suivante). La perturbation **DISV** est toujours additionnée au signal de sortie de l'actionneur afin qu'il soit ainsi possible d'activer manuellement des perturbations du système à cet endroit. Le facteur **GAIN** permet de déterminer le gain statique du système.

Le paramètre pour le temps de réglage du moteur **MTR_TM** définit le temps nécessaire à l'actionneur pour passer de butée en butée.

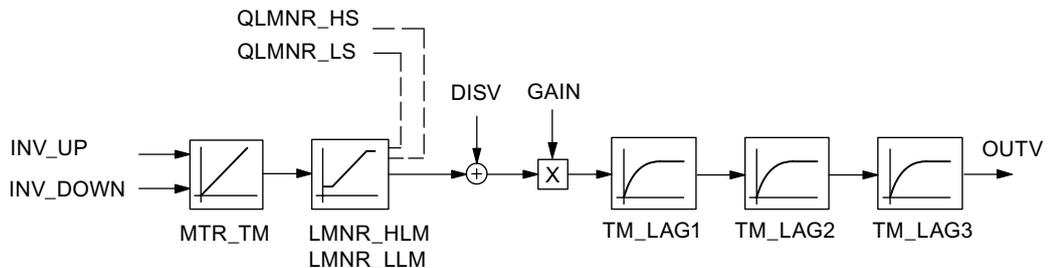


Figure 13-2 Structure et paramètres du bloc système PROC_S

Structure du bloc

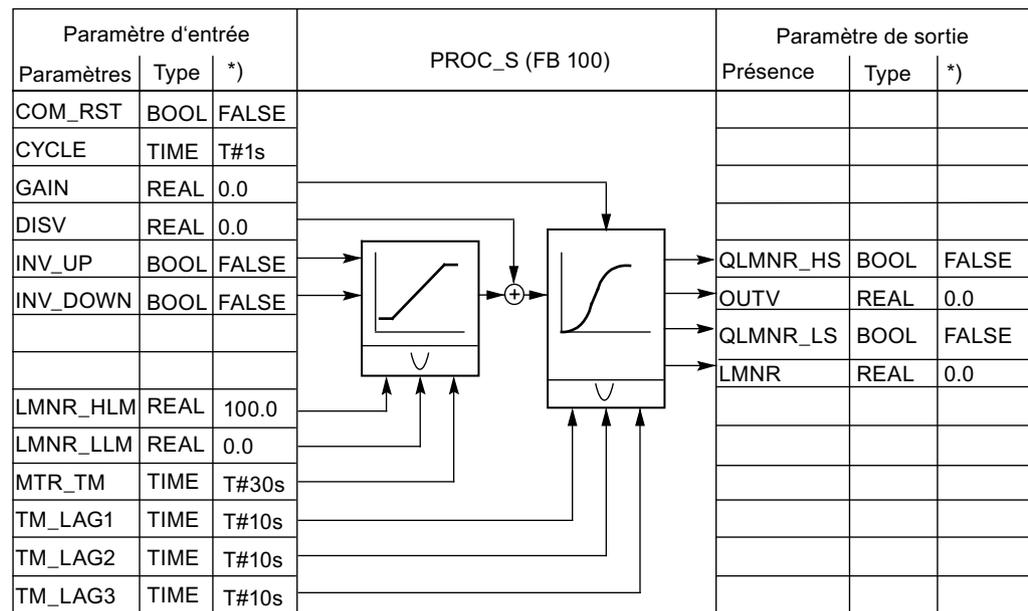
L'exemple 1 est composé de la fonction APP_1, qui comprend les blocs pour le régulateur et le système simulé, ainsi que des blocs d'appel pour le démarrage (OB 100) et d'un niveau d'alarme cyclique (OB 35 avec cycle 100 ms).

Tableau 13-1 Blocs de l'exemple 1

Bloc	Nom (dans la barre d'outils)	Description
OB 100		OB de démarrage
OB 35		OB déclenché par temporisation : 100 ms
FC 100	APP_1	Exemple 1
FC 101	SIM_455	Transfert de valeurs du processus au FM 455 S
FB 31	PID_FM	Régulateur pas à pas dans le FM 455 S
FB 100	PROC_S	Système réglé pour régulateur pas à pas
DB 100	PROCESS	DB d'instance affecté à PROC_S
DB 31	DB_PID_FM	DB d'instance affecté à PID_FM

Paramètres du système réglé modèle pour régulateur pas à pas

La figure suivante montre le schéma fonctionnel et les paramètres du système réglé.



*) Prédéfinition en cas de nouvelle création du DB d'instance

Figure 13-3 Schéma fonctionnel et paramètres du modèle de système réglé PROC_S

Paramètre et réponse indicielle

A l'aide d'un paramétrage concret du régulateur pas à pas à action PI et zone morte activée, la réaction d'une boucle de régulation à système réglé PT simulé de 3ème ordre est affichée. Les paramètres du système, définis avec un temps de retard respectif de 10 secondes, reconstituent approximativement le comportement d'un processus de température rapide ou d'une régulation de niveau.

Donner la valeur zéro à l'un des temps de retard ($TM_LAGx = 0$ s) réduirait d'un degré l'ordre du système réglé.

Le tracé de la courbe (outil de configuration) affiche le comportement pendant et après le régime transitoire de la boucle de régulation fermée après une variation de consigne de 60 % (voir figure suivante). Le tableau ci-dessous indique les valeurs actuelles des paramètres significatifs pour le régulateur et le système réglé.

Paramètre	Type	Paramétrage	Description
Régulateur :			
GAIN	REAL	0.31	gain proportionnel
TI	TIME	19.190 s	Temps d'intégration
MTR_TM	TIME	20 s	temps de réglage du moteur
PULSE_TM	TIME	100 ms	durée minimale d'impulsion
BREAK_TM	TIME	100 ms	durée minimale de pause
DEADB_ON	BOOL	TRUE	Activation de la zone morte
DEADB_W	REAL	0.5	largeur de la zone morte
Système réglé			
CYCLE	TIME	100 ms	Période d'échantillonnage
GAIN	REAL	1.5	Gain du système
MTR_TM	TIME	20 s	temps de réglage du moteur
TM_LAG1	TIME	10 s	Temps de retard 1
TM_LAG2	TIME	10 s	Temps de retard 2
TM_LAG3	TIME	10 s	Temps de retard 3

réponse indicielle

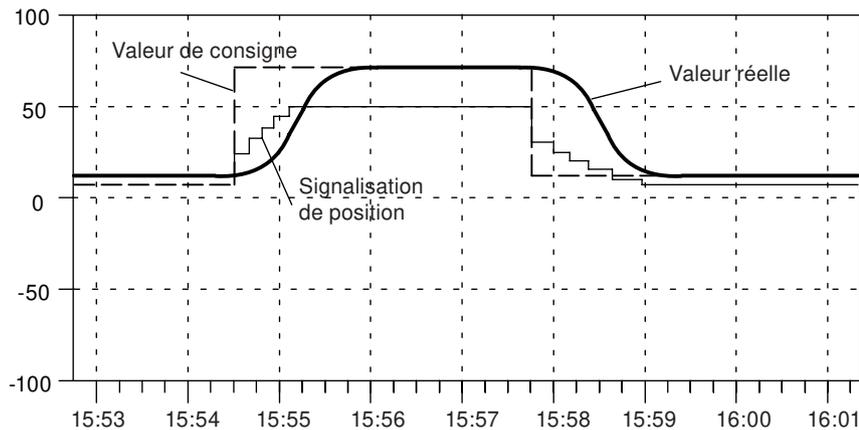


Figure 13-4 Boucle de régulation avec régulateur pas à pas, après un échelon de consigne

13.2 Exemple d'application pour le FM 455 C

Introduction

Dans le projet FM_PIDEx, vous trouvez l'exemple "SIMATIC 400 station2 (C)", qui vous permet de faire fonctionner le FM 455 C dans un système simulé dans la CPU. Vous pouvez ainsi tester le module en l'absence de processus réel.

Conditions requises

Pour pouvoir travailler avec le programme exemple, vous devez avoir rempli les conditions suivantes :

- la CPU 414 est enfichée à l'emplacement 2
- le FM 455 C doit être enfiché dans l'emplacement 4
- la CPU et le FM 455 C doivent être alimentés en tension.
- Une connexion en ligne de la CPU à votre console de programmation (PG) ou, le cas échéant, à votre ordinateur personnel (PC) doit être établie.

Si vous voulez travailler avec une autre CPU ou un autre FM455, vous devez modifier l'exemple dans HW Config.

Chargement de l'exemple de programme

Pour charger l'exemple de programme, procédez comme suit :

1. Chargez le programme utilisateur Blocs de Exemple 455 C dans la CPU.
2. Lancez dans "HW Config : Configuration matérielle" l'interface de paramétrage du FM 455.
3. Avec la commande **Test > ... > Ouvrir le DB d'instance** , ouvrez le DB 31.

A présent, vous disposez de la vue de boucle, du traceur de courbes et de la fonction d'optimisation du régulateur.

Application de l'exemple de programme

L'exemple (Exemple 455 C) contient un régulateur action continue relié à un système réglé simulé, composé d'un élément de temporisation de troisième ordre (PT3).

L'exemple de programme vous permet de générer facilement un régulateur PID à action continue, puis le paramétrer et le tester dans toutes ces caractéristiques dans une interaction hors ligne avec un système typique.

Il vous permet également de comprendre facilement le principe de fonctionnement et la configuration de régulateurs à signal de sortie analogique, tels qu'ils sont utilisés dans la régulation de systèmes à actionneurs à action proportionnelle. Il est donc tout particulièrement adapté à l'initiation et à la formation.

Par un paramétrage adéquat, vous amènerez le système réglé aux propriétés proches du processus réel. A l'aide de l'outil de configuration, vous pouvez trouver un jeu de caractéristiques appropriées du régulateur par identification du système modèle.

Fonctions de l'exemple de programme

L'exemple Example 455 C se compose pour l'essentiel des deux blocs fonctionnels PID_FM (FB 31) et PROC_C (FB 100). Le PID_FM symbolise le régulateur et PROC_C simule un système réglé à compensation de troisième ordre (voir figure suivante).

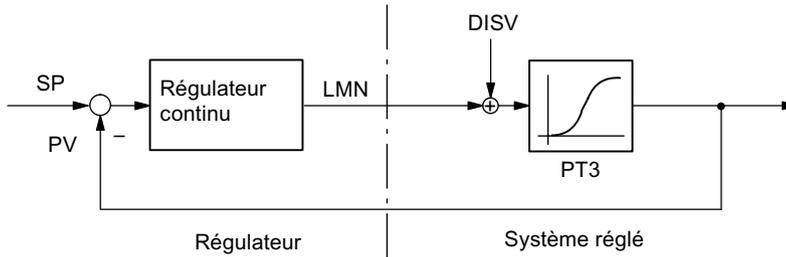


Figure 13-5 Exemple 455 C, boucle de régulation

Le bloc fonctionnel PROC_C recrée un montage en série constitué de trois opérateurs à retard du 1er ordre (voir figure suivante). La perturbation **DISV** est toujours additionnée au signal de sortie de l'actionneur afin qu'il soit ainsi possible d'activer manuellement des perturbations du système à cet endroit. Le facteur **GAIN** permet de déterminer le gain statique du système.

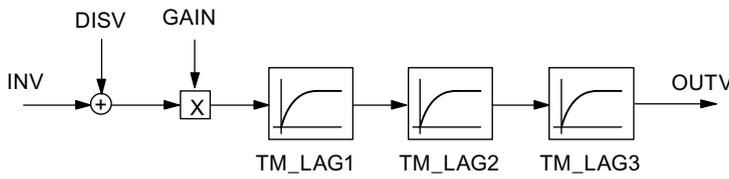


Figure 13-6 Structure et paramètres du bloc système PROC_C

Structure du bloc

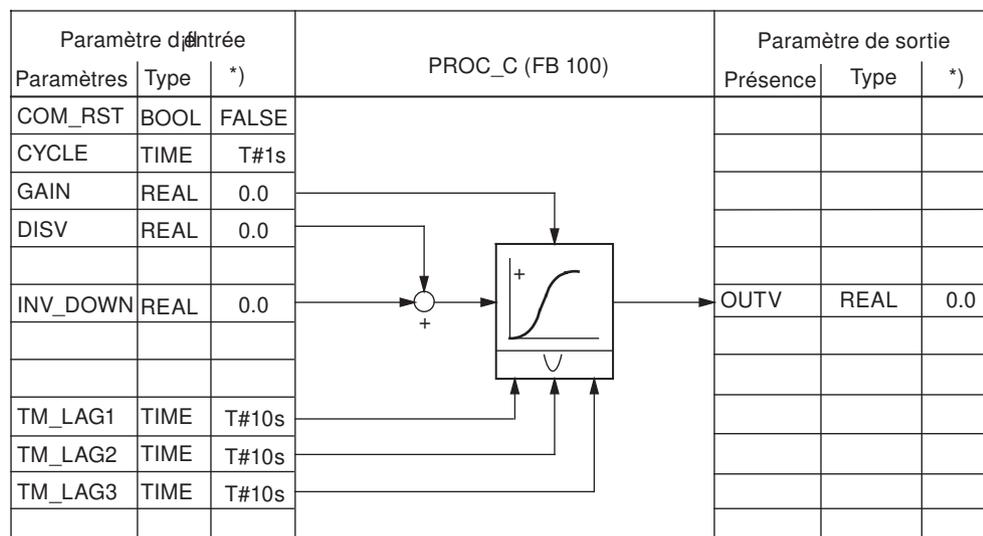
L'exemple 2 est composé de la fonction APP_2, qui comprend les blocs pour le régulateur et le système simulé, ainsi que des blocs d'appel pour le démarrage (OB 100) et d'un niveau d'alarme cyclique (OB 35 avec cycle 100 ms).

Tableau 13-2 Blocs de l'exemple 2

Bloc	Nom (dans la barre d'outils)	Description
OB 100		OB de démarrage
OB 35		OB déclenché par temporisation : 100 ms
FC100	APP_2	Exemple 2
FC101	SIM_455	Transfert de valeurs du processus au FM 455 C
FB 31	PID_FM	Régulateur pas à pas FM 455 C
FB 100	PROC_C	Système réglé pour régulateur à action continue
DB 100	PROCESS	DB d'instance affecté à PROC_C
DB 31	DB_PID_FM	DB d'instance affecté à PID_FM

Paramètres du système réglé modèle pour régulateurs à action continue

La figure suivante montre le schéma fonctionnel et les paramètres du système réglé.



*) Prédéfinition en cas de nouvelle création du DB d'instance

Figure 13-7 Schéma fonctionnel et paramètres du modèle de système réglé PROC_C

Paramètre et réponse indicielle

A l'aide d'un paramétrage concret d'un régulateur à action continue et à action PID, la réaction d'une boucle de régulation à système réglé PT simulé de 3ème ordre est affichée. Les paramètres du système, définis avec un temps de retard respectif de 10 secondes, reconstituent approximativement le comportement d'une régulation de pression ou d'une régulation de niveau.

Donner la valeur zéro à l'un des temps de retard ($TM_LAGx = 0$ s) réduirait d'un degré l'ordre du système réglé.

Le tracé de la courbe (outil de configuration) affiche le comportement pendant et après le régime transitoire de la boucle de régulation fermée après une série de variations de consignes de 20 % respectivement de la plage de mesure (voir figure suivante). Le tableau ci-dessous indique les valeurs actuelles des paramètres significatifs pour le régulateur et le système réglé.

Paramètres	Type	Paramétrage	Description
Régulateur :			
GAIN	REAL	1.535	gain proportionnel
TI	TIME	22.720 s	Temps d'intégration
TD	TIME	5.974 s	Temps de dérivation
TM_LAG	TIME	1.195 s	Temps de retard de l'action D.
Système réglé :			
CYCLE	TIME	100 ms	Période d'échantillonnage
GAIN	REAL	1.5	Gain du système
TM_LAG1	TIME	10 s	Temps de retard 1

Paramètres	Type	Paramétrage	Description
TM_LAG2	TIME	10 s	Temps de retard 2
TM_LAG3	TIME	10 s	Temps de retard 3

réponse indicielle

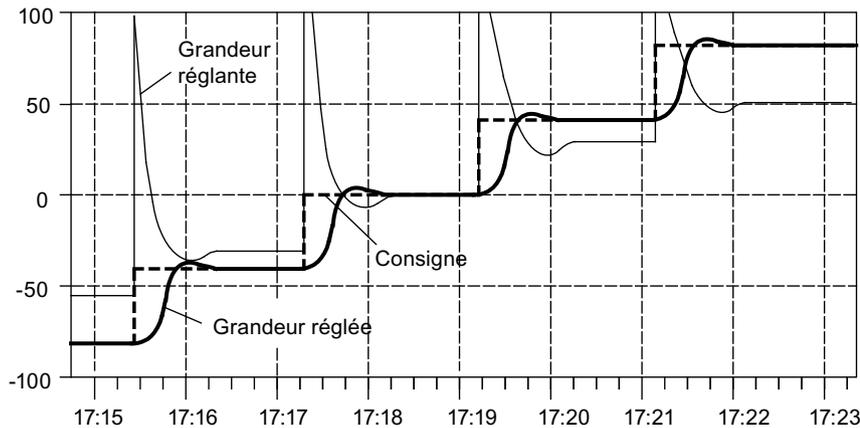


Figure 13-8 Régulation avec régulateur à action continue et échelons de consigne sur toute la plage de mesure

13.3 Exemple d'application pour le diagnostic

Introduction

Dans le projet FM_PIDEx, vous trouvez l'exemple "SIMATIC 400 Station3 (C)", qui vous permet d'utiliser et d'analyser le diagnostic dans le DS1 du module régulateur.

Conditions requises

Pour pouvoir travailler avec l'exemple, les conditions suivantes doivent être remplies :

- La CPU 414 est enfichée à l'emplacement 2
- Le FM 455 C doit être enfiché dans l'emplacement 4
- La CPU et le FM 455 C doivent être alimentés en tension.
- Une connexion en ligne de la CPU à votre console de programmation (PG) ou, le cas échéant, à votre ordinateur personnel (PC) doit être établie.

Si vous voulez travailler avec une autre CPU ou un autre FM 455, vous devez modifier l'exemple dans HW Config.

Remarque

Des alarmes de diagnostic ne sont déclenchées dans la CPU que si, dans HW Config, à la Fenêtre "Propriétés - FM 455 C PID Control", vous choisissez les paramètres suivants dans l'onglet "Paramètres de base" :

- Sélection d'alarme : Diagnostic

Chargement de l'exemple de programme

Chargez le programme utilisateur Blocs avec les données systèmes dans la CPU.

Application de l'exemple de programme

Si une alarme de diagnostic se produit, le paramètre DIAG_ON du FB 1 FM_DIAG_455 est activé dans l'OB 82. Dans l'OB 35, le FM_DIAG_455 est appelé. Il lit l'enregistrement de diagnostic DS1 du module (cf. chapitre "Déclenchement d'alarmes de diagnostic (Page 220)").

13.4 Exemple d'interconnexion pour une régulation en cascade

Régulation en cascade à deux boucles

La figure suivante affiche une régulation en cascade à deux boucles :

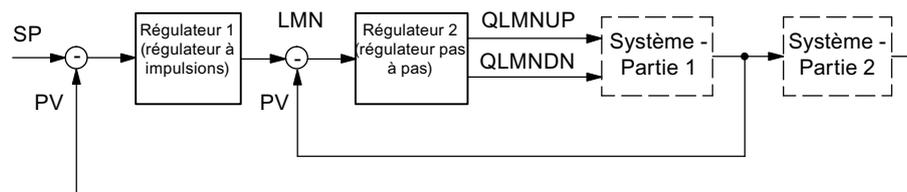


Figure 13-9 Régulation en cascade à deux boucles

Réalisez ce montage du régulateur avec un FM 455 S, en paramétrant comme régulateur pilote un régulateur à impulsions et en sélectionnant la valeur réglante du régulateur pilote à l'entrée de consigne du régulateur asservi.

Vous pouvez aussi réaliser une cascade de régulateurs au moyen d'un FM 455 C. Dans ce cas, le régulateur pilote n'est pas un régulateur à impulsions et le régulateur asservi n'est pas un régulateur pas à pas. L'interconnexion doit être réalisée de manière identique.

Dans le régulateur asservi, la valeur de réglage du régulateur pilote est normalisée de la plage de valeurs 0 à 100% à la plage de valeurs de la mesure A, puis retraitée comme consigne.

13.5 Exemple d'interconnexion pour une régulation de rapport

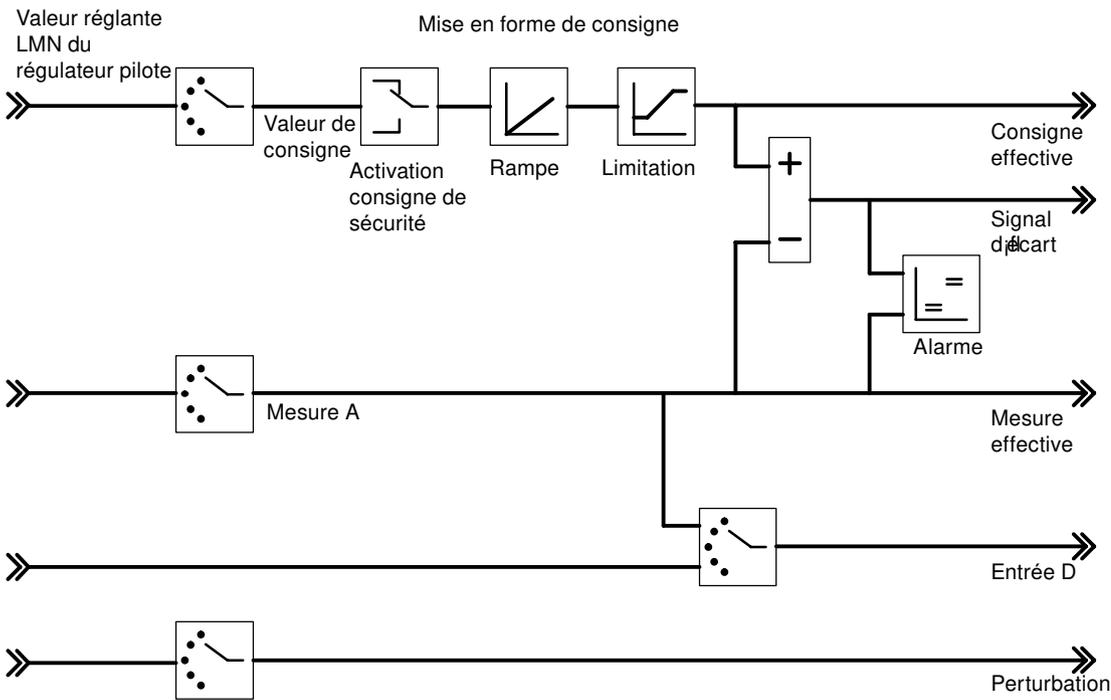


Figure 13-10 Réalisation de la régulation en cascade avec le FM 455

13.5 Exemple d'interconnexion pour une régulation de rapport

Régulation de rapport avec deux boucles de régulation

La figure suivante montre une régulation de rapport avec deux boucles de régulation :

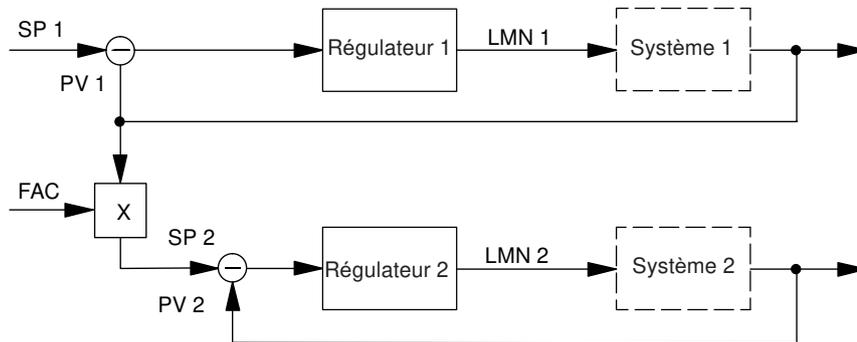


Figure 13-11 Régulation de rapport avec deux boucles de régulation

Le régulateur 1 est paramétré en tant que régulateur de maintien. Le régulateur 2 est paramétré comme régulateurs de rapport/mélange. Son interconnexion est affichée dans la figure suivante.

Le facteur de rapport FAC est spécifié via l'entrée de consigne du FB PID_FM (SP_RE ou SP_OP).

13.5 Exemple d'interconnexion pour une régulation de rapport

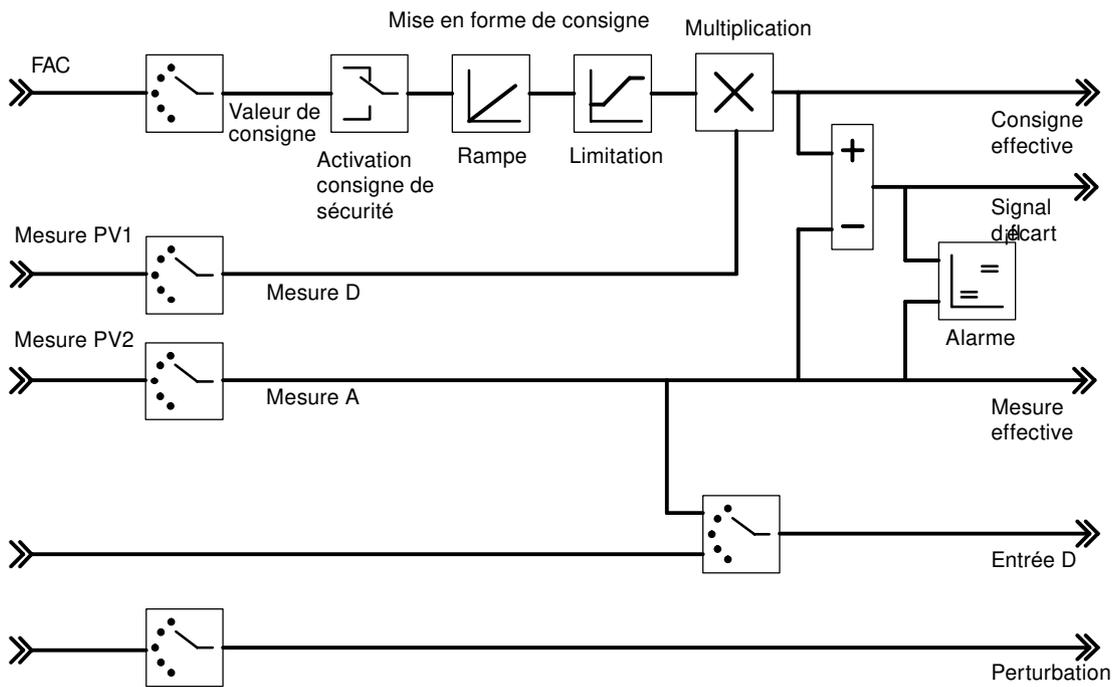


Figure 13-12 Réalisation de la régulation de rapport avec le FM 455

13.6 Exemple d'interconnexion pour une régulation de mélange

Régulation de mélange pour trois composants

La figure suivante montre une régulation de mélange pour trois composants :

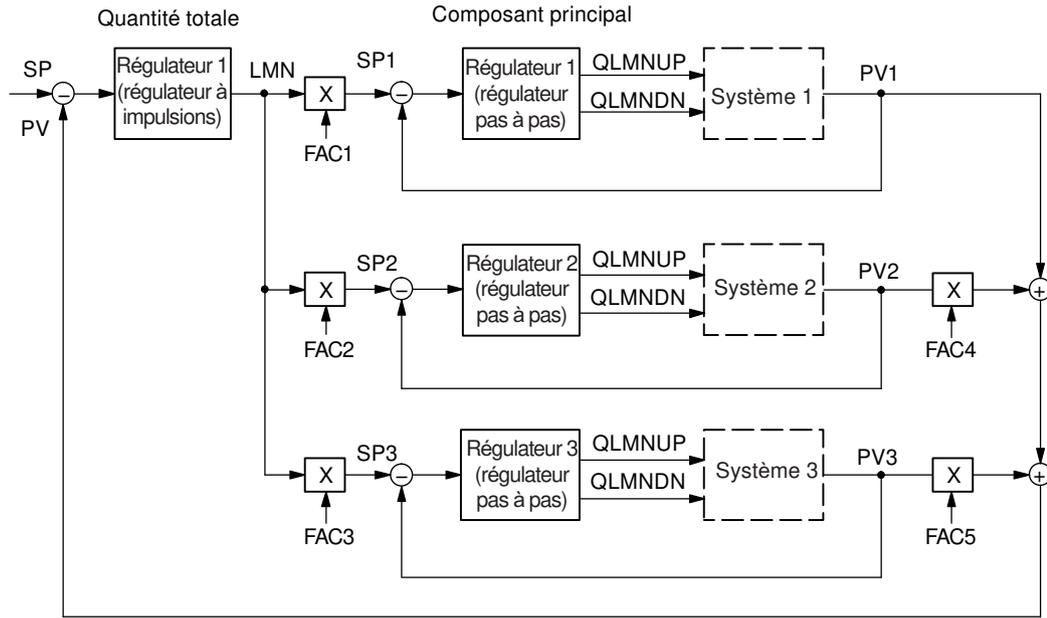


Figure 13-13 Régulation de mélange pour trois composants

Le régulateur pilote est paramétré comme **régulateur à trois composants** et régulateur à impulsions. Les régulateurs 1, 2 et 3 sont paramétrés en tant que régulateurs de rapport/mélange. La figure suivante montre l'interconnexion pour le régulateur pilote.

Le bouton "Addition" permet de paramétrer les facteurs de mélange pour les composants PV2 et PV3. Si vous devez modifier ces facteurs pendant le service, cela n'est possible que via le FB PID_PAR (cf. chapitre "Le bloc fonctionnel PID_PAR (Page 136)").

13.6 Exemple d'interconnexion pour une régulation de mélange

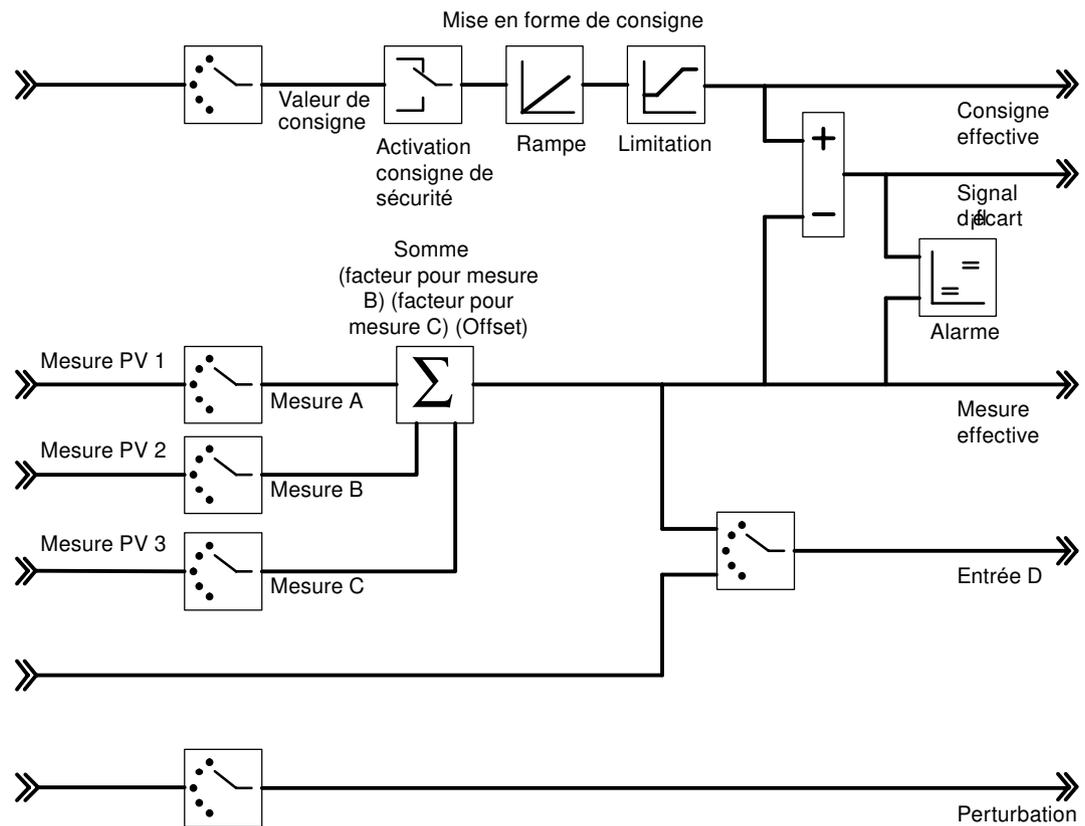


Figure 13-14 Réalisation du régulateur de quantité totale (régulateur pilote)

Les régulateurs de correspondance sont paramétrés comme régulateurs de rapport/mélange. Leur interconnexion est illustrée par l'exemple du composant PV1 dans la figure ci-dessous. Le facteur de mélange FAC est spécifié via l'entrée de consigne du FB PID_FM (SP_RE ou SP_OP).

Dans le régulateur asservi (régulateur de mélange), la grandeur de réglage du régulateur pilote est normalisée de la plage de valeurs 0 à 100% à la plage de valeurs de la mesure A, puis retraitée comme mesure D.

13.6 Exemple d'interconnexion pour une régulation de mélange

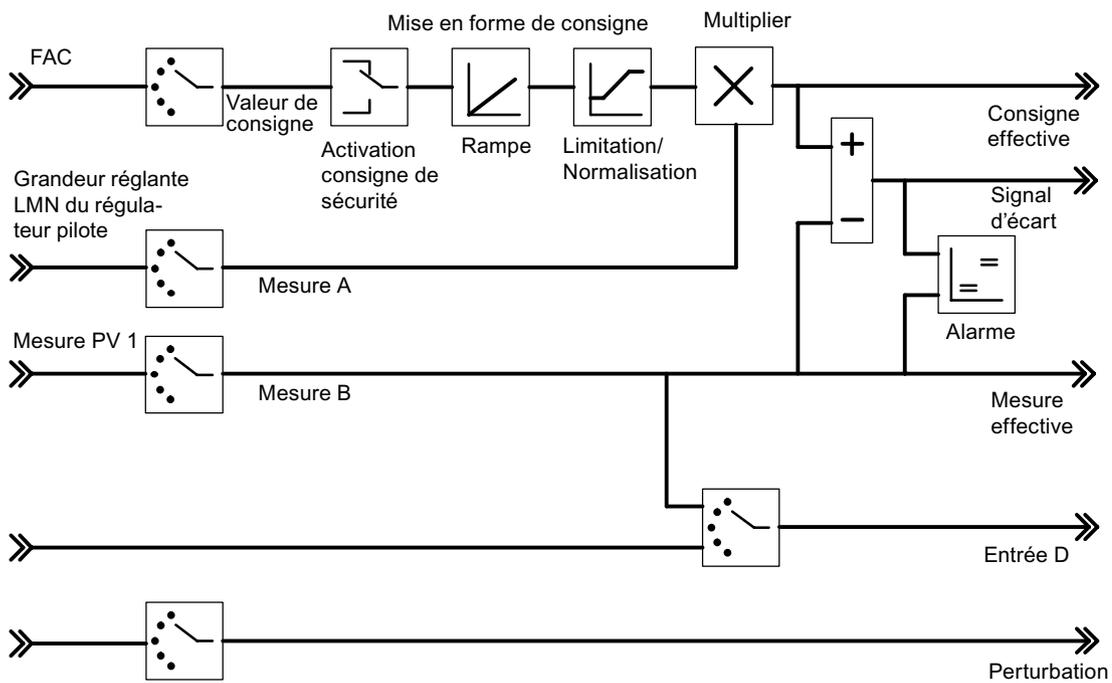


Figure 13-15 Réalisation du régulateur de composants (régulateur asservi)

Caractéristiques techniques

14.1 Caractéristiques techniques du FM 455

Caractéristiques techniques du FM 455

Encombrement et poids	
Dimensions L x H x P (mm)	50 x 290 x 210
Poids	env. 1 370 g
Caractéristiques spécifiques du module	
Nombre d'entrées TOR	16
Nombre de sorties TOR	32 (régulateur S)
Nombre d'entrées analogiques	16
Nombre de sorties analogiques	16 (régulateur C)
Longueur des lignes	
• signaux TOR, sans blindage	600 m maxi
• signaux TOR, avec blindage	1 000 m maxi.
• signaux analogiques, avec blindage	200 m
	50 m pour 80 mV et thermocouples
Tensions, courants, potentiels	
Tension de charge nominale L+	24 V CC
• Plage admissible	20,4 à 28,8 V
• Protection contre les inversions de polarité (alimentation d'entrée)	oui
• Protection contre les inversions de polarité (alimentation de sortie)	oui
Nombre d'entrées TOR activables simultanément	
• montage horizontal jusqu'à 60 °C	16
Courant totalisé des sorties TOR	
• montage horizontal jusqu'à 60 °C	1,6 A maxi.
Séparation galvanique	
• par rapport au bus interne	oui (via optocoupleur)
• entre les différentes voies	non

14.1 Caractéristiques techniques du FM 455

Différence de potentiel admissible <ul style="list-style-type: none"> entre entrée (connexion M) et point central de mise à la terre entre les entrées analogiques et $M_{ANA} (U_{CM})$ <ul style="list-style-type: none"> si signal = 0 V Isolation testée avec 	75 V CC 60 V CA 2,5 V CC 500 V CC
Consommation en courant <ul style="list-style-type: none"> sur le bus interne sur L + (sans charge) <ul style="list-style-type: none"> régulateur C régulateur S 	typ. 100 mA typ. 370 mA maxi. 440 mA typ. 330 mA maxi. 400 mA
Puissance dissipée <ul style="list-style-type: none"> régulateur C régulateur S 	typ. 12 W maxi. 17,3 W typ. 10,7 W maxi. 16,2 W
Etat, alarmes, diagnostic	
Signalisation d'état	une DEL verte par voie d'entrée TOR (régulateur S et régulateur C) une DEL verte par voie de sortie TOR (régulateur S seulement)
Alarmes <ul style="list-style-type: none"> Alarme de dépassement de seuil Alarme de diagnostic 	oui, paramétrable oui, paramétrable
Fonctions de diagnostic <ul style="list-style-type: none"> Signalisation d'erreurs internes sur le module Signalisation d'erreurs externes sur le module Lecture des informations de diagnostic 	oui, paramétrable oui, par DEL rouge oui, par DEL rouge oui
Fonctionnement de sécurité	oui, signalisation par DEL jaune
Réjection des perturbations, limites d'erreur (entrées)	
Réjection des tensions parasites pour $f = n \times (f1 \pm 1 \%)$, ($f1 =$ fréquence perturbatrice) <ul style="list-style-type: none"> Bruitage en mode commun ($U_{pert} < 2,5 V$) en mode série (pic de la perturbation < valeur nominale de la zone d'entrée) 	> 70 dB > 40 dB
Diaphonie entre les entrées <ul style="list-style-type: none"> pour 50 Hz pour 60 Hz 	50 dB 50 dB

Limite d'erreur pratique (dans toute la plage de température, rapportée à la plage d'entrée)	
<ul style="list-style-type: none"> • 80 mV • de 250 à 1000 mV • de 2,5 à 10 V • de 3,2 à 20 mA 	<ul style="list-style-type: none"> ± 1 % ± 0,6 % ± 0,8 % ± 0,7 %
Limite d'erreur de base (limite d'erreur pratique à 25 °C, rapportée à la plage d'entrée)	
<ul style="list-style-type: none"> • 80 mV • de 250 à 1000 mV • de 2,5 à 10 V • de 3,2 à 20 mA 	<ul style="list-style-type: none"> ± 0,6 % ± 0,4 % ± 0,6 % ± 0,5 %
Erreur de température (rapportée à la plage d'entrée)	±0,005 %/K
Erreur de linéarité (rapportée à l'étendue d'entrée)	± 0,05 %
Précision de répétition (à l'état stabilisé à 25 °C, par rapport à la gamme d'entrée)	± 0,05 %
Réjection des perturbations, limites d'erreur (sorties)	
Diaphonie entre les sorties	40 dB
Limite d'erreur pratique (dans la plage de température totale, rapportée à l'étendue de sortie)	
<ul style="list-style-type: none"> • tension • courant 	<ul style="list-style-type: none"> ± 0,5 % ± 0,6 %
Limite d'erreur de base (limite d'erreur pratique à 25 °C, rapportée à l'étendue de sortie)	
<ul style="list-style-type: none"> • tension • courant 	<ul style="list-style-type: none"> ± 0,2 % ± 0,3 %
Erreur de température (rapportée à l'étendue de sortie)	±0,02 %/K
Erreur de linéarité (rapportée à l'étendue de sortie)	± 0,05 %
Précision de répétition (à l'état stabilisé à 25 °C, par rapport à la gamme de sortie)	± 0,05 %
Ondulation de sortie ; 0 à 50 kHz (rapportée à l'étendue de sortie)	± 0,05 %
Caractéristiques pour la sélection d'un capteur (entrées TOR)	
Tension d'entrée	
<ul style="list-style-type: none"> • Valeur nominale • pour signal "1" • pour signal "0" 	<ul style="list-style-type: none"> 24 V CC de 13 à 30 V de -3 à 5 V
Courant d'entrée	typ. 7 mA
<ul style="list-style-type: none"> • pour signal "1" 	
Temps de retard à l'entrée	
<ul style="list-style-type: none"> • paramétrable • si "0" après "1" • si "1" après "0" 	<ul style="list-style-type: none"> non de 1,2 à 4,8 ms de 1,2 à 4,8 ms
Caractéristique d'entrée	selon CEI 1131, type 2

14.1 Caractéristiques techniques du FM 455

Raccordement de BERO 2 fils		possible
<ul style="list-style-type: none"> courant de repos admissible 		≤ 1,5 mA
Caractéristiques pour la sélection d'un capteur (entrées analogiques)		
Etendues d'entrée valeurs nominales (plage d'indication) / Résistance d'entrée		
<ul style="list-style-type: none"> tension ** 	± 80 mV (-80 ... +80 mV)*** 0 à 10 V (-1,175 ... 11,75 V)	10 MΩ 100 kΩ
<ul style="list-style-type: none"> courant ** 	0 à 20 mA (-3,5 ... 23,5 mA) 4 à 20 mA (0 à 23,5 mA)	50 Ω 50 Ω
<ul style="list-style-type: none"> type de thermocouple ** 	B (0 à 13,81 mV) J (-8,1 à 69,54 mV) K (-6,45 à 54,88 mV) R (-0,23 à 21,11 mV) S (-0,24 à 18,7 mV) pour type B : 42,15 °C à 1820,01 °C pour type J : -210,02°C à 1200,02 °C pour type K : -265,40 °C à 1372,11 °C pour type R : - 51,37 °C à 1767,77 °C pour type S : - 50,40 °C à 1 767,98 °C	10 MΩ 10 MΩ 10 MΩ 10 MΩ 10 MΩ
<ul style="list-style-type: none"> thermomètre à résistance ** 	Pt 100 courant 1,667 mA, à impulsions : (30,82 ... 650,46 mV) -200,01 ... 850,05 °C (résolution simple) (30,82 ... 499,06 mV) -200,01 ... 556,26 °C (résolution double) (30,82 ... 254,12 mV) -200,01 ... 129,20 °C (résolution quadruple)	10 MΩ
Caractéristiques pour la sélection d'un capteur (entrées analogiques)		
Tension d'entrée admissible pour entrée de tension (limite de destruction)	30 V (pour maximum 2 entrées)	
Courant d'entrée admissible pour entrée de courant (limite de destruction)	40 mA	
Raccordement des capteurs de signaux		
<ul style="list-style-type: none"> pour mesure de tension pour mesure du courant comme transducteur de mesure à 4 fils 	possible possible	
Linéarisation des caractéristiques	oui, paramétrable	
<ul style="list-style-type: none"> pour thermocouples pour sondes thermométriques à résistance 	types B, J, K, R, S Pt 100 (étendue standard)	

Compensation de température	oui, paramétrable
<ul style="list-style-type: none"> compensation interne compensation externe avec sonde Pt 100 	possible possible
<p>** A la signalisation des dépassements par le haut et par le bas s'appliquent les mêmes limites que pour les plages d'affichage. Exception : indication de dépassement par le bas entre 4 et 20 mA :</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 pour < 3,6 mA 0 pour < 3,8 mA <p>En cas de rupture de fil, l'indication de dépassement par le bas est émise pour la plage 4 à 20 mA.</p>	
<p>*** Ou la valeur d'entrée inférieure ou supérieure du tracé polygonal La valeur absolue la plus petite sera retenue.</p>	

Caractéristiques pour la sélection d'un actionneur (sorties TOR)	
Tension de sortie	
<ul style="list-style-type: none"> pour signal "1" 	L+ (- 2,5 V) mini.
Courant de sortie	
<ul style="list-style-type: none"> pour signal "1" valeur nominale plage admissible pour signal "0" courant résiduel 	0,1 A de 5 mA à 0,15 A 0,5 mA maxi.
Plage de résistance de charge	240 Ω à 4 kΩ
Puissance de sortie	
<ul style="list-style-type: none"> charge de lampe 	5 W maxi
Branchement en parallèle de 2 sorties	
<ul style="list-style-type: none"> pour combinaison logique pour augmentation de puissance 	possible impossible
Commande d'une entrée TOR	possible
Fréquence de commutation	
<ul style="list-style-type: none"> pour charge ohmique/charge de lampe pour charge inductive 	100 Hz maxi 0,5 Hz maxi
Limitation (interne) des surtensions inductives de coupure	typ. L+ (- 1,5 V)
Protection contre les courts-circuits à la sortie	oui, électronique
Caractéristiques pour la sélection d'un actionneur (sorties analogiques)	
Etendues de sortie (valeurs nominales)	± 10 V de 0 à 10 V de 0 à 20 mA de 4 à 20 mA

14.1 Caractéristiques techniques du FM 455

Résistance ohmique <ul style="list-style-type: none"> aux sorties de tension <ul style="list-style-type: none"> – charge capacitive aux sorties de courant <ul style="list-style-type: none"> – charge inductive 	1 kΩ mini. 1 μF maxi. 500 Ω maxi. 1 mH maxi.
Sortie de tension <ul style="list-style-type: none"> Protection contre les courts-circuits Courant de court-circuit 	oui 25 mA maxi.
Sortie de courant <ul style="list-style-type: none"> tension en marche à vide 	18 V maxi
Raccordement des actionneurs <ul style="list-style-type: none"> pour sortie de tension avec montage 2 fils pour sortie de courant avec montage 2 fils 	possible possible

Formation de valeurs analogiques			
Principe de mesure Résolution (y compris dépassement par le haut)	par intégration paramétrable : <ul style="list-style-type: none"> 12 bits 14 bits 		
Temps de conversion (par entrée analogique) <ul style="list-style-type: none"> avec résolution de 12 bits avec résolution de 12 bits avec résolution de 14 bits 	16 ^{2/3} ms (pour 60 Hz) 20 ms (pour 50 Hz) 100 ms (pour 50 Hz et 60 Hz)		
Temps de stabilisation <ul style="list-style-type: none"> pour charge ohmique pour charge capacitive pour charge inductive 	0,1 ms 3,3 ms 0,5 ms		
Commutation sur valeurs de substitution	oui, paramétrable		
Période d'intégration, temps de conversion, résolution (par voie) <ul style="list-style-type: none"> paramétrable Période d'intégration en ms Temps de conversion de base y compris temps d'exécution en ms Temps de conversion additionnel pour mesure de résistance en ms ou temps de conversion additionnel pour entrée de soudure froide en ms 	16 ^{2/3} 17 1 16 ^{2/3}	20 22 1 20	100 102 1 100 *

• Résolution en bit (y compris domaine de dépassement haut) plage de mesure	12	12	14
• Réjection des perturbations pour fréquence perturbatrice f1 en Hz	60	50	50, 60
* à condition que la résolution soit réglée sur 14 bits pour une entrée au moins			

14.2 Caractéristiques techniques des blocs fonctionnels

Aperçu

Tableau 14-1 Caractéristiques techniques des blocs fonctionnels

Blocs fonctionnels	Occupation dans			Temps d'exécution en CPU 414
	mémoire de travail	mémoire de chargement	zone de données locales	
PID_FM	1592 octets	1976 octets	40 octets	voir le tableau ci-dessous
FORCE455	498 octets	658 octets	100 octets	2,8 ms
READ_455	526 octets	644 octets	162 octets	3,5 ms
CH_DIAG	302 octets	420 octets	64 octets	2,1 ms
FUZ_455	356 octets	464 octets	22 octets	2,6 ms
PID_PAR	918 octets	1074 octets	24 octets	3,8 à 7,2 ms suivant si INDEX_R et INDEX_I sont tous les deux ≠ 0
CJ_T_PAR	274 octets	354 octets	22 octets	1,6 ms

Tableau 14-2 Temps d'exécution du PID_FM suivant les conditions de mise en œuvre

Conditions de mise en œuvre			Temps d'exécution en CPU 414-2 DP
READ_VAR	LOAD_OP	LOAD_PAR	
FALSE	FALSE	FALSE	0,077 ms
TRUE	FALSE	FALSE	2,36 ms
*)	TRUE	FALSE	4,48 ms
FALSE	FALSE	TRUE	2,59 ms
TRUE	FALSE	TRUE	5,15 ms
*)	TRUE	TRUE	7,1 ms

*) Si LOAD_OP = TRUE, READ_VAR est mis aussi sur TRUE par le FB PID_FM.

Tableau 14-3 Caractéristiques techniques des DB d'instance

DB d'instance des blocs fonctionnels ...	Occupation dans	
	mémoire de travail	mémoire de chargement
PID_FM	190 octets	490 octets
FORCE455	112 octets	262 octets
READ_455	174 octets	280 octets
CH_DIAG	72 octets	178 octets
FUZ_455	176 octets	268 octets
PID_PAR	290 octets	410 octets
CJ_T_PAR	58 octets	130 octets

14.3 Caractéristiques techniques de l'interface de paramétrage

Aperçu

Caractéristiques techniques	Optimisation de l'interface de paramétrage
Espace nécessaire (sur disque dur)	4 Mo

Caractéristiques techniques	Données système
Mémoire nécessaire dans la CPU	5430 octets

14.4 Normes et homologations

14.4.1 Marquages et homologations actuellement valables

Introduction

Contenu du présent chapitre :

- Les normes et valeurs d'essai auxquelles satisfait le module de régulation FM 455.
- Les critères d'essai selon lesquels le FM 455 a été testé.

Caractéristiques techniques du module de régulation FM 455

Les caractéristiques techniques du module de régulation FM 455 se trouvent dans la documentation de l'appareil. En cas d'écarts entre les données de ce document et celles de la documentation d'appareil, les données de la documentation d'appareil sont prioritaires.

Validité des indications sur les composants

IMPORTANT
Marquages et homologations Vous trouverez dans la documentation les marquages et les homologations possibles qui existent dans le système ou peuvent être planifiés. Néanmoins, c'est toujours et exclusivement le marquage ou l'homologation imprimé(e) sur le composant du système d'automatisation qui s'applique !

Renvoi

Vous trouverez les certificats des marquages et homologations sur Internet sous Service&Support.

Consignes de sécurité

 ATTENTION
Des blessures et dégâts matériels peuvent survenir Tenez compte des informations suivantes pour une utilisation dans des zones à risque d'explosion : <ul style="list-style-type: none">• Des blessures et des dommages matériels peuvent se produire si vous coupez ou fermez un circuit électrique durant le fonctionnement du système d'automatisation.• Veillez à toujours impérativement mettre le système hors tension avant de débrancher des connexions enfichables.

Remarque

Le module de régulation FM 455 est destiné à être utilisé en milieu industriel. Une utilisation en milieu résidentiel peut perturber la réception de la radio et de la télévision.

14.4.2 Homologation CE

Introduction



14.4 Normes et homologations

Le module de régulation FM 455 satisfait aux exigences et aux objectifs de sécurité des directives CE suivantes et elle est conforme aux normes européennes harmonisées (EN) pour automates programmables qui ont été publiées au Journal officiel de la Communauté européenne :

- Directive Basse tension
- Directive CEM (compatibilité électromagnétique)
- Directive ATEX (protection contre les risques relatifs à l'explosion)

Vous pouvez télécharger la déclaration de conformité CE sur Internet.

Directive Basse tension

2014/35/UE "Matériel électrique destiné à être employé dans certaines limites de tension" (directive Basse tension)

Les modules de régulation FM 455 concernés par cette directive ont été testés et satisfont aux exigences de la norme EN 61131-2.

Directive CEM (compatibilité électromagnétique)

2014/30/UE "Compatibilité électromagnétique" (directive CEM)

Utilisation en environnement industriel

Les produits SIMATIC sont conçus pour l'utilisation en environnement industriel.

Milieu d'utilisation	Exigences concernant l'émission de perturbations	Exigences concernant l'immunité aux perturbations
Industrie	EN 61000-6-4 + A1	EN 61000-6-2

Respecter les instructions de montage

Les produits SIMATIC satisfont aux exigences si vous respectez les instructions de montage décrites dans les manuels lors de l'installation et de l'exploitation.

14.4.3 Homologation CCC



Certificat :

2020322309002744

Ex nA IIC T4 Gc

En conformité avec les normes suivantes :

- GB 3836.1-2010 (Explosive atmospheres - Part 1: Equipment - General requirements)
- GB 3836.8-2014 (Explosive atmospheres-Part 8: Equipment protection by type of protection "n")

14.4.4 Homologation UKCA



DEKRA 21UKEX0018 X

Importateur Royaume-Uni :

Siemens plc

Manchester M20 2UR

14.4.5 Protection anti-explosion

ATEX - Homologation DEKRA 21ATEX0010 X



Certificat d'examen de type (Type Examination Certificate Number)	DEKRA 21ATEX0010 X	
Normes (standards)	EN IEC 60079-0	
	EN 60079-7	
Marquage		II 3 G Ex ec IIC T4 Gc
Le certificat est valable pour les produits "DEKRA 21ATEX0010 X" qu'il mentionne.		

Conditions particulières

- L'appareil peut être utilisé uniquement dans des zones avec un degré de pollution inférieur ou égal à 2, conformément à EN 60664-1.
- Les modules doivent être installés dans un boîtier approprié assurant au minimum un indice de protection IP54 conformément à EN 60079-7 lorsque les conditions ambiantes sont respectées lors de l'utilisation.
- Des mesures doivent être prises pour la protection contre un dépassement de la tension assignée d'emploi dû à des tensions perturbatrices de courte durée de plus de 119 V.

IECEX - Homologation IECEX DEK 21.0008X

Numéro de certificat (Certificate Number)	IECEX DEK 21.0008X	
Normes (standards)	IEC 60079-0	
	IEC 60079-7	
Marquage	Ex ec IIC T4 Gc	
Le certificat est valable pour les produits "IECEX DEK 21.0008X" qu'il mentionne.		

Conditions particulières

- L'appareil peut être utilisé uniquement dans des zones avec un degré de pollution inférieur ou égal à 2, conformément à IEC 60664-1.
- Les modules doivent être installés dans un boîtier approprié assurant au minimum un indice de protection IP54 conformément à IEC 60079-7 lorsque les conditions ambiantes sont respectées lors de l'utilisation.
- Des mesures doivent être prises pour la protection contre un dépassement de la tension assignée d'emploi dû à des tensions perturbatrices de courte durée de plus de 119 V.

14.4.6 Homologation cULus



Underwriters Laboratories Inc. conformément à :

- UL 508 (Industrial Control Equipment)
- CSA C 22.2 No. 142 (Process Control Equipment)

14.4.7 Homologation cULus HAZ. Homologation LOC.



Underwriters Laboratories Inc. conformément à :

- UL 61010-2-201 (Industrial Control Equipment)
- CSA / CAN 61010-2-201 (Process Control Equipment)
- ANSI/ISA 12.12.01
- CSA C22.2 No. 213 (Hazardous Location)

Approved for use in:

Class I, Division 2, Group A, B, C, D Tx;

Class I, Zone 2, Group IIC Tx

14.4.8 Homologation cFMus



Factory Mutual Research (FM) conformément à :

- Approval Standards FM Class 3600:2018, FM Class 3611:2018, FM Class 3810:2018,
- ANSI/UL 121201.2017,
- ANSI/UL 61010-1:2018

Approved for use in:

- Class I, Division 2, Group A, B, C and D
- Class I, Zone 2, Group IIC, hazardous (classified) locations
- ordinary (unclassified) locations with an ambient temperature rating of 0 °C to + 70 °C, indoor environments

14.4.9 Homologation pour l'Australie et la Nouvelle-Zélande



La gamme de produits SIMATIC S7-400 répond aux exigences de la norme EN 61000-6-4:2007 + A1:2001.

14.4.10 Homologation pour la Corée et la Corée du Sud



La gamme de produits SIMATIC S7-400 est conforme aux normes de sécurité coréennes :
Registration of Broadcasting and Communication Equipments KCC-REM-S49-S7400

Vous devez garantir la classe de valeurs limites A en ce qui concerne l'émission de signaux parasites pour cet appareil. Cet appareil peut être utilisé dans toutes les secteurs sauf dans le secteur résidentiel.

이 기기는 업무용(A급) 전자파 적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며 가정 외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

Liste des messages RET_VALU

Messages RET_VALU

JOB_ERR (Hex)	JOB_ERR (Dez)	JOB_ERR (Int)	Signification
7000	28672	-32624	Premier appel avec REQ=0 : aucune transmission de données activée, BUSY a la valeur 0.
7001	28673	-32624	Premier appel avec REQ=1 : transmission de données activée, BUSY a la valeur 1.
7002	28674	-32624	Appel intermédiaire (REQ non significatif) Transmission de données déjà activée, BUSY a la valeur 1.
8090	32912	-32624	Indication non valide de l'adresse de base logique : aucune affectation n'existe dans SDB1/SDB2x ou il ne s'agit pas d'une adresse de base.
80A0	32928	-32608	Acquittement négatif à la lecture du module. Le module a été débrogé durant la lecture ou le module est défectueux.
80A1	32929	-32607	Acquittement négatif lors de l'écriture vers le module. Le module a été débrogé durant l'écriture ou le module est défectueux.
80A2	32930	-32606	Erreur de protocole au niveau de la couche 2
80A3	32931	-32605	Erreur de protocole au niveau de l'interface utilisateur/l'utilisateur :
80A4	32932	-32604	Communication perturbée sur le bus K
80B1	32945	-32591	Indication de longueur erronée Le paramètre FM_TYPE dans le DB de voie est mal défini pour le module utilisé.
80B2	32946	-32590	La mémoire configurée n'est pas occupée.
80B3	32947	-32589	Le type de module sur site diffère du type de module prévu.
80C0	32960	-32576	Les données à lire du module ne sont pas prêtes.
80C1	32961	-32575	Les données d'une tâche d'écriture de même type ne sont pas encore traitées sur le module.
80C2	32962	-32574	Le module traite momentanément le nombre maximal de tâches.
80C3	32963	-32573	Les moyens nécessaires (mémoire, etc.) sont occupés actuellement.
80C4	32964	-32572	Erreur de communication
80C5	32965	-32571	La périphérie décentralisée n'est pas disponible.
80C6	32966	-32570	Interruption de classe de priorité (redémarrage ou arrière-plan).
8522	34082	-31454	DB de voie ou DB de paramètres trop court. Les données ne peuvent pas être lues dans le DB. (tâche d'écriture)
8532	34098	-31438	Numéro de DB du DB de paramètres trop grand. (tâche d'écriture)
853A	34106	-31430	DB de paramètres inexistant. (tâche d'écriture)
8544	34116	-31420	Erreur au nième ($n > 1$) accès en lecture à un DB après l'apparition d'une erreur. (tâche d'écriture)

JOB_ERR (Hex)	JOB_ERR (Dez)	JOB_ERR (Int)	Signification
8723	34595	-30941	DB de voie ou DB de paramètres trop court. Les données ne peuvent pas être écrites dans le DB. (tâche de lecture)
8730	34608	-30928	Le DB de paramètres dans la CPU est protégé en écriture. Les données ne peuvent pas être écrites dans le DB (tâche de lecture).
8732	34610	-30926	Numéro de DB du DB de paramètres trop grand. (tâche de lecture)
873A	34618	-30918	DB de paramètres inexistant. (tâche de lecture)
8745	34629	-30907	Erreur au nième ($n > 1$) accès en écriture à un DB après l'apparition d'une erreur. (tâche de lecture)
80ff	33023	-32513	Indication d'index erronée pour le bloc FMT_PAR
Les signalisations d'erreur 80A2...80A4 ainsi que 80Cx sont temporaires, c.-à-d. qu'elles peuvent disparaître d'elles-mêmes après un certain temps. Les messages de forme 7xxx affichent des états de fonctionnement temporaires de la communication.			

Pièces de rechange

16.1 Pièces de rechange

Pièces de rechange

Pièces de rechange	Numéro de référence
pour FM 455	
Adaptateur de plage de mesure pour les modules analogiques	6ES7 974-0AA00-0AA0
Connecteur frontal, bornes à vis	6ES7 492-1AL00-0AA0
Connecteur frontal, bornes à ressort	6ES7 492-1BL00-0AA0
Connecteur frontal, cosses à clip	6ES7 492-1CL00-0AA0
Pince manuelle pour sertissage des contacts	6XX3 071
Contacts à sertir (emballés par 250)	6XX3 070
Outil de déverrouillage pour contacts à sertir	6ES5 497-4UC11
Film protecteur (10x) pour bandes de repérage	6ES7 492-2XX00-0AA0
pour châssis	
Roue numérotée pour marquage des emplacements	C79165-Z1523-A22
Obturateurs de rechange (10 pièces)	6ES7 490-1AA00-0AA0

Bibliographie

17.1 Littérature de base

Bibliographie complémentaire

Le tableau suivant énumère tous les manuels auxquels il est fait référence dans ce manuel.

Ma-nuel	Titre	Numéro de référence
/1/	SIMATIC ; Automate programmable S7-400 ; Installation et configuration	<ul style="list-style-type: none"> • Sous forme papier dans le progiciel 6ES7 498-8AA05-8AA0 • Sous forme électronique depuis Internet (http://support.automation.siemens.com/W/view/de/1117849)
/2/	SIMATIC ; Fonctions standard et fonctions système pour S7300/400	<ul style="list-style-type: none"> • Sous forme papier dans le progiciel 6ES7 810-4CA08-8AW1 • Sous forme électronique depuis Internet (http://support.automation.siemens.com/W/view/de/1214574)

Vous trouverez entre autres dans les livres suivants des connaissances fondamentales sur la régulation :

Titre	Auteur	Numéro de référence
Du processus à la régulation	Gießler/Schmid	ISBN 978-3-80091-551-4
Controlling with SIMATIC; Practice Book for SIMATIC S7 and SIMATIC PCS7 Control Systems / Régulation avec SIMATIC ; Manuel pédagogique pour les régulations avec SIMATIC S7 et SIMATIC PCS7	Müller, Jürgen	ISBN 978-3-89578-255-8

Glossaire

Action D (derivative component)

L'action D désigne l'action différentielle du régulateur. Les différentiateurs ne peuvent à eux seuls assurer la régulation, car, si la grandeur d'entrée est réglée sur une valeur permanente, ils n'émettent pas de signal de sortie.

Action I (integral component)

Désigne l'action intégrale du régulateur. Après une variation en échelon de la grandeur réglée (ou du signal d'écart), la valeur de sortie varie progressivement dans le temps selon une rampe avec un taux de variation proportionnel au coefficient d'action intégrale KI ($= 1/TI$). En boucle de régulation fermée, l'action I permet d'ajuster la grandeur de sortie du régulateur jusqu'à ce que le signal d'écart ait pris la valeur zéro.

Application de perturbation (controller with feedforward control)

L'application de perturbation est un procédé de diminution/élimination de l'influence d'une perturbation dominante (mesurable)(température extérieure par exemple) sur la boucle de régulation. Un coefficient de correction est déduit de la perturbation mesurée DISV, ce qui permet une réaction plus rapide aux variations de DISV. Dans le cas idéal, la perturbation est compensée entièrement sans que le régulateur ne doive intervenir lui-même par une procédure correctrice (via l'action I).

Boucle de régulation (control loop)

Raccordement de la sortie du système (grandeur réglée) à l'entrée du régulateur, et de la sortie du régulateur (grandeur réglante) à l'entrée du processus afin que régulateur et processus forment un circuit fermé.

Configuration (configuration)

Outil (logiciel) permettant la création et le paramétrage d'un régulateur et l'optimisation de ce régulateur à l'aide des données obtenues par l'identification du système réglé.

Consigne (setpoint value, SV)

La consigne est la valeur que doit prendre la grandeur réglée sous l'influence d'un régulateur.

Détecteur de seuil (limit alarm monitor)

Algorithme (fonction) permettant de surveiller le dépassement par une grandeur analogique de quatre seuils (limites) paramétrables. Lorsque ces seuils sont atteints et dépassés vers le haut ou le bas, un signal d'avertissement 1er seuil) ou d'alarme (2ème seuil) est généré. Le seuil de

coupure de signaux limites est réglable via un paramètre par l'hystérésis afin d'éviter un tremblement des signaux.

Dispositif de régulation (Control device)

Ensemble constitué du régulateur, de l'organe de réglage et du capteur (dispositif de mesure) pour la grandeur réglée.

Extraction de racine carrée (square root)

La fonction SQRT permet la linéarisation de rapports quadratiques.

Grandeur de référence (setpoint)

La grandeur de référence définit la valeur ou l'évolution souhaitée de la grandeur de processus. Sa valeur instantanée s'appelle → consigne (SP).

Grandeur réglante (manipulated variable, LMN)

Grandeur de sortie du régulateur ou grandeur d'entrée du système réglé. Le signal de réglage peut représenter la plage de réglage sous forme analogique comme pourcentage ou comme valeur de largeur ou de durée d'impulsion. Dans le cas d'un actionneur intégrateur (par exemple un moteur), il suffit de fournir des signaux de commande binaires de montée/descente, ou d'avance/ recul.

Grandeur réglée (process variable, PV)

Grandeur du processus (grandeur de sortie du système réglé) qu'il s'agit d'adapter à la valeur instantanée de la grandeur de référence. Sa valeur instantanée est la mesure.

Identification de processus (process identification)

L'identification de processus est une fonction de l'outil de configuration qui fournit des informations sur le comportement au transfert et la structure du processus. Elle a pour résultat l'élaboration d'un modèle de processus indépendant de l'installation et qui décrit le processus dans ses comportements statique et dynamique. De ce modèle sont déduites les valeurs optimales pour les grandeurs caractéristiques du régulateur (projet du régulateur).

Limitation (limiter)

Algorithme (fonction) permettant de limiter la plage de valeurs de grandeurs continues à des valeurs limites supérieures et inférieures paramétrables.

Normalisation (physical norm)

Procédé (algorithme) de conversion (normalisation) des valeurs physiques d'une grandeur de processus en valeurs de pourcentage de la régulation, et valeurs de conversion dans le sens

inverse à la sortie. La droite de normalisation est définie par une valeur de initiale et une valeur finale.

Normalisation physique (physical norm)

→ Normalisation

Paramètres du régulateur (control parameter)

Les paramètres du régulateur sont des paramètres pour l'adaptation statique et dynamique du comportement du régulateur aux conditions de processus ou du système réglé.

Perturbation (disturbance variable, DISV)

Toutes les grandeurs influant la grandeur réglée - à l'exception de la grandeur réglante - sont appelées perturbations. Toute influence supplémentaire que subit le signal de sortie du système réglé peut être compensée par la superposition avec le signal de réglage.

Poursuite de valeur réglante (control output correction)

La poursuite de valeur réglante empêche un échelon de la valeur réglante lors du passage du mode manuel au mode automatique. La valeur réglante reste inchangée lors d'une telle commutation.

Racine carrée

→ Extraction de racine carrée

Régulateur (closed-loop controller)

Un régulateur est un dispositif qui acquiert en permanence le signal d'écart (comparateur) et génère une fonction (éventuellement en fonction du temps) de formation du signal de commande (grandeur de sortie), dans le but de faire disparaître rapidement et sans sur-oscillation le signal d'écart.

Régulateur à 3 échelons (three step controller)

Régulateur permettant d'exprimer une grandeur de sortie uniquement sous forme de trois échelons discrets : par exemple "chauffage - arrêt - refroidissement" ou "à droite - arrêt - à gauche".

Régulateur P (P algorithm)

Algorithme permettant le calcul d'un signal de sortie pour lequel il existe un rapport de proportionnalité entre signal d'écart et variation de la grandeur réglante. Caractéristiques : signal d'écart constant, à ne pas utiliser dans les systèmes à temps mort.

Régulateur pas à pas et régulateur à impulsions (step controller / pulse controller)

Régulateurs quasi constants à deux signaux de sortie binaires. Un régulateur pas à pas permet de commander des actionneurs intégrateurs par exemple, un moteur pas à pas, l'ouverture et la fermeture d'une vanne. Un régulateur à impulsions permet de commander des actionneurs non intégrateurs (par exemple, mise en marche et arrêt du chauffage, commande de brûleur).

Régulateur PI (PI algorithm)

Algorithme de calcul d'un signal de sortie dans lequel la variation de la grandeur réglante se compose d'une partie proportionnelle au signal d'écart et d'une partie I, qui est proportionnelle à la valeur du signal d'écart et au temps. Caractéristiques : absence de signal d'écart permanent, processus de réglage plus rapide qu'avec un régulateur I, convient à tous les types de systèmes réglés.

Régulateur PID (PID algorithm)

Algorithme permettant le calcul d'un signal de sortie généré par multiplication, intégration et dérivation à partir du signal d'écart. L'algorithme PID est réalisée en \rightarrow structure parallèle pure. Caractéristiques : il est possible d'atteindre une bonne qualité de réglage tant que le temps mort du système réglé est inférieur à la somme de toutes les autres constantes de temps.

Régulation asservie (follow-up control)

Régulation dans laquelle la valeur de référence est constamment modifiée de l'extérieur (régulateur esclave d'une régulation à plusieurs boucles). Le régulateur asservi doit faire coïncider le plus vite et le plus précisément possible la grandeur réglée locale avec la grandeur de référence.

Régulation de maintien (fixed setpoint control)

Régulation basée sur une grandeur de référence fixe, ne variant qu'occasionnellement. Ce principe permet la régulation de perturbations apparaissant dans le processus.

Régulation de mélange (blending control)

La régulation de mélange est une structure de régulation dans laquelle la consigne pour le volume total SP est convertie en pourcentage des volumes partiels dérivés des différents constituants réglés. La somme des facteurs de mélange FAC doit être égale à 1 (c'est-à-dire, 100 %).

Régulation de rapport (ratio controller)

- Régulation de rapport monoboucle (single loop ratio controller).
Une régulation de rapport monoboucle est utilisée lorsque, pour une opération (par exemple la régulation de vitesse de rotation), le rapport entre deux grandeurs réglées est plus importante que les valeurs absolues des grandeurs réglées.
- Régulation de rapport multiboucle (multiple loop ratio controller).
La régulation de rapport multiboucle maintient constant le rapport existant entre les deux grandeurs du processus PV1 et PV2. A cet effet, la consigne de la 2ème boucle de régulation est calculée à partir de la grandeur réglée de la 1ère boucle. Il est garanti que le rapport spécifié sera respecté y compris en cas de variation dynamique de la grandeur de processus PV1.

Régulation en cascade (cascade control)

La régulation en cascade consiste à brancher en série plusieurs régulateurs. Le premier régulateur (régulateur pilote) fournit la consigne aux régulateurs en aval (régulateurs asservis) ou influence leur consigne en fonction du signal d'écart en cours de la grandeur réglée principale.

L'intégration de grandeurs additionnelles du processus permet d'améliorer le résultat de régulation au moyen d'une régulation en cascade. Pour cela, une grandeur réglée auxiliaire PV2 est mesurée à un point approprié et adaptée à la valeur de référence (sortie du régulateur pilote SP2). Le régulateur pilote règle la mesure PV1 à la consigne fixe SP1 et ajuste SP2 de manière à ce que cet objectif soit atteint le plus rapidement et avec le moins de dépassements possible.

Régulation numérique (Régulation d'échantillonnage) (digital control)

Régulateur acquérant à intervalles de temps constants (T → période d'échantillonnage), une nouvelle valeur de la grandeur réglée (mesure) et calculant ensuite une nouvelle valeur pour la grandeur réglante, en fonction de la valeur du signal d'écart actuel.

Signal d'écart (error signal, ER)

Cette fonction permet de générer le signal d'écart $ER = SP - PV$. La différence entre consigne désirée et mesure effective est calculée à la soudure froide. Cette valeur sert ensuite de valeur d'entrée à l'algorithme de régulation. Ancienne appellation : écart de régulation.

Structure parallèle (parallel structure)

La structure parallèle est un mode particulier de traitement du signal dans le régulateur (type de traitement mathématique). Les actions P, I et D sont calculées comme agissant en parallèle et sans interaction, puis additionnées.

Système (process)

→ Système réglé

Systeme réglé (process unit)

Par système réglé, l'on entend la partie de l'installation dans laquelle la grandeur réglée subit l'influence de la grandeur réglante (par variation de l'énergie de réglage ou du courant de masse). Le système réglé peut être subdivisé en organe de réglage et en processus soumis à influence.

Temps mort (dead time)

Le temps mort désigne le retard de la réponse des grandeurs réglées aux perturbations ou aux modifications de la grandeur réglante lors de processus de transport. La grandeur d'entrée d'un organe sujet à des périodes d'insensibilité est reproduite à la sortie à l'échelle 1:1 avec un décalage temporel correspondant.

Unité de commande d'un processus (process control unit)

Il s'agit de la partie d'une boucle de régulation servant à influencer la grandeur réglante à l'entrée du processus. Elle est la plupart du temps composée de l'association de l'entraînement et de commande et de l'actionneur.

Valeur réelle (actual value)

Valeur actuelle de la grandeur réglée (PV).

Index

A

- Action D dans la chaîne de réaction, 54
- Action P dans la chaîne de réaction, 54
- Actionneurs
 - raccordement à une sortie analogique, 166
 - raccordement à une sortie TOR, 168
- Adaptateur de plage de mesure, 152
 - enfichage, 154
 - réglage, 153, 154
 - retrait, 154
- Adaptation
 - d'entrées analogiques aux capteurs, 43
 - entrées analogiques à la fréquence secteur, 43
- Adresse
 - adresse de début, 83
- Adresse de début, 83
- Adresse du module
 - spécifier dans le DB, 116, 128, 129, 131, 133, 136, 141
- Aide en ligne, 18
- Alarme, 52
- Alarme de diagnostic
 - déclencher, 220
 - du FM 455, 13
 - en cas d'erreur, 220
 - OB 82, 221
 - Qu'est-ce qu'une alarme de diagnostic ?, 220
 - Réglage par défaut, 220
 - valider, 220
- Alarme de processus
 - du FM 455, 13
- Algorithme de régulation
 - Schéma de principe, 53
- Alimentation en tension
 - des capteurs, 94
- Anti reset wind-up, 56
- Application de perturbation, 54

B

- Bande de repérage, 16
- Bloc fonctionnel
 - Créer DB d'instance, 141
 - créer un DB d'instance, 128, 129, 131, 133, 136
- Blocs fonctionnels
 - aperçu, 115

- caractéristiques techniques, 247
 - de la CPU du S7-400, 19
- Brochage, 16

C

- Câblage
 - connecteur frontal, 93
- Câbles, 96
 - pour signaux analogiques, 162, 167
 - section, 97
- Capteur
 - adaptation, 153
- Capteur de mesure
 - à l'entrée analogique, 162
 - isolé, 163
 - non isolé, 163
 - raccordement, 161
- Capteur de tension, 161
 - Raccordement, 165
- Caractéristiques techniques
 - blocs fonctionnels (FB), 247
 - FM 455, 241
 - interface de paramétrage, 248
- CH_DIAG, 132
 - utilisation, 132
 - valeurs affichées, 133
- Charges
 - raccordement à une sortie analogique, 166, 167
 - raccordement à une sortie TOR, 168
- CJ_T_PAR, 140
 - utilisation, 140
- Commande via le FB PID_FM, 118
- Compensation
 - de la température de soudure froide, 44
 - externe, 159
 - paramétrée, 159
 - température de soudure froide, 159
- Comportement au démarrage
 - généralités, 76
- Comportement de régulation, 27
 - choix, 34
- Configuration, 83
 - Matériel, 112
 - matériel du FM 455, 15
- Configuration matérielle et câblage, 143
- Conformation des impulsions, 65
- Connecteur frontal
 - à borne à vis, 98

- à bornes à ressort, 98
- avec cosse à clip, 98
- Brochage, 85, 89
- câblage, 100
- codage, 16
- commande, 16
- décharge de traction, 103
- élément de détrompage pour, 106
- enficher, 107
- Possibilités de connexion, 16
- repérage, 104
- Connecteurs frontaux
 - câblage, 93
- Consigne
 - en cas de redémarrage, 76
 - Mise en forme, 51
 - Sélection du signal, 51
- Consigne de sécurité, 51
- Contrôle-commande
 - avec l'OP, 70
 - via le FB PID_FM, 70, 117
 - via l'OP (affectation des DB), 202
- CPU du S7-400
 - blocs fonctionnels, 19
- Création d'un projet
 - nouveau, 144

D

- DB d'instance, 146
 - créer et paramétrer, 116, 128, 129, 131, 133, 136, 141
 - FB CH_DIAG, 197
 - FB CJ_T_PAR, 201
 - FB FORCE455, 194
 - FB FUZ_455, 192
 - FB PID_FM, 171
 - FB PID_PAR, 199
 - FB READ_455, 195
 - pour l'OP, 202
- Décharge de traction
 - connecteur frontal, 103
- Défaillance du transducteur de mesure, 64, 225
- DEL
 - Signification, 17
- DEL de diagnostic, 16
- DEL d'erreur, 219
- DEL d'état, 16
- Démontage
 - FM 455, 84
- Dépassement bas de la plage de mesure, 225
- Dépassement haut de la plage de mesure, 225

- Détermination
 - (empirique) des paramètres du système réglé, 36
 - réponse temporelle à partir de la réponse indicielle, 21
- Détrompage des connecteurs frontaux, 16, 108
- Domaine d'application
 - FM 455, 13
- Données de paramétrage
 - sauvegarde, 145

E

- Eléments constitutifs
 - FM 455, 39
- Embout, 97
- Emplacements
 - autorisés, 83
- Enregistrement de diagnostic, 221
- Enregistrement de diagnostic DS0
 - affectation, 222
- Enregistrement de diagnostic DS1
 - affectation, 223
- Entrée de dérivation
 - Sélection du signal, 51
- Entrée de poursuite, 64
- Entrée de signalisation de retour de positionnement, 64
- Entrée de soudure froide, 76
- entrées analogiques
 - Nombre, 12
- Entrées analogiques
 - adaptation à la fréquence du secteur, 43
 - adaptation aux capteurs, 43
 - Caractéristiques, 150
 - de Pt100, 13
 - nombre, 12
 - Raccordement de capteurs de mesure, 162
 - Schéma fonctionnel, 43
- Entrées du module de régulation, 42
- Entrées TOR, 45, 149
 - blindage, 96
 - câbles, 96
 - filtre d'entrée, 149
 - Modes de fonctionnement, 45
 - nombre, 12
 - paramétrer, 45
- Erreur
 - Blocage, 219
 - externe, 219
- Erreur externe, 219
- Erreur interne, 219
- état du régulateur IDSTATUS, 80

- Exemple
 - Régulation de mélange, 238
 - régulation de rapport, 236
 - régulation en cascade, 235
- Exemple APP_1
 - Application, 227
 - Fonctionnalité, 228
 - Paramétrage, 230
 - Paramètres du système réglé modèle, 229
 - Réponse indicielle de la boucle de régulation, 230
 - Structure du bloc, 229
- Exemple APP_2
 - Application, 231
 - Fonctionnalité, 232
 - Paramétrage, 233
 - Paramètres du système réglé modèle, 233
 - Réponse indicielle de la boucle de régulation, 234
 - Structure du bloc, 232
- Exemple d'application
 - Diagnostic, 234
 - FM 455 C, 231
 - FM 455 S, 227
- Exemple de programme
 - Application, 227, 231
- Exemples de programmes, 111

- F**
- FB CH_DIAG, 132
 - DB d'instance, 197
 - utilisation, 132
 - valeurs affichées, 133
- FB CJ_T_PAR, 140
 - DB d'instance, 201
 - utilisation, 140
- FB FORCE455, 129
 - DB d'instance, 194
 - simulation de valeurs analogiques, 129
 - simulation des valeurs numériques, 130
 - utilisation, 129
- FB FUZ_455, 128
 - DB d'instance, 192
 - utilisation, 128
 - utiliser, 128
- FB PID_FM, 116
 - action des paramètres d'entrée, 122
 - commande, 118
 - DB d'instance, 171
 - générations des paramètres de sortie, 125
 - paramètres et interface de paramétrage, 121
 - pour commander, 117
 - pour la modification de paramètres, 119
 - utilisation, 116
- FB PID_PAR
 - DB d'instance, 199
 - modifier des valeurs, 136
 - utilisation, 136
- FB READ_455, 131
 - DB d'instance, 195
 - utilisation, 131
 - valeurs affichées, 131
- Fichier Lisezmoi, 111
- Filtre, 44
- Filtre d'entrée, 94, 149
- FM 455
 - Alarme de diagnostic, 13
 - Alarme de processus, 13
 - caractéristiques techniques, 241
 - dans la configuration S7-400, 19
 - démontage, 84
 - domaine d'application, 13
 - Domaine d'application, 13
 - éléments constitutifs, 39
 - entrées analogiques (nombre), 12
 - entrées TOR (nombre), 12
 - intégration dans un projet, 145
 - logiciel, 18
 - modes de fonctionnement, 12
 - montage, 84
 - Nombre de voies, 12
 - numéros de référence du, 11
 - paramétrer, 67
 - règles de fonctionnement, 76
 - remplacer le module, 84
 - Sorties analogiques (nombre), 12
 - Sorties TOR (nombre), 12
 - structures de régulation, 12
 - tâches de régulation, 13
 - variantes, 11
 - vue schématique du module, 15
- FM 455 S
 - Exemple d'application, 227
- FM 455 C
 - connecteur frontal, 85
 - Exemple d'application, 231
 - possibilités de connexion, 40
 - schéma de principe, 40
 - Sorties analogiques, 65
 - vue, 85
- FM 455 S
 - possibilités de connexion, 41
 - schéma de principe, 41

Fonction split-range, 59
 Régulateur à 3 échelons, 61
 Régulateur à deux échelons, 61
 Régulateur C, 59
FORCE455, 129
 simulation de valeurs analogiques, 129
 simulation des valeurs numériques, 130
 utilisation, 129
Formation du signal d'écart, 47
 Sélection du signal, 51
Fréquence secteur
 adaptation, 43
FUZ_455, 128
 Utilisation, 128
 utiliser, 128

G

Gestion des données, 67

H

Hystérésis pour limites d'avertissement et d'alarme, 52

I

Identification
 conditions préalables, 79
 du système réglé, 78
 état, 80
 fin, 80
 interruption, 80
 lancer, 79
 problèmes possibles, 80
IDSTATUS, 80
Installation
 Interface de paramétrage, 111
Interface de paramétrage, 18, 67
 caractéristiques techniques, 248
 Installation, 111
Inversion
 Mesure de température, 44
Inversion de l'action du régulateur, 55

L

Liaison des potentiels, 97
Limitation de la valeur de réglage, 64
Limitation/normalisation, 52

Logiciel
 du FM 455, 18

M

Masques de paramétrage
 aide intégrée, 113
Matériel
 Configuration, 112
Matériel du FM 455
 configuration, 15
Mécanismes d'action, 67
Messages RET_VALU, 255, 256
Mesure
 Mise en forme, 52
 Sélection du signal, 51
Mesure de température
 Celsius/Fahrenheit, 44
Mise en forme des valeurs analogiques, 44
Mise en service
 sauvegarde du projet, 146
Mode de régulation
 régulateur à logique floue, 11
 régulateur PID, 11
modes de fonctionnement
 Entrées TOR, 45
Modes de fonctionnement
 FM 455, 12
Modification de paramètres du régulateur, 116
 via le FB PID_FM, 119
 via l'OP, 119
Module
 remplacement (dans FM 455), 84
Module régulateur
 propriétés, 72
Montage
 FM 455, 84
Montage et démontage du FM 455, 83
Montage mécanique, 83
Multiplication, 52

N

Normalisation, 44
Normalisation/limitation, 52
Numéro de voie
 spécifier dans le DB, 116, 133, 136, 141
numéros de référence, 16
Numéros de référence, 11

O

- OB 82
 - Alarme de diagnostic, 221
- OP
 - DB d'instance, 202
- Optimisation des paramètres
 - régulateur de température, 78

P

- Paramétrage, 67, 112, 145
 - Entrées TOR, 45
 - Flux de données, 68
 - points à respecter, 113
- Paramètre
 - paramètres de fonctionnement, 192
 - Paramètres de régulation, 192
- Paramètres
 - chargement direct, 67
 - Paramètres de régulation, 208, 217
 - Paramètres de service, 208, 217
- Paramètres de base, 42
- Paramètres de fonctionnement, 192
- Paramètres de régulateur
 - mémorisation dans l'EEPROM, 121
- Paramètres de régulation, 192, 208, 217
- Paramètres de service, 208, 217
- Paramètres de sortie, 209
- paramètres d'entrée, 202
- Paramètres d'entrée/sortie, 216
- Paramètres du système réglé
 - détermination de manière empirique, 36
- Passage
 - manuel-automatique, 56
- Passage sans à-coups, 56
- Période d'échantillonnage, 73, 76
- Période d'échantillonnage, 44
- Perturbation
 - Sélection du signal, 51
- PID_FM, 116
 - action des paramètres d'entrée, 122
 - commande, 118
 - générations des paramètres de sortie, 125
 - pour commander, 117
 - pour la modification de paramètres, 119
 - utilisation, 116
- PID_PAR
 - modifier des valeurs, 136
 - utilisation, 136

Plages de mesure

- Voies d'entrées analogiques, 152

Plaques de repérage, 104

Point de fonctionnement pour régulateur P(D), 59

Point de référence, 89, 93, 97, 162, 167

Point de soudure froide, 44, 159

- d'un thermocouple, 158

Possibilités de connexion

- Connecteur frontal, 16

- FM 455 C, 40

Poursuite de valeur réglante, 59

Poursuivre, 64

Programme utilisateur

- intégration, 116

Propriétés

- module régulateur, 72

Pt100

- Connexion au FM 455, 13

R

Raccordement à une sortie analogique

- Charges/Actionneurs, 166

Raccordement à une sortie TOR

- Charges/Actionneurs, 168

Racine carrée, 44

Rampe, 51

READ_455, 131

- Utilisation, 131

- valeurs affichées, 131

règles de fonctionnement, 76

Règles de sécurité, 83

Régulateur

- à action continue, 11

- à autoréglage, 11

- cascadage, 76

- du FM 455, 39

- régulateur pas à pas et à impulsions, 11

- structure, 46

- type, 46

Régulateur à 3 échelons, 26, 62

- Fonction split-range, 61

Régulateur à action continue, 11

Régulateur à autoréglage, 11

Régulateur à deux échelons

- avec chaîne de réaction, 25

- Fonction split-range, 61

- sans chaîne de réaction, 24

Régulateur à logique floue, 11

- mode de régulation, 11

Régulateur C, 11

Régulateur de température, 53
 optimisation des paramètres, 78
 spécificités du processus, 77
 Régulateur P, 27
 Régulateur pas à pas et à impulsions, 11
 Régulateur PD, 28
 temporisation de l'action D, 57
 Régulateur PI, 30
 Régulateur PID, 32
 Algorithme de régulation, 54
 mode de régulation, 11
 Paramétrage, 58
 Structure du régulateur, 54
 Régulateur S, 11
 Régulation de mélange
 Exemple, 238
 régulation de rapport
 Exemple, 236
 régulation en cascade
 Exemple, 235
 Régulation en cascade, 52
 Régulation I, 56
 Régulation P, 55
 Régulation PD, 56
 Régulation PI, 56
 Régulation PID, 57
 Réponse indicielle
 détermination de la réponse temporelle à partir de
 ~, 21
 Résolution, 44
 Valeur de mesure, 151
 Résolution de la valeur de mesure, 151
 Rupture de fil, 225

S

Schéma de principe
 Algorithme de régulation, 53
 FM 455 C, 40
 FM 455 S, 41
 sens d'action, 55
 Séquence de traitement, 72, 76
 Signalisation d'erreurs, 219
 Signaux analogiques
 altération, 162
 blindage, 96
 câbles de., 96
 câbles pour, 162, 167
 Simulation
 des valeurs analogiques, 129
 des valeurs numériques, 130

Sortie du régulateur, 59
 Fonctions, 64
 Régulateur C, 59
 Régulateur S avec/sans signalisation de retour de
 positionnement, 63
 Régulateur S, à impulsions, 61
 Sortie analogique, 60
 Sorties analogiques
 caractéristiques, 155
 nombre, 12
 raccordement de charges/actionneurs, 166
 schéma de principe, 156
 sélection du signal, 65
 type de signal, 65
 Sorties analogiques du FM 455 C, 65
 Sorties TOR, 66, 94, 149
 nombre, 12
 raccordement de charges/actionneurs, 168
 Soudure froide, 13, 72
 Structures de régulation
 FM 455, 12
 types, 34
 Système réglé
 critique/non critique, 78
 optimisation, 146
 paramètres, 21

T

Tâches de régulation, 13
 FM 455, 13
 température de soudure froide
 compensation, 159
 Température de soudure froide, 158
 mesure, 159
 Temporisation de l'action D (TM_LAG), 57
 Temporisation d'entrée, 94, 149
 Temps d'intégration, 151
 Temps mort, 76
 Tension d'alimentation L+,M, 94
 Texte de diagnostic, 221
 Thermocouple, 157
 à compensation externe, 160
 à compensation paramétrée, 161
 constitution, 157
 point de soudure froide, 158
 Possibilités de connexion, 159
 principe de fonctionnement, 158
 raccordement, 159
 types, 157
 Thermomètre à résistance
 Raccordement, 166

Tracé polygonal, 44
transducteurs de mesure 2 fils, 161
 Raccordement, 165
transducteurs de mesure 4 fils, 161
 Raccordement, 165
Type de mesure
 Voies d'entrées analogiques, 152

V

Valeur réglante
 en cas de redémarrage, 76
 Limitation, 64
Valeur réglante de sécurité, 64
valeur réglante externe
 Activation, 64
Valeurs de réglage split-range, 65
Variantes du FM 455, 11
Version, 16
voies
 nombre de voies du FM 455, 12
voies d'entrées analogiques
 Type de mesure, 152
Voies d'entrées analogiques
 Plages de mesure, 152
Vue schématique du module, 15
 FM 455, 15

Z

Zone morte, 58

