

# SIEMENS

## MICROMASTER 440

0.12 kW - 250 kW

Instructions de service

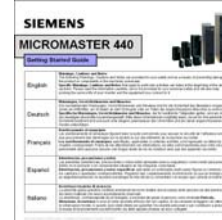
Edition 07/05



## Documentation MICROMASTER 440

### Guide "Premiers pas"

Est conçu pour la mise en service rapide avec le SDP et le BOP.



### Instructions de service

Contiennent des informations sur les spécificités, l'installation, la mise en service, les modes de commande, la structure des paramètres système, le dépannage, les caractéristiques techniques et les options disponibles du MICROMASTER 440.



### Liste des paramètres

Recense tous les paramètres classés par ordre fonctionnel, chacun étant accompagné d'un descriptif détaillé. La liste des paramètres contient également une série de schémas fonctionnels.



### Catalogues

Présentent tous les critères nécessaires au choix d'un variateur, ainsi que des filtres, inductances, panneaux de commande ou options de communication.





MICROMASTER 440  
0.12 kW - 250 kW

Instructions de service  
Documentation utilisateur

Valable pour

Edition 07/05

Variateur de type  
MICROMASTER 440  
0.12 kW - 250 kW

Version de régulation  
V2.0

Vue d'ensemble	1
Installation	2
Fonctions	3
Dépannage	4
Caractéristiques techniques	5
Options	6
Compatibilité électromagnétique	7
Annexes	A B C D E F G
Index	

De plus amples informations sont disponibles sur Internet  
<http://www.siemens.de/micromaster>

Qualité Siemens des logiciels et formations certifiée  
conforme à ISO 9001, n° d'enreg. 2160-01

Sauf autorisation écrite, la reproduction, la communication et l'usage du présent document ou de son contenu sont interdits. Tout manquement à cette règle expose son auteur au versement de dommages et intérêts. Tous nos droits sont réservés, y compris ceux découlant de la délivrance d'un brevet ou de l'enregistrement d'un modèle d'utilité.

© Siemens AG 2001 - 2005. Tous droits réservés.

MICROMASTER®  
est une marque déposée de Siemens AG.

Des fonctions autres que celles décrites dans le présent document peuvent être disponibles. Il n'en découle cependant aucune obligation de notre part de fournir ces fonctions avec une nouvelle commande ou dans le cadre du service après-vente.

Nous avons vérifié la conformité du contenu du présent document avec le matériel et le logiciel qui y sont décrits. Des divergences n'étant cependant pas exclues, nous ne pouvons nous porter garants d'une conformité intégrale. Les informations fournies dans ce document sont révisées régulièrement et les corrections nécessaires seront insérées dans l'édition suivante. N'hésitez pas à nous faire part de vos suggestions d'amélioration.

Les manuels Siemens sont imprimés sur du papier blanchi sans chlore, produit à partir de bois issu d'exploitations forestières contrôlées. Aucun solvant n'est utilisé au cours du processus d'impression ou de reliure.

Document susceptible de modifications sans avis préalable.

---

N° de référence: 6SE6400-5AW00-0DP0

Siemens-Aktiengesellschaft



# Avant-propos

## Documentation utilisateur



### ATTENTION

Avant l'installation et la mise en service du variateur, veuillez lire attentivement l'ensemble des consignes de sécurité et des avertissements, y compris toutes les étiquettes d'avertissement fixées sur l'équipement. Veillez à ce que les étiquettes d'avertissement demeurent toujours lisibles et remplacez les étiquettes manquantes ou abîmées.

**Pour de plus amples informations, veuillez vous adresser à :**

### Interlocuteurs régionaux

Pour toute question concernant les prestations ainsi que les prix et conditions du support technique, veuillez vous adresser à votre interlocuteur pour le support technique dans votre région.

### Support technique central

Conseils compétents sur les questions techniques, assortis d'une large palette de prestations adaptés aux besoins concernant nos produits et systèmes.

#### Europe / Afrique

Tél: +49 (0) 180 5050 222

Fax: +49 (0) 180 5050 223

E-mail: [adsupport@siemens.com](mailto:adsupport@siemens.com)

#### Amérique

Tél: +1 423 262 2522

Fax: +1 423 262 2589

E-mail: [simatic.hotline@sea.siemens.com](mailto:simatic.hotline@sea.siemens.com)

#### Asie / Océanie

Tél: +86 1064 757 575

Fax: +86 1064 747 474

E-mail: [adsupport.asia@siemens.com](mailto:adsupport.asia@siemens.com)

### Service & Support Online

Le système d'information complet, joignable à toute heure via Internet, allant du support produit aux outils de support en boutique en passant par les prestations de service et d'assistance technique.

<http://www.siemens.com/automation/service&support>

### Adresse de contact

Si des questions ou des problèmes se posaient durant votre lecture, veuillez contacter l'agence Siemens concernée à l'aide du formulaire figurant au dos de ce manuel.

## Définitions et avertissements



### **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



### **AVERTISSEMENT**

signifie, lorsqu'il est accompagné d'un triangle de danger, que la non-application des mesures de sécurité appropriées **peut** entraîner des blessures légères.

### **AVERTISSEMENT**

signifie, lorsqu'il n'est pas accompagné d'un triangle de danger, que la non-application des mesures de sécurité appropriées **peut** entraîner un dommage matériel.

### **IMPORTANT**

signifie que, si les remarques correspondantes ne sont pas prises en compte, cela **peut** conduire à un résultat ou à un état non souhaité.

### **REMARQUES**

Dans la présente documentation, "Remarque" sert à attirer tout particulièrement votre attention sur des informations importantes concernant le produit ou sur une partie de la documentation.


### **Personnel qualifié**

Dans le présent manuel et sur les étiquettes apposées sur le produit, une "personne qualifiée" désigne une personne familiarisée avec l'installation, le montage, la mise en route et l'utilisation de l'équipement, ainsi qu'avec les risques encourus. Il ou elle doit être :

1. formé(e) et habilité(e) à mettre sous/hors tension, consigner, relier à la terre et baliser les équipements et circuits électriques conformément aux règles de sécurité en vigueur,
2. formé(e) au bon usage de l'équipement de protection conformément aux règles de sécurité en vigueur,
3. formé(e) au secourisme.



PE – la connexion "Protective Earth" utilise des conducteurs de protection dimensionnés pour des circuits courts dont la tension ne dépassera pas 50 Volts. Habituellement, cette connexion est utilisée pour mettre le variateur à la terre.

 - est la connexion de terre où la tension de référence peut être identique à la tension de terre. Habituellement, cette connexion est utilisée pour mettre le moteur à la terre.

## Utilisation de l'équipement conformément à sa destination

L'équipement ne doit être utilisé que pour les applications spécifiées dans le manuel et conjointement avec des appareils et composants recommandés et agréés par Siemens.

## Consignes de sécurité

Les avertissements et remarques ci-après sont destinés à assurer votre sécurité et à éviter tout endommagement du produit ou des composants dans les machines connectées. Cette section recense les avertissements et les remarques qui s'appliquent généralement à la manipulation des variateurs MICROMASTER 440 selon une classification en six catégories : **Généralités, Transport & Stockage, Mise en service, Utilisation, Réparation et Désassemblage & Elimination.**

**Les avertissements et remarques spécifiques** qui s'appliquent à des opérations particulières sont listés au début des chapitres correspondants et répétés ou complétés aux endroits critiques tout au long de ces chapitres.

**Lisez attentivement ces informations, elles sont destinées à assurer votre sécurité et vous aideront à prolonger la durée de vie de votre variateur MICROMASTER 440 et de l'équipement que vous lui raccordez.**

### Généralités



#### ATTENTION

- Cet équipement est le siège de tensions dangereuses et pilote des pièces mécaniques rotatives potentiellement dangereuses. Le non-respect des **avertissements** ou l'inobservation des instructions contenues dans le présent manuel peut entraîner la mort, des blessures graves ou d'importants dommages matériels.
- Seul est habilité à travailler sur cet équipement du personnel qualifié et parfaitement familiarisé avec l'ensemble des règles de sécurité, ainsi qu'avec les procédures d'installation, d'exploitation et de maintenance contenues dans ce manuel. Le fonctionnement correct et sûr de cet équipement présuppose une manipulation, une installation, une utilisation et une maintenance conformes aux règles de l'art.
- Risque de choc électrique. Les condensateurs du circuit intermédiaire restent chargés pendant cinq minutes après la mise hors tension. **Il est interdit d'ouvrir l'équipement dans les 5 min qui suivent la mise hors tension.** Les bornes suivantes peuvent être portées à une tension dangereuse même si le variateur est inopérant :
  - ◆ les bornes de branchement au réseau L/L1, N/L2, L3 et/ou U1/L1, V1/L2, W1/L3
  - ◆ les bornes de branchement au moteur U, V, W et/ou U2, V2, W2
  - ◆ et, selon la forme de construction, les bornes DC+/B+, DC-, B-, DC/R+ et/ou DCPS, DCNS, DCPA, DCNA
- **Les caractéristiques de puissance nominale en HP sont basées sur les moteurs Siemens 1LA et données à titre indicatif uniquement. Elles ne sont pas nécessairement conformes aux caractéristiques en HP des normes UL ou NEMA.**



#### AVERTISSEMENT

- L'accès à cet équipement doit être interdit aux enfants et au public !
- Cet équipement doit exclusivement être utilisé aux fins spécifiées par son constructeur. Les modifications non autorisées ainsi que l'usage de pièces de rechange et d'accessoires ni vendus ni recommandés par le constructeur de l'équipement risquent d'être à l'origine d'incendies, de chocs électriques et de blessures.

---

**IMPORTANT**

- Le présent manuel doit être conservé à portée de main près de l'équipement et remis à chaque utilisateur.
  - Toute opération de mesure ou d'essai à effectuer sur l'équipement actif impose d'observer les règlements sur la sécurité du travail applicables dans les pays respectifs. Il est recommandé d'utiliser des outils électroniques appropriés.
  - Avant l'installation et la mise en service, veuillez lire attentivement les consignes de sécurité et les avertissements figurant dans le présent manuel, ainsi que toutes les étiquettes d'avertissement fixées sur l'équipement. Veillez à ce que les étiquettes d'avertissement demeurent toujours lisibles et remplacez les étiquettes manquantes ou abîmées.
- 

**Transport & Stockage****ATTENTION**

Il est essentiel, pour son fonctionnement correct et sûr, de transporter, stocker, monter et installer l'équipement dans les règles de l'art, ainsi que d'en assurer une utilisation et une maintenance soigneuses.

---

**AVERTISSEMENT**

Protégez le variateur contre les chocs physiques et les vibrations durant le transport et le stockage. Veillez également à le protéger de l'eau (pluie) et des températures excessives (voir tableaux 4-1).

---

**Mise en service****ATTENTION**

- Toute intervention effectuée sur l'appareil/le système par du personnel **non qualifié** et le non-respect des avertissements peuvent entraîner des blessures graves ou d'importants dommages matériels. Seul du personnel possédant les qualifications adéquates et formé au montage, à l'installation, à la mise en service et à l'utilisation du produit est habilité à intervenir sur l'appareil/le système.
  - Seuls des câbles d'alimentation fixés à demeure sont autorisés. Cet équipement doit être mis à la terre (CEI 536 classe 1 et autres normes applicables).
  - Pour les formes de construction A à F si un dispositif de protection à courant différentiel-résiduel (DDR) doit être utilisé, il sera du type B. Les machines à alimentation triphasée équipées de filtres CEM ne doivent pas être branchées au réseau par l'intermédiaire d'un disjoncteur différentiel - voir *DIN VDE 0160, section 5.5.2 et EN 50178 section 5.2.11.1*).
  - Les bornes suivantes peuvent être portées à une tension dangereuse même si le variateur est inopérant :
    - ◆ les bornes de branchement au réseau L/L1, N/L2, L3 et/ou U1/L1, V1/L2, W1/L3
    - ◆ les bornes de branchement au moteur U, V, W et/ou U2, V2, W2
    - ◆ et, selon la forme de construction, les bornes DC+/B+, DC-, B-, DC/R+ et/ou DCPS, DCNS, DCPA, DCNA
  - Cet équipement ne doit pas être utilisé comme "dispositif d'arrêt d'urgence" (voir *EN 60204, 9.2.5.4*).
-

**AVERTISSEMENT**

Il est impératif de raccorder les câbles réseau, moteur et de commande au variateur de la manière présentée à la Figure 2-11 en page 39, afin d'éviter qu'un parasitage par couplage inductif et capacitif affecte le bon fonctionnement du variateur.

**Utilisation****ATTENTION**

- Les variateurs MICROMASTER mettent en jeu des tensions élevées.
- Le fonctionnement d'appareils électriques implique nécessairement la présence de tensions dangereuses sur certaines de leurs parties.
- Les dispositifs d'arrêt d'urgence suivant EN 60204 CEI 204 (VDE 0113) doivent rester actifs dans tous les modes de fonctionnement du variateur. Le réarmement du dispositif d'arrêt d'urgence ne doit pas conduire à un redémarrage incontrôlé ou indéfini.  
Certains réglages de paramètres sont susceptibles de provoquer le redémarrage automatique du variateur après une panne de réseau (par ex. la fonction de redémarrage automatique).
- Dès que des défauts survenant dans le variateur risquent d'entraîner des dommages matériels importants voire des blessures graves (défauts potentiellement dangereux), il est impératif de prendre des précautions externes supplémentaires ou de prévoir des dispositifs pour assurer ou renforcer la sûreté de fonctionnement même en cas de défaut (p.ex. fins de course indépendants, verrouillages mécaniques, etc.).
- Les paramètres du moteur doivent être configurés avec précision pour que la protection du moteur contre les surcharges opère correctement.
- Cet équipement est capable d'assurer une protection interne du moteur contre les surcharges conformément à UL508C section 42. Voir P0610 et P0335, i<sup>2</sup>t étant activée (ON) par défaut. Cette protection peut également être assurée au moyen d'une sonde thermométrique KTY84 ou CTP externe (désactivée par défaut - P0601).
- Cet appareil peut être utilisé dans des réseaux qui fournissent un courant symétrique de 10.000 A (eff) maximum avec une tension maximale de 230 V / 460 V / 575 V, lorsqu'il est protégé par un fusible de type H, J ou K, un disjoncteur de protection ou une dérivation de moteur protégée par fusible.
- Cet équipement ne doit pas être utilisé comme "dispositif d'arrêt d'urgence" (voir EN 60204, 9.2.5.4).

**Réparation****ATTENTION**

- Les réparations sur l'équipement doivent exclusivement être confiées au **Service après-vente Siemens**, à des centres de réparation **agréés par Siemens** ou à du personnel autorisé parfaitement familiarisé avec l'ensemble des procédures et des avertissements contenus dans le présent manuel.
- Les pièces et les composants défectueux doivent être remplacés par des pièces figurant dans la liste des pièces de rechange appropriées.
- Isolez impérativement le variateur de sa source d'alimentation avant de l'ouvrir pour accéder à l'intérieur.

## Désassemblage & Elimination



### REMARQUES

L'emballage du variateur est réutilisable. Vous pouvez le conserver pour un usage ultérieur. Des assemblages vissés et clipsés facilement desserrables vous permettent de démonter l'unité. Vous pouvez ensuite recycler ses différents éléments constitutifs, les éliminer **conformément aux exigences locales ou les renvoyer au constructeur.**



## Composants sensibles aux décharges électrostatiques (ESD)

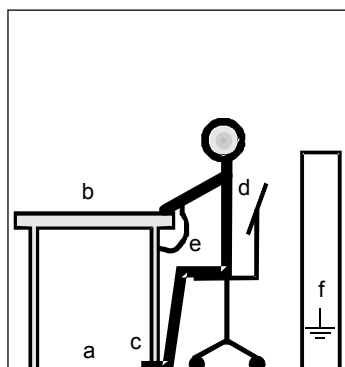
L'appareil comporte des composants sensibles aux décharges électrostatiques (ESD). Ces composants risquent très vite une détérioration s'ils sont manipulés sans précaution. Avant d'ouvrir l'armoire ou le boîtier renfermant l'appareil, il faut impérativement éliminer l'électricité statique accumulée dans votre corps et prendre les mesures de protection adéquates pour les ESD.

Si vous êtes appelé à manipuler des cartes électroniques, veuillez suivre les conseils suivants :

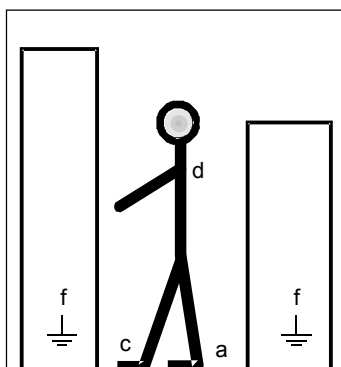
- Ne toucher les cartes électroniques qu'en cas d'absolue nécessité.
- Avant de toucher une carte, l'opérateur doit immédiatement auparavant éliminer l'électricité statique accumulée dans son corps.
- Les cartes ne doivent pas entrer en contact avec des matériaux hautement isolants tels que des feuilles en matière plastique, des sous-mains isolants, des vêtements en fibre synthétique.
- Ne déposer les cartes que sur des supports conducteurs.
- Ne conserver et expédier les cartes et composants que dans des emballages conducteurs (par exemple : boîtes en matière plastique métallisée, boîtes métalliques).
- Si l'emballage n'est pas conducteur, envelopper les cartes d'un matériau conducteur (par exemple, mousse conductrice ou feuille d'aluminium à usage domestique) avant de les mettre dans leur emballage.

Les mesures de protection à prendre lors de la manipulation de cartes ou de composants sensibles aux décharges électrostatiques sont récapitulées sur les figures suivantes :

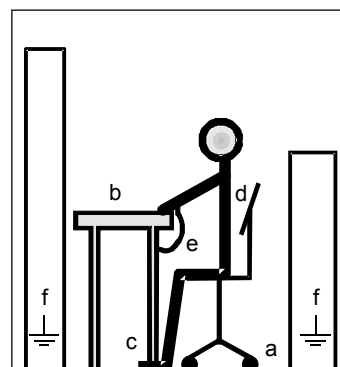
- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| • a = plancher conducteur      | • d = blouse antistatique                  |
| • b = table antistatique       | • e = bracelet antistatique                |
| • c = chaussures antistatiques | • f = raccordement à la terre de l'armoire |



Position assise



Position debout



Position alternée assise/debout

# Sommaire

<b>1</b>	<b>Vue d'ensemble.....</b>	<b>17</b>
1.1	La gamme MICROMASTER 440.....	18
1.2	Spécificités.....	19
<b>2</b>	<b>Installation.....</b>	<b>21</b>
2.1	Installation après une certaine durée de stockage.....	23
2.2	Conditions ambiantes de fonctionnement.....	24
2.3	Installation mécanique.....	26
2.4	Installation électrique.....	33
<b>3</b>	<b>Fonctions.....</b>	<b>45</b>
3.1	Paramètres.....	49
3.2	Panneaux de commande de MICROMASTER.....	68
3.3	Schéma bloc.....	72
3.4	Réglage usine.....	73
3.5	Mise en service.....	75
3.6	Entrées/sorties.....	133
3.7	Communication.....	142
3.8	Fréquences fixes (FF).....	164
3.9	Potentiomètre motorisé (pot. mot).....	167
3.10	Marche par à-coups (JOG).....	169
3.11	Régulateurs PID (Régulateurs technologiques).....	170
3.12	Canal de consigne.....	178
3.13	Blocs fonctionnels libres (FFB).....	188
3.14	Frein de maintien du moteur (MHB).....	193
3.15	Freinage électronique.....	199
3.16	Redémarrage automatique (WEA).....	208
3.17	Reprise au vol.....	210
3.18	Régulation Vcc.....	212
3.19	Rampe de descente positionnante.....	216
3.20	Surveillances / messages.....	218
3.21	Protection thermique du moteur et réactions à la surcharge.....	224
3.22	Protection de la partie puissance.....	229
3.23	Procédés de commande / de régulation.....	232

<b>4</b>	<b>Dépannage.....</b>	<b>255</b>
4.1	Dépannage avec le SDP .....	256
4.2	Dépannage avec le BOP .....	257
4.3	Codes et défauts.....	258
4.4	Codes de alarmes.....	258
<b>5</b>	<b>Caractéristiques techniques.....</b>	<b>259</b>
<b>6</b>	<b>Options .....</b>	<b>271</b>
6.1	Options indépendantes du variateur.....	271
6.2	Options dépendantes du variateur.....	271
<b>7</b>	<b>Compatibilité électromagnétique (CEM).....</b>	<b>273</b>
7.1	Compatibilité électromagnétique (CEM).....	274
<b>Annexes</b>	<b>.....</b>	<b>279</b>
<b>A</b>	<b>Remplacement du panneau de commande.....</b>	<b>279</b>
<b>B</b>	<b>Dépose des platines frontales.....</b>	<b>280</b>
B.1	Dépose des platines frontales, Forme de construction A.....	280
B.2	Dépose des platines frontales, Formes de construction (tailles) B et C.....	281
B.3	Dépose des platines frontales, Formes de construction (tailles) D et E.....	282
B.4	Dépose des platines frontales, Forme de construction F.....	283
B.5	Dépose des platines frontales, Formes de construction (tailles) FX et GX.....	284
<b>C</b>	<b>Retrait de la carte d'E/S.....</b>	<b>285</b>
<b>D</b>	<b>Déconnexion du condensateur "Y" .....</b>	<b>286</b>
D.1	Déconnexion du condensateur "Y", Forme de construction A.....	286
D.2	Déconnexion du condensateur "Y", Formes de construction (tailles) B et C .....	287
D.3	Déconnexion du condensateur "Y", Formes de construction (tailles) D et E .....	288
D.4	Déconnexion du condensateur "Y", Forme de construction F.....	289
D.5	Déconnexion du condensateur "Y", Forme de construction FX .....	290
D.6	Déconnexion du condensateur "Y", Forme de construction GX.....	291
<b>E</b>	<b>Remplacer le ventilateur .....</b>	<b>292</b>
E.1	Remplacer le ventilateur, Forme de construction A.....	292
E.2	Remplacer le ventilateur, Formes de construction B et C .....	293
E.3	Remplacer le ventilateur, Formes de construction D et E .....	294
E.4	Remplacer le ventilateur, Forme de construction F.....	295
E.5	Remplacer le ventilateur, Forme de construction F avec filtre .....	296
E.6	Remplacer le ventilateur, Formes de construction FX et GX .....	297
<b>F</b>	<b>Normes applicables .....</b>	<b>298</b>
<b>G</b>	<b>Liste des abréviations .....</b>	<b>299</b>
<b>Index</b>	<b>.....</b>	<b>302</b>



## Liste des figures

Figure 2-1	Formation .....	23
Figure 2-2	Température ambiante de fonctionnement.....	24
Figure 2-3	Altitude d'installation.....	24
Figure 2-4	Plans de perçage pour MICROMASTER 440) .....	27
Figure 2-5	Cotes de montage pour MICROMASTER 440 Forme de construction FX .....	28
Figure 2-6	Cotes de montage pour MICROMASTER 440 Forme de construction GX.....	29
Figure 2-7	Montage d'option pour la boîte électronique (exemple : module d'évaluation de générateur d'impulsions) .....	32
Figure 2-8	Bornes de branchement du variateur, Formes A à F.....	36
Figure 2-9	Vue d'ensemble du raccordement, Forme de construction FX.....	37
Figure 2-10	Vue d'ensemble du raccordement, Forme de construction GX .....	38
Figure 2-11	Connexions du réseau et du moteur .....	39
Figure 2-12	Adaptation de la tension du ventilateur .....	40
Figure 2-13	Bornes de commande du MICROMASTER 440.....	41
Figure 2-14	Directives de câblage visant à limiter les perturbations électromagnétiques.....	43
Figure 3-1	Types de paramètre .....	49
Figure 3-2	En-tête du paramètre P0305 .....	53
Figure 3-3	Groupement et accès aux paramètres .....	54
Figure 3-4	Binecteurs .....	58
Figure 3-5	Connecteurs .....	59
Figure 3-6	Interconnexions FCOM (exemples).....	60
Figure 3-7	Exemple : Commutation du moteur 1 sur le moteur 2 .....	61
Figure 3-8	Exemple : Commutation de la source de commande ou de consigne.....	61
Figure 3-9	Copie de jeux de paramètres de commande CDS .....	63
Figure 3-10	Commutation entre jeux de paramètres de commande CDS .....	63
Figure 3-11	Copie de jeux de paramètres de variateur DDS .....	64
Figure 3-12	Commutation entre jeux de paramètres de variateur DDS .....	65
Figure 3-13	Normalisation / Dénormalisation.....	67
Figure 3-14	Panneaux de commande.....	68
Figure 3-15	Touches du panneau de commande .....	70
Figure 3-16	Modification des paramètres avec le BOP.....	71
Figure 3-17	MICROMASTER 440 - schéma bloc .....	72
Figure 3-18	Panneau d'affichage standard (SDP).....	73
Figure 3-19	Proposition de câblage pour le réglage usine.....	74
Figure 3-20	Déroulement de la mise en service .....	75
Figure 3-21	Commutateur DIP pour la commutation 50/60 Hz .....	77
Figure 3-22	Mode d'action de l'interrupteur DIP50/60 conjointement à P0100 .....	77
Figure 3-23	Boîte à bornes du moteur .....	78
Figure 3-24	Couplage étoile / Couplage triangle .....	79
Figure 3-25	Caractéristique U/f.....	80
Figure 3-26	Schéma équivalent.....	89
Figure 3-27	Courbe caractéristique de magnétisation .....	90
Figure 3-28	Lecture/chargement des paramètres avec l'AOP ou les outils PC .....	130
Figure 3-29	Entrées TOR .....	133
Figure 3-30	Sorties TOR.....	136

Figure 3-31	Interrupteurs DIP et P0756 pour la sélection entrée de courant / de tension du CAN .....	138
Figure 3-32	Exemple de raccordement de l'entrée tension / courant du CAN .....	139
Figure 3-33	Canal CAN .....	139
Figure 3-34	Sortie de signal par le canal CNA.....	140
Figure 3-35	Canal CNA .....	140
Figure 3-36	Interfaces de communication série port BOP et port COM.....	142
Figure 3-37	Temps de cycle .....	145
Figure 3-38	Couplage série de variateurs MICROMASTER (esclaves) avec un calculateur maître.....	146
Figure 3-39	Structure de télégramme .....	147
Figure 3-40	Affectation des bits de l'octet d'adresse (ADR).....	148
Figure 3-41	Liste d'appel (Exemple de configuration).....	149
Figure 3-42	Temps de cycle .....	149
Figure 3-43	Séquence d'émission .....	150
Figure 3-44	Topologie de bus USS.....	151
Figure 3-45	Cadre de protocole .....	153
Figure 3-46	Constitution des zones PKW et PZD.....	153
Figure 3-47	Structure de bus USS.....	162
Figure 3-48	Terminaison RS485.....	163
Figure 3-49	Exemple de sélection directe de FF1 par DIN1 ou de FF2 par DIN2 .....	165
Figure 3-50	Exemple de sélection binaire de FF1 par DIN1 ou de FF2 par DIN2 .....	166
Figure 3-51	Potentiomètre motorisé .....	167
Figure 3-52	Marche par à-coups à gauche et marche par à-coups à droite .....	169
Figure 3-53	Structure du régulateur technologique .....	171
Figure 3-54	Structure du régulateur technologique (régulateur PID) .....	172
Figure 3-55	Régulateur PID .....	173
Figure 3-56	Exemple de sélection directe de la fréquence fixe PID : fréquence fixe 1 sur DIN1 .....	175
Figure 3-57	Régulation PID de rouleau danseur .....	176
Figure 3-58	Structure de la régulation PID de rouleau danseur.....	177
Figure 3-59	Canal de consigne.....	178
Figure 3-60	Sommation .....	179
Figure 3-61	Modification de la consigne de fréquence .....	179
Figure 3-62	Générateur de rampe .....	180
Figure 3-63	Lissage après un ordre ARRET1.....	181
Figure 3-64	ARRET1 .....	183
Figure 3-65	ARRET2 .....	184
Figure 3-66	ARRET3 .....	185
Figure 3-67	Commutation par le paramètre FCOM P0810 et P0811 .....	186
Figure 3-68	Frein de maintien du moteur après MARCHE/ARRET1 .....	193
Figure 3-69	Frein de maintien du moteur après ARRET2.....	194
Figure 3-70	Raccordement direct du frein de maintien .....	197
Figure 3-71	Raccordement indirect du frein de maintien .....	198
Figure 3-72	Dépendance des freins électroniques .....	199
Figure 3-73	Freinage CC après ARRET1 / ARRET3.....	200
Figure 3-74	Freinage CC après une sélection externe .....	201
Figure 3-75	Freinage combiné.....	202
Figure 3-76	Raccordement de la résistance de freinage .....	204

Figure 3-77	Mode de fonctionnement du freinage dynamique.....	204
Figure 3-78	Résistances de freinage - cycle opératoire (catalogue MICROMASTER DA51.2) .....	205
Figure 3-79	Augmentation de l'énergie de freinage évacuée.....	206
Figure 3-80	Cycle du charge du hacheur.....	206
Figure 3-81	Redémarrage automatique.....	208
Figure 3-82	Reprise au vol .....	211
Figure 3-83	Régulateur Vcc_max .....	213
Figure 3-84	Maintien cinétique de la tension (régulateur Vcc_min).....	215
Figure 3-85	Rampe de descente positionnante .....	216
Figure 3-86	Axe rotatif ou linéaire.....	217
Figure 3-87	Entraînement à arbres avec des courroies plates .....	220
Figure 3-88	Surveillance du couple résistant (P2181 = 1) .....	220
Figure 3-89	Bande de tolérance de fréquence / couple .....	221
Figure 3-90	Caractéristique de charge nominale avec charge minimale autorisée .....	222
Figure 3-91	Caractéristique de charge nominale avec charge maximale autorisée .....	222
Figure 3-92	Caractéristique de charge nominale avec charge minimale et maximale autorisées .....	223
Figure 3-93	Protection thermique du moteur .....	225
Figure 3-94	Raccordement de la sonde de température sur MICROMASTER.....	227
Figure 3-95	Caractéristique CTP pour moteurs 1LG / 1LA.....	228
Figure 3-96	Caractéristique KTY84 pour moteurs 1LG / 1LA .....	228
Figure 3-97	Domaines de fonctionnement et courbes caractéristiques du moteur asynchrone alimenté par un variateur .....	233
Figure 3-98	Compensation du glissement .....	236
Figure 3-99	Effet de l'atténuation de la résonance U/f.....	237
Figure 3-100	Régulateur I <sub>max</sub> .....	239
Figure 3-101	Diagramme vectoriel des courants en régime établi.....	240
Figure 3-102	Condition de commutation pour SLVC .....	242
Figure 3-103	Démarrage et passage par 0 Hz en mode régulation .....	243
Figure 3-104	P0400 et interrupteurs DIP sur le module pour générateur d'impulsions.....	244
Figure 3-105	Régulateur de vitesse.....	245
Figure 3-106	Régulateur de vitesse avec commande anticipatrice .....	247
Figure 3-107	Régulateur de vitesse avec statisme .....	249
Figure 3-108	Régulation de vitesse / couple.....	250
Figure 3-109	Limitations de couple.....	252

## Liste des tableaux

Tableau 2-1	Encombrement et couples de serrage du MICROMASTER 440 .....	30
Tableau 3-1	Attributs de paramètre .....	50
Tableau 3-2	Paramètre P0700 .....	55
Tableau 3-3	Paramètre P1000 .....	56
Tableau 3-4	Paramètre P0719 .....	57
Tableau 3-5	Interfaces normalisées .....	66
Tableau 3-6	Normalisations.....	66
Tableau 3-7	Affectation par défaut des entrées TOR .....	73
Tableau 3-8	Paramètre p0340.....	86
Tableau 3-9	Paramètres dont le calcul est géré par p0340 .....	87

Tableau 3-10 Paramètres P0701 - P0706 .....	134
Tableau 3-11 Paramètres P0731 - P0733 (fonctions/états fréquemment utilisés).....	137
Tableau 3-12 Liaison BOP .....	143
Tableau 3-13 Liaison COM.....	143
Tableau 3-14 Valeur de la pause de Start minimale pour différentes vitesses .....	150
Tableau 3-15 Caractéristiques du câble .....	151
Tableau 3-16 Propriétés thermiques / électriques .....	152
Tableau 3-17 Nombre max. d'abonnés en fonction de la vitesse maximale de transmission .....	152
Tableau 3-18 Identificateur de requête (maître -> variateur) .....	156
Tableau 3-19 Identificateur de réponse (variateur-> maître) .....	157
Tableau 3-20 Numéros d'erreur en cas d'identificateur "requête non exécutable" .....	158
Tableau 3-21 Exemple de codage direct à travers des entrées TOR.....	164
Tableau 3-22 Exemple de codage binaire par les entrées TOR.....	165
Tableau 3-23 Fonctionnement du pot. mot. ....	168
Tableau 3-24 Sélection du potentiomètre motorisé .....	168
Tableau 3-25 Correspondance des paramètres .....	174
Tableau 3-26 Paramètres importants pour la régulation PID de rouleau danseur.....	177
Tableau 3-27 Paramètres FCOM pour générateur de rampe.....	182
Tableau 3-28 Exemple de réglages du paramètre P0810.....	186
Tableau 3-29 Réglages possibles des paramètres P0700 et P1000 .....	186
Tableau 3-30 Blocs fonctionnels libres .....	188
Tableau 3-31 Tableau des priorités FFB .....	191
Tableau 3-32 Réglages du paramètre P1200.....	210
Tableau 3-33 Seuil de coupure pour sous-tension du circuit intermédiaire .....	216
Tableau 3-34 Extrait partiel des paramètres de surveillance / signalisation .....	219
Tableau 3-35 Classes thermiques (anciennement classes d'isolation) .....	225
Tableau 3-36 Protection générale de la partie puissance.....	229
Tableau 3-37 Caractéristique U/f (paramètre P1300).....	233
Tableau 3-38 Surélévation de tension .....	235
Tableau 3-39 Variantes de contrôle vectoriel .....	241
Tableau 4-1 Etats du variateur signalés par les LED du SDP .....	256
Tableau 5-1 Caractéristiques fonctionnelles du MICROMASTER 440 .....	260
Tableau 5-2 Dimensions, débit d'air de refroidissement requis et couple de serrage des connexion de puissance .....	262
Tableau 5-3 Réduction du courant en fonction de la fréquence de découpage.....	263
Tableau 5-4 Caractéristiques pour résistances de freinage .....	264
Tableau 5-5 Caractéristiques techniques du MICROMASTER 440 .....	264
Tableau 7-1 Harmoniques de courant tolérés .....	275
Tableau 7-2 Classe 1 - Milieu industriel général.....	276
Tableau 7-3 Classe 2 - Milieu industriel avec filtre .....	276
Tableau 7-4 Classe 3 - Avec filtre pour secteur résidentiel, commercial et industrie légère .....	277
Tableau 7-5 Tableau de conformité .....	278

# 1 Vue d'ensemble

## Ce chapitre contient :

une présentation des principales spécificités de la gamme MICROMASTER 440.

1.1	La gamme MICROMASTER 440 .....	18
1.2	Spécificités .....	19

## 1.1 La gamme MICROMASTER 440

Les variateurs de la gamme MICROMASTER 440 des convertisseurs de fréquence permettant de régler la vitesse et le couple de moteurs triphasés. Les modèles disponibles couvrent la plage de puissance 120 W jusqu'à 200 kW (avec couple constant (CT)) et/ou jusqu'à 250 kW (avec couple variable (VT)).

Les variateurs sont commandés par microprocesseur et intègrent une technologie IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) de pointe, ce qui garantit leur polyvalence et leur fiabilité. Un procédé spécial de modulation de largeur d'impulsions à fréquence de découpage réglable assure le silence de fonctionnement du moteur. Des fonctions de protection étendues garantissent une excellente protection du moteur et du variateur.

Avec le réglage usine, le MICROMASTER 440 est approprié pour de nombreuses applications de réglage de la vitesse. Le MICROMASTER 440 peut être également adapté pour des utilisations complexes avec le paramètre fonctionnel groupé.

Le variateur MICROMASTER 440 peut aussi bien être mis en œuvre dans des applications "autonomes" qu'être intégré à des "systèmes d'automatisation".

## 1.2 Spécificités

### Propriétés générales

- Facilité d'installation
- Simplicité de mise en service
- De conception CEM robuste
- Capable de fonctionner sur un réseau à neutre isolé (régime IT)
- Temps de réponse rapide et répétable aux signaux de commande
- Série complète de paramètres permettant d'adapter la configuration du variateur à des applications variées
- Connexion par câble simple
- 3 relais de sortie
- 2 sorties analogiques (0 – 20 mA)
- 6 entrées TOR isolées, commutables active à l'état haut /active à l'état bas (PNP/NPN)
- 2 entrées analogiques :
  - ◆ ADC1 : 0 – 10 V, 0 – 20 mA et -10 à +10 V
  - ◆ ADC2 : 0 – 10 V, 0 – 20 mA.Les 2 entrées analogiques peuvent faire office de 7<sup>ème</sup> et 8<sup>ème</sup> entrées TOR
- Technologie FCOM de combinaison de fonctions via binecteurs et connecteurs
- Conception modulaire pour une extrême flexibilité de configuration
- Hautes fréquences de commutation (suivant le variateur, jusqu'à 16 kHz) pour un fonctionnement silencieux du moteur
- Interface interne RS485
- Informations d'état détaillées et fonctions de signalisation intégrées

**Propriétés de comportement**

- Contrôle vectoriel
  - ◆ Contrôle vectoriel sans capteur (SLVC)
  - ◆ Contrôle vectoriel avec capteur (VC)
- Régulation U/f
  - ◆ Régulation du courant d'excitation (FCC) améliorant la réponse dynamique et la commande du moteur
  - ◆ Régulation U/f multipoint
- Redémarrage automatique
- Reprise au vol
- Compensation du glissement
- Limitation rapide de courant (FCL) pour empêcher les déclenchements intempestifs
- Frein de maintien du moteur
- Freinage intégré par injection de courant continu
- Freinage combiné pour un comportement de freinage amélioré
- Hacheur de freinage intégré (formes de construction A à F) pour freinage rhéostatique
- Transmission de consigne via :
  - ◆ entrées analogiques
  - ◆ interface de communication
  - ◆ fonction JOG (commande par pianotage)
  - ◆ potentiomètre motorisé
  - ◆ fréquences fixes
- Transmetteur de démarrage
  - ◆ Avec arrondi
  - ◆ Sans arrondi
- Régulateur technologique (PID)
- Commutation des jeux de paramètres
  - ◆ Jeux de données moteur (DDS)
  - ◆ Jeux de données de commande et sources de valeurs de consigne (CDS)
- Modules fonctionnels libres
- Régulateur de tension du circuit intermédiaire
- Egalisation cinétique
- Rampe descente de positionnement

**Propriétés de protection**

- Protection contre les surtensions/sous-tensions
- Protection du variateur contre la surchauffe
- Protection contre les défauts à la terre
- Protection contre les courts-circuits
- Protection du moteur contre la surchauffe  $i^2t$
- Surveillance de température CTP/KTY84 pour la protection du moteur

**Options**

- Voir chapitre 6



## 2 Installation

### Ce chapitre contient :

- des informations générales relatives à l'installation ;
- les cotes d'encombrement du variateur ;
- des directives de câblage visant à réduire les perturbations électromagnétiques ;
- des détails concernant l'installation électrique.

2.1	Installation après une certaine durée de stockage .....	23
2.2	Conditions ambiantes de fonctionnement .....	24
2.3	Installation mécanique .....	26
2.4	Installation électrique .....	33

---

**ATTENTION**

- Toute intervention effectuée sur l'appareil/le système par du personnel **non qualifié** et le non-respect des avertissements peuvent entraîner des blessures graves ou d'importants dommages matériels. Seul du personnel possédant les qualifications adéquates et formé au montage, à l'installation, à la mise en service et à l'utilisation du produit est habilité à intervenir sur l'appareil/le système.
  - Seuls des câbles d'alimentation fixés à demeure sont autorisés. Cet équipement doit être mis à la terre (CEI 536 classe 1 et autres normes applicables).
  - Pour les formes de construction A à F si un dispositif de protection à courant différentiel-résiduel (DDR) doit être utilisé, il sera du type B. Les machines à alimentation triphasée équipées de filtres CEM ne doivent pas être branchées au réseau par l'intermédiaire d'un disjoncteur différentiel (EN50178, section 5.2.11.1).
  - Les bornes suivantes peuvent être portées à une tension dangereuse même si le variateur est inopérant :
    - ◆ les bornes de branchement au réseau L/L1, N/L2, L3 et/ou U1/L1, V1/L2, W1/L3
    - ◆ les bornes de branchement au moteur U, V, W et/ou U2/T1, V2/T2, W2/T3
    - ◆ et, selon la forme de construction, les bornes DC+/B+, DC-, B-, DC/R+ et/ou DCPS, DCNS, DCPA, DCNA
  - Avant toute opération d'installation, attendez toujours **5 minutes** pour permettre à l'unité de se décharger après la mise hors tension.
  - Cet équipement ne doit pas être utilisé comme "dispositif d'arrêt d'urgence" (voir EN 60204, 9.2.5.4).
  - La section minimale du conducteur de mise à la terre doit être supérieure ou égale à la section des conducteurs de phase.
  - Si le capot frontal (formes de construction FX et GX) a été enlevé, la roue du ventilateur est ouverte. Il y a un risque de blessure lorsque le ventilateur est en marche.
- 

**AVERTISSEMENT**

Il est impératif de raccorder les câbles réseau, moteur et de commande au variateur de la manière présentée à la Figure 2-11 en page 39, afin d'éviter qu'un parasitage par couplage inductif et capacitif affecte le bon fonctionnement du variateur.

---

## 2.1 Installation après une certaine durée de stockage

A la suite d'une durée de stockage prolongée, les condensateurs du variateur doivent subir l'opération de formation.

### Formes de construction (tailles) A à F :

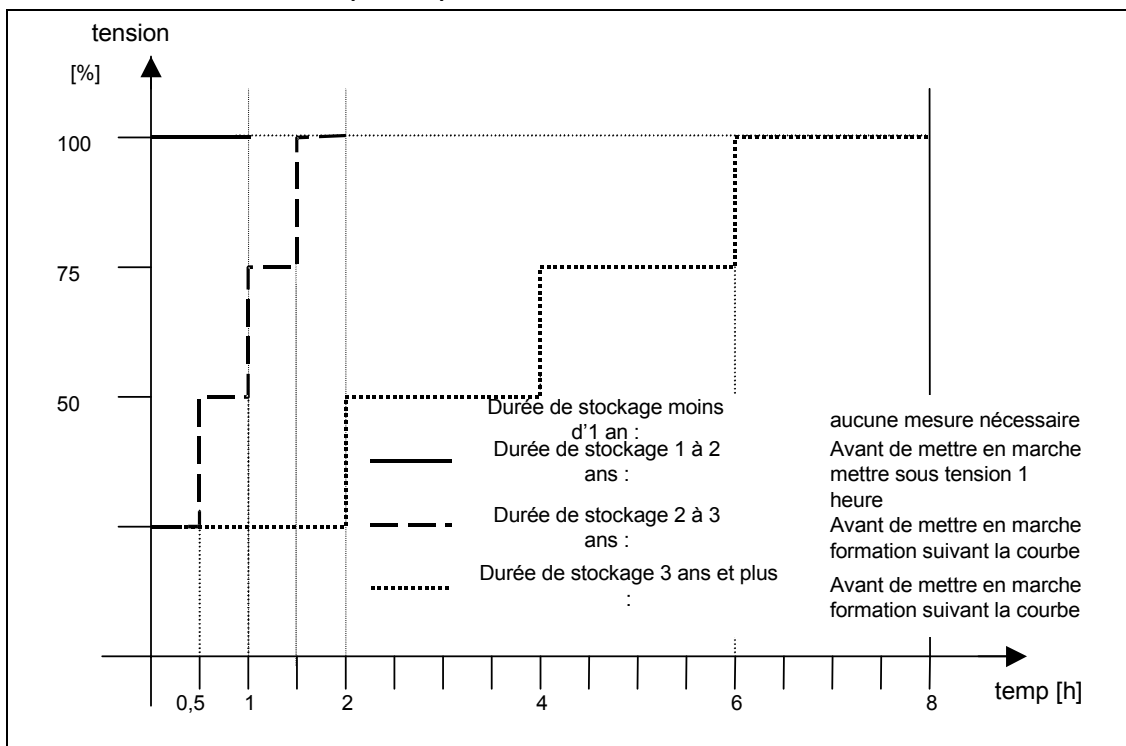


Figure 2-1 Formation

### Formes de construction (tailles) FX et GX :

Après une durée d'entreposage de plus de 2 ans, les condensateurs du variateur doivent être activés avant le fonctionnement. Cette opération s'effectue en appliquant 85 % de la tension d'entrée nominale sans fonctionnement en charge pendant 30 minutes minimum.

## 2.2 Conditions ambiantes de fonctionnement

### Température

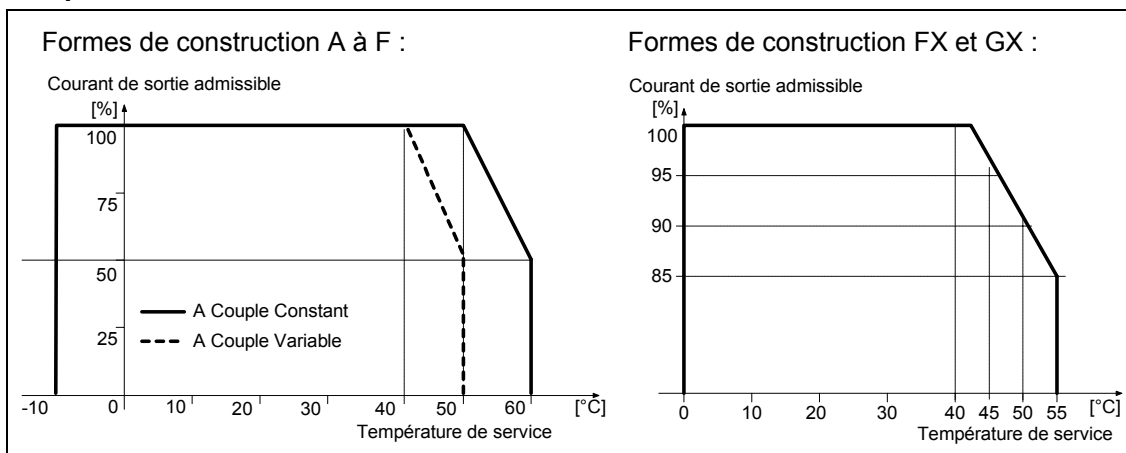


Figure 2-2 Température ambiante de fonctionnement

### Humidité de l'air

Humidité relative de l'air  $\leq 95$  %, sans condensation

### Altitude

Si le variateur doit être installé à une altitude  $> 1000$  m ou  $> 2000$  m, un déclassement est nécessaire:

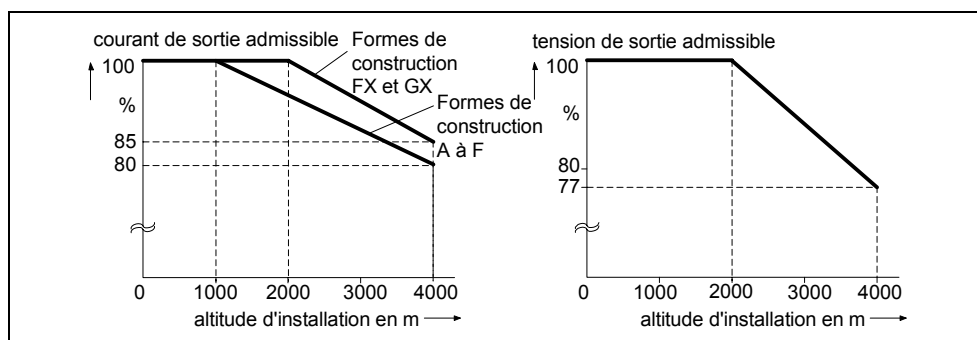


Figure 2-3 Altitude d'installation

### Chocs et Vibrations

Le variateur ne doit ni tomber ni être soumis à des chocs. Le variateur ne doit pas être installé dans un endroit où il serait susceptible d'être exposé à des vibrations constantes.

Résistance mécanique suivant DIN IEC 68-2-6

- Excursion: 0,075 mm (10 ... 58 Hz)
- Accélération: 9,8 m/s<sup>2</sup> ( $> 58$  ... 500 Hz)

**Rayonnement électromagnétique**

N'installez pas le variateur à proximité de sources de rayonnement électromagnétique.

**Pollution atmosphérique**

N'installez pas le variateur dans un environnement chargé en pollution atmosphérique (poussière, gaz corrosifs, etc.).

**Eau**

Veillez à installer le variateur à l'écart de toute source d'infiltration potentielle, p.ex. ne l'installez pas sous des conduites sujettes à la condensation. Evitez d'installer le variateur à un endroit pouvant être soumis à une humidité ou une condensation excessive.

**Installation et surchauffe**

---

**AVERTISSEMENT**

Les variateurs NE DOIVENT PAS être montés en position horizontale.

---

Les variateurs peuvent être montés côte à côte sans distance latérale. En cas de montage superposé, les conditions environnantes admises ne doivent pas être dépassées pour le courant d'aspiration et de ventilation.

Indépendamment de cela, les distances minimales ci-après doivent être respectées :

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| ➤ Forme de construction A, B, C | au-dessus et au-dessous 100 mm   |
| ➤ Forme de construction D, E    | au-dessus et au-dessous 300 mm   |
| ➤ Forme de construction F       | au-dessus et au-dessous 350 mm   |
| ➤ Forme de construction FX, GX  | au-dessus 250 mm<br>au-dessous 150 mm<br>devant 40 mm (FX), 50 mm (GX) |

Dans cette zone, aucun appareil ayant une influence négative sur le courant d'air de réfrigération ne doit être installé. Assurez-vous que les orifices de purge d'air du variateur ne sont pas posés.

## 2.3 Installation mécanique



### ATTENTION

- La sûreté de fonctionnement de cet appareil exige qu'il soit installé et mis en service par du personnel qualifié dans le respect des avertissements figurant dans le présent manuel.
- Observez en particulier les règlements généraux et nationaux en matière d'installation et de sécurité concernant les travaux sur les installations utilisant des tensions dangereuses (p.ex. EN 50178), ainsi que les règlements en vigueur relatifs au bon usage des outils et des dispositifs de protection personnels.
- Les bornes réseau, CC et moteur peuvent être portées à une tension dangereuse même si le variateur est inopérant. Avant toute opération d'installation, attendez donc **5 minutes** pour permettre à l'unité de se décharger après la mise hors tension.
- Les variateurs peuvent être montés côte à côte sans distance latérale. En cas de montage superposé, les conditions environnantes admises ne doivent pas être dépassées pour le courant d'aspiration et de ventilation. Indépendamment de cela, les distances minimales ci-après doivent être respectées :
  - Forme de construction A, B, C    au-dessus et au-dessous 100 mm
  - Forme de construction D, E    au-dessus et au-dessous 300 mm
  - Forme de construction F       au-dessus et au-dessous 350 mm
  - Forme de construction FX, GX   au-dessus 250 mm  
    au-dessous 150 mm  
    devant 40 mm (FX), 50 mm (GX)
- Si le capot frontal (formes de construction FX et GX) a été enlevé, la roue du ventilateur est ouverte. Il y a un risque de blessure lorsque le ventilateur est en marche.

### Retrait de la palette de transport (uniquement pour les formes de construction FX et GX)

Pour le transport, le variateur est fixé sur la palette de transport à l'aide de deux cornières.



### AVERTISSEMENT

Veillez à ce que le centre de gravité du variateur ne se trouve pas au milieu de l'appareil. Lorsque la palette est soulevée, l'appareil peut soudainement changer de positionnement et pivoter.

1. Fixez les câbles de l'élévateur sur les anneaux de levage du variateur (2 anneaux, voir Figure 2-9 et Figure 2-10).
2. Enlevez les deux vis d'arrêt situées sur la partie supérieure de la platine frontale.
3. Desserrez les vissages des cornières de la palette de transport et soulevez le variateur de la palette.
4. Fixez les deux vis d'arrêt de la platine frontale après avoir effectué le montage et raccordé le variateur à la partie inférieure de la porte.

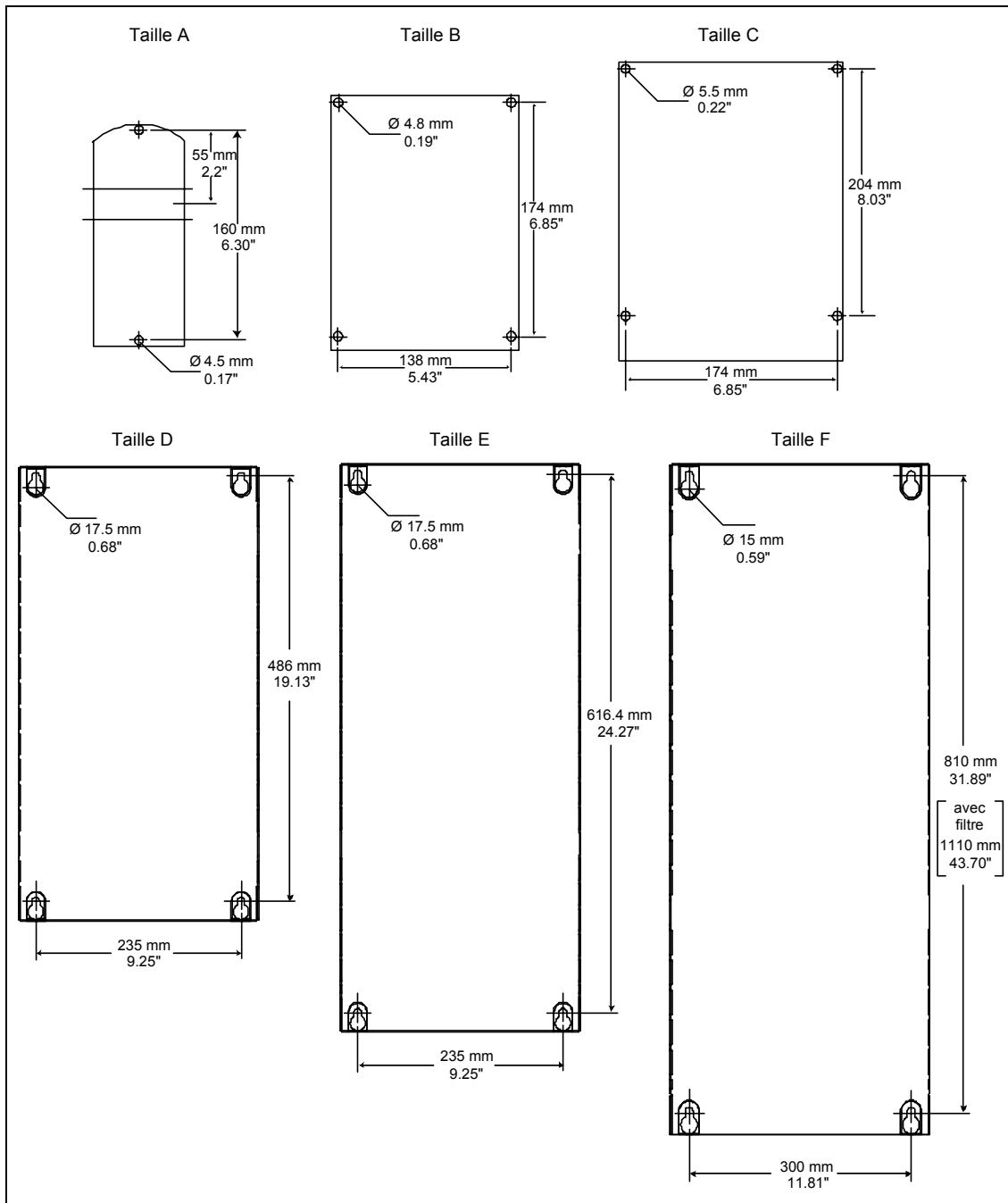
**Formes de construction (tailles) A à F :**

Figure 2-4 Plans de perçage pour MICROMASTER 440)

## Forme de construction (taille) FX

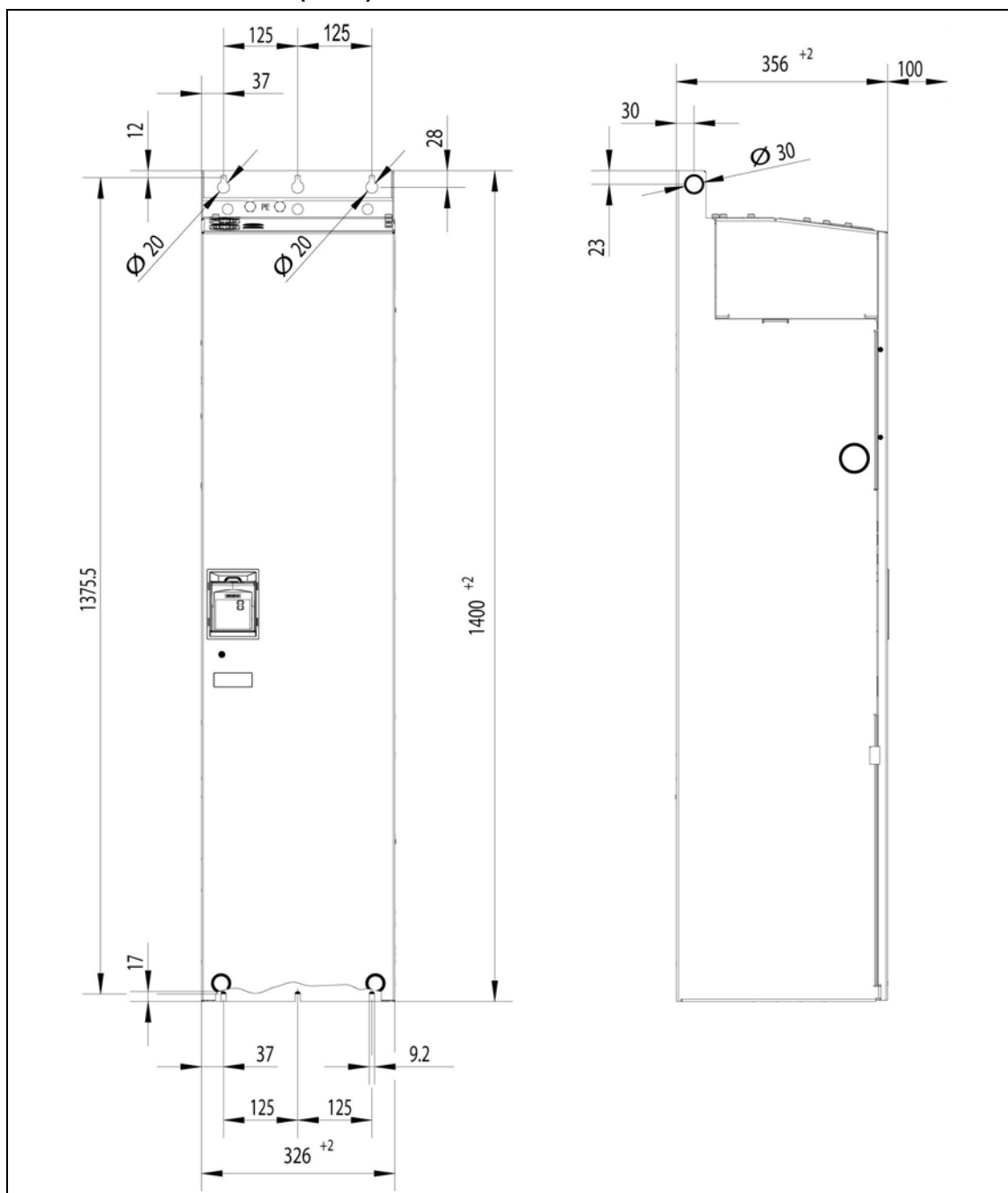
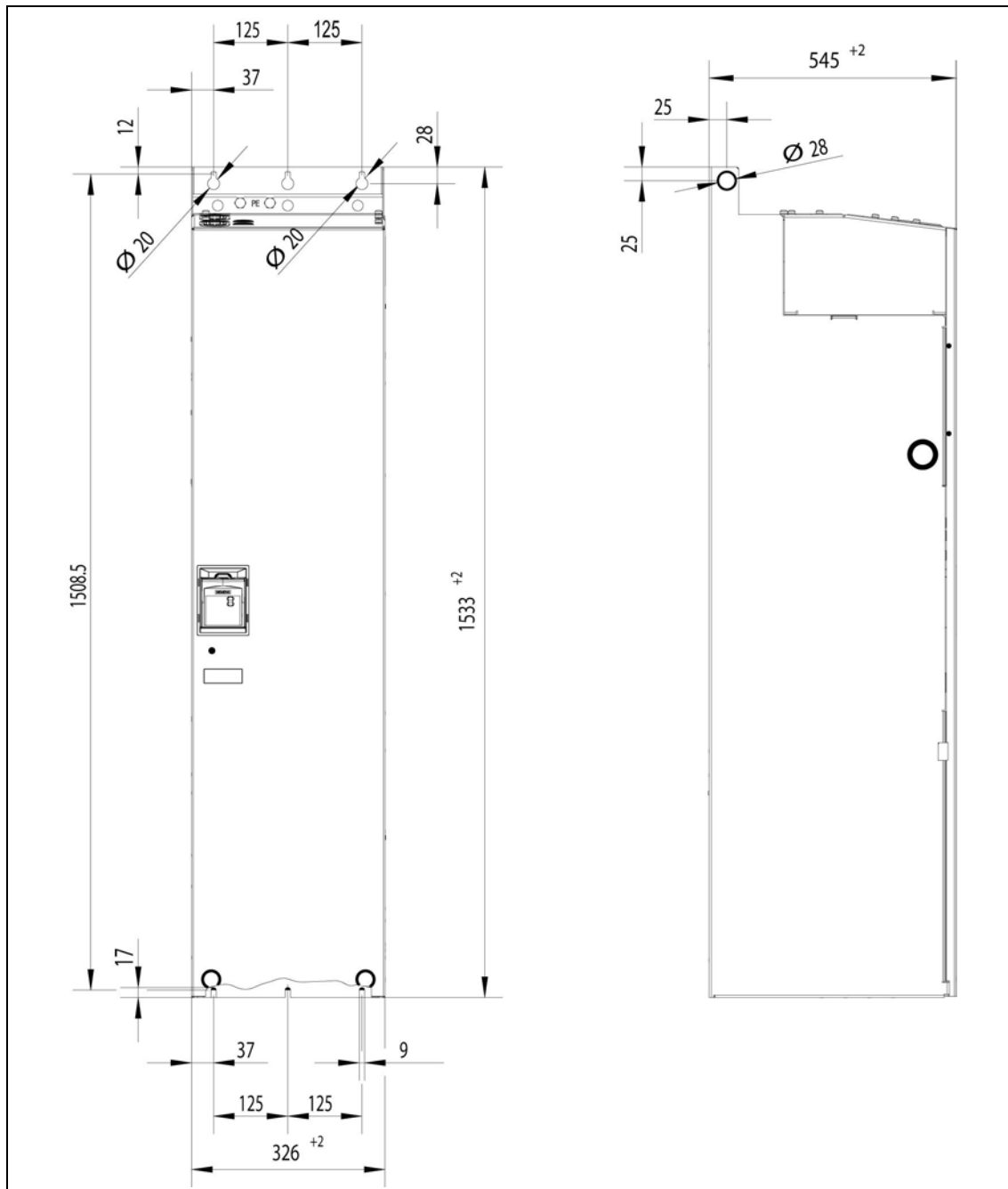


Figure 2-5 Cotes de montage pour MICROMASTER 440 Forme de construction FX



**Forme de construction (taille) GX**

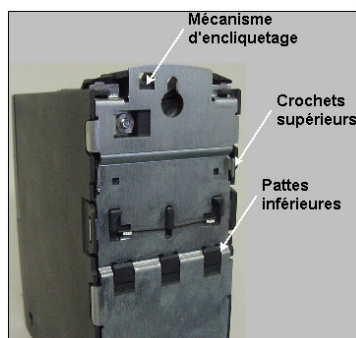
Cotes de montage pour MICROMASTER 440 Forme de construction GX

Tableau 2-1 Encombrement et couples de serrage du MICROMASTER 440

Formes de construction		Dimensions totales		Méthode de fixation	Couple de serrage
<b>A</b>	Largeur x Hauteur x Profondeur	mm	73 x 173 x 149	2 M4-Vis 2 M4-Écrous 2 M4-Rondelles ou verrouillés par ressort sur profilé chapeau	2,5 Nm avec rondelles en place
		pouces	2,87 x 6,81 x 5,87		
<b>B</b>	Largeur x Hauteur x Profondeur	mm	149 x 202 x 172	4 M4-Vis 4 M4-Écrous 4 M4-Rondelles	2,5 Nm avec rondelles en place
		pouces	5,87 x 7,95 x 6,77		
<b>C</b>	Largeur x Hauteur x Profondeur	mm	185 x 245 x 195	4 M5-Vis 4 M5-Écrous 4 M5-Rondelles	2,5 Nm avec rondelles en place
		pouces	7,28 x 9,65 x 7,68		
<b>D</b>	Largeur x Hauteur x Profondeur	mm	275 x 520 x 245	4 M8-Vis 4 M8-Écrous 4 M8-Rondelles	3,0 Nm avec rondelles en place
		pouces	10,82 x 20,47 x 9,65		
<b>E</b>	Largeur x Hauteur x Profondeur	mm	275 x 650 x 245	4 M8-Vis 4 M8-Écrous 4 M8-Rondelles	3,0 Nm avec rondelles en place
		pouces	10,82 x 25,59 x 9,65		
<b>F</b>	Largeur x Hauteur x Profondeur	mm	350 x 850 mm x 320 Hauteur avec filtre 1150	4 M8-Vis 4 M8-Écrous 4 M8-Rondelles	3,0 Nm avec rondelles en place
		pouces	13,78 x 33,46 x 12,60 Hauteur avec filtre 45,28		
FX	Largeur x Hauteur x Profondeur	mm	326 x 1400 x 356	6 M8-Vis 6 M8-Écrous 6 M8-Rondelles	13 Nm +30 % avec rondelles en place
		pouces	12,80 x 55,12 x 12,83		
GX	Largeur x Hauteur x Profondeur	mm	326 x 1533 x 545	6 M8-Vis 6 M8-Écrous 6 M8-Rondelles	13 Nm +30 % avec rondelles en place
		pouces	12,80 x 60,35 x 21,46		

### 2.3.1 Montage sur rail DIN (Forme de construction A)

#### Fixation du variateur sur le rail DIN symétrique 35 mm (EN 50022)



1. Accrocher le variateur au rail DIN par les crochets supérieurs
2. A l'aide d'un tournevis à lame plate, repousser le mécanisme d'encliquetage vers le bas et encliquer le variateur sur l'aile inférieure du rail DIN.



#### Décrochage du variateur du rail DIN

1. Pour désengager le mécanisme d'encliquetage du variateur, glissez-y un tournevis.
2. Exercez une pression vers le bas pour déboîter les pattes inférieures de fixation.
3. Décrochez le variateur du rail DIN.

### 2.3.2 Montage d'options de communication et/ou du module d'évaluation de générateur d'impulsions

#### Formes de construction (tailles) A à F

##### REMARQUE

Le montage des options module PROFIBUS, module DeviceNet, module CANopen et/ou du module d'évaluation de générateur d'impulsions a pour effet d'augmenter la profondeur d'encastrement du variateur !

La marche à suivre est décrite dans les instructions de service respectives.

#### Formes de construction (tailles) FX et GX

La platine frontale du MICROMASTER 440 est conçue de façon à ce que l'unité de commande (dans le cas standard, le SDP) se ferme quasiment à fleur avec l'ouverture dans la platine frontale.

Si plus d'un module en option doit être intégré dans la boîte électronique, toute la boîte électronique doit être positionnée vers l'arrière.

##### Installation des options

- Retirer la platine frontale :
  - Enlever les 2 vis situées à la partie inférieure de la platine frontale.
  - Enlever la platine frontale par le haut.
- Enlever les vis d'arrêt de la boîte électronique.
- Visser la boîte électronique dans la position de montage correcte conformément à la Figure 2-7.
- Installer des options supplémentaires.
- Réinstaller la platine frontale.

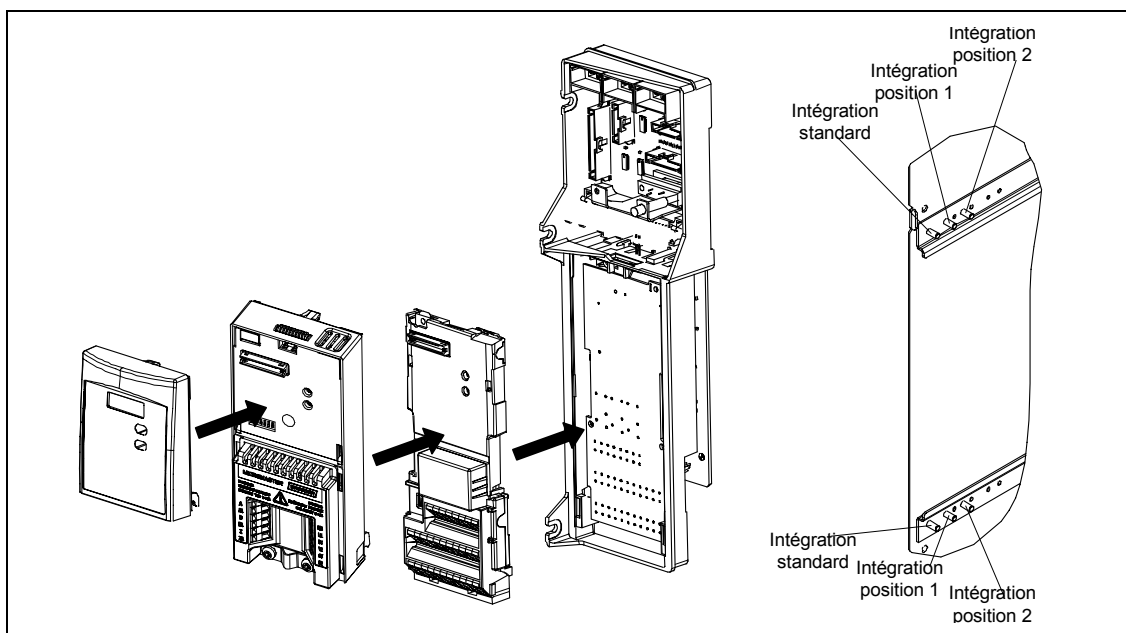


Figure 2-7 Montage d'option pour la boîte électronique (exemple : module d'évaluation de générateur d'impulsions)

## 2.4 Installation électrique



---

### ATTENTION

**Le variateur doit toujours être mis à la terre.**

- La sûreté de fonctionnement de cet appareil exige qu'il soit installé et mis en service par du personnel qualifié dans le respect des avertissements figurant dans le présent manuel.
- Observez en particulier les règlements généraux et nationaux en matière d'installation et de sécurité concernant les travaux sur les installations utilisant des tensions dangereuses (p.ex. EN 50178), ainsi que les règlements en vigueur relatifs au bon usage des outils et des dispositifs de protection personnels.
- Ne procédez jamais à un contrôle d'isolement sous haute tension sur les câbles connectés au variateur.
- Les bornes réseau, CC et moteur peuvent être portées à une tension dangereuse même si le variateur est inopérant. Avant toute opération d'installation, attendez donc **5 minutes** pour permettre à l'unité de se décharger après la mise hors tension.
- Si le capot frontal (formes de construction FX et GX) a été enlevé, la roue du ventilateur est ouverte. Il y a un risque de blessure lorsque le ventilateur est en marche.

---

### AVERTISSEMENT

Les câbles réseau, moteur et de commande **doivent** être posés séparément. Ils ne doivent en aucun cas cheminer dans le même conduit / la même goulotte.

---

### 2.4.1 Généralités



---

**ATTENTION**

**Le variateur doit toujours être mis à la terre.** Le fait qu'il ne soit pas correctement mis à la terre risque de générer des conditions extrêmement dangereuses susceptibles d'avoir des conséquences fatales.

---

**REMARQUE**

En cas d'utilisation de bobines, la fréquence de découpage réglée ne doit pas dépasser 4 kHz.

---

#### Fonctionnement sur réseau à neutre isolé (régime IT)

La mise en œuvre de variateurs MICROMASTER 4 **avec filtre intégré n'est pas autorisée** sur les réseaux qui ne sont pas reliés à la terre.

Dans un réseau non mis à la terre, il faut mettre hors circuit le condensateur 'Y' dans le variateur. La marche à suivre est décrite à l'annexe D.

Le MICROMASTER fonctionne sur des réseaux non mis à la terre et reste en service lorsqu'une phase d'entrée ou de sortie est reliée à la terre. Dans ce cas, il faut installer une inductance de sortie.

#### Fonctionnement avec un dispositif de protection à courant différentiel-résiduel (Formes de construction A à F)

S'ils sont équipés d'un DDR (ou "disjoncteur différentiel"), les variateurs MICROMASTER fonctionneront sans déclenchement intempestif, à condition que :

- le DDR utilisé soit du type B,
- la sensibilité du DDR soit égale à 300 mA,
- le neutre du réseau soit mis à la terre,
- un seul variateur soit alimenté à partir de chaque DDR,
- les câbles de sortie mesurent moins de 50 m (blindés) ou de 100 m (non blindés).

#### Fonctionnement avec des câbles longs

Un fonctionnement illimité est garanti dans les conditions suivantes :

**Formes de construction (tailles) A à F**

- Blindée : 50 m
- Non blindée : 100 m

**Formes de construction (tailles) FX et GX**

- Blindée : 100 m
- Non blindée : 150 m

En cas d'utilisation de bobines de sortie selon le catalogue DA 51.2, pour toutes les formes de construction, les longueurs de câbles suivantes sont possibles :

- Blindée : 200 m
- Non blindée : 300 m

### 2.4.2 Connexion du réseau et du moteur



---

**ATTENTION**

**Le variateur doit toujours être mis à la terre.**

- Avant d'effectuer ou de modifier des connexions sur le variateur, isolez-le du réseau.
  - Assurez-vous que le variateur est configuré pour la tension réseau qui convient : les MICROMASTER ne doivent pas être raccordés à un réseau de plus haute tension.
  - Lors du branchement de moteurs synchrones ou du couplage de plusieurs moteurs en parallèle, le variateur doit fonctionner avec une caractéristique de régulation V/f (P1300 = 0, 2 ou 3).
- 



---

**AVERTISSEMENT**

Après avoir connecté le réseau et le moteur aux bornes correspondantes, assurez-vous que les platines frontales ont été correctement remis en place avant de mettre le variateur sous tension !

---

---

**IMPORTANT**

- Veillez à ce qu'un disjoncteur ou des fusibles du type et du calibre appropriés soi(en)t monté(s) sur l'arrivée réseau au variateur (voir " ", tableaux 5-5).
  - Utilisez exclusivement des conducteurs de cuivre de classe 1 60/75°C (conformité UL). Pour les couples de serrage des bornes réseau : voir tableaux 5-2.
- 

#### Accès aux bornes réseau et aux bornes moteur

Le retrait des platines frontales vous donne accès aux bornes du réseau et du moteur (voir Figure 2-8 à Figure 2-10). Voir également annexe B.

Une fois que les platines frontales ont été retirées et que les bornes ont été dégagées, les connexions du réseau et du moteur doivent être effectuées conformément à la Figure 2-11.

#### Raccordement du système de freinage pour les formes de construction FX et GX

Un trou de passage pour l'accès aux connexions du circuit intermédiaire est prévu sur la partie supérieure du variateur. Un système de freinage externe (voir catalogue DA65.11 ou DA65.10) peut être raccordé à ces connexions. La position est représentée dans la Figure 2-9 et/ou la Figure 2-10.

La section de raccordement maximale est de 50 mm<sup>2</sup>, toutefois à condition que la zone d'écrasement des cosses de câbles soit dotée d'une gaine rétrécissable côté appareil. Cette condition est importante, car elle permet de respecter les distances d'air et de fuite requises.

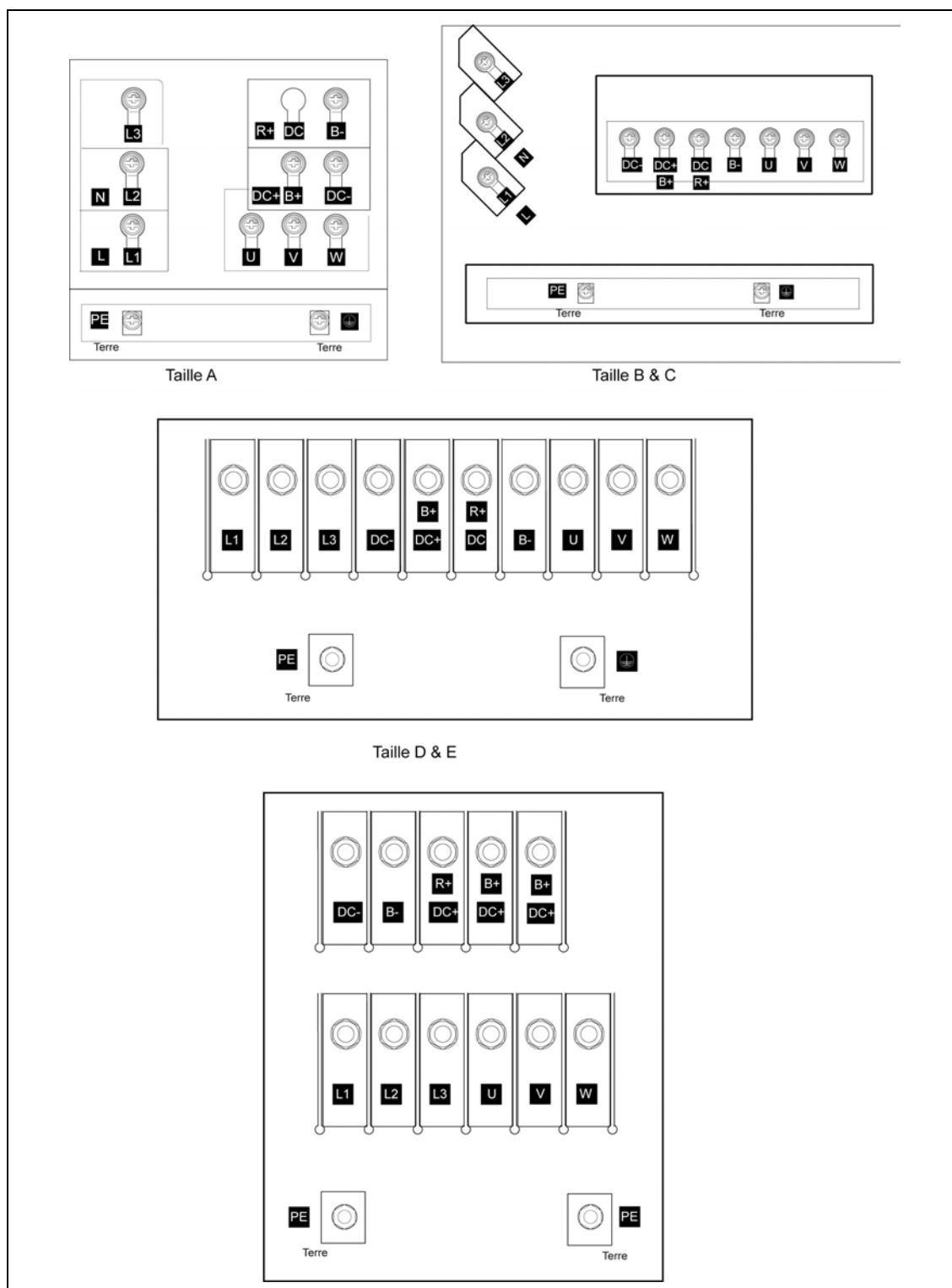


Figure 2-8 Bornes de branchement du variateur, Formes A à F



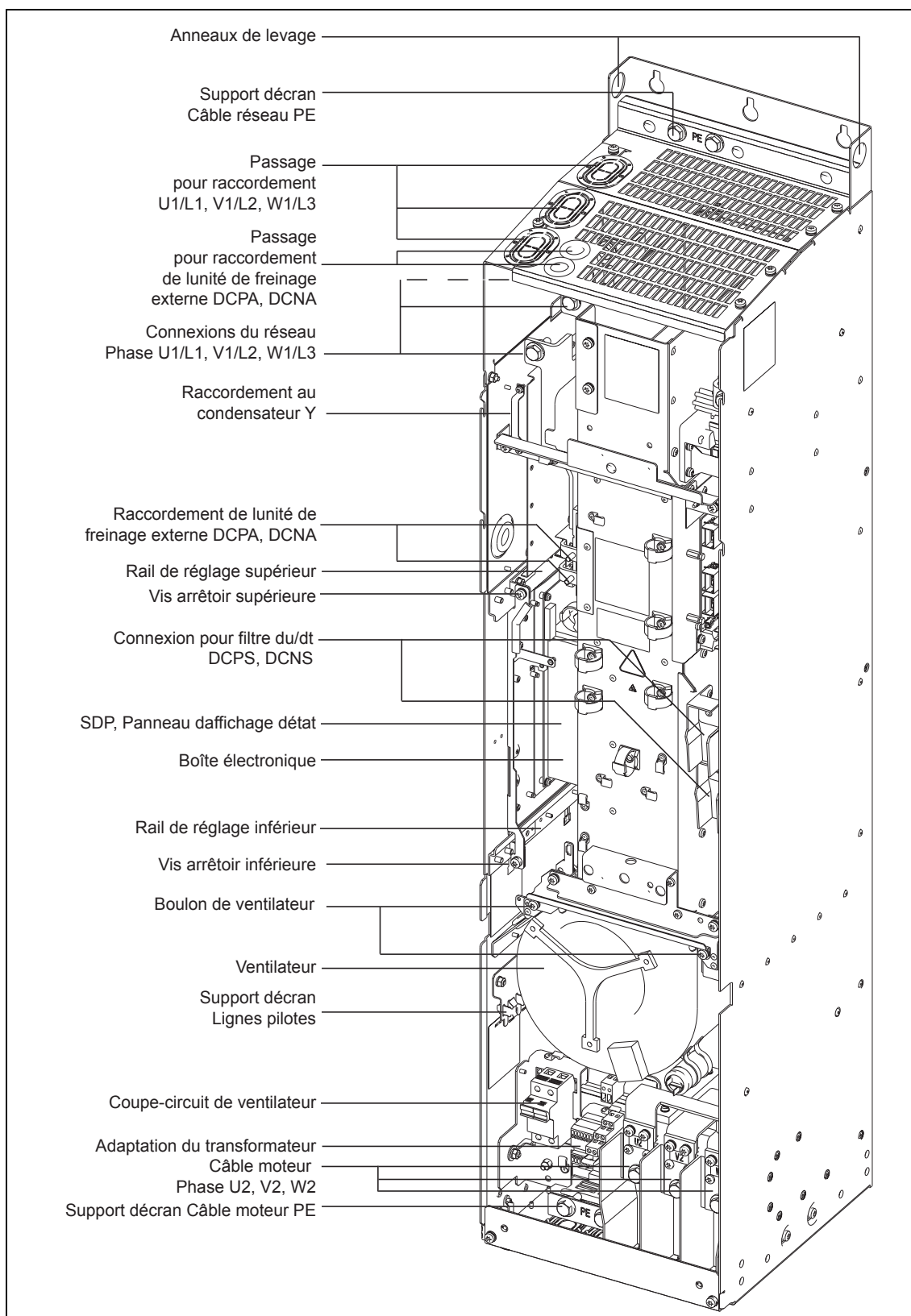


Figure 2-9 Vue d'ensemble du raccordement, Forme de construction FX

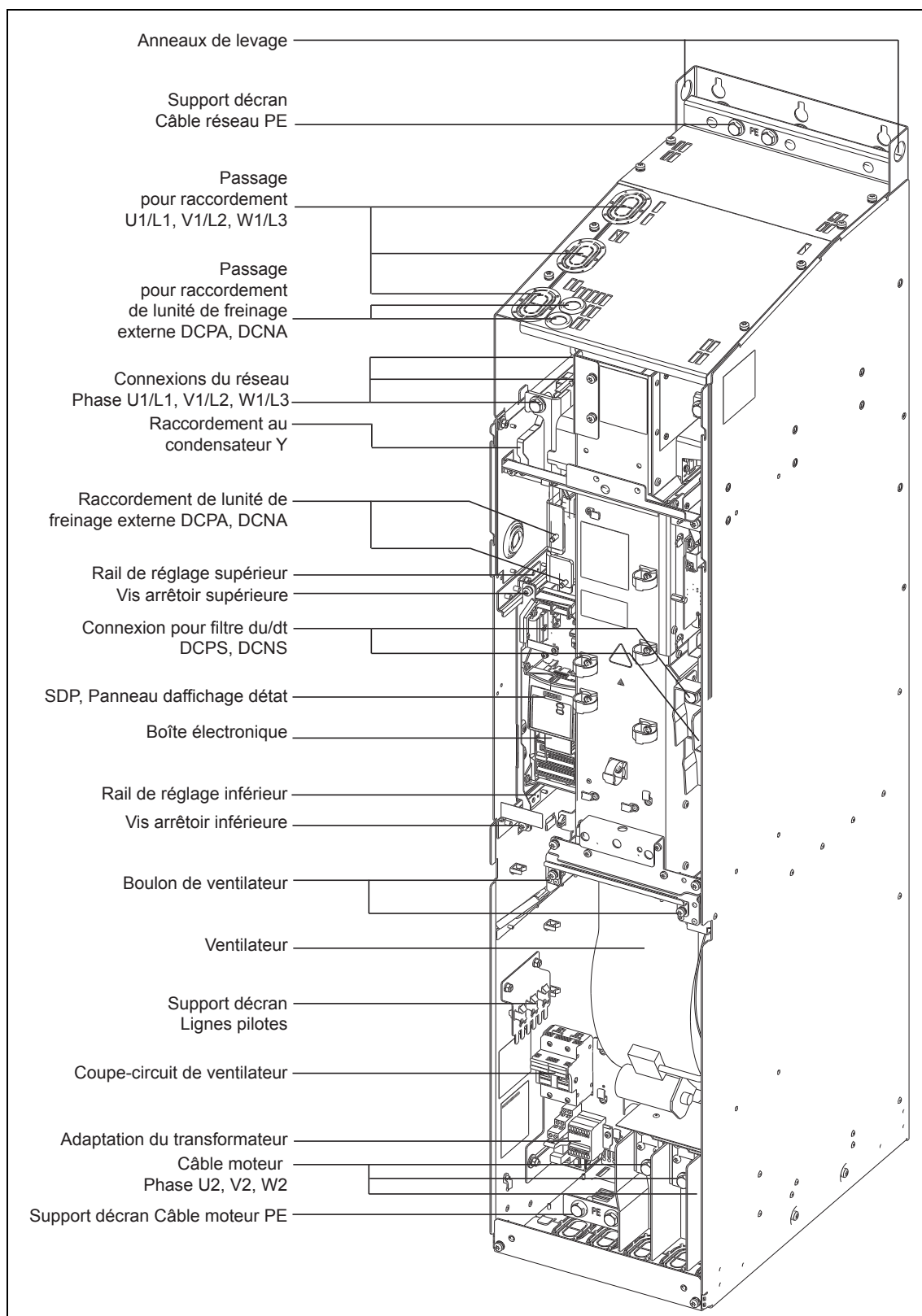


Figure 2-10 Vue d'ensemble du raccordement, Forme de construction GX

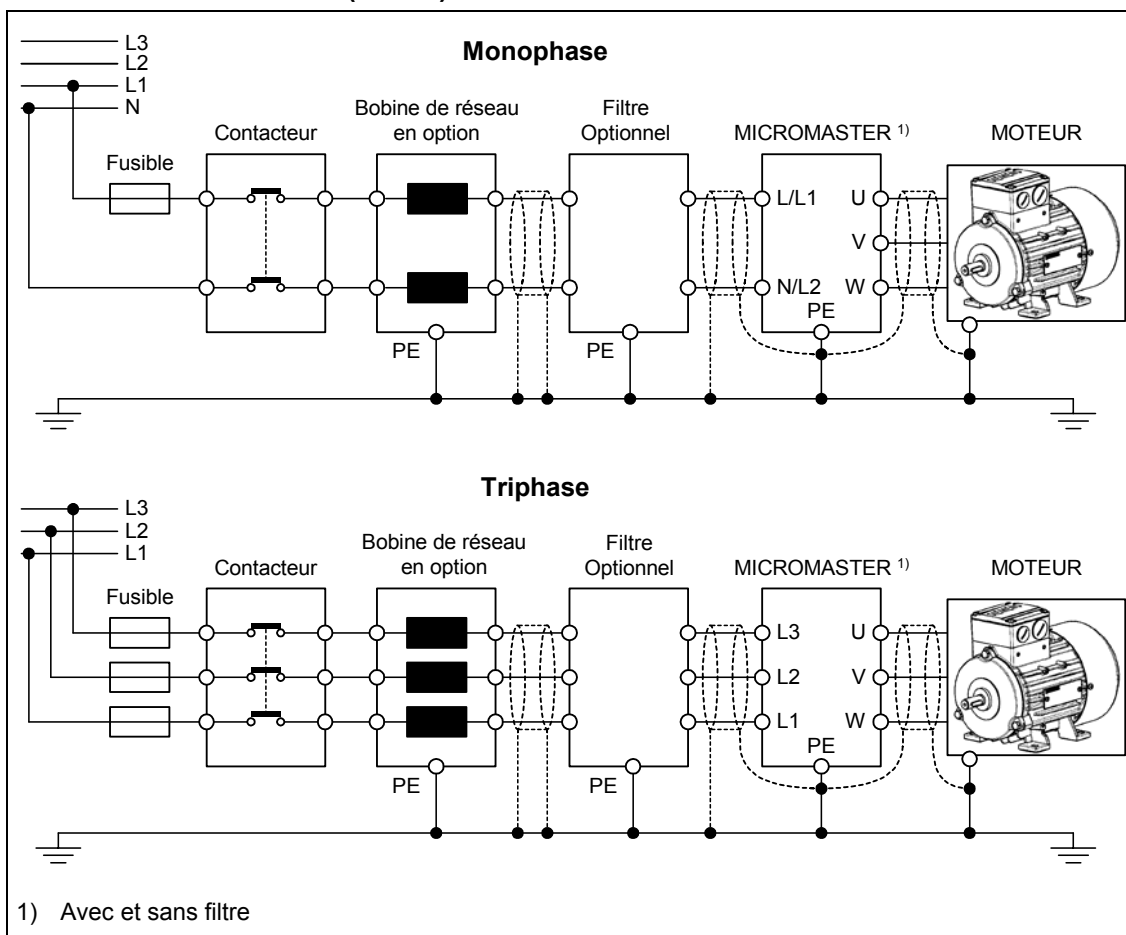
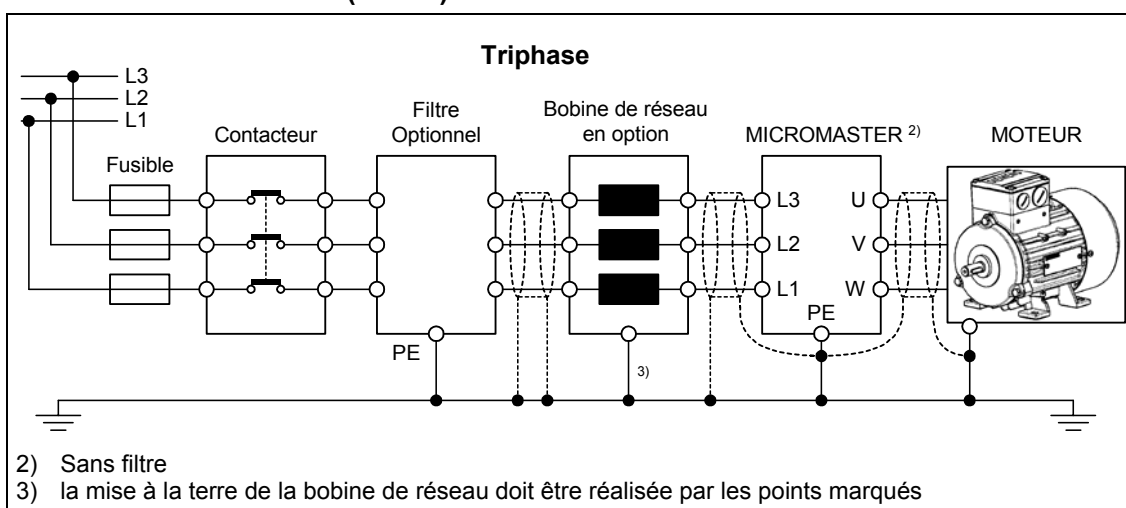
**Formes de construction (tailles) A à F :****Formes de construction (tailles) FX et GX :**

Figure 2-11 Connexions du réseau et du moteur

### Adaptation de la tension du ventilateur

Un transformateur intégré permet d'adapter la tension de réseau existante à la tension du ventilateur.

Les connexions des bornes primaires du transformateur doivent être éventuellement changées en fonction de la tension de réseau existante.

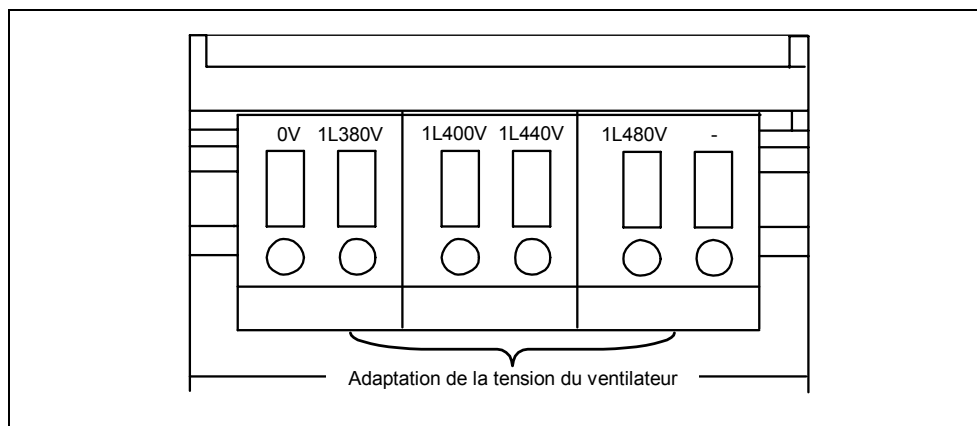


Figure 2-12 Adaptation de la tension du ventilateur

### ATTENTION

Si les connexions des bornes ne sont pas modifiées en fonction de la tension de réseau réelle existante, les fusibles du ventilateur risquent de tomber en panne.

### Remplacement des fusibles du ventilateur

Forme de construction (taille) de l'appareil	Fusibles (2 pièces)	Fusible préconisé
FX (90 kW CT)	1 A / 600 V / lent	Cooper-Bussmann FNQ-R-1, 600 V ou fusible comparable
FX (110 kW CT)	2,5 A / 600 V / lent	Ferraz Gould Shawmut ATDR2-1/2, 600 V ou fusible comparable
GX (132-200 kW CT)	4 A / 600 V / lent	Ferraz Gould Shawmut ATDR4, 600 V ou fusible comparable

### 2.4.3 Bornes de commande

Borne	Désignation	Fonction
1	-	Sortie +10 V
2	-	Sortie 0 V
3	ADC1+	Entrée analogique 1 (+)
4	ADC1-	Entrée analogique 1 (-)
5	DIN1	Entrée TOR 1
6	DIN2	Entrée TOR 2
7	DIN3	Entrée TOR 3
8	DIN4	Entrée TOR 4
9	-	Sortie isolée +24 V / max. 100 mA
10	ADC2+	Entrée analogique 2 (+)
11	ADC2-	Entrée analogique 2 (-)
12	DAC1+	Sortie analogique 1 (+)
13	DAC1-	Sortie analogique 1 (-)
14	PTCA	Connexion pour sonde PTC / KTY84
15	PTCB	Connexion pour sonde PTC / KTY84
16	DIN5	Entrée TOR 5
17	DIN6	Entrée TOR 6
18	DOUT1/NC	Sortie TOR 1 / contact d'ouverture (NF)
19	DOUT1/NO	Sortie TOR 1 / contact de fermeture (NO)
20	DOUT1/COM	Sortie TOR 1 / commun
21	DOUT2/NO	Sortie TOR 2 / contact de fermeture (NO)
22	DOUT2/COM	Sortie TOR 2 / commun
23	DOUT3/NC	Sortie TOR 3 / contact d'ouverture (NF)
24	DOUT3/NO	Sortie TOR 3 / contact de fermeture (NO)
25	DOUT3/COM	Sortie TOR 3 / commun
26	DAC2+	Sortie analogique 2 (+)
27	DAC2-	Sortie analogique 2 (-)
28	-	Sortie isolée 0 V / max. 100 mA
29	P+	Connexion RS485
30	N-	Connexion RS485

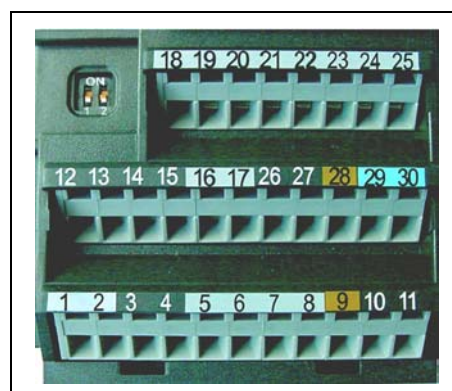


Figure 2-13 Bornes de commande du MICROMASTER 440

Une description plus détaillée des entrées et sorties se trouve au chap. 3.6.

### 2.4.4 Directives de câblage visant à limiter les perturbations électromagnétiques

Les variateurs sont conçus pour fonctionner dans un environnement industriel susceptible de présenter un niveau élevé de perturbations électromagnétiques. En général, une installation en bonne et due forme permet d'obtenir un fonctionnement sûr et sans perturbations. En cas de problèmes, suivez les directives exposées ci-dessous.

#### Mesures à prendre

- Veillez à ce que tout l'équipement logé dans l'armoire soit mis à la terre par des conducteurs de mise à la terre courts et de forte section raccordés à une barre ou un point central de terre.
- Veillez à ce que tout équipement de commande raccordé au variateur (p.ex. un API) soit relié au même circuit de terre ou au même point de terre que le variateur au moyen d'un câble court de forte section.
- Le conducteur de terre allant au moteur doit être relié directement à la connexion de terre (PE) du variateur correspondant.
- Il est préférable d'utiliser des conducteurs plats car leur impédance est plus faible à fréquence élevée.
- Raccordez proprement les extrémités des câbles et limitez autant que possible la longueur des câbles non blindés.
- Dans la mesure du possible, séparez les câbles de commande des câbles d'énergie en les posant dans des goulottes distinctes et, si nécessaire, faites en sorte qu'ils se croisent à angle droit (90°).
- Dans la mesure du possible, utilisez du câble blindé pour les circuits de commande.
- Veillez à ce que les bobines des contacteurs logés dans l'armoire soient équipées de circuits d'antiparasitage (circuits RC pour contacteurs à courant alternatif ou diodes "de roue libre" pour contacteurs à courant continu). Un antiparasitage par varistances est également possible. Cette mesure présente une importance particulière lorsque les contacteurs sont commandés à partir du relais de variateur.
- Utilisez des câbles blindés ou armés pour raccorder le moteur et connectez les deux extrémités du blindage à la terre.



---

#### ATTENTION

Les règlements de sécurité **doivent impérativement être respectés** lors de l'installation des variateurs !

---

### 2.4.5 Modes de blindage

#### Formes de construction (tailles) A, B et C

Pour les formes de construction A, B et C, la plaque d'entrée de câbles est disponible en option. Elle permet de connecter facilement et efficacement le blindage requis. Voir les instructions d'installation contenues sur le CD-ROM de documentation fourni avec le MICROMASTER 440.

### Blindage sans plaque d'entrée de câbles

Si aucune plaque d'entrée de câbles n'est disponible, le variateur peut être blindé suivant la méthode représentée sur la Figure 2-14.

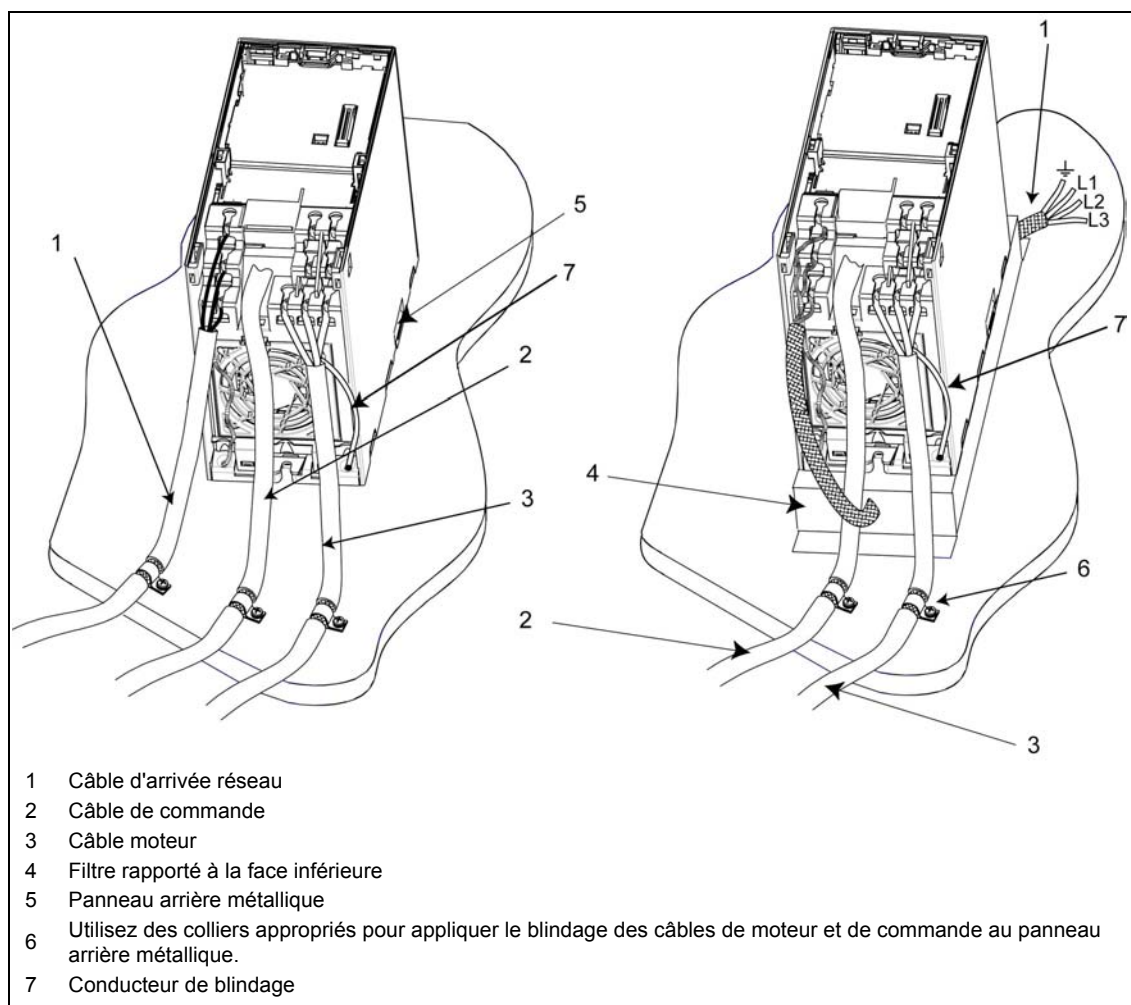


Figure 2-14 Directives de câblage visant à limiter les perturbations électromagnétiques

### Formes de construction (tailles) D, E et F

La plaque d'entrée de câbles est fixée en usine. La connexion du blindage s'effectue suivant la même méthode que pour les formes de construction A, B et C.

### Formes de construction (tailles) FX et GX

Posez les écrans de câbles sur les supports d'écran marqués dans la vue d'ensemble du raccordement (voir Figure 2-9 et Figure 2-10).

A cet effet, torsadez les écrans de câbles du moteur et vissez-les ensemble sur le support d'écran prévu pour le câble du moteur.

En cas d'utilisation d'un filtre CEM, la mise en place d'une bobine de commutation de réseau est nécessaire. La fixation des écrans de câbles s'effectue sur la surface de montage métallique le plus près possible des composants.





## 3 Fonctions

### Dans ce chapitre :

- Explications des paramètres du MICROMASTER 440
- Vue d'ensemble de la structure des paramètres du MICROMASTER 440
- Description des éléments d'affichage et de commande ainsi que de la communication
- Schéma bloc du MICROMASTER 440
- Vue d'ensemble des différentes possibilités de mise en service
- Description des entrées et sorties
- Possibilités de commande et régulation du MICROMASTER 440
- Description des différentes fonctions du MICROMASTER 440 et leur mise en œuvre
- Explications et remarques sur les fonctions de protection

3.1	Paramètres .....	49
3.1.1	Paramètres de réglage et d'observation et attributs de paramètre .....	49
3.1.2	Interconnexion des signaux (technique FCOM) .....	55
3.1.2.1	Sélection source de commande P0700 / Sélection source de consigne de fréquence P1000.....	55
3.1.2.2	Sélection de la source de commande/consigne P0719.....	57
3.1.2.3	Technique FCOM.....	58
3.1.3	Jeux de paramètres .....	61
3.1.4	Grandeurs de référence.....	66
3.2	Panneaux de commande de MICROMASTER.....	68
3.2.1	Description du BOP (Basic Operator Panel) .....	68
3.2.2	Description de l'AOP (Advanced Operator Panel).....	69
3.2.3	Touches et fonctions du panneau de commande (BOP/AOP) .....	70
3.2.4	Modification des paramètres avec le panneau de commande .....	71
3.3	Schéma bloc .....	72
3.4	Réglage usine .....	73
3.5	Mise en service .....	75
3.5.1	Commutation 50/60 Hz .....	77
3.5.2	Raccordement du moteur .....	78
3.5.3	Mise en service rapide .....	81
3.5.4	Calcul des paramètres du moteur / de régulation.....	86
3.5.5	Identification du moteur .....	89
3.5.6	Courant de magnétisation.....	93
3.5.7	Mise en service de l'application .....	95
3.5.7.1	Interface série (USS) .....	95
3.5.7.2	Sélection source de commande .....	96
3.5.7.3	Entrée TOR (DIN) .....	96
3.5.7.4	Sortie TOR (DOUT) .....	97
3.5.7.5	Sélection consigne de fréquence.....	98

3.5.7.6	Entrée analogique (CAN).....	99
3.5.7.7	Sortie analogique (CNA).....	100
3.5.7.8	Potentiomètre motorisé (MOP).....	101
3.5.7.9	Fréquence fixe (FF).....	102
3.5.7.10	Marche par à-coups (JOG).....	103
3.5.7.11	Générateur de rampe (RFG).....	104
3.5.7.12	Fréquences de référence / limites.....	105
3.5.7.13	Protection du variateur.....	106
3.5.7.14	Protection du moteur.....	106
3.5.7.15	Capteur de vitesse.....	108
3.5.7.16	Commande U/f.....	109
3.5.7.17	Régulation orientée champ.....	111
3.5.7.18	Fonctions spécifiques du variateur.....	116
3.5.7.19	Jeu de paramètres de commande et d'entraînement.....	125
3.5.7.20	Paramètres de diagnostic.....	128
3.5.7.21	Achèvement de la mise en service.....	129
3.5.8	Mise en service en série.....	130
3.5.9	Réinitialisation des paramètres sur le réglage usine.....	131
3.6	Entrées/sorties.....	133
3.6.1	Entrées TOR (DIN).....	133
3.6.2	Sorties TOR (DOUT).....	136
3.6.3	Entrées analogiques (CAN).....	138
3.6.4	Sorties analogiques (CNA).....	140
3.7	Communication.....	142
3.7.1	Interface série universelle (USS).....	144
3.7.1.1	Spécification de protocole et constitution du bus.....	146
3.7.1.2	Structure des données utiles.....	153
3.7.1.3	Structure de bus USS sur liaison COM (RS485).....	162
3.8	Fréquences fixes (FF).....	164
3.9	Potentiomètre motorisé (pot. mot).....	167
3.10	Marche par à-coups (JOG).....	169
3.11	Régulateurs PID (Régulateurs technologiques).....	170
3.11.1	Régulateur PID.....	172
3.11.1.1	Potentiomètre motorisé PID (pot. mot. PID).....	174
3.11.1.2	Consigne fixe PID (FF PID).....	175
3.11.1.3	Régulation PID de rouleau danseur.....	176
3.12	Canal de consigne.....	178
3.12.1	Sommation et modification de la consigne de fréquence (AFM).....	178
3.12.2	Générateur de rampe (RFG).....	180
3.12.3	Fonctions ARRET/freinage.....	183
3.12.4	Mode manuel / automatique.....	185
3.13	Blocs fonctionnels libres (FFB).....	188
3.14	Frein de maintien du moteur (MHB).....	193
3.15	Freinage électronique.....	199
3.15.1	Freinage CC.....	199
3.15.2	Freinage combiné.....	202
3.15.3	Freinage dynamique (rhéostatique).....	203

3.16	Redémarrage automatique (WEA) .....	208
3.17	Reprise au vol .....	210
3.18	Régulation Vcc.....	212
3.18.1	Régulateur Vcc_max.....	212
3.18.2	Maintien cinétique de la tension (régulateur Vcc_min).....	215
3.19	Rampe de descente positionnante .....	216
3.20	Surveillances / messages .....	218
3.20.1	Surveillances / messages généraux.....	218
3.20.2	Surveillance du couple résistant .....	220
3.21	Protection thermique du moteur et réactions à la surcharge.....	224
3.21.1	Modèle thermique du moteur .....	226
3.21.2	Sonde de température .....	227
3.22	Protection de la partie puissance.....	229
3.22.1	Surveillance de surcharge générale .....	229
3.22.2	Surveillances et réactions en cas de surcharge thermique .....	230
3.23	Procédés de commande / de régulation .....	232
3.23.1	Commande U/f.....	232
3.23.1.1	Surélévation de tension .....	234
3.23.1.2	Compensation du glissement .....	236
3.23.1.3	Atténuation de la résonance U/f .....	237
3.23.1.4	Commande U/f avec Flux Current Control (FCC).....	238
3.23.1.5	Limitation de courant (régulateur I <sub>max</sub> ) .....	239
3.23.2	Contrôle vectoriel .....	240
3.23.2.1	Contrôle vectoriel sans capteur de vitesse (SLVC) .....	242
3.23.2.2	Contrôle vectoriel avec capteur de vitesse (VC) .....	244
3.23.2.3	Régulateur de vitesse .....	245
3.23.2.4	Régulation de couple .....	250
3.23.2.5	Limitation de la consigne de couple.....	251

**ATTENTION**

- Les variateurs MICROMASTER mettent en jeu des tensions élevées.
- Le fonctionnement d'appareils électriques implique nécessairement la présence de tensions dangereuses sur certaines de leurs parties.
- Les bornes suivantes peuvent être portées à une tension dangereuse même si le variateur est inopérant :
  - les bornes de branchement au réseau L/L1, N/L2, L3 et/ou U1/L1, V1/L2, W1/L3
  - les bornes de branchement au moteur U, V, W et/ou U2, V2, W2
  - et, selon la forme de construction, les bornes DC+/B+, DC-, B-, DC/R+ et/ou DCPS, DCNS, DCPA, DCNA
- Les dispositifs d'arrêt d'urgence suivant EN 60204 IEC 204 (VDE 0113) doivent rester actifs dans tous les modes de fonctionnement du variateur. Le réarmement du dispositif d'arrêt d'urgence ne doit pas conduire à un redémarrage incontrôlé ou indéfini.
- Dès que des défauts survenant dans le variateur risquent d'entraîner des dommages matériels importants, voire des blessures graves (défauts potentiellement dangereux), il est impératif de prendre des précautions externes supplémentaires ou de prévoir des dispositifs pour assurer ou renforcer la sûreté de fonctionnement même en cas de défaut (p.ex. fins de course indépendants, verrouillages mécaniques, etc.).
- Certains réglages de paramètres peuvent provoquer le redémarrage automatique du variateur après le retour de la tension suite à une panne de secteur.
- Les paramètres du moteur doivent être configurés avec précision pour que la protection du moteur contre les surcharges opère correctement.
- Cet équipement intègre une protection du moteur contre les surcharges conformément à UL508C section 42. Voir P0610 et P0335, I<sup>2</sup>t étant activé (ON) par défaut. Cette protection peut également être assurée au moyen d'une sonde thermométrique CTP ou KTY84 externe (désactivée par défaut : P0601).
- Cet appareil peut être utilisé dans des réseaux qui fournissent un courant symétrique de 10.000 A (eff) maximum avec une tension maximale de 230 V / 460 V / 575 V, lorsqu'il est protégé par un fusible de type H, J ou K, un disjoncteur de protection ou une dérivation de moteur protégée par fusible.
- Cet équipement ne doit pas être utilisé comme "dispositif d'arrêt d'urgence" (voir EN 60204, 9.2.5.4).

**AVERTISSEMENT**

La mise en service de cet équipement doit exclusivement être confiée à du personnel qualifié. Toutes les mesures de précaution et tous les avertissements doivent être scrupuleusement respectés.

## 3.1 Paramètres

### 3.1.1 Paramètres de réglage et d'observation et attributs de paramètre

Les paramètres permettent d'adapter le variateur à une application donnée. Chaque paramètre est identifié par un numéro de paramètre, un texte de paramètre et par des attributs spécifiques (par ex. accessible en lecture ou/et en écriture, attribut FCOM, attribut de groupe etc.). Le numéro de paramètre est unique dans un système de variateur. En revanche, un attribut peut être attribué autant de fois que nécessaire, si bien que plusieurs paramètres peuvent avoir le même attribut.

L'accès aux paramètres du MICROMASTER est possible moyennant les panneaux de commande et logiciels suivants :

- BOP (panneau de commande basique), option
- AOP (panneau de commande avancé), option
- Outil de mise en service de PC "DriveMonitor" ou "STARTER". Ces outils PC sont livrés sur le CD-ROM du produit.

La distinction des paramètres se fait principalement par les "types de paramètre".

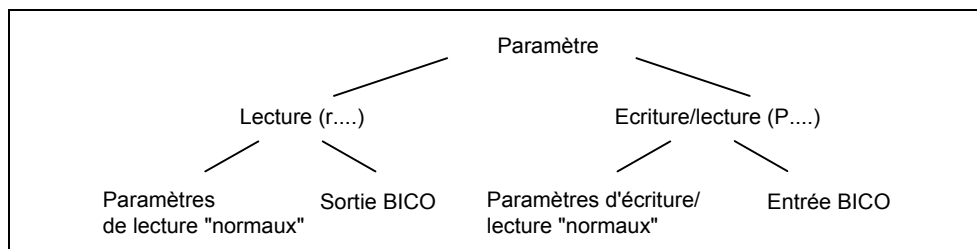


Figure 3-1 Types de paramètre

### Paramètres de réglage

Accessibles en écriture et en lecture, paramètres "P"

Ces paramètres sont activés/désactivés dans les diverses fonctions ou influent directement sur le comportement d'une fonction. La valeur de ces paramètres est enregistrée dans une mémoire non volatile (EEPROM) si l'option correspondante a été sélectionnée. Sinon ces valeurs seront enregistrées dans la mémoire volatile (RAM) du processeur et seront perdues en cas de coupure ou creux de tension ou d'une mise hors tension.

#### Notations :

- |                     |   |
|---------------------|---|
| P0927               | Paramètre de réglage 927                                |
| P0748.1             | Paramètre de réglage 0748, bit 1                        |
| P0719(1)            | Paramètre de réglage 0719, indice 1                     |
| P0013[0...19]       | Paramètre de réglage 13 avec 20 indices (Indice 0 à 19) |
| Notation raccourcie |   |
| P0013[20]           | Paramètre de réglage 13 avec 20 indices (indice 0 à 19) |

## Paramètres d'observation

Seulement accessibles en lecture, paramètres "r"

Ces paramètres servent à afficher les grandeurs internes comme par exemple les états ou les mesures. Ces paramètres sont indispensables pour le diagnostic.

### Notations :

r0002	Paramètre d'observation 2
r0052.3	Paramètre d'observation 52, bit 3
r0947[2]	Paramètre d'observation 0947, indice 2
r0964[0...4]	Paramètre d'observation 964 avec 5 indices (indice 0 à 4)
Notation raccourcie	
r0964[5]	Paramètre d'observation 964 avec 5 indices (indice 0 à 4)

### REMARQUE

- L'indice permet de définir un paramètre (par. ex. P0013[20]) avec x éléments consécutifs (ici : 20 éléments) où x est la valeur numérique de l'indice. Cela signifie qu'un paramètre indexé peut prendre plusieurs valeurs. Les valeurs seront adressées en utilisant le numéro de paramètre accompagné de la valeur d'indice (par ex. P0013[0], P0013[1], P0013[2], P0013[3], P0013[4], ...).

P0013[0]	
P0013[1]	
P0013[2]	
⋮	
P0013[18]	
P0013[19]	

Voici quelques exemples d'utilisation de paramètres indexés :







- Jeux de paramètres variateur
- Jeux de paramètres de commande
- Fonctions secondaires
- etc.

Outre le numéro de paramètre ou le texte de paramètre, chaque paramètre de réglage ou d'observation possède des attributs différents définissant les propriétés individuelles du paramètre. Le tableau suivant contient une liste des attributs utilisés dans MICROMASTER.

Tableau 3-1 Attributs de paramètre

Groupe d'attributs	Attributs	Description
Types de données		Le type de données d'un paramètre définit les limites maximales de la plage de valeurs. Le MICROMASTER utilise 3 types de données représentées soit par une valeur entière sans signe (U16, U32), soit par une valeur à virgule flottante (Float). La plage de valeurs est souvent bornée par la valeur minimale, maximale (Min., Max.) ou par les grandeurs du variateur/moteur.
	U16	Valeur entière sans signe codée sur 16 bits plage de valeurs max. : 0 .... 65535
	U32	Valeur entière sans signe codée sur 32 bits plage de valeurs max. : 0 .... 4294967295
	Float	Une valeur à virgule flottante à simple précision au format standard IEEE plage de valeurs max. : $-3.39e^{+38}$ – $+3.39e^{+38}$

Groupe d'attributs	Attributs	Description
Plage de valeurs		La plage de valeurs définie par le type de données est bornée par les valeurs minimale et maximale (Min., Max.) ou par les grandeurs du variateur/moteur. Afin de garantir une mise en service sans problème, les paramètres comportent en outre une valeur par défaut (Def). Ces valeurs (Min, Def, Max) sont stockées dans le variateur et ne peuvent pas être changées par l'utilisateur.
	-	Aucune indication de valeur (par ex. : paramètre "r")
	Min	Valeur minimale
	Def	Valeur par défaut
	Max	Valeur maximale
Unité		L'unité d'un paramètre de MICROMASTER définit l'unité d'une grandeur physique (par ex. : m, s, A). Les grandeurs sont des propriétés mesurables d'objets physiques, de processus, d'états, et elles sont représentées par des symboles de formule (par ex. : $U = 9\text{ V}$ ).
	-	Sans dimension
	%	Pour cent
	A	Ampère
	V	Volt
	Ohm	Ohm
	us	Microsecondes
	ms	Millisecondes
	s	Secondes
	Hz	Hertz
	kHz	Kilohertz
	tr/min	Tours par minute
	m/s	Mètres par seconde
	Nm	Newton-mètre
	W	Watt
	kW	Kilowatt
	Hp	Horse power
	kWh	Kilowatt-heure
	°C	Degré Celsius
	m	Mètre
	kg	Kilogramme
	°	Degré (degré angulaire)
Niveau d'accès		Le niveau d'accès est commandé par le paramètre P0003. Seuls sont visibles sur le BOP ou l'AOP les paramètres dont le niveau d'accès est égal ou inférieur à la valeur attribuée au paramètre P0003. Par contre, dans le contexte de DriveMonitor ou STARTER, seuls les niveaux d'accès 0 et 4 sont utilisés. Par exemple, les paramètres comportant le niveau d'accès 4 ne peuvent pas être modifiés si le niveau d'accès correspondant n'est pas défini.  Les niveaux d'accès suivants sont réalisés dans la gamme MICROMASTER :
	0	Liste de paramètres définie par l'utilisateur (voir P0013)
	1	Niveau d'accès standard aux paramètres utilisés le plus fréquemment
	2	Accès élargi, par ex. aux fonctions d'E/S de variateur.
	3	Niveau d'accès expert pour l'utilisateur expérimenté seulement
	4	Accès de service seulement pour le personnel de maintenance autorisé – avec protection par mot de passe.
		En ce qui concerne la possibilité d'affichage, il faut aussi considérer l'appartenance des paramètres à un groupe. La gestion s'effectue au moyen des paramètres P0004 (voir groupe P).

Groupe d'attributs	Attributs	Description
Groupe P		Les paramètres sont répartis en groupes d'après leur fonctionnalité. Ceci augmente la visibilité et permet la recherche rapide d'un paramètre donné. Le paramètre P0004 permet en outre de gérer l'affichage sur le BOP/AOP. Plage de paramètres principale :
	ALWAYS	0 Tous les paramètres
	INVERTER	2 Paramètre du variateur 0200 .... 0299
	MOTOR	3 Paramètres du moteur 0300 .... 0399 et 0600 .... 0699
	ENCODER	4 Capteur de vitesse 0400 .... 0499
	TECH_APL	5 Applications techniques/unités 0500 .... 0599
	COMMANDS	7 Ordres, entrées/sorties TOR 0700 .... 0749 et 0800 .... 0899
	TERMINAL	8 Entrées/sorties analogiques 0750 .... 0799
	SETPOINT	10 Canal de consigne et générateur de rampe 1000 .... 1199
	FUNC	12 Fonctions de variateur 1200 .... 1299
	CONTROL	13 Commande/régulation du moteur 1300 .... 1799
	COMM	20 Communication 2000 .... 2099
	ALARMS	21 Défauts "alarmes, surveillances" 2100 .... 2199
	TECH	22 Régulateurs technologiques (régulateurs PID) 2200 .... 2399
FCOM		Description pour binecteur d'entrée (BI), binecteur de sortie (BO), connecteur d'entrée (CI), connecteur de sortie (CO) ou connecteur de sortie/binecteur de sortie (CO/BO), voir chap. 3.1.2.3
	BI	Binector Input = binecteur d'entrée
	BO	Binector Output = binecteur de sortie
	CI	Connector Input = connecteur d'entrée
	CO	Connector Output = connecteur de sortie
	CO/BO	Connector Output / Binector Output = connecteur de sortie / binecteur de sortie
Jeu de paramètres		Description du jeu de paramètres de commande (CDS) ou du jeu de paramètres de variateur (DDS), voir chap. 3.1.3
	CDS	Jeu de paramètres de commande
	DDS	Jeu de paramètres de variateur
EtatMES		Les paramètres "P" ne peuvent être changés qu'en fonction de l'état du variateur. La valeur de paramètre n'est pas prise en compte si l'état actuel n'est pas disponible dans l'attribut de paramètre "EtatMES". Exemple : le paramètre de mise en service de P0010 avec l'attribut "CT" ne peut être changé qu'en mode mise en service rapide "C" ou en mode prêt au fonctionnement "T", mais pas en fonctionnement "U".
	C	Mise en service rapide
	U	Fonctionnement
	T	Prêt au fonctionnement
QC.		Cet attribut de paramètre spécifie si le paramètre fait partie de la mise en service rapide (P0010 = 1).
	Non	Le paramètre ne fait pas partie de la mise en service rapide
	Oui	Le paramètre fait partie de la mise en service rapide
Actif		Cet attribut n'est utilisé qu'avec le BOP. L'attribut "immédiatement" spécifie que la valeur est prise en compte rien qu'en faisant défiler les valeurs (changement de la valeur avec  ou  ). Ce sont en particulier les paramètres prévus pour être optimisés (par ex. : la constante de surélévation de tension P1310 ou les constantes de temps de filtre) qui possèdent cette propriété. Par contre, pour les paramètres avec l'attribut "Après valid.", la valeur n'est prise en compte qu'après avoir actionné la touche  . Ceci concerne par ex. les paramètres dont les valeurs peuvent avoir des réglages/significations différent(e)s (par ex. la sélection de la consigne de fréquence P1000).
	Immédiatement	Valeur est prise en compte par le défilement avec  ou 
	Après valid.	Valeur n'est prise en compte qu'en appuyant sur 



Dans la liste de paramètres, les attributs ou les groupes d'attributs sont représentés dans l'en-tête du paramètre. La Figure 3-2 donne pour le paramètre P0305 un exemple de cette représentation.

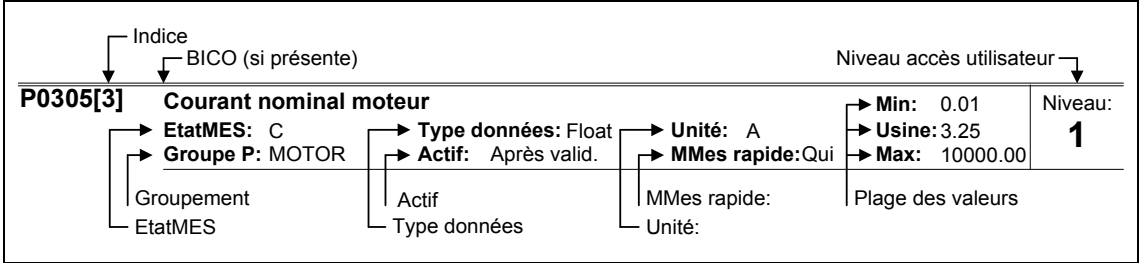


Figure 3-2 En-tête du paramètre P0305

Le rapport entre le niveau d'accès P0003 et le groupage P0004 est représenté schématiquement dans la Figure 3-3.

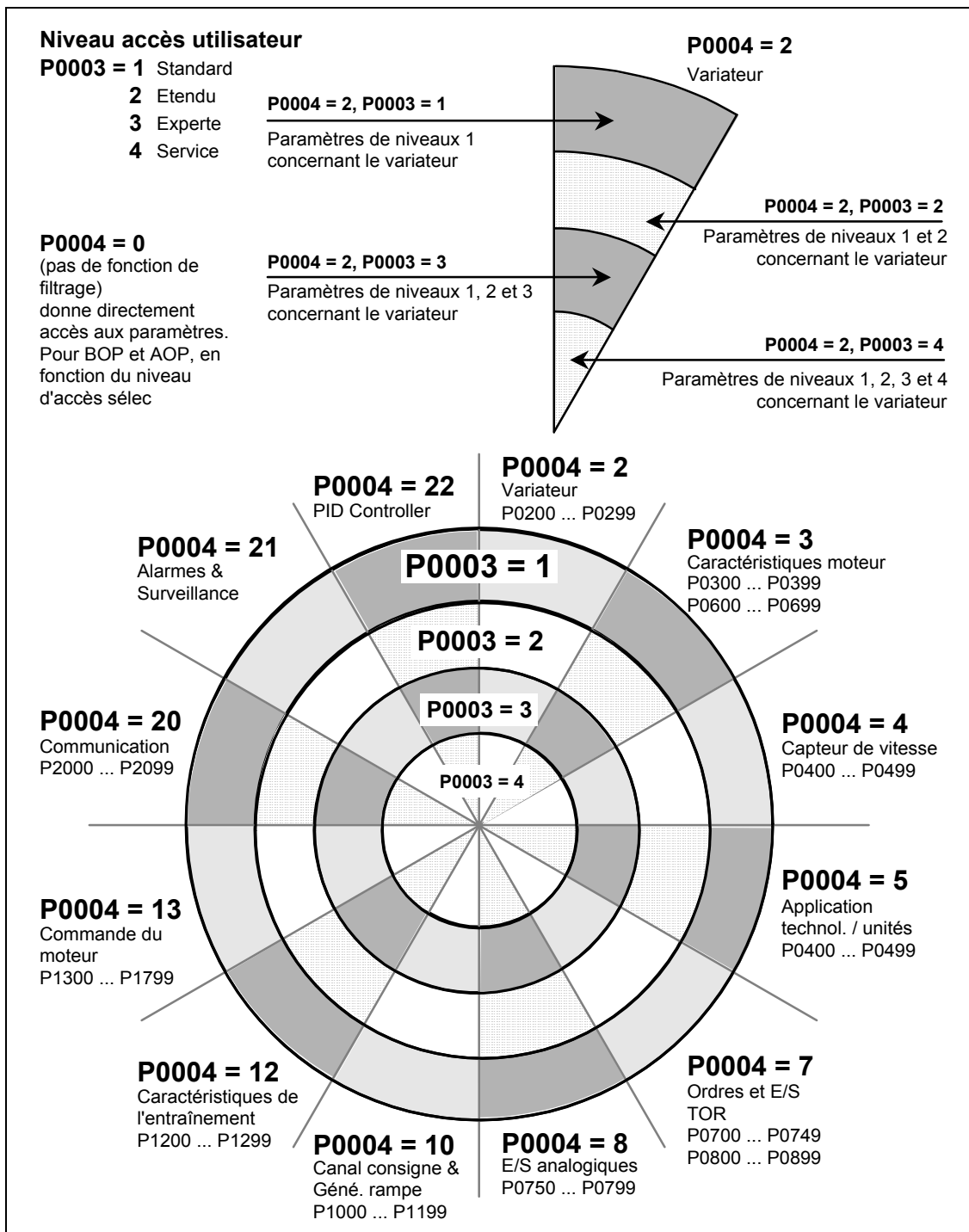


Figure 3-3 Groupement et accès aux paramètres

### 3.1.2 Interconnexion des signaux (technique FCOM)

Tout variateur de conception moderne doit permettre l'interconnexion des signaux internes ou externes (valeurs de consigne/mesure ou signal de commande/d'état). Cette démarche doit se caractériser par une flexibilité élevée pour pouvoir adapter le variateur à toute nouvelle application. Par ailleurs, elle doit être très conviviale afin de satisfaire également à des applications standard. Pour cette raison, la technique FCOM (→ flexibilité) ainsi que le paramétrage rapide à l'aide des paramètres P0700/P1000 (→ convivialité) ou P0719 (→ combinaison de P0700/P1000) ont été mis en oeuvre dans la famille des variateurs MICROMASTER afin de satisfaire aux deux spécifications susmentionnées.

#### 3.1.2.1 Sélection source de commande P0700 / Sélection source de consigne de fréquence P1000

Les paramètres suivants permettent d'assigner rapidement les valeurs de consigne ou des signaux de commande :

- P0700 „Sélection source de commande“
- P1000 „Sélection source de consigne de fréquence“

En même temps, ces paramètres définissent par quelle interface le variateur reçoit la consigne ou l'ordre marche/arrêt. Pour la source de commande P0700, il est possible de choisir les interfaces énumérées dans le Tableau 3-2.

Tableau 3-2 Paramètre P0700

Valeurs de paramètre	Signification/Source de commande
0	Réglage usine par défaut
1	BOP (panneau de commande, voir chap. 3.2.1)
2	Bornier
4	USS sur liaison BOP
5	USS sur liaison COM
6	CB sur liaison COM

Pour la source de consigne de fréquence P1000, les sources/interfaces internes ou externes suivantes peuvent être sélectionnées. A cet effet, une consigne supplémentaire (2ème position) est également sélectionnable en plus de la consigne principale (1ère position) (voir Tableau 3-3).

Tableau 3-3 Paramètre P1000

Valeurs de paramètre	Signification	
	Source de consigne principale	Source de consigne supplémentaire
0	Pas de consigne principale	-
1	Consigne pot. mot. (potentiomètre motorisé)	-
2	Consigne analogique	-
3	Fréquence fixe	-
4	USS sur liaison BOP	-
5	USS sur liaison COM	-
6	CB sur liaison COM	-
7	Consigne analogique 2	-
10	Pas de consigne principale	Consigne pot. mot.
11	Consigne pot. mot.	Consigne pot. mot.
12	Consigne analogique	Consigne pot. mot.
..	..	..
..	..	..
..	..	..
77	Consigne analogique 2	Consigne analogique 2

**REMARQUE**

- La communication entre l'AOP et le MICROMASTER est gérée par le protocole USS. L'AOP peut être connecté, soit sur le port du BOP (RS 232), soit sur le port COM (RS 485) du variateur. Si l'AOP doit être utilisé comme source de commande ou comme source de consigne, les options "USS sur liaison BOP" et "USS sur liaison COM" doivent être sélectionnées respectivement pour les paramètres P0700 et P1000.
- Une liste complète de toutes les possibilités de réglage se trouve dans la liste de paramètres (voir la liste de paramètres P1000).
- Les paramètres P0700 ou P1000 ont les réglages par défaut suivants :
  - a) P0700 = 2 (Bornier)
  - b) P1000 = 2 (Consigne analogique)

La sélection de la source de commande est indépendante de la sélection de la source de consigne de fréquence. Cela signifie que la source contenant la valeur par défaut de la consigne ne doit pas nécessairement être identique à la source de l'ordre marche/arrêt (source de commande). Exemple : la valeur de consigne (P1000 = 4) peut être réglée sur un équipement externe connecté au port BOP moyennant le protocole USS, alors que l'ordre (ordre MARCHE/ARRET etc.) est appliqué au travers des entrées TOR (bornes, P0700 = 2).

**PRUDENCE**

- Une modification de P0700 ou P1000 s'accompagne d'une modification par le variateur des paramètres FCOM subordonnés (voir les tableaux donnés pour P0700 et P1000 dans la liste de paramètres)
- Aucune priorité n'a été fixée entre le paramétrage direct FCOM et P0700 / P1000. La dernière modification est valable.

### 3.1.2.2 Sélection de la source de commande/consigne P0719

Le paramètre P0719 représente une combinaison des fonctionnalités des deux paramètres P0700 et P1000. Il offre la possibilité de modifier, non seulement la source de commande, mais aussi celle de la consigne de fréquence par une seule modification de paramètre. Contrairement à P0700 ou P1000, les paramètres FCOM subordonnés du paramètre P0719 ne sont pas changés. Cette propriété est utilisée en particulier par les outils PC afin prendre, pour une durée limitée, la commande de l'entraînement sans pour autant modifier le paramétrage FCOM existant. Le paramètre P0719 "Sélection de source de commande/consigne" est composé de la source de commande (Cmd) et de la source de consigne (consigne).

Tableau 3-4 Paramètre P0719

Valeurs de paramètre	Signification	
	Source de commande	Source de consigne
0	Cmd = paramètre FCOM	Consigne = paramètre FCOM
1	Cmd = paramètre FCOM	Consigne = consigne pot. mot.
2	Cmd = paramètre FCOM	Consigne = analogique
3	Cmd = paramètre FCOM	Consigne = fréquence fixe
4	Cmd = paramètre FCOM	Consigne = USS sur liaison BOP
5	Cmd = paramètre FCOM	Consigne = USS sur liaison COM
6	Cmd = paramètre FCOM	Consigne = CB sur liaison COM
10	Cmd = BOP	Consigne = paramètre FCOM
11	Cmd = BOP	Consigne = consigne pot. mot.
12	Cmd = BOP	Consigne = analogique
..	..	..
..	..	..
64	Cmd = CB sur liaison COM	Consigne = USS sur liaison BOP
66	Cmd = CB sur liaison COM	Consigne = USS sur liaison COM

#### REMARQUE

- Une liste complète de toutes les possibilités de réglage se trouve dans la liste de paramètres (voir la liste de paramètres P0719).
- Des paramètres FCOM subordonnés du paramètre P0719 ne sont pas changés, contrairement aux paramètres P0700 et P1000. Cette propriété est particulièrement utile pour la maintenance, par exemple pour prendre la commande pour une courte durée (par ex. pour l'activation et l'exécution de l'identification du moteur au moyen d'un logiciel sur PC).

### 3.1.2.3 Technique FCOM

La technique FCOM (de Combinaison de Fonctions) permet de "câbler" librement les données de processus par la voie du paramétrage "normal" du variateur. L'interconnexion des valeurs analogiques (par ex. consigne de fréquence, mesure de fréquence, mesure de courant etc.) s'effectue par le biais de "connecteurs" et celle des signaux tout ou rien (par ex. état d'entrées TOR, MARCHE/ARRET, fonction de signalisation lors du dépassement d'une limite basse/haute etc.) par le biais de "binecteurs".

Chaque variateur met en oeuvre une multitude de variables d'entrée/sortie interconnectables ainsi que de grandeurs internes de régulation. La technologie FCOM permet d'adapter un variateur aux différentes conditions d'utilisation.

Un binecteur est un signal TOR (logique ou binaire) sans unité pouvant prendre la valeur 0 ou 1. Subdivisés en binecteurs d'entrée et binecteurs de sortie, les binecteurs se rapportent toujours à des fonctions (voir Figure 3-4). Le binecteur d'entrée est toujours un paramètre "P" plus attribut "BI" (par ex. : P0731 BI : fonction de la sortie TOR 1) alors que le binecteur de sortie est toujours un paramètre "r" plus attribut "BO" (par ex. : r0751 BO : mot d'état CAN).

Comme le montrent les exemples ci-dessus, les paramètres de binecteurs sont précédés par les abréviations suivantes :

- **BI Binector Input, binecteur d'entrée, puits de signal (paramètre "P")**
  - Le paramètre BI peut être interconnecté avec un binecteur de sortie en tant que source, en inscrivant le numéro du paramètre du binecteur de sortie (paramètre BO) comme valeur dans le paramètre BI (ex. : interconnexion du paramètre "BO" r0751 avec le paramètre "BI" P0731 → P0731 = 751).
- **BO Binector Output, binecteur de sortie, source de signal (paramètre "r")**
  - Le paramètre BO peut être utilisé en tant que source pour des paramètres BI. A cet effet, le numéro de paramètre BO doit être inscrit dans le paramètre BI (ex. : interconnexion du paramètre "BO" r0751 avec le paramètre "BI" P0731 → P0731 = 751).

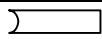
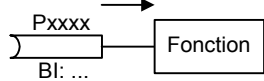

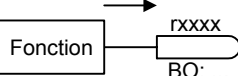
Abréviation et symbole	Nom	Fonction
BI 	Binecteur d'entrée (puits de signal)	Flux de données 
BO 	Binecteur de sortie (source de signal)	Flux de données 

Figure 3-4 Binecteurs

Un connecteur est une valeur (16 ou 32 bits) pouvant contenir tant une grandeur normalisée (sans dimension) qu'une grandeur avec dimension. Subdivisés en connecteurs d'entrée et connecteurs de sortie, les connecteurs se rapportent toujours à des fonctions (voir Figure 3-5). Par analogie aux binecteurs, les connecteurs d'entrée sont toujours des paramètres "P" plus attribut "CI" (ex. : P0771 CI : CNA) et les connecteur de sortie toujours des paramètres "r" plus attribut "CO" (ex. : r0021 CO : fréquence de sortie lissée).

Comme le montrent les exemples ci-dessus, le nom des paramètres de connecteurs est précédé des abréviations suivantes :

➤ **CI Connector Input, connecteur d'entrée, puits de signal (paramètre "P")**

→ Le paramètre CI peut être interconnecté avec un connecteur de sortie comme source, en inscrivant comme valeur le numéro de paramètre du connecteur de sortie (paramètre CO) dans le paramètre CI (par ex. : P0771 = 21).

➤ **CO Connector Output, connecteur de sortie, source de signal (paramètre "r")**

→ Le paramètre CO peut servir de source pour des paramètres CI. Le numéro de paramètre CO doit être inscrit dans le paramètre CI pour l'interconnexion (par ex. : P0771 = 21).

De plus, le MICROMASTER utilise des paramètres "r" regroupant plusieurs binecteur de sortie dans un mot (ex. : r0052 CO/BO : mot d'état 1). Cette caractéristique permet de réduire le nombre de paramètres et simplifie ainsi le paramétrage à travers l'interface série (transmission de données). Ces paramètres se distinguent également par le fait qu'ils n'ont pas d'unité et que chaque bit représente un signal TOR (binaire).

Comme le montre l'exemple, les noms de ces paramètres combinés sont précédés de l'abréviation suivante :

➤ **CO/BO Connector Output / Binector Output, connecteur / binecteur de sortie , source de signal (paramètre "r")**

- Les paramètres CO/BO peuvent être utilisés comme source pour les paramètres CI ou BI :
- Pour le raccordement du paramètre CO/BO complet, le numéro de paramètre doit être inscrit dans le paramètre CI correspondant (ex. : P2016[0] = 52).
  - Pour l'interconnexion d'un signal TOR unique, le numéro de bit doit être inscrit dans le paramètre BI à côté du numéro de paramètre CO/BO (ex. : P0731 = 52.3)


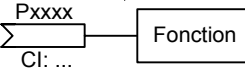

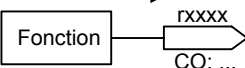

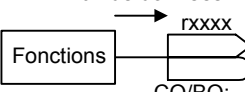
Abréviation et symbole	Nom	Fonction
CI 	Connecteur d'entrée (puits de signal)	Flux de données 
CO 	Connecteur de sortie (source de signal)	Flux de données 
CO BO 	Binecteur/connecteur de sortie (source de signal)	Flux de données 

Figure 3-5 Connecteurs

Pour interconnecter deux signaux, il faut associer au paramètre de réglage FCOM (puits de signal) un paramètre d'observation FCOM (source de signal). Les exemples suivants montrent des interconnexions FCOM (voir Figure 3-6).

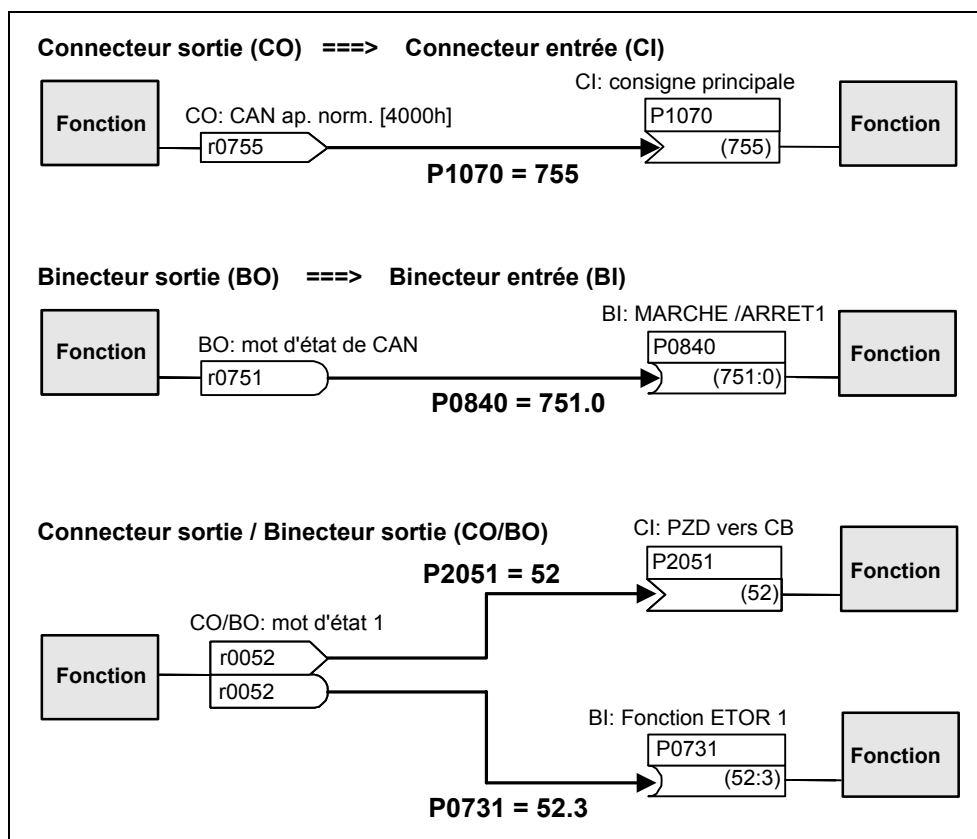


Figure 3-6 Interconnexions FCOM (exemples)

**REMARQUE**

Les paramètres FCOM comportant l'attribut CO, BO ou CO/BO peuvent être utilisés autant de fois que nécessaire.



### 3.1.3 Jeux de paramètres

Dans beaucoup d'applications, il est intéressant de pouvoir utiliser un signal externe pour modifier plusieurs paramètres simultanément pendant lors du fonctionnement ou dans l'état "prêt au fonctionnement".

#### Exemples :

- Le variateur doit être commuté du moteur 1 au moteur 2.

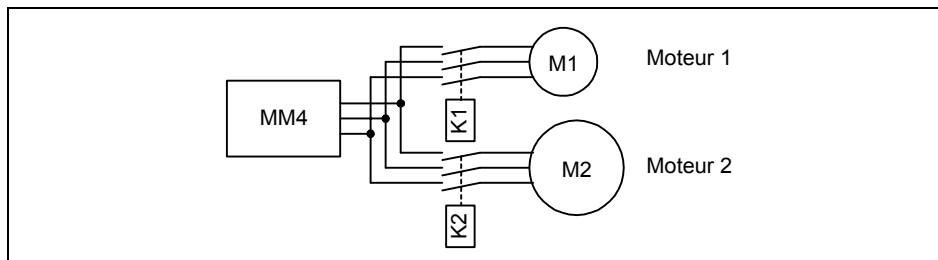


Figure 3-7 Exemple : Commutation du moteur 1 sur le moteur 2

- On veut commuter la source de commande (ex. bornier → BOP) ou la source de consigne (ex. CAN → pot. mot.) en fonction d'un événement externe (ex. panne de l'automate) par un signal de borne (ex. DIN4). Un exemple type de cette situation est un malaxeur qui ne doit pas s'arrêter de façon incontrôlée en cas de défaillance de la commande.

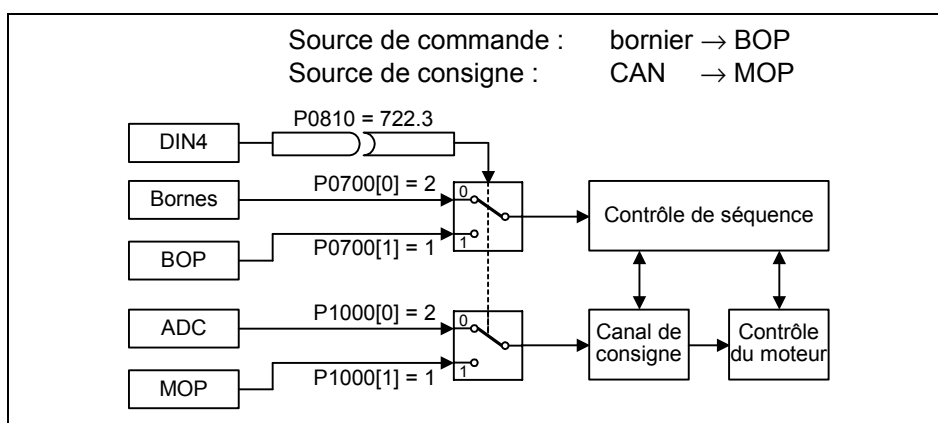


Figure 3-8 Exemple : Commutation de la source de commande ou de consigne

Cette fonctionnalité peut être mise en oeuvre de manière efficace à l'aide de paramètres indexés (voir chap. 3.1.1). A cet effet, les paramètres sont regroupés, selon leur fonctionnalité, en groupes/jeux de paramètres et indexés. Par le biais de l'indexage, chaque paramètre peut se voir affecter plusieurs valeurs différentes qui seront activées par la commutation du jeu de paramètres.

On distingue les jeux de paramètres suivants :

CDS	Command Data Set	(Jeu de paramètres de commande)
DDS	Drive Data Set	(Jeu de paramètres de variateur)

Pour chaque jeu de paramètres, 3 réglages indépendants sont possibles utilisant l'indice respectif des paramètres :

CDS1 ... CDS3

DDS1 ... DDS

Le jeu de paramètres de commande (CDS) regroupe les paramètres (connecteurs et binecteurs d'entrée) intervenant pour la commande du variateur ou la transmission de la consigne. L'interconnexion des sources de signaux pour les ordres et les consignes est effectuée à l'aide de la technique FCOM (voir chap. 3.1.2.3). A cet effet, les connecteurs ou binecteurs d'entrée sont mis en correspondance avec les connecteurs et binecteurs de sortie servant de sources de signaux. Un jeu de paramètres de commande comporte les éléments suivants :

➤ **Sources d'ordres ou binecteurs d'entrée pour les ordres (signaux TOR), par ex. :**

◆ Sélection de source de commande	P0700
◆ MARCHE/ARRET1	P0840
◆ ARRET2	P0844
◆ Marche par à-coups à droite	P1055
◆ Marche par à-coups à gauche	P1056

➤ **Sources de consigne ou connecteurs d'entrée pour les consignes (signaux analogiques), par ex. :**

◆ Source de consigne de fréquence	P1000
◆ Consigne principale	P1070
◆ Consigne additionnelle	P1075

Les paramètres contenus dans un jeu de paramètres de commande sont marqués d'un [x] dans le champ d'indice dans la liste de paramètres.

Indice :

Pxxxx[0] : 1. jeu de paramètres de commande (CDS)

Pxxxx[1] : 2. jeu de paramètres de commande (CDS)

Pxxxx[2] : 3. jeu de paramètres de commande (CDS)

---

#### REMARQUE

Une liste complète de tous les paramètres CDS se trouve dans la liste de paramètres.

---

Il est possible de paramétrer jusqu'à trois jeux de paramètres de commande. La commutation entre différentes sources de signal préconfigurées est facilitée car il suffit de sélectionner le jeu de paramètres de commande correspondant. Le basculement entre mode automatique et mode manuel commutable fait partie des applications fréquemment utilisées.

Pour le transfert des jeux de paramètres de commande, le MICROMASTER intègre une fonctionnalité de copie permettant de copier les paramètres CDS en fonction de l'application souhaitée. Le processus de copie est géré à l'aide du paramètre P0809 comme illustré ci-après (voir Figure 3-9) :

1. P0809[0] = numéro du jeu de paramètres de commande à copier (source)
2. P0809[1] = numéro du jeu de paramètres de commande destinataire (cible)
3. P0809[2] = 1 → Le processus de copie commence  
Processus de copie terminé si P0809[2] = 0.

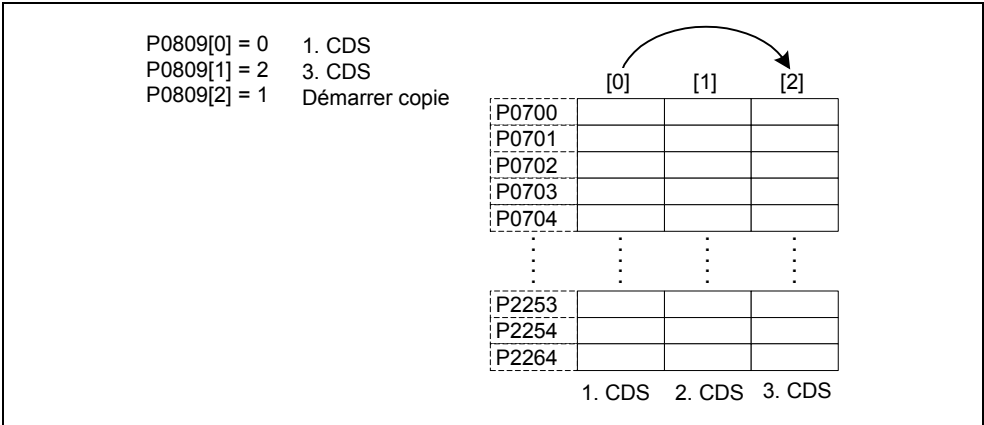


Figure 3-9 Copie de jeux de paramètres de commande CDS

La commutation entre jeux de paramètres de commande est gérée par les paramètres FCOM P0810 ou P0811, le jeu de paramètres de commande actif étant signalé dans le paramètre r0050 (voir Figure 3-10). La commutation peut avoir lieu dans l'état "prêt au fonctionnement" de même qu'en fonctionnement.

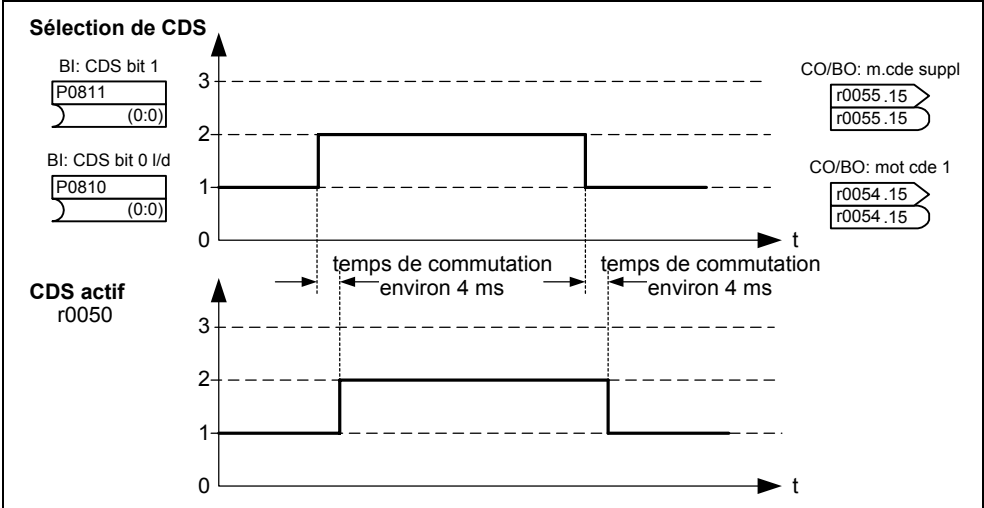


Figure 3-10 Commutation entre jeux de paramètres de commande CDS

Un jeu de paramètres de variateur (DDS) comporte différents paramètres de réglage importants pour la régulation et la commande d'un variateur :

➤ **Données de moteur ou de capteur, par ex. :**

- ◆ Sélection du type de moteur P0300
- ◆ Tension assignée du moteur P0304
- ◆ Inductance principale P0360
- ◆ Sélection du type de codeur P0400

➤ **Différents paramètres de régulation, par ex. :**

- ◆ Fréquence fixe 1 P1001
- ◆ Fréquence min. P1080
- ◆ Temps de montée P1120
- ◆ Type de régulation P1300

Les paramètres contenus dans un jeu de paramètres de variateur sont marqués d'un [x] dans le champ d'indice dans la liste de paramètres.

Pxxxx[0] : 1er jeu de paramètres de variateur (DDS)

Pxxxx[1] : 2ème jeu de paramètres de variateur (DDS)

Pxxxx[2] : 3ème jeu de paramètres de variateur (DDS)

### REMARQUE

Une liste complète des paramètres DDS se trouve dans la liste des paramètres.

Le paramétrage de plusieurs jeux de paramètres de variateur est possible. Ceci facilite la commutation entre différentes configurations de l'entraînement (type de régulation, paramètres de régulation, moteurs) en sélectionnant le jeu de paramètres de variateur correspondant.

Comme les jeux de paramètres de commande, les jeux de paramètres de variateur peuvent être copiés à l'intérieur du système MICROMASTER. La gestion du processus de copie est effectuée à l'aide de P0819 comme suit :

1. P0819[0] = Numéro du jeu de paramètres de variateur à copier (source)
2. P0819[1] = Numéro du jeu de paramètres de variateur destinataire (cible)
3. P0819[2] = 1 → Le processus de copie commence  
Le processus de copie est terminé si P0819 [2] = 0.

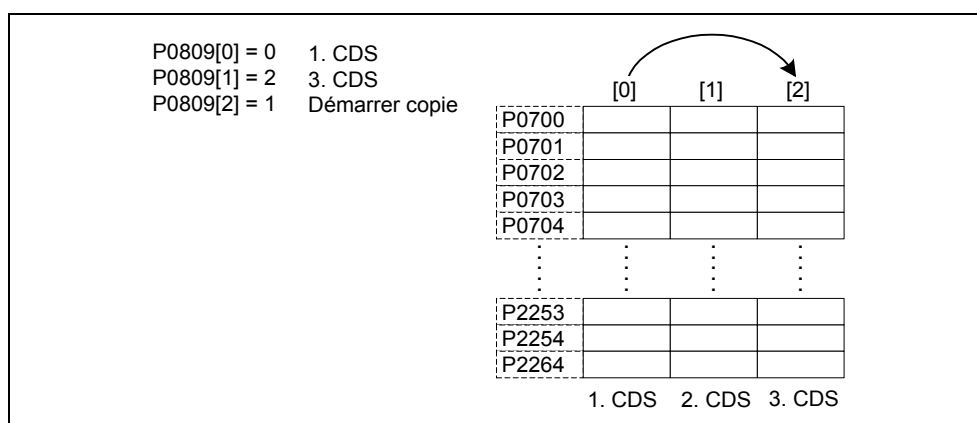


Figure 3-11 Copie de jeux de paramètres de variateur DDS

La commutation entre jeux de paramètres de commande est gérée par les paramètres FCOM P0820 ou P0821, le jeu de paramètres de commande actif étant signalé dans le paramètre r0051 (voir Figure 3-12). La commutation ne peut avoir lieu que dans l'état "prêt au fonctionnement" et elle dure environ 50 ms.

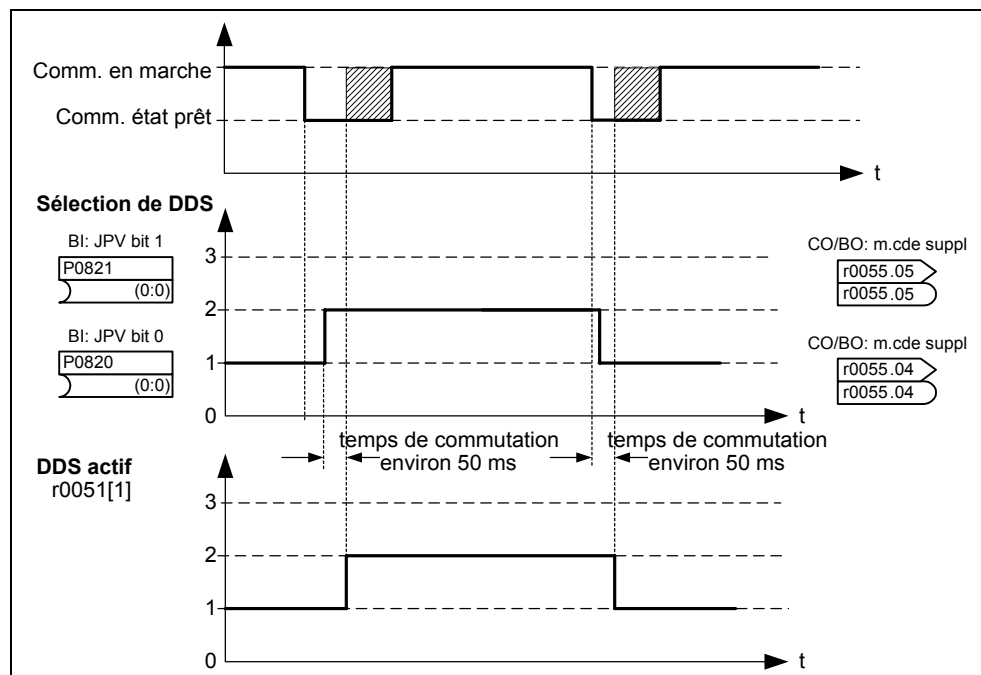


Figure 3-12 Commutation entre jeux de paramètres de variateur DDS

### 3.1.4 Grandeurs de référence

Paramètres : P2000 - r2004

A l'acquisition et à l'émission, les grandeurs physiques sont normalisées et dénormalisées par le variateur. Cette conversion est effectuée directement par l'interface incriminée sur la base de grandeurs de référence. La normalisation / dénormalisation est effectuée sur les interfaces suivantes :

Tableau 3-5 Interfaces normalisées

Interface	100 %
Analogeingang Stromeingang Spannungseingang	20 mA 10 V
Analogausgang Stromausgang Spannungsausgang	20 mA 10 V
USS	4000 h
CB	4000 h

Une liaison FCOM fait également l'objet d'une normalisation lorsque la sortie connecteur (CO) représente une grandeur physique et l'entrée connecteur (CI) une grandeur normalisée (en pour-cent) (par ex. régulateur PID). Il y a dénormalisation dans le cas d'une liaison en sens inverse. Insbesondere bei den freien Funktionsbausteinen (FFBs) ist diese Normierung / Denormierung zu beachten.

Les grandeurs de référence (grandeurs de normalisation) sont destinées à obtenir une représentation unifiée des signaux de consigne et de mesure (normalisation / dénormalisation de grandeurs physiques telles que consigne et mesure de fréquence). Ceci s'applique aussi aux paramètres réglés une fois pour toute avec l'unité "pour-cent". Ein Wert von 100 % entspricht dabei einem Prozessdatenwert PZD von 4000 h (USS bzw. CB) bzw. einem Strom- / Spannungswert von 20 mA / 10 V (Analogein- / -ausgang). On dispose des paramètres de référence suivants bzw. des valeurs de référence fixes suivantes :

Tableau 3-6 Normalisations

Paramètre	Désignation	Valeur (100 % / 4000 h)	Unité
P2000	Fréquence de référence	P2000	Hz
P2001	Tension de référence	P2001	V
P2002	Courant de référence	P2002	A
P2003	Bezugsdrehmoment	P2003	Nm
r2004	Bezugsleistung	$\pi * P2000 * P2003$	kW
-	Vitesse de référence	$P2000 * 60 / r0313$	tr/min
-	Température de référence	100 °C	°C
-	Energie de référence	100 kWh	kWh

## Exemple

La normalisation / dénormalisation via l'interface série "USS sur liaison BOP" est représenté à l'appui de la fréquence de référence P2000.

Si la liaison est établie (soit directement par le biais des paramètres FCOM soit indirectement par P0719 ou P1000) entre deux paramètres FCOM qui possèdent une représentation différente (représentation normalisée (hex) et représentation physique (Hz)), le variateur procède à la normalisation suivante sur la valeur cible :

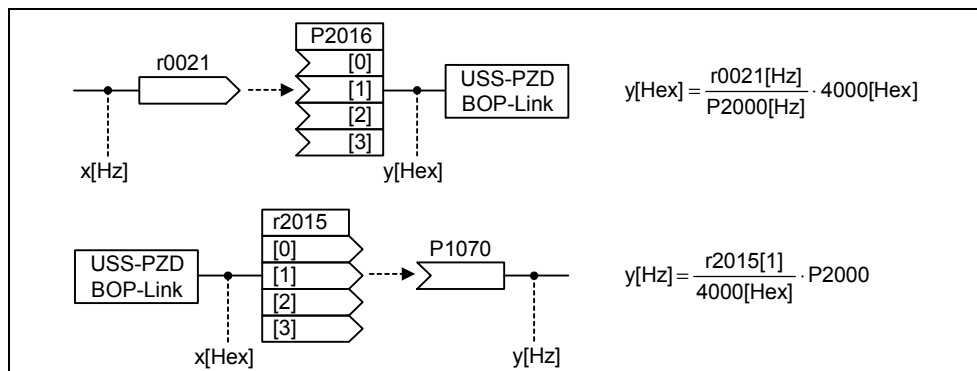


Figure 3-13 Normalisation / Dénormalisation

## Remarque

- Les valeurs analogiques sont limitées à 10 V ou 20 mA. La valeur de sortie ou d'entrée maximale est de 100 % de la valeur de référence correspondante dans la mesure où il n'y a pas de changement d'échelle au niveau des CAN/CNA (réglage usine).
- Signaux de consigne et de mesure via l'interface série :
  - ◆ S'ils sont transmis dans la section PZD, ils sont limités à la valeur 7FFF h. De ce fait, la valeur maxi est de 200 % de la valeur de référence.
  - ◆ S'ils sont transmis dans la section PKW, ils dépendent du type de donnée et de l'unité.
- Le paramètre P1082 (fréquence maximale) limite la fréquence dans le variateur indépendamment de la fréquence de référence. Une modification de P1082 (réglage usine : 50 Hz) devrait toujours s'accompagner d'une adaptation de P2000 (réglage usine : 50 Hz). Si, par ex. pour un moteur NEMA, on règle le paramètre sur 60 Hz sans modifier P2000, la consigne / mesure analogique de fréquence pour 100 % ou le signal de consigne / mesure pour 4000 h sera limité à 50 Hz !

## 3.2 Panneaux de commande de MICROMASTER

Le MICROMASTER peut être équipé en option d'un BOP (Basic Operator Panel) ou d'un AOP (Advanced Operator Panel). L'AOP se caractérise par un affichage en clair simplifiant la conduite, le diagnostic et la mise en service.

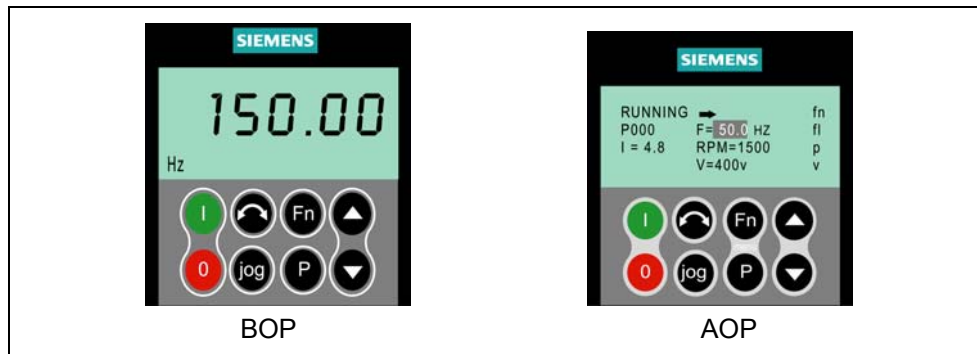


Figure 3-14 Panneaux de commande

### 3.2.1 Description du BOP (Basic Operator Panel)

Le BOP, disponible en option, permet l'accès aux paramètres du variateur. L'installation du BOP nécessite de démonter le panneau de visualisation d'état (Status Display Panel - SDP) (voir annexe A) et soit d'enficher à sa place le BOP, soit de monter le BOP dans la porte d'armoire à l'aide d'un kit spécial de montage sur porte.

Le BOP permet de changer les valeurs de paramètres pour adapter le réglage du MICROMASTER aux besoins spécifiques de l'application. Ce panneau comporte, outre les touches (voir chap. 3.2.3), un affichage LCD à 5 positions permettant de visualiser les numéros de paramètre rxxx ou Pxxx, les valeurs de paramètres, l'unité du paramètre (par ex. [A], [V], [Hz], [s]), les alarmes Axxx ou les codes d'erreur Fxxx, ainsi que les consignes et mesures.

#### REMARQUE

- Contrairement à l'AOP, le BOP ne nécessite aucun réglage ni prise en compte de paramètres pour la communication entre BOP et variateur.
- Le BOP ne possède pas de mémoire locale. Par conséquent, les jeux de paramètres ne peuvent pas être enregistrés sur le BOP.



### 3.2.2 Description de l'AOP (Advanced Operator Panel)

L'AOP (disponible en option) offre des fonctions supplémentaires par rapport au BOP :

- Affichage en clair multilingue et sur plusieurs lignes
- Affichage supplémentaire des unités telles que [Nm], [°C], etc.
- Explication de paramètres actifs, signalisations de défaut, etc.
- Menu de diagnostic pour assister le diagnostic d'erreurs
- Accès direct au menu principal en appuyant simultanément sur les touches Fn et P
- Temporisateur avec 3 commutations par entrée
- Chargement/mémorisation de jusqu'à 10 jeux de paramètres
- La communication entre l'AOP et MICROMASTER utilise le protocole USS. L'AOP peut être connecté soit sur le port BOP (RS 232), soit sur le port COM (RS 485) du variateur.
- Couplage multipoint pour commander et surveiller jusqu'à 31 variateurs MICROMASTER. A cet effet, le bus USS doit être établi et paramétré en utilisant les bornes variateur de l'interface COM.

Pour plus de détails, reportez-vous aux chapitres 3.2.3, 3.2.4 et au manuel AOP.

---

#### REMARQUE

- Contrairement au BOP, il faut tenir compte pour l'AOP des paramètres de communication de l'interface utilisée.
  - Lors de sa connexion ou de son enfichage sur le variateur, l'AOP change automatiquement le paramètre P2012 (longueur PZD USS) de l'interface considérée sur 4.
    - Liaison COM : P2012[0]
    - Liaison BOP : P2012[1]
  - La valeur par défaut pour la longueur PZD USS est réglée sur 2 dans le cas de DriveMonitor. Il y a donc risque de conflit si l'AOP et DriveMonitor sont utilisés alternativement sur la même interface.  
Remède : Augmenter la longueur PZD USS à 4.
-

### 3.2.3 Touches et fonctions du panneau de commande (BOP/AOP)






















Champ/touche	Fonction	Résultats
	Visu d'état	L'afficheur LCD indique les réglages actuels du variateur.
	Mise en marche du moteur	Cette touche permet de démarrer le variateur. Par défaut, elle est désactivée. Pour activer la touche, les paramètres P0700 ou P0719 doivent être modifiés comme suit : BOP : P0700 = 1 ou P0719 = 10 ... 16 AOP : P0700 = 4 ou P0719 = 40 ... 46 sur liaison BOP P0700 = 5 ou P0719 = 50 ... 56 sur liaison COM
	Mise à l'arrêt du moteur	[ARRET1] L'actionnement de cette touche entraîne l'arrêt du moteur selon la rampe paramétrée. Par défaut, cette touche est désactivée. Pour l'activer →, voir la touche "Mise en marche du moteur". [ARRET2] Le double actionnement de cette touche (ou si elle est maintenue enfoncée) entraîne l'arrêt du moteur par un ralentissement naturel. Cette fonction est toujours activée.
	Inversion du sens de marche	Cette touche inverse le sens de rotation du moteur. L'inversion est indiquée par le signe moins (-) ou par un point décimal clignotant. Par défaut, cette touche est désactivée. Pour l'activer →, voir la touche "Mise en marche du moteur".
	Marche par à-coups du moteur	L'actionnement de cette touche alors que le variateur est arrêté provoque la mise en marche du moteur et sa rotation à la fréquence de marche par à-coups prédéfinie. Le moteur s'arrête dès que la touche est relâchée. Cette touche est inopérante lorsque le moteur est en marche.
	Fonctions	Cette touche peut être utilisée pour l'affichage d'informations supplémentaires. Maintenu enfoncée pendant deux secondes pendant le fonctionnement du variateur, cette touche permet de visualiser les informations suivantes indépendamment du paramètre actuellement sélectionné : 1. Tension du circuit intermédiaire (symbolisé par un d - unité V). 2. Courant de sortie (A) 3. Fréquence de sortie (Hz) 4. Tension de sortie (symbolisé par un o - unité V). 5. La valeur sélectionnée sous P0005 (si P0005 est réglé pour afficher une des grandeurs ci-dessus (1 jusqu'à 4), celle-ci ne sera pas affichée). L'actionnement répété a pour effet de faire défiler l'affichage des grandeurs ci-dessus dans l'ordre indiqué. <b>Fonction de saut</b> Au départ de chaque paramètre (rxxxx ou Pxxxx), une pression brève sur la touche Fn provoque le saut immédiat à r0000. Vous pouvez alors modifier un autre paramètre. Après le retour à r0000, un nouvel actionnement de la touche Fn provoque le retour au point de départ. <b>Acquittement</b> En cas de messages d'alarme et d'erreur, ceux-ci peuvent être acquittés en actionnant la touche Fn.
	Accès aux paramètres	Cette touche permet d'accéder aux paramètres.
	Incrémenter une valeur	Cette touche augmente la valeur affichée.
	Décrémenter une valeur	Cette touche diminue la valeur affichée.
	Menu AOP	Appel du menu utilisateur AOP (disponible seulement sur AOP).

Figure 3-15 Touches du panneau de commande

### 3.2.4 Modification des paramètres avec le panneau de commande

Vous trouverez ci-dessous une description de la procédure de modification du paramètre P0719. Procédez exactement de la même manière pour la modification des autres paramètres au moyen du BOP.

#### Changer P0004 – fonction de filtre de paramètre

Etape	Résultat sur l'afficheur
1 Appuyez sur  pour accéder aux paramètres	
2 Appuyez sur  jusqu'à ce que P0004 s'affiche	
3 Appuyez sur  pour accéder à la valeur des paramètres	
4 Appuyez sur  ou  pour régler la valeur souhaitée	
5 Appuyez sur  pour valider et sauvegarder la valeur	
6 L'utilisateur verra uniquement les paramètres de commande.	

#### Modification de P0719, paramètre indexé – sélection de la source ordre/consigne

















Etape	Résultat sur l'afficheur
1 Appuyez sur  pour accéder aux paramètres	
2 Appuyez sur  jusqu'à ce que P0719 s'affiche	
3 Appuyez sur  pour accéder à la valeur des paramètres	
4 Appuyez sur  pour afficher la valeur actuelle	
5 Appuyez sur  ou  pour régler la valeur souhaitée	
6 Appuyez sur  pour valider et sauvegarder la valeur	
7 Appuyez sur  jusqu'à ce que r0000 s'affiche	
8 Appuyez sur  pour revenir à l'affichage standard (tel que défini par le client)	

Figure 3-16 Modification des paramètres avec le BOP

#### REMARQUE

Dans certains cas – lors de la modification de valeurs de paramètres – le BOP affiche **buSY**, signalant par là que le variateur est occupé par des tâches de plus haute priorité.

### 3.3 Schéma bloc

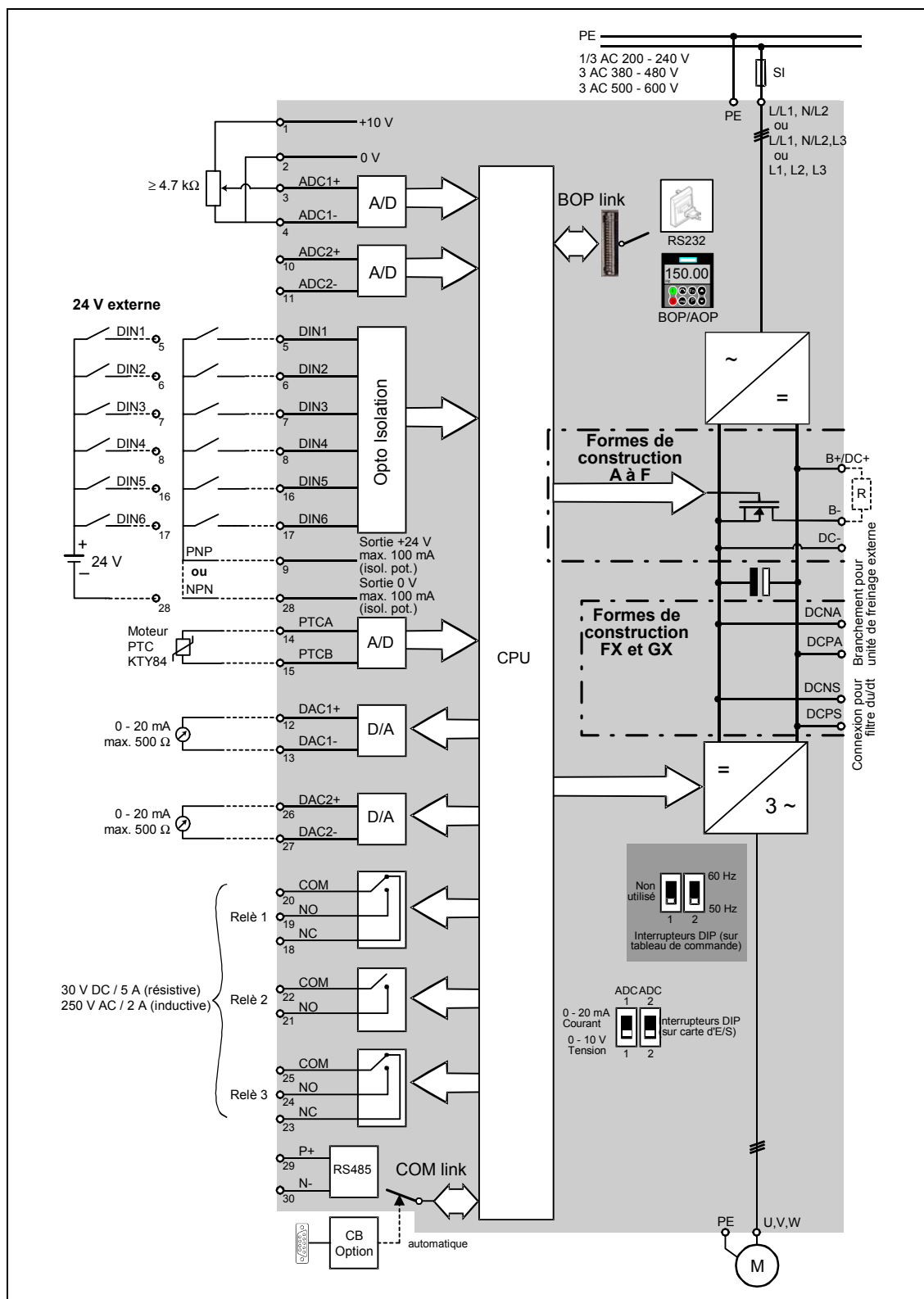


Figure 3-17 MICROMASTER 440 - schéma bloc

### 3.4 Réglage usine

Au départ usine, MICROMASTER est livré avec un panneau d'affichage standard (SDP, voir Figure 3-18). La SDP comporte deux LED en face avant affichant l'état de fonctionnement du variateur (voir chap. 4.1).

Tel qu'il est livré départ usine, le MICROMASTER est opérationnel avec le SDP sans paramétrage supplémentaire. Ceci présuppose que les réglages par défaut du variateur (données nominales) soient conformes aux caractéristiques suivantes d'un moteur triphasé :

- Puissance assignée du moteur P0307
- Tension assignée du moteur P0304
- Courant assigné du moteur P0305
- Fréquence moteur assignée P0310

(Un moteur standard Siemens est recommandé).

En outre, les conditions suivantes doivent être remplies :

- Commande (ordre MARCHE/ARRET) via entrées TOR (voir Tableau 3-7)
- Consigne additionnelle via entrée analogique 1 P1000 = 2
- Moteur asynchrone P0300 = 1
- Moteur autoventilé P0335 = 0
- Facteur de surcharge du moteur P0640 = 150 %
- Fréquence min. P1080 = 0 Hz
- Fréquence max. P1082 = 50 Hz
- Temps de montée P1120 = 10 s
- Temps de descente P1121 = 10 s
- Caractéristique U/f linéaire P1300 = 0



Figure 3-18 Panneau d'affichage standard (SDP)

Tableau 3-7 Affectation par défaut des entrées TOR

Entrées TOR	Bornes	Paramètres	Fonction	Actif
Source de commande	-	P0700 = 2	Bornier	Oui
Entrée TOR 1	5	P0701 = 1	MARCHE/ARRET1	Oui
Entrée TOR 2	6	P0702 = 12	Inversion du sens de marche	Oui
Entrée TOR 3	7	P0703 = 9	Acquittement de défaut	Oui
Entrée TOR 4	8	P0704 = 15	Consigne fixe (directe)	Non
Entrée TOR 5	16	P0705 = 15	Consigne fixe (directe)	Non
Entrée TOR 6	17	P0706 = 15	Consigne fixe (directe)	Non
Entrée TOR 7	via CAN1	P0707 = 0	Entrée TOR inhibée	Non
Entrée TOR 8	via CAN2	P0708 = 0	Entrée TOR inhibée	Non

Si les conditions énumérées ci-dessus sont remplies, le réglage usine permet de réaliser ce qui suit après raccordement du moteur et de l'alimentation :

- Mise en marche et arrêt du moteur (sur DIN1 avec un interrupteur externe)
- Inversion du sens de rotation (sur DIN2 avec un interrupteur externe)
- Remise à zéro de défauts (sur DIN3 avec un interrupteur externe)
- Consigne de fréquence (via CAN1 avec un potentiomètre externe  
Réglage par défaut du CAN : entrée de tension)
- Mesure de fréquence (via CNA, sortie CNA : sortie de courant)

A cet effet, le potentiomètre et les interrupteurs externes peuvent être connectés sur l'alimentation intégrée au variateur – comme illustré sur la Figure 3-19.

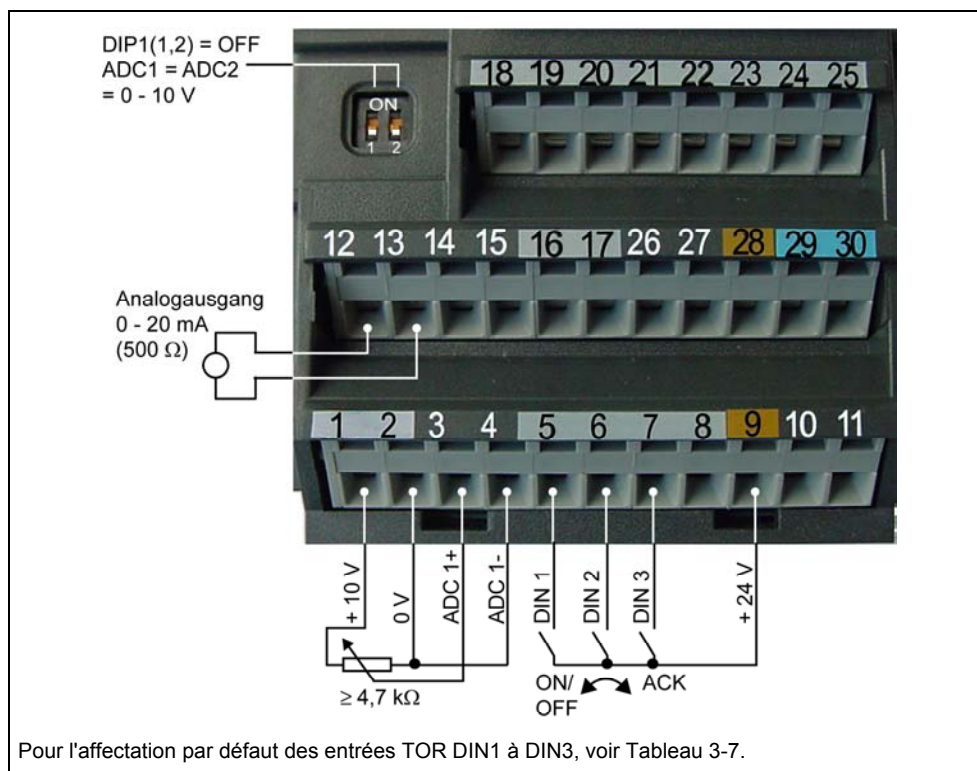


Figure 3-19 Proposition de câblage pour le réglage usine

Pour les réglages qui dépassent le réglage usine, et selon la complexité de l'application, il faut tenir compte des instructions de mise en service, de la description correspondante des fonctions ainsi que de la liste des paramètres et des diagrammes fonctionnels.

### 3.5 Mise en service

Lors de la mise en service du MICROMASTER, les scénarios suivants sont possibles :

- Commutation 50/60 Hz
- Identification du moteur
- Mise en service en série
- Mise en service rapide
- Calcul des paramètres du moteur / de régulation
- Mise en service de l'application

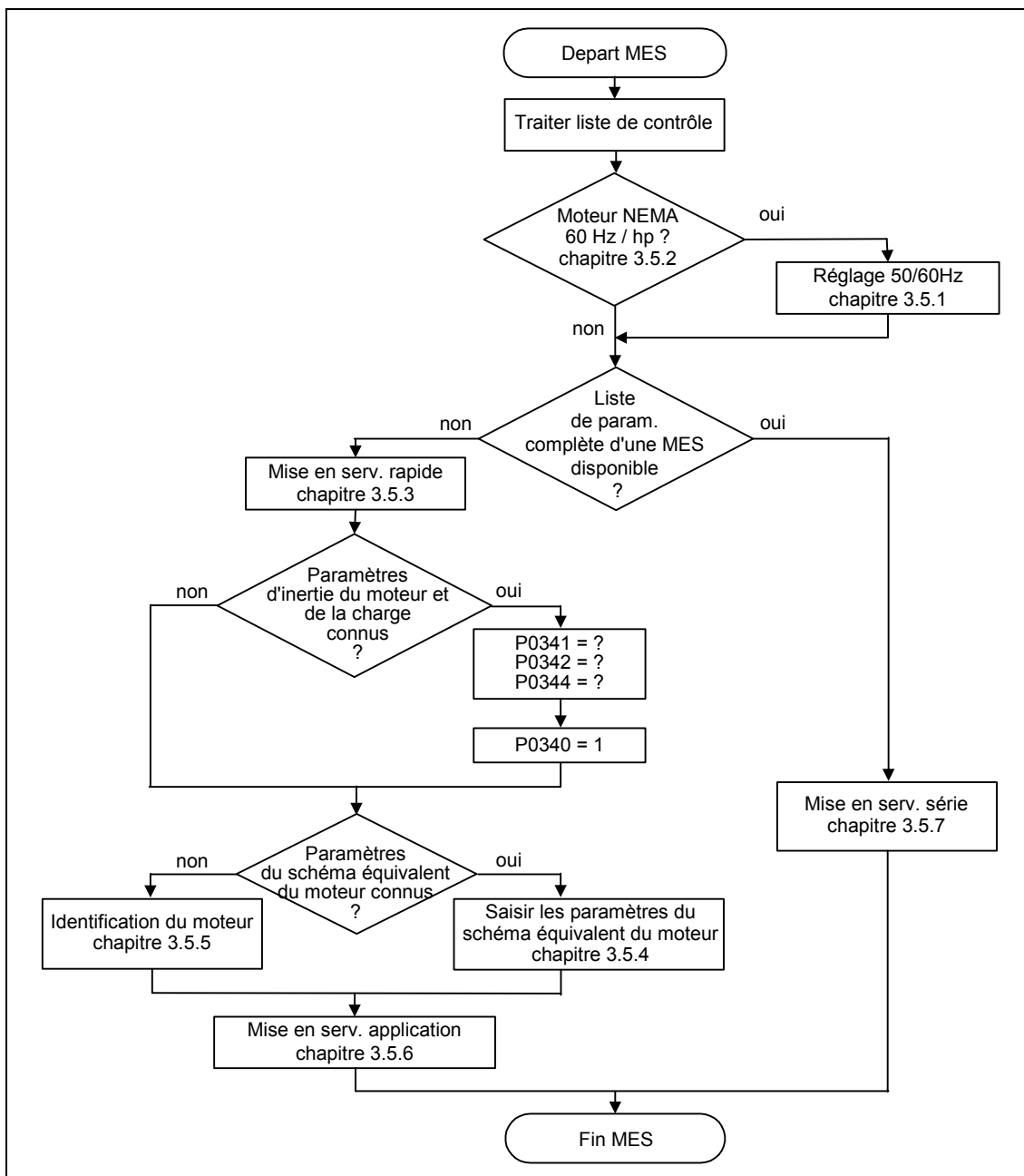


Figure 3-20 Déroulement de la mise en service

Lors de la mise en service, il est recommandé d'effectuer au préalable une mise en service rapide ou en série. Ce n'est que lorsque la combinaison moteur / variateur donne un résultat satisfaisant que la mise en service de l'application doit être effectuée.

Si la mise en service doit être effectuée à partir d'un état défini, le variateur peut être réinitialisé sur les réglages usine :

- Réinitialisation des paramètres sur réglages usine

### Liste de contrôle

Le questionnaire de contrôle suivant permettra une mise en service sans problème du MICROMASTER et d'assurer une disponibilité élevée :

- Pendant toutes les activités, observer les mesures de protection contre les décharges d'électricité statique
- Toutes les vis doivent être serrées avec leur couple prescrit.
- Tous les connecteurs et modules optionnels doivent être correctement mis en place et verrouillés / vissés.
- La précharge du circuit intermédiaire est terminée.
- Tous les composants sont mis à la terre aux points prévus, et tous les blindages sont connectés.
- MICROMASTER a été conçu pour des conditions mécaniques, électriques, climatiques et environnementales définies. Les valeurs limites ne doivent pas être dépassées pendant le fonctionnement et le transport. Les facteurs suivants doivent être particulièrement respectés :
  - ◆ Condition de raccordement au secteur
  - ◆ Degré de pollution
  - ◆ Gaz dangereux pour le fonctionnement
  - ◆ Conditions climatiques de l'environnement
  - ◆ Stockage/transport
  - ◆ Exposition aux chocs
  - ◆ Exposition aux vibrations
  - ◆ Température ambiante de moteur
  - ◆ Altitude

Pour réussir la mise en service, il faut effectuer tous les travaux d'installation et que le variateur ne soit pas déconnecté du secteur pendant le paramétrage. Si la mise en service est interrompue en raison d'une panne de secteur, les paramètres peuvent être perdus. Dans ce cas, la mise en service doit être recommencée sans exception (procéder éventuellement à une réinitialisation sur les réglages usine (voir chap. 3.5.9)).

---

### REMARQUE

En cas d'utilisation de bobines, la fréquence de découpage réglée ne doit pas dépasser 4 kHz.

Réglage de paramètres obligatoire en cas d'utilisation d'une bobine de sortie :

P1800 = 4 kHz , P0290 = 0 ou 1

---



### 3.5.1 Commutation 50/60 Hz

La modification du réglage usine de la fréquence (50 Hz) pour passer sur 60 Hz peut se faire – sans paramétrage à l'aide d'un panneau de commande ou d'un logiciel sur PC – moyennant l'interrupteur DIP50/60 (voir Figure 3-21) accessible après retrait de la carte E/S (pour le démontage de la carte E/S, voir l'annexe C).

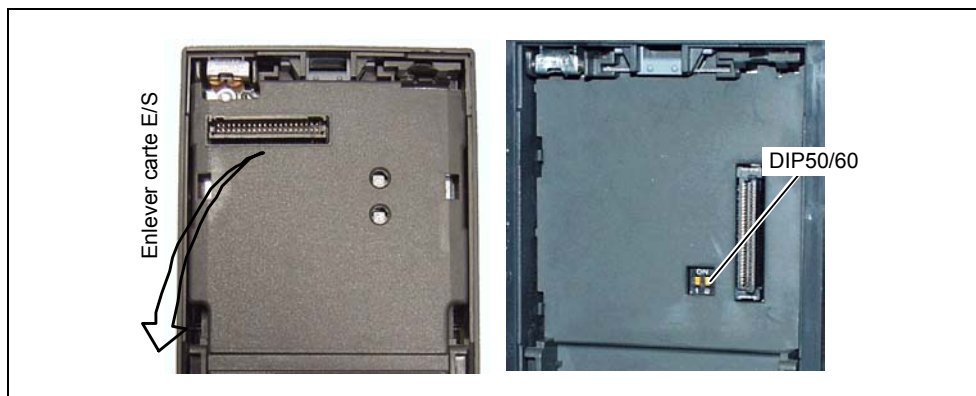


Figure 3-21 Commutateur DIP pour la commutation 50/60 Hz

La position de l'interrupteur détermine la valeur du paramètre P0100 selon le diagramme suivant (voir Figure 3-22). Ainsi, l'interrupteur DIP50/60 détermine, après l'application de la tension secteur, le réglage 50/60 Hz (valeur du paramètre P0100) conjointement au paramètre P0100 = 2.

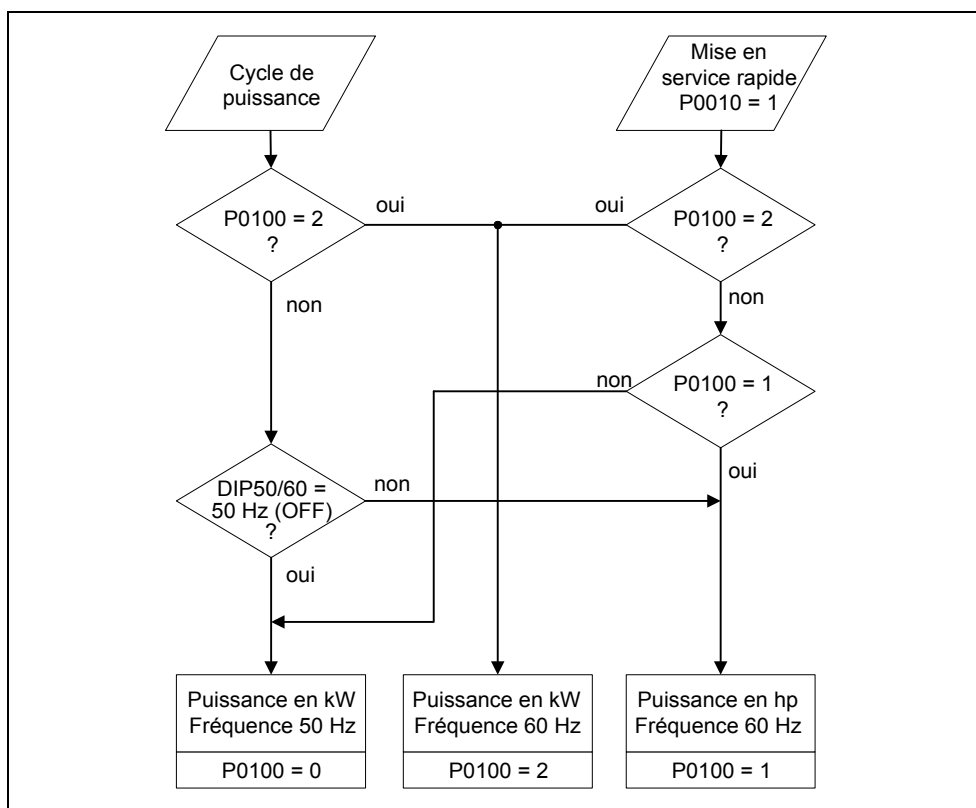


Figure 3-22 Mode d'action de l'interrupteur DIP50/60 conjointement à P0100

Après modification de la position de l'interrupteur DIP50/60, les paramètres P0310 (fréquence assignée du moteur), P1082 (fréquence max.) ou P2000 (fréquence de référence) prendront automatiquement leur valeur par défaut après coupure et remise sous tension du variateur. De plus, les paramètres nominaux du moteur ainsi que tous les autres paramètres dépendant des paramètres nominaux du moteur seront réinitialisés. Suivant la valeur de P0100, les paramètres de puissance sont exprimés soit en kW, soit en hp.

#### REMARQUE

L'interrupteur DIP2(1) (voir Figure 3-21) situé sous la carte E/S n'a pas de fonction.

### 3.5.2 Raccordement du moteur

Pour réussir la mise en service, il est important que les connexions dans la boîte à bornes du moteur (voir Figure 3-23) concordent avec la tension assignée du moteur entrée dans P0304.

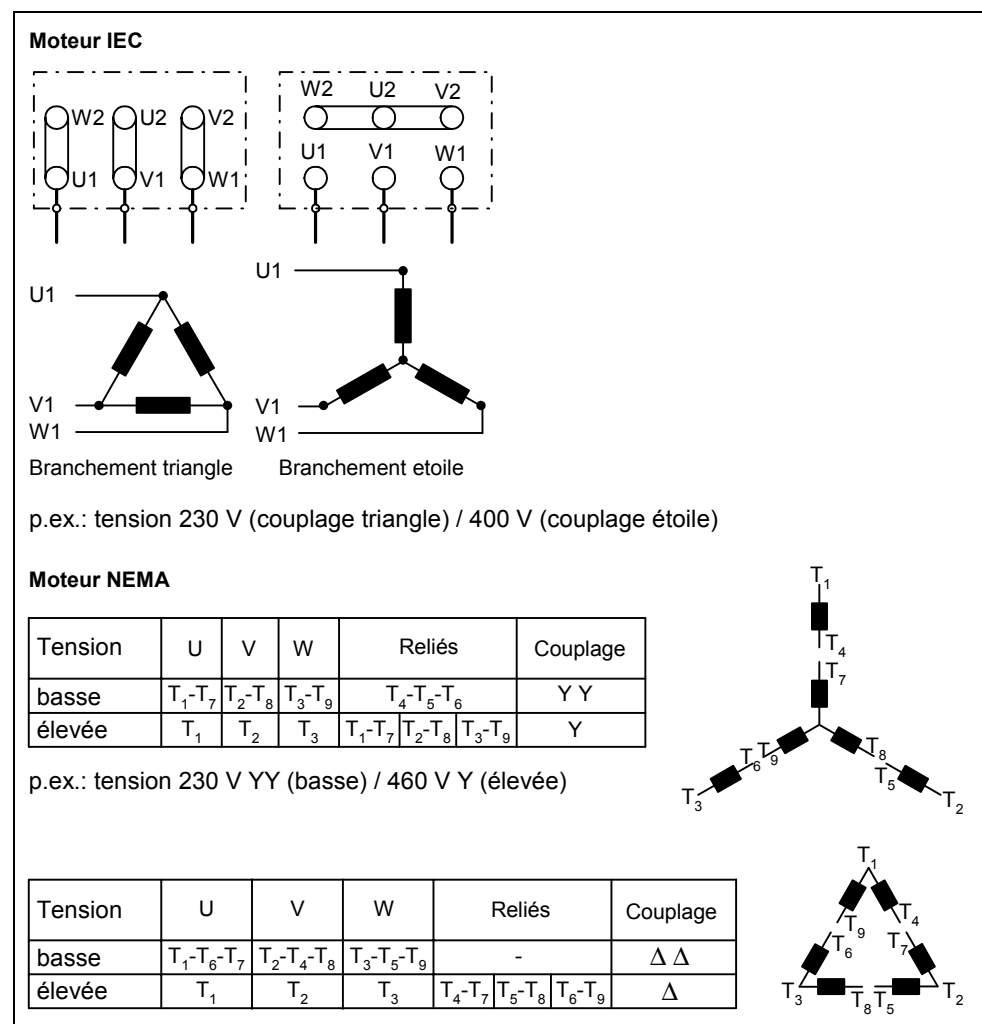


Figure 3-23 Boîte à bornes du moteur

Lors de la saisie des données de plaque signalétique ou des données ESB, les éléments suivants doivent être pris en compte :

- La plaque signalétique indique toujours la tension composée (tension  $U_{12}$  entre les phases L1, L2) ou le courant de phase  $I_1$ .
- La tension nominale du moteur P0304 ou le courant nominal du moteur P0305 doit toujours être introduit en fonction du raccordement du moteur (triangle/étoile).
- Si les caractéristiques nominales du moteur (P0304, P0305) disponibles ne sont pas cohérentes avec le type de raccordement du moteur, ces caractéristiques devront être converties, puis saisies.
- Si les données ESB (P0350, P0354, P0356, P0358, P0360) sont disponibles, elles devront alors être saisies en fonction du type de raccordement du moteur. Si le type de raccordement du moteur ne correspond pas aux données ESB, ces dernières devront être converties, puis saisies (de façon analogue aux données de la plaque signalétique (P0304, P0305)).

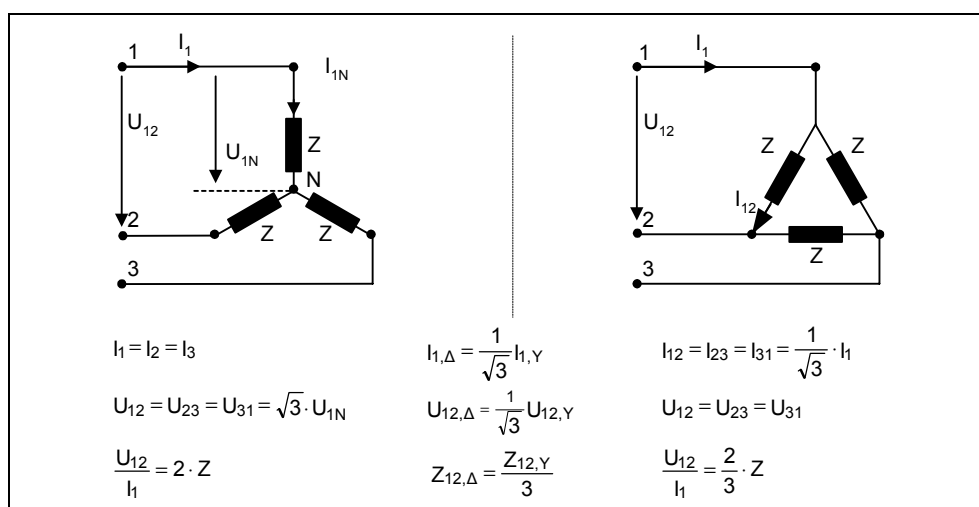


Figure 3-24 Couplage étoile / Couplage triangle

### Caractéristique 87 Hz-

Lorsqu'un moteur en couplage triangle (par ex.  $U_{N\Delta, \text{Moteur}} = 230 \text{ V}$ ) est alimenté par un variateur dont la tension nominale correspond à la tension du moteur en couplage étoile (par ex. variateur 400-V), respecter les points suivants :

- Le moteur doit présenter une rigidité diélectrique adaptée à la tension du variateur.
- Au-dessus de la fréquence nominale du moteur, les pertes fer du moteur croissent exponentiellement. A partir de cette fréquence, il faut par conséquent réduire le couple thermique du moteur.
- Lors de la mise en service rapide, entrer les données de la plaque signalétique pour le couplage triangle ; à défaut, il faut convertir les valeurs de la plaque signalétique.
- Le variateur doit être dimensionné pour le courant plus élevé (couplage triangle).
- La caractéristique 87 Hz est indépendante du mode de régulation et, par conséquent, peut être utilisée en mode commande  $U/f$  et en mode contrôle vectoriel.

- Lors de l'utilisation de la caractéristique 87 Hz, il faut tenir compte des limites mécaniques des moteurs (voir catalogue M11).

Le rapport de la tension à la fréquence (caractéristique U/f) reste constant dans le cas de la caractéristique 87 Hz. Les relations suivantes sont donc applicables :

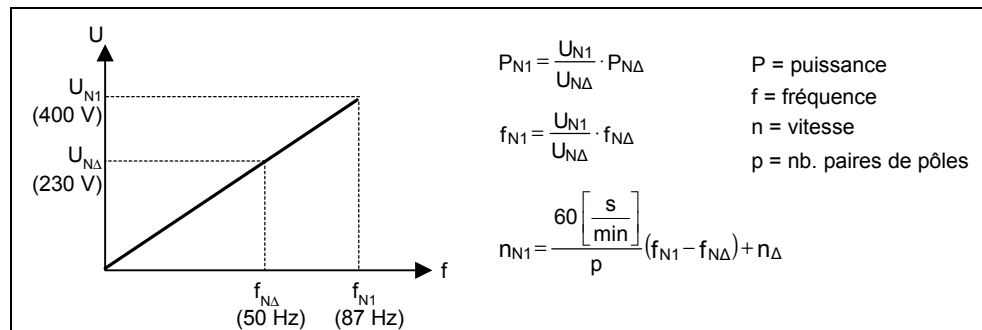


Figure 3-25 Caractéristique U/f

### 3.5.3 Mise en service rapide

S'il n'existe pas de jeu de paramètres approprié pour l'entraînement, il faut, dans le cas du contrôle vectoriel, procéder à une mise en service rapide (recommandée pour la régulation U/f) accompagnée d'une identification du moteur. La mise en service rapide peut être effectuée au moyen des moyens de commande suivants :

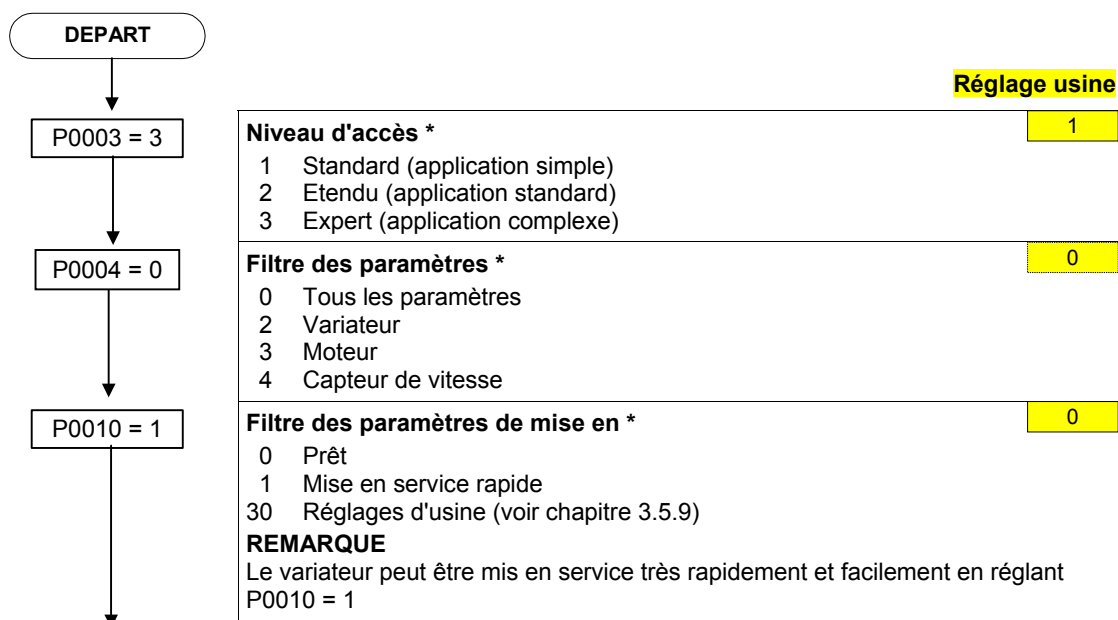
- BOP (Option)
- AOP (Option)
- Outils PC (avec les logiciels de mise en service STARTER, DriveMonitor)

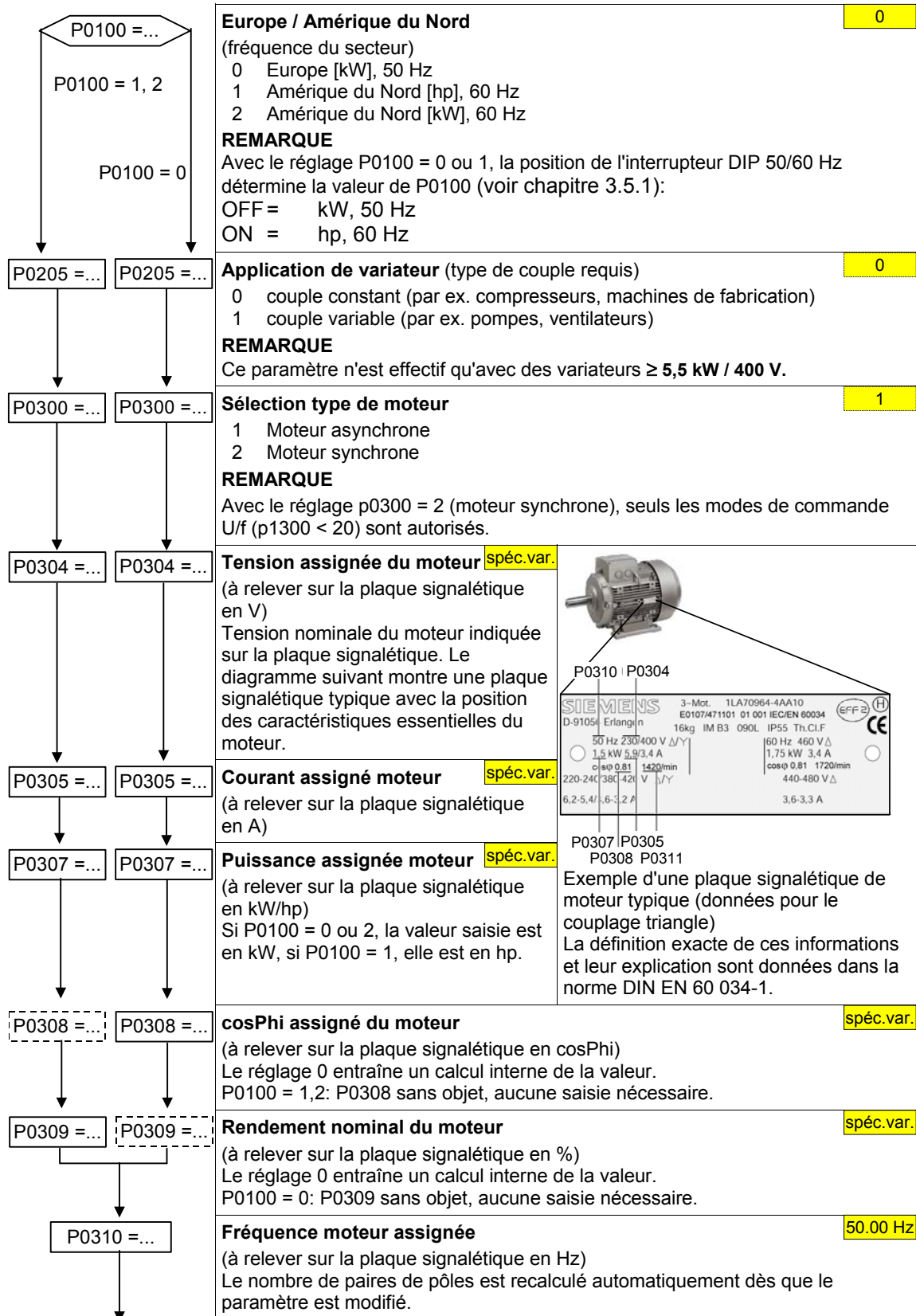
Comme la mise en service rapide s'accompagne d'une mise en service de base de l'ensemble variateur - moteur, les données suivantes doivent être disponibles, modifiées de manière appropriée et saisies avant le lancement de la mise en service rapide :

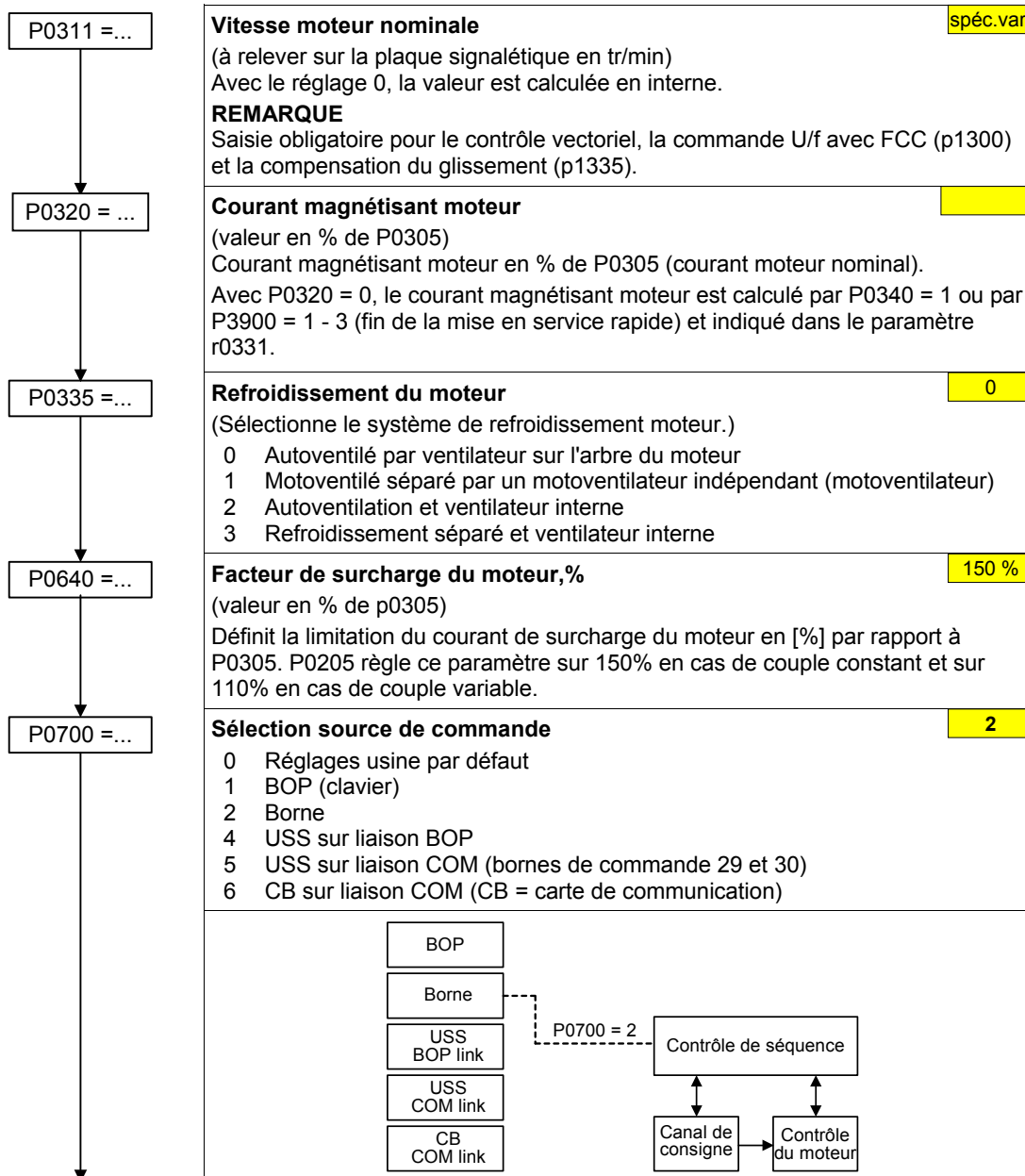
- Fréquence du secteur
- Données de la plaque signalétique
- Sources de commande / consigne
- Fréquence min. / max. ou temps de montée / descente
- Type de régulation
- Identification du moteur

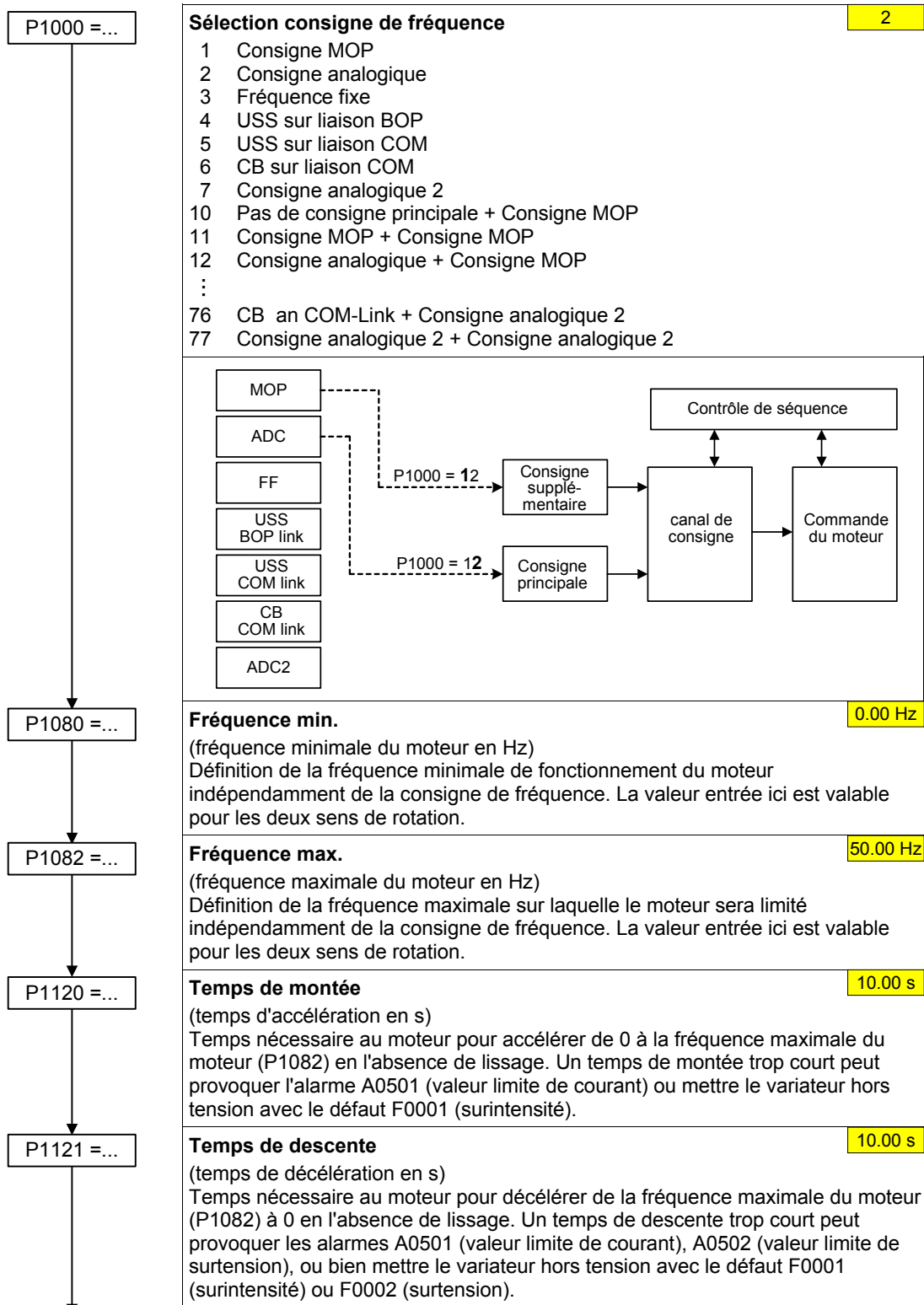
#### Paramétrage avec le BOP ou l'AOP

La mise en service rapide a pour effet d'adapter le variateur au moteur et de régler certains paramètres technologiques importants. La mise en service rapide est inutile si les caractéristiques assignées du moteur (moteur Siemens 1LA à 4 pôles, couplage étoile,  $\triangle$  spécif. variateur) contenues dans le variateur coïncident avec celles inscrites sur la plaque signalétique du moteur. Les paramètres repérés par \* offrent davantage de possibilités de réglage que celles énumérées ci-dessous. Pour la liste complète des réglages, voir la liste des paramètres.

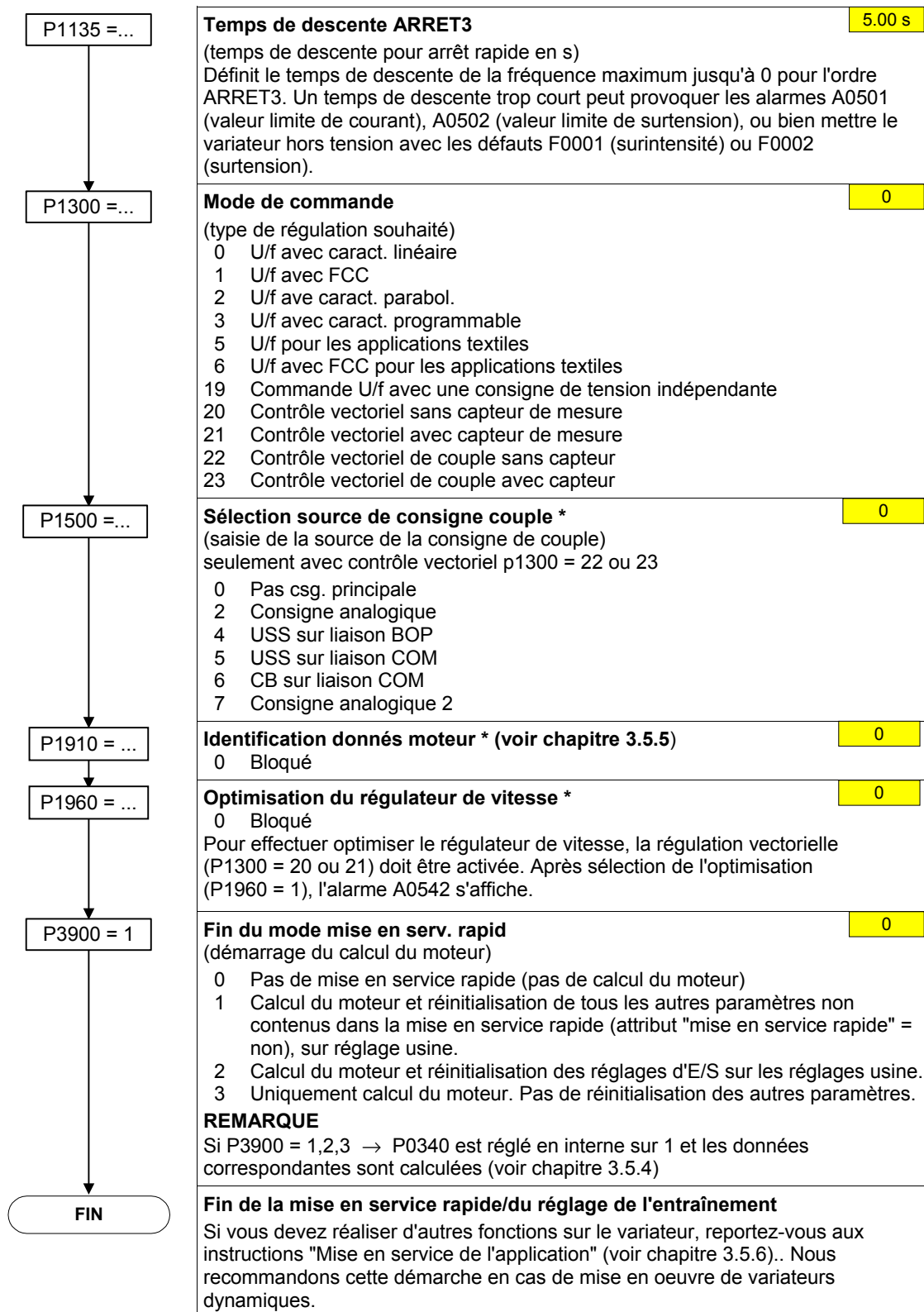












**ATTENTION**

L'identification du moteur (voir chap. 3.5.5) ne doit pas être effectuée avec des charges dangereuses (par ex. des charges suspendues dans le cas d'une application de grue). Avant le démarrage de l'identification du moteur, la charge dangereuse doit être sécurisée (par ex. en déposant la charge au sol ou en l'immobilisant au moyen du frein de maintien de moteur).

### 3.5.4 Calcul des paramètres du moteur / de régulation

Le calcul des paramètres internes du moteur / de régulation est déclenché par le paramètre P0340 ou indirectement par les paramètres P3900 (voir chap. 3.5.2) ou P1910 (voir chap. 3.5.5). La fonctionnalité du paramètre P0340 peut notamment être utilisée lorsque les paramètres du schéma équivalent (voir Figure 3-26) ou les moments d'inertie sont connus. Les réglages possibles du paramètre p0340 sont décrits dans le Tableau 3-8. Les paramètres qui seront calculés pour les différents réglages sont indiqués dans le Tableau 3-9.

Tableau 3-8 Paramètre p0340

Paramètre	Description
P0340 = 0	Pas de calcul
P0340 = 1	Les paramètres de schéma équivalent de moteur (ESB, P0350 - P0369) ainsi que le poids / moment d'inertie du moteur (P0344, P0341) sont déterminés à partir des paramètres de la plaque signalétique (P0300 - P0335). Puis, les paramètres de régulation U/f / contrôle vectoriel ainsi que les grandeurs de référence sont renseignés par défaut (incluant tous les calculs de P0340 = 2,3,4).
P0340 = 2	Les paramètres de schéma équivalent de moteur (ESB, P0350 - P0369) sont calculés à partir des paramètres de la plaque signalétique (sans renseignement par défaut).
P0340 = 3	En partant des paramètres du schéma équivalent de moteur (ESB, P0350 - P0369) ainsi que du poids / moment d'inertie du moteur, du ratio d'inertie (P0344, P0341, P0342), les paramètres de la régulation U/f / contrôle vectoriel sont déterminés (incluant tous les calculs de P0340 = 4).
P0340 = 4	En partant des paramètres du schéma équivalent de moteur (ESB, P0350 - P0369) ainsi que du poids / moment d'inertie du moteur et du ratio d'inertie (P0344, P0341, P0342), les paramètres du contrôle vectoriel sont renseignés par défaut

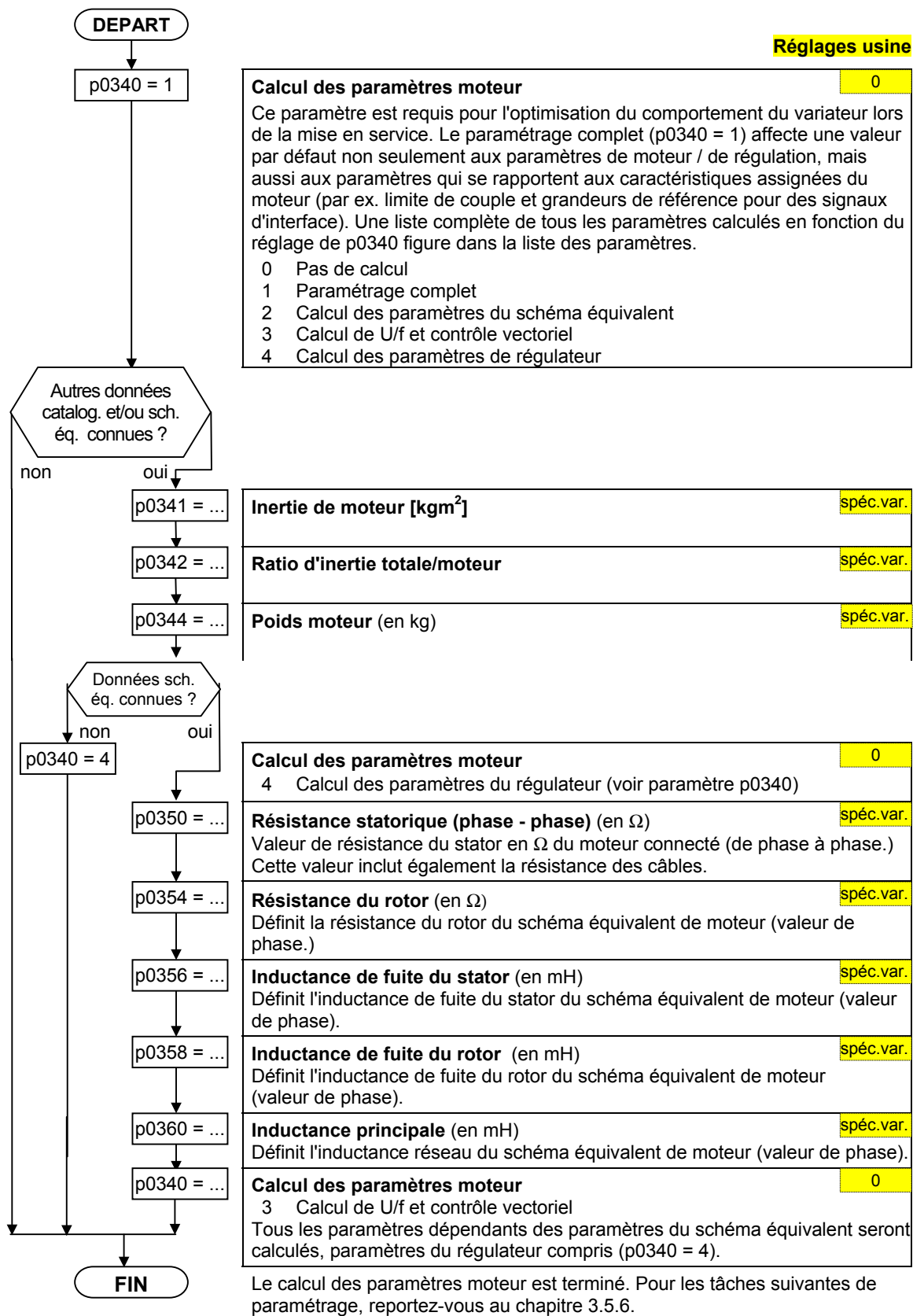
**REMARQUE**

- En quittant la mise en service rapide avec P3900 > 0 (voir chap. 3.5.2), le réglage P0340 = 1 (paramétrage complet) est effectué en interne.
- Lors de l'identification du moteur (voir chap. 3.5.5), P0340 = 3 est exécuté en interne au terme de la mesure.
- Les paramètres du schéma équivalent se réfèrent toujours au schéma équivalent pour le couplage étoile. Si les paramètres sont indiqués pour le schéma équivalent du couplage triangle, ils doivent être convertis au schéma équivalent du couplage étoile.
- Si les paramètres du schéma équivalent (p0350, ... p0360) sont disponibles, ils devront être saisis en fonction du couplage du moteur (le couplage étoile requiert les paramètres du schéma équivalent étoile) Si le couplage du moteur ne correspond pas aux paramètres du schéma équivalent, ces derniers doivent être convertis en fonction du couplage du moteur (p0350<sub>Δ</sub> = p0350<sub>Y</sub>, etc.).

Tableau 3-9 Paramètres dont le calcul est géré par p0340

	P0340 = 1	P0340 = 2	P0340 = 3	P0340 = 4
P0341[3] Inert.mot.[kg*m^2]	x			
P0342[3] Ratio inertie total/moteur	x			
P0344[3] Poids moteur	x			
P0346[3] Temps de magnétisation	x		x	
P0347[3] Temps de démagnétisation	x		x	
P0350[3] Résist. statorique (entre phas)	x	x		
P0352[3] Résistance câble	x	x		
P0354[3] Résistance rotor	x	x		
P0356[3] Inductance de fuite du stator	x	x		
P0358[3] Inductance de fuite du rotor	x	x		
P0360[3] Inductance du secteur	x	x		
P0362[3] Courbe magn. flux 1	x	x		
P0363[3] Courbe magn. flux 2	x	x		
P0364[3] Courbe magnétisation flux 3	x	x		
P0365[3] Courbe magnétisation flux 4	x	x		
P0366[3] Courbe magnétisation image 1	x	x		
P0367[3] Courbe magnétisation image 2	x	x		
P0368[3] Courbe magnétisation image 3	x	x		
P0369[3] Courbe magnétisation image 4	x	x		
P0625[3] Température ambiante moteur	x	x		
P1253[3] Limitation sortie du régulateur	x		x	
P1316[3] Fréquence de fin de surélévation	x		x	
P1460[3] Gain régulateur vitesse	x		x	x
P1462[3] Temps intégr. régulateur vitesse	x		x	x
P1470[3] Gain régul. vitesse (SLVC)	x		x	x
P1472[3] Temps intégr. rég. vit. (SLVC)	x		x	x
P1520[3] CO: limite supérieure de couple	x			
P1521[3] CO: limite inférieure de couple	x			
P1530[3] Limite de puiss. mot. à valeur	x			
P1531[3] Lim. puissance gén. à valeur fi	x			
P1715[3] Gain du régulateur de courant	x		x	x
P1717[3] Temps intégr. du régul. courant	x		x	x
P1764[3] Kp adapt. n (SLVC)	x		x	x
P1767[3] Tn adapt. n (SLVC)	x		x	x
P2000[3] Fréquence de référence	x			
P2002[3] Courant de référence	x			
P2003[3] Couple de référence	x			
P2174[3] Seuil supérieur, couple	x			
P2185[3] Seuil supérieur 1, couple	x			
P2186[3] Seuil inférieur 1, couple	x			
P2187[3] Seuil supérieur 2, couple	x			
P2188[3] Seuil inférieur 2, couple	x			
P2189[3] Seuil supérieur 3, couple	x			
P2190[3] Seuil inférieur 3, couple	x			

Il existe différents scénarios pour le calcul des paramètres du moteur et de régulation avec P0340 (voir l'organigramme) qui peuvent être appelés en fonction des informations connues.



### 3.5.5 Identification du moteur

MICROMASTER est doté d'un procédé de mesure permettant de déterminer les paramètres moteur :

- Paramètres du schéma équivalent (voir Figure 3-26) → P1910 = 1
- Courbe de magnétisation (voir Figure 3-27) → P1910 = 3

Pour des raisons technologiques de régulation, il est fortement recommandé d'effectuer l'identification du moteur car les données de la plaque signalétique ne permettent qu'une estimation approximative des paramètres du schéma équivalent, de la résistance des câbles moteur, de la tension de déchet des IGBT ou de la compensation des temps de verrouillage IGBT. Ainsi la résistance statorique revêt une très grande importance pour la stabilité du contrôle vectoriel ou la surélévation de tension de la caractéristique U/f. L'identification du moteur est nécessaire, surtout en présence de câbles de grande longueur ou en cas d'utilisation de moteurs d'autres constructeurs.

Si l'identification du moteur est effectuée pour la première fois, P1910 = 1 déclenche la détermination des données suivantes à partir des données de la plaque signalétique (caractéristiques assignées) (voir Figure 3-26) :

- Paramètres du schéma équivalent
- Résistance des câbles moteur
- Tension de déchet IGBT ou compensation des temps de verrouillage IGBT

Comme les données de la plaque signalétique constituent les valeurs d'initialisation pour l'identification, la saisie correcte et cohérente des données de la plaque signalétique (voir chap. 3.5.8) est indispensable pour la détermination des paramètres ci-dessus.

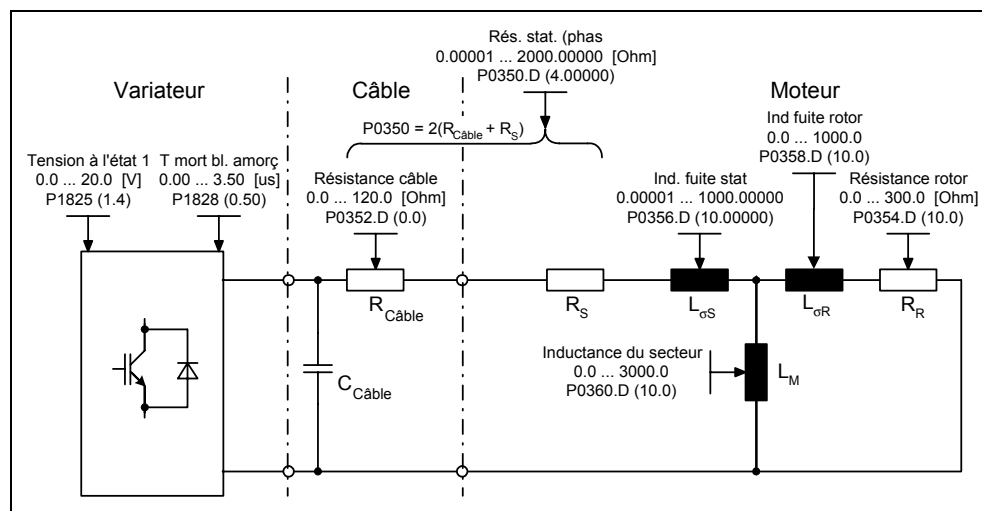


Figure 3-26 Schéma équivalent

Outre les paramètres du schéma équivalent, l'identification du moteur (P1910 = 3) permet de déterminer la courbe de magnétisation du moteur (voir Figure 3-26). Si l'ensemble variateur-moteur doit fonctionner dans la zone d'affaiblissement de flux, il faut déterminer cette caractéristique, en particulier pour le contrôle vectoriel. Grâce à cette courbe de magnétisation, le MICROMASTER peut calculer le courant générateur de flux avec plus de précision dans la zone d'affaiblissement de flux et obtenir ainsi une précision de couple plus élevée.

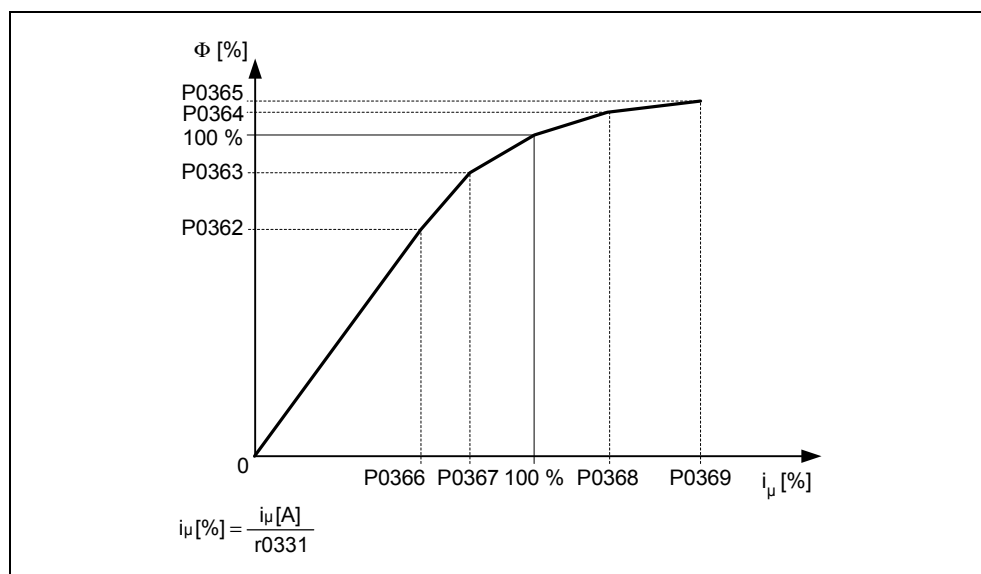


Figure 3-27 Courbe caractéristique de magnétisation

Après l'activation de l'identification du moteur par le paramètre P1910, l'alarme A0541 est immédiatement générée. L'ordre MARCHE lance l'identification du moteur, et les différents signaux d'excitation (tensions de courant continu ou alternatif) sont appliqués au moteur. La mesure est exécutée avec le moteur immobilisé et dure à chaque fois (P1910 = 1,3), calcul des données compris, entre 20 s et 4 min. Le temps d'identification dépend du type de moteur et augmente avec sa taille (environ 4 min. pour un moteur de 200 kW).

L'identification du moteur doit être effectuée sur un moteur froid afin que les résistances du moteur enregistrées puissent être mises en correspondance avec le paramètre de température ambiante P0625. Ce point est essentiel pour obtenir en service une adaptation correcte en température des résistances.

L'identification du moteur utilise les résultats du "paramétrage complet" P0340 = 1 ou les derniers paramètres enregistrés du schéma équivalent du moteur. C'est pourquoi, la répétition de l'identification (jusqu'à 3 fois) apporte une amélioration des résultats.



#### ATTENTION

- L'identification du moteur ne doit pas être effectuée avec des charges dangereuses (par ex. des charges suspendues dans le cas d'une application de grue). Avant le démarrage de l'identification du moteur, la charge dangereuse doit être sécurisée (par ex. en déposant la charge au sol ou en l'immobilisant au moyen du frein de maintien de moteur).
- Après le lancement de l'identification du moteur, le rotor peut tourner dans sa position préférentielle. Cette tendance est plus fortement marquée avec les grands moteurs.

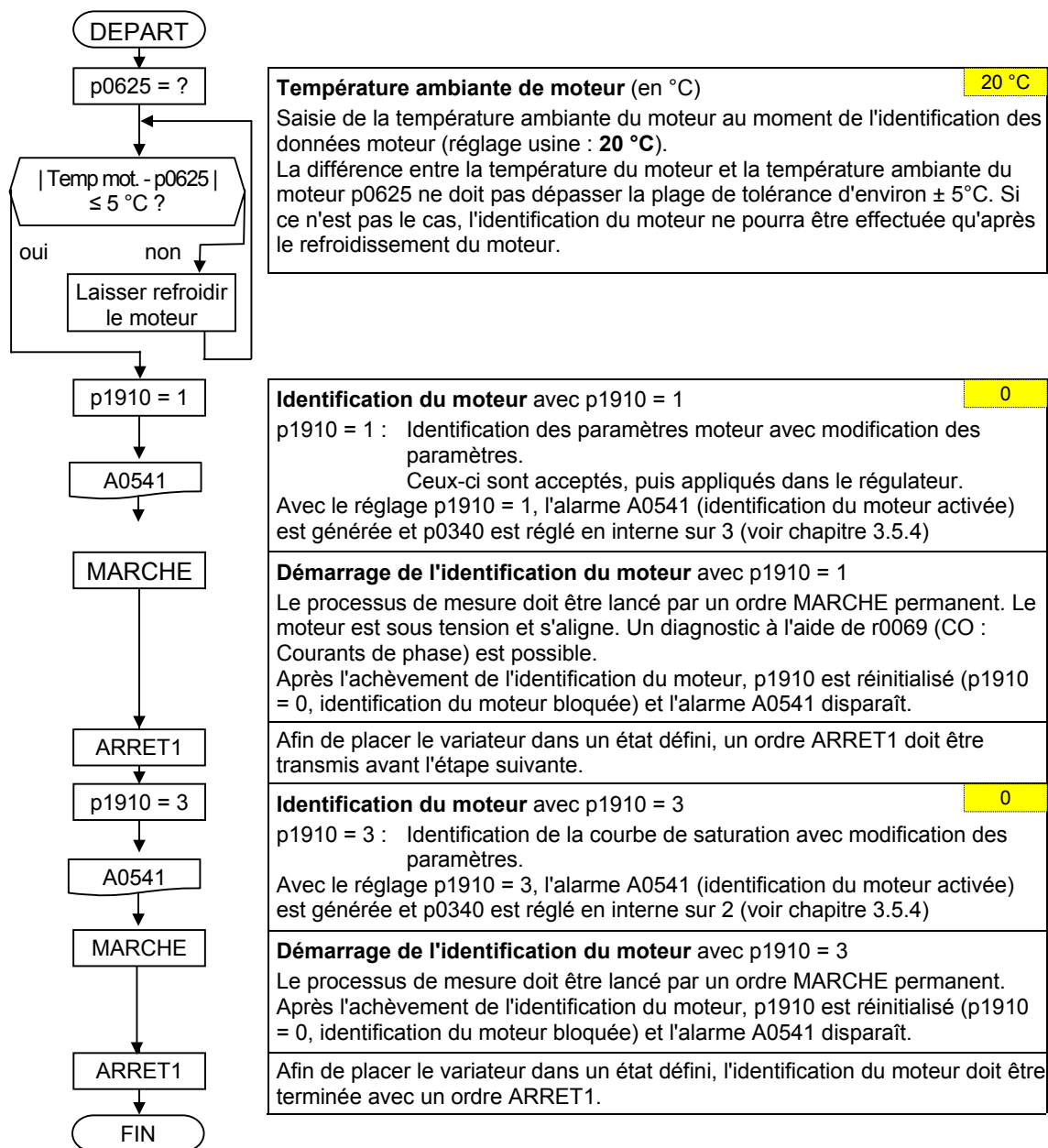
**REMARQUE**

- Les paramètres du schéma équivalent (P0350, P0354, P0356, P0358, P0360), hormis le paramètre P0350, doivent être entrés en tant que valeurs de phase. Le paramètre P0350 (valeur entre deux phases) correspond à la double valeur de phase.
- Les paramètres du schéma équivalent se réfèrent toujours au schéma équivalent pour circuit étoile. Si les données sont indiquées pour le schéma équivalent pour circuit triangle (ESB), elles doivent être recalculées afin de correspondre au schéma équivalent pour circuit étoile (voir ref. 3.5.7.2).
- La résistance des câbles moteur P0352 est définie comme valeur de phase.
- Lors de l'identification du moteur, la résistance statorique et la résistance des câbles moteur sont déterminées et inscrites dans le paramètre P0350. Si aucune correction n'est effectuée dans le paramètre P0352, le MICROMASTER définit la résistance des câbles moteur par la relation  $P0352 = 0.2 * P0350$ .
- Si la résistance des câbles moteur est connue, sa valeur peut être entrée dans le paramètre P0352 après l'identification du moteur. Ce faisant, la résistance statorique sera réduite en conséquence pour une adaptation plus exacte aux conditions de l'application.
- Pour l'identification du moteur, il n'est pas nécessaire de serrer les freins mécaniques du moteur. Par contre, si la possibilité d'immobiliser le moteur pendant l'identification (par ex. avec le frein de maintien du moteur) existe, il faudrait l'utiliser pour déterminer les paramètres du schéma équivalent.
- L'exactitude des données de plaque signalétique du moteur peut être vérifiée par la formule suivante :

$$P_N = \sqrt{3} * U_{NY} * I_{NY} * \cos\varphi * \eta \approx \sqrt{3} * U_{N\Delta} * I_{N\Delta} * \cos\varphi * \eta$$

avec	$P_N$	Puissance assignée du moteur
	$U_{NY}, U_{N\Delta}$	Tension assignée du moteur (étoile/triangle)
	$I_{NY}, I_{N\Delta}$	Courant assigné du moteur (étoile/triangle)
	$\cos\varphi$	Facteur de puissance
	$\eta$	Rendement

## Identification du moteur



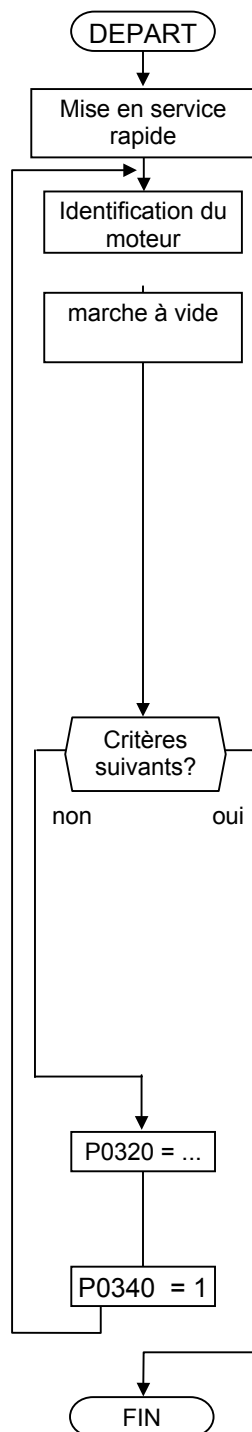
Si des problèmes surgissent lors de l'identification, par ex. l'oscillation de la régulation de courant, vérifiez à nouveau les données de la plaque signalétique et assurez-vous que la valeur du courant magnétisant entrée dans P0320 est à peu près juste. L'identification du moteur doit ensuite être recommencée en sélectionnant P0340 = 1 (voir chap. 3.5.4).



### 3.5.6 Courant de magnétisation

- La valeur du courant de magnétisation **r0331/P0320** est d'une importance particulière pour la régulation. Comme elle ne peut pas être mesurée à l'arrêt, cette valeur est estimée par paramétrage automatique P0340 = 1 pour un moteur **SIEMENS standard 1LA7 à 4 pôles** (P0320 = 0; résultat dans r0331).
- Si l'écart par rapport au courant de magnétisation réel est trop important, il sera également impossible de déterminer avec précision les valeurs de la réactance principale et de la résistance rotor.
- En particulier dans le cas des **moteurs non listés**, il convient de vérifier, et le cas échéant de corriger, le courant de magnétisation ainsi déterminé.

Le tableau suivant explique la façon de déterminer manuellement le courant de magnétisation et d'effectuer un nouveau calcul des paramètres du schéma équivalent lors de l'exploitation du variateur en mode de contrôle vectoriel (P1300 = 20/21).

**Mise en service rapide**

La mise en service rapide permet d'adapter le variateur au moteur et de régler les paramètres technologiques les plus importants.

**Identification du moteur**

Lors de l'identification du moteur, les paramètres du schéma équivalent sont déterminés par des procédés de mesure.

**Détermination du courant de magnétisation**

Afin de déterminer le courant de magnétisation (P0320/r0331), le moteur doit être accéléré en **marche à vide à env. 80%** de sa vitesse nominale.

Les conditions suivantes doivent être respectées :

- Activation du contrôle vectoriel P1300 = 20,21
- Pas d'affaiblissement du champ (r0056.8 = 0)
- Consigne de flux r1598 = 100 %
- Pas d'optimisation de rendement P1580 = 0 %

**"Marche à vide" signifie que le moteur tournant est désaccouplé de la charge.**

En vitesse stationnaire, le courant lu dans le paramètre r0027 correspond approximativement au courant de magnétisation nominal r0331. (Cette valeur est toujours inférieure au courant à vide en commande U/f pure.)

La mesure et la saisie du courant de magnétisation ainsi que le nouveau calcul des paramètres du schéma équivalent du moteur constituent une procédure itérative. La procédure doit être répétée au moins 2 à 3 fois jusqu'à satisfaire les critères suivants :

- Plus le courant de magnétisation saisi est proche de la réalité, plus l'écart entre la **consigne de flux (r1598=100%)** et la **mesure de flux (r0084=96..104%)** du modèle d'observation est faible.
- La **sortie Xm-Adaption (r1787)** du modèle d'observation doit être la plus faible possible.. Les valeurs acceptables se situent entre **1 et 5%**. Moins la Xh-Adaption du modèle d'observation est sollicitée, .moins les paramètres seront affectés après des coupures de réseau.

**REMARQUE**

Afin de pouvoir afficher r0084 sur le BOP/AOP, les paramètres de NIVEAU 4 doivent être débloqués à l'aide du paramètre de maintenance P3950=46.

**Calcul de P0320**

0

La composante de courant générateur de flux **r0029** peut alors être calculée selon la formule suivante et saisie dans **P0320**.

$$P0320 = r0029 * 100 / P0305$$

**Calcul des paramètres moteur**

0

Les valeurs des paramètres du schéma équivalent du moteur sont calculées sur la base des données saisies de la plaque signalétique. Les pré-réglages des paramètres des régulations (P0340 = 3) seront en outre utilisés.

### 3.5.7 Mise en service de l'application

Après avoir mis en service l'ensemble variateur-moteur par la mise en service rapide ou la mise en service en série, il faut procéder à l'étape suivante à une adaptation des paramètres aux nécessités technologiques. A titre d'exemple, les points suivants sont à prendre en considération :

- Spécification fonctionnelle du variateur (par ex. régulation de processus avec un régulateur PID)
- Valeurs limites
- Comportements dynamiques requis
- Couples de démarrage
- Surcharge temporaire
- Surcharge
- Diagnostic

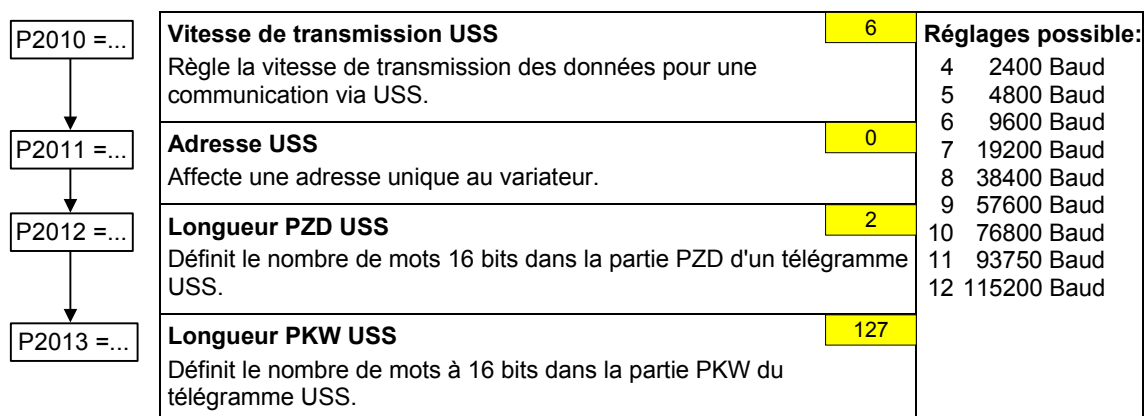
Si l'application contient une fonctionnalité qui n'est pas prise en compte par la mise en service rapide / en série, reportez-vous aux sections suivantes de la description des fonctions ou à la liste de paramètres.

#### Adaptation à l'application

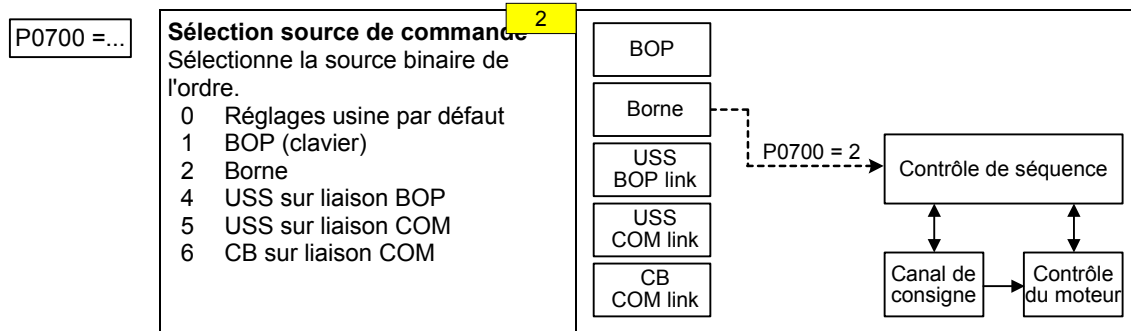
Les paramètres identifiés par \* offrent davantage de possibilités de réglage que celles énumérées ci-dessous. Pour la liste complète des réglages, voir la liste des paramètres.



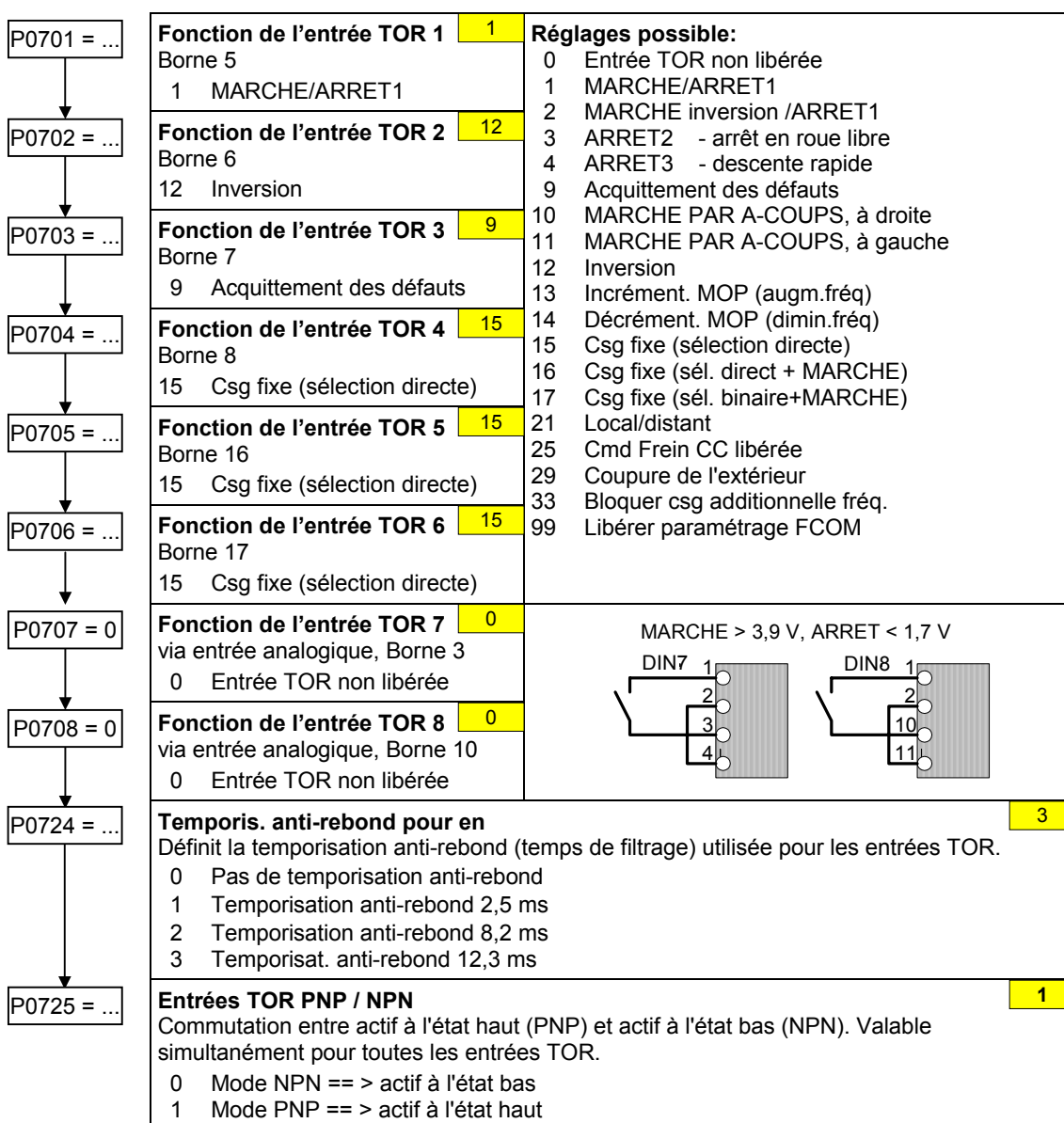
#### 3.5.7.1 Interface série (USS)

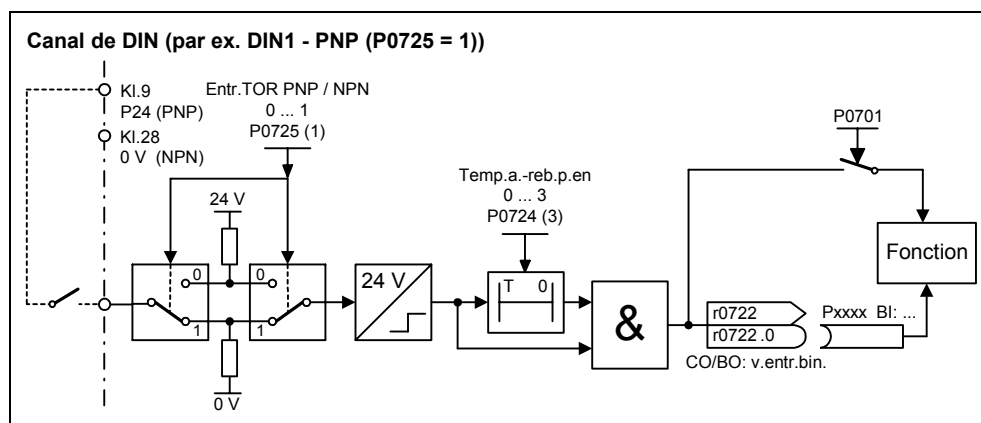


### 3.5.7.2 Sélection source de commande



### 3.5.7.3 Entrée TOR (DIN)

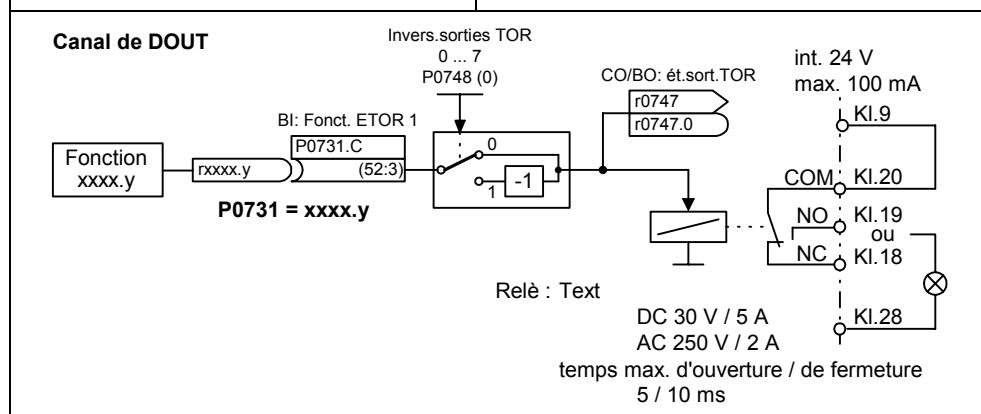




### 3.5.7.4 Sortie TOR (DOUT)

P0731 = ...  
↓  
P0732 = ...  
↓  
P0733 = ...  
↓  
P0748 = ...

<b>BI: Fonction de la sortie TOR 1 *</b>	<b>52.3</b>	<b>Réglages fréquent :</b>	
Définit la source de la sortie TOR 1.		52.0 Prêt à l'enclenchement	0
<b>BI: Fonction de la sortie TOR 2 *</b>	<b>52.7</b>	52.1 Prêt à fonctionnement	0
Définit la source de la sortie TOR 2.		52.2 Fonctionnement	0
<b>BI: Fonction de la sortie TOR 3 *</b>	<b>0.0</b>	52.3 Présence défaut variateur	0
Définit la source de la sortie TOR 3.		52.4 ARRET2 actif	1
<b>Inversion des sorties TOR</b>	<b>0</b>	52.5 ARRET3 actif	1
Définis l'état activé et désactivé d'un relais pour une fonction donnée.		52.6 Inhibition de mise sous tension	0
		52.7 Alarme activé	0
		52.8 Ecart consigne / mesure	1
		52.9 Commande par l'AP (cde PZD)	0
		52.A Fréquence maximale atteinte	0
		52.B Alarme : Limite courant moteur	1
		52.C Frein de maintien moteur (MHB) actif	0
		52.D Surcharge du moteur	1
		52.E Sens de marche du moteur à droite	0
		52.F Surcharge du variateur	1
		53.0 Frein CC actif	0
		...	...



### 3.5.7.5 Sélection consigne de fréquence

P1000 = ...

#### Sélection consigne de fréquence

2

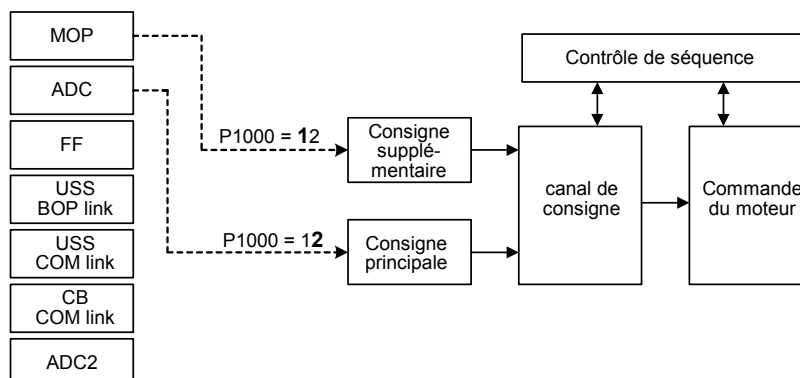
- 0 Pas de consigne principale
- 1 Consigne MOP
- 2 Consigne analogique
- 3 Fréquence fixe
- 4 USS sur liaison BOP
- 5 USS sur liaison COM
- 6 CB sur liaison COM
- 7 Consigne analogique 2
- 10 Pas de consigne principale + Consigne MOP
- 11 Consigne MOP + Consigne MOP
- 12 Consigne analogique + Consigne MOP
- ...
- 76 CB sur liaison COM + Consigne analogique 2
- 77 Consigne analogique 2 + Consigne analogique 2

#### REMARQUE

En plus de la consigne principale, P1000 permet de spécifier une consigne additionnelle

#### Exemple P1000 = 12 :

P1000 = 12 ⇒ P1070 = 755	P1070 CI: Consigne principale
	r0755 CO: CAN ap. norm. [4000h]
P1000 = 12 ⇒ P1075 = 1050	P1075 CI: Consigne supplémentaire
	r1050 CO: Fréq de sortie Pot.mot.



P1074 = ...

#### BI : Blocage consigne additionnelle

0:0

Désactive la consigne additionnelle (csg. add.).

P1075 = ...

#### CI : Sélection de la consigne additionnelle

0:0

Définit la source de la consigne additionnelle devant être utilisée en plus de la consigne principale.

#### Réglages fréquents :

- 755 Consigne d'entrée analogique
- 1024 Fréquence fixe
- 1050 Consigne de potentiomètre motorisé (consigne pot. mot.)

P1076 = ...

#### CI : Normalisation csg. add.

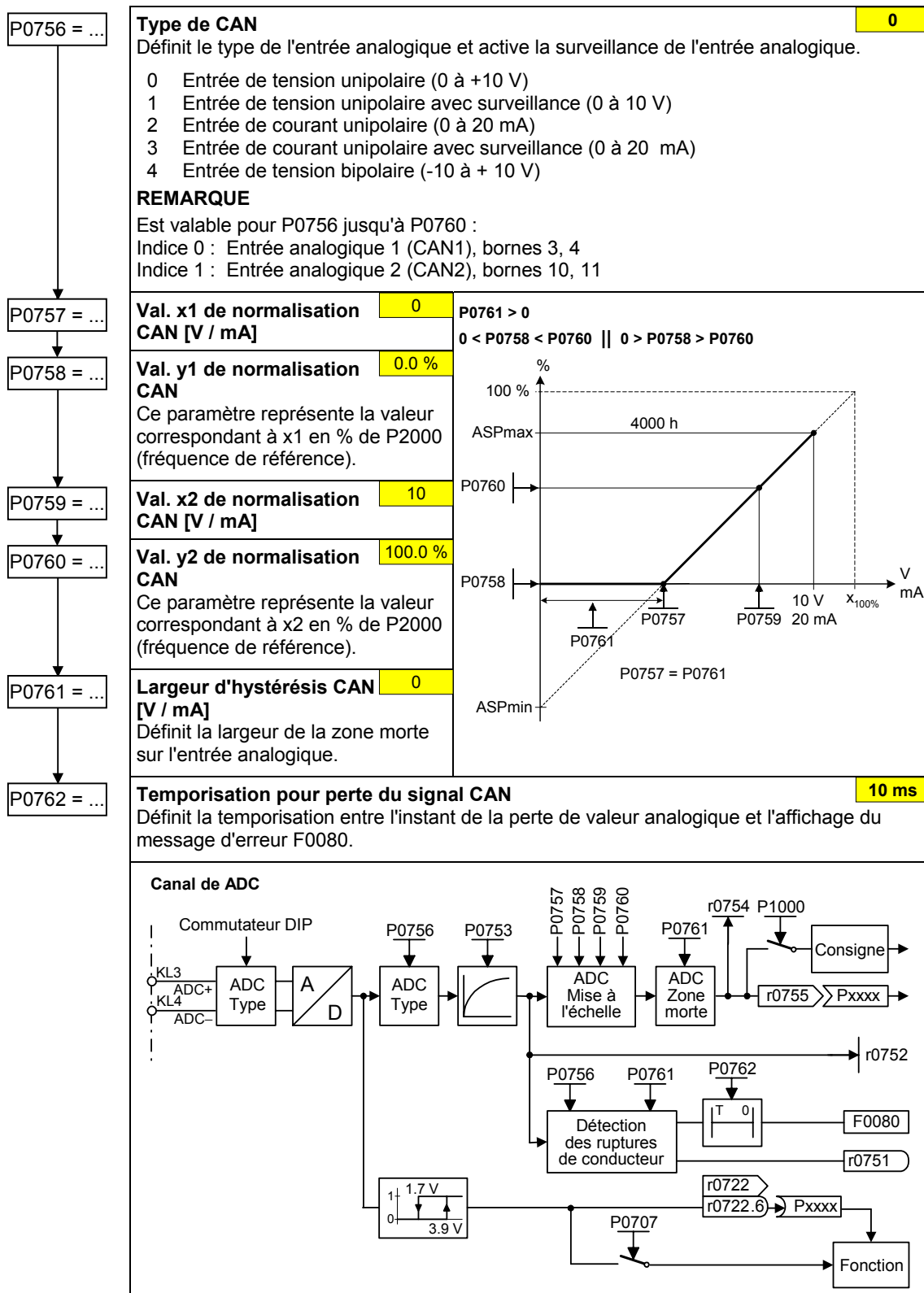
1:0

Définit la source de normalisation de la consigne additionnelle.

#### Réglages fréquents :

- 1 Normalisation avec 1,0 (100 %)
- 755 Consigne d'entrée analogique
- 1024 Fréquence fixe
- 1050 Consigne pot. mot.

### 3.5.7.6 Entrée analogique (CAN)



### 3.5.7.7 Sortie analogique (CNA)

P0771 = ...	<b>CI : CNA</b> <span style="float: right;">21</span> Définit la fonction de la sortie analogique à 0 - 20 mA. 21 CO : Fréquence de sortie (normalisée selon P2000) 24 CO : Fréquence de sortie variateur (normalisée selon P2000) 25 CO : Fréquence de sortie (normalisée selon P2001) 26 CO : Tension du circuit intermédiaire (normalisée selon P2001) 27 CO : Courant de sortie (normalisée selon P2002)										
P0773 = ...	<b>REMARQUE</b> Est valable pour P0771 jusqu'à P0781 : Indice 0 : Sortie analogique 1 (CNA1), borne 12, 13 Indice 1 : Sortie analogique 2 (CNA2), borne 26, 27										
P0776 = ...	<b>CNA à temps de lissage</b> <span style="float: right;">2 ms</span> Définit le temps de lissage [ms] pour les signaux à la sortie analogique. Ce paramètre indique le lissage des signaux du CNA avec un filtre PT1.										
P0777 = ...	<b>Type de CNA</b> <span style="float: right;">0</span> Définit le type de la sortie analogique. 0 Sortie de courant 1 Sortie de tension										
P0778 = ...	<b>REMARQUE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>P0776 commute le type de normalisation de r0774 (0 – 20 mA <math>\Leftrightarrow</math> 0 – 10 V)</li> <li>Les paramètres de normalisation P0778, P0780 ainsi que la zone morte sont toujours indiqués en 0-20 mA</li> </ul> Si le CNA est utilisé comme sortie de tension, les sorties CNA doivent être bouclées sur une résistance de 500 $\Omega$ .										
P0779 = ...	<table border="1"> <tr> <td><b>Val. x1 de normalisation CNA</b></td> <td>0.0 %</td> </tr> <tr> <td><b>Val. y1 de normalisation CNA</b></td> <td>0</td> </tr> <tr> <td><b>Val. x2 de normalisation CNA</b></td> <td>100.0 %</td> </tr> <tr> <td><b>Val. y2 de normalisation CNA</b></td> <td>20</td> </tr> <tr> <td><b>Largeur d'hystérésis CNA</b></td> <td>0</td> </tr> </table>	<b>Val. x1 de normalisation CNA</b>	0.0 %	<b>Val. y1 de normalisation CNA</b>	0	<b>Val. x2 de normalisation CNA</b>	100.0 %	<b>Val. y2 de normalisation CNA</b>	20	<b>Largeur d'hystérésis CNA</b>	0
<b>Val. x1 de normalisation CNA</b>	0.0 %										
<b>Val. y1 de normalisation CNA</b>	0										
<b>Val. x2 de normalisation CNA</b>	100.0 %										
<b>Val. y2 de normalisation CNA</b>	20										
<b>Largeur d'hystérésis CNA</b>	0										
P0780 = ...											
P0781 = ...	<b>Valeur y2 de normalisation CNA</b> <span style="float: right;">20</span> Ce paramètre représente la valeur en mA correspondant à x2										
P0780 = ...	<b>Largeur de zone morte CNA</b> <span style="float: right;">0</span> Définit la largeur d'une zone morte pour la sortie analogique en mA.										
P0781 = ...	<b>Canal de DAC</b> 										



### 3.5.7.8 Potentiomètre motorisé (MOP)

P1031 =...

↓

P1032 =...

↓

P1040 =...

Sauvegarde consigne MOP

0

Sauvegarde la dernière consigne du potentiomètre motorisé (Pot. mot.) qui était active avant l'ordre ARRET ou avant la coupure de l'alimentation.

0

Csg MOP pas enregistrée

1

Csg MOP enregistrée P1040

Inhib. consigne PotMot négative

0

Csg. PotMot nég. admises

1

Csg. PotMot nég. inhibées

Sauvegarde MOP

5.00 Hz

Détermine la consigne pour la régulation du potentiomètre motorisé.

Les temps de montée et de descente du pot.mot. sont fixés par les paramètres P1120 et P1121.

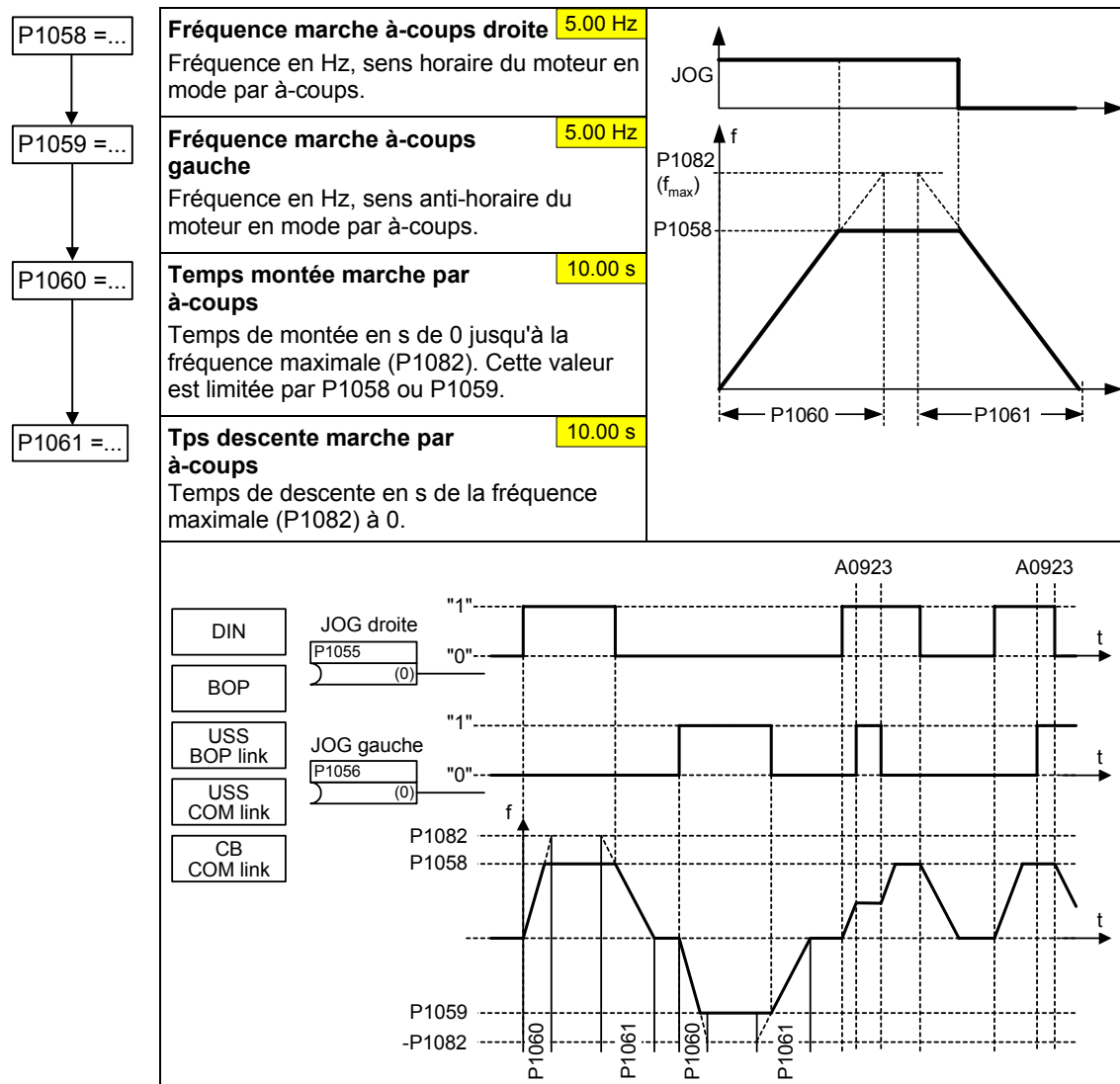
Réglage possible des paramètres pour la sélection pot.mot.:

	Sélection	MOP augmente	MOP diminue
DIN	P0719 = 0, P0700 = 2, P1000 = 1 ou P0719 = 1, P0700 = 2	P0702 = 13 (DIN2)	P0703 = 14 (DIN3)
BOP	P0719 = 0, P0700 = 1, P1000 = 1 ou P0719 = 11	UP button	DOWN button
USS sur liaison BOP	P0719 = 0, P0700 = 4, P1000 = 1 ou P0719 = 41	mot de cde USS r2032 Bit13	mot de cde USS r2032 Bit14
USS sur liaison COM	P0719 = 0, P0700 = 5, P1000 = 1 ou P0719 = 51	mot de cde USS r2036 Bit13	mot de cde USS r2036 Bit14
CB	P0719 = 0, P0700 = 6, P1000 = 1 ou P0719 = 61	mot de cde CB r2090 Bit13	mot de cde CB r2090 Bit14

### 3.5.7.9 Fréquence fixe (FF)

P1001 = ...	<b>Fréquence fixe 1</b> 0.00 Hz Sélectable directement via DIN1 (P0701 = 15, 16)	<p>Lors de la définition de la fonction des entrées TOR (P0701 à P0703), on a eu le choix entre trois modes pour les fréquences fixes</p> <p><b>15 = Sélection directe (codé binaire)</b> Dans ce mode, c'est toujours l'entrée TOR correspondante qui sélectionne la fréquence fixe associée. Exemple: Entrée TOR 3 = sélection de la fréquence fixe 3. Si plusieurs entrées sont activées en même temps, elles seront additionnées. De plus, un ordre MARCHE sera nécessaire.</p> <p><b>16 = Sélection directe + ordre MARCHE (codage binaire + MARCHE/ARRET1)</b> Dans ce mode, les fréquences fixes sont sélectionnées comme sous 15, mais elles sont combinées avec un ordre MARCHE.</p> <p><b>17 = Sélection BCD + ordre MARCHE (codage BCD + MARCHE/ARRET1)</b> Le mode codé BCD peut être appliqué sur les entrées TOR 1 à 3.</p>
P1002 = ...	<b>Fréquence fixe 2</b> 5.00 Hz Sélectable directement via DIN2 (P0702 = 15, 16)	
P1003 = ...	<b>Fréquence fixe 3</b> 10.00 Hz Sélectable directement via DIN3 (P0703 = 15, 16)	
P1004 = ...	<b>Fréquence fixe 4</b> 15.00 Hz	
P1005 = ...	<b>Fréquence fixe 5</b> 20.00 Hz	
P1006 = ...	<b>Fréquence fixe 6</b> 25.00 Hz	
P1007 = ...	<b>Fréquence fixe 7</b> 30.00 Hz	
P1008 = ...	<b>Fréquence fixe 8</b> 35.00 Hz	
P1009 = ...	<b>Fréquence fixe 9</b> 40.00 Hz	
P1010 = ...	<b>Fréquence fixe 10</b> 45.00 Hz	
P1011 = ...	<b>Fréquence fixe 11</b> 50.00 Hz	
P1012 = ...	<b>Fréquence fixe 12</b> 55.00 Hz	
P1013 = ...	<b>Fréquence fixe 13</b> 60.00 Hz	
P1014 = ...	<b>Fréquence fixe 14</b> 65.00 Hz	
P1015 = ...	<b>Fréquence fixe 15</b> 65.00 Hz	
P1016 = ...	<b>Mode fréquence fixe - Bit 0</b> 1 Définition de la méthode de sélection pour des fréquences fixes.	<p>1 Sélection directe 2 Sélection directe + ordre MARCHE 3 Sélection codée binaire + ordre MARCHE</p> <p><b>REMARQUE</b> Pour les valeurs 2 et 3, <b>tous</b> les paramètres P1016 à P1027 doivent être réglés sur la valeur sélectionnée pour que le variateur accepte l'ordre MARCHE.</p>
P1017 = ...	<b>Mode fréquence fixe - Bit 1</b> 1	
P1018 = ...	<b>Mode fréquence fixe - Bit 2</b> 1	
P1019 = ...	<b>Mode fréquence fixe - Bit 3</b> 1	
P1025 = ...	<b>Mode fréquence fixe - Bit 4</b> 1	
P1027 = ...	<b>Mode fréquence fixe s - Bit 5</b> 1	<p>1 Sélection directe 2 Sélection directe + ordre MARCHE</p>

### 3.5.7.10 Marche par à-coups (JOG)



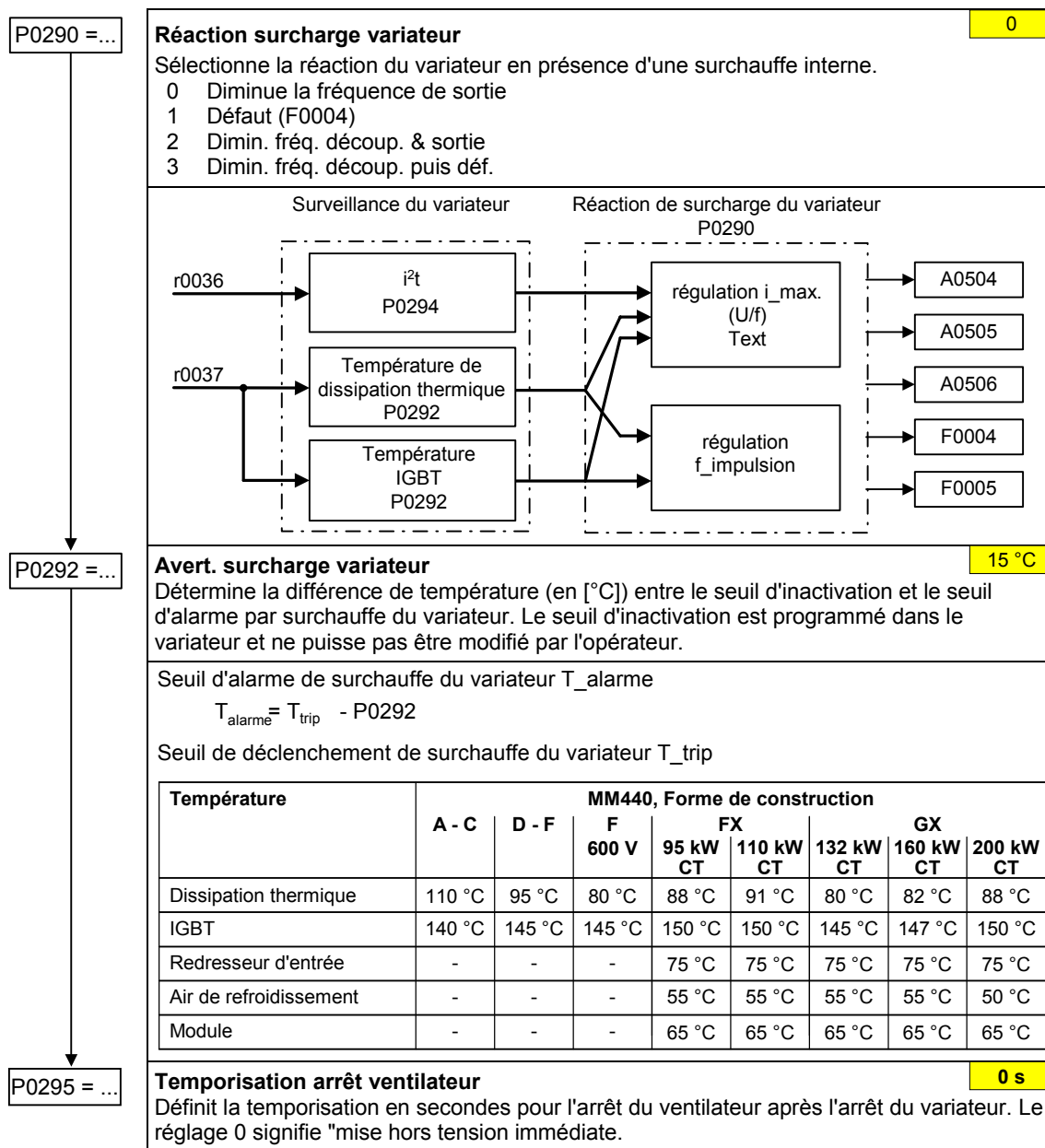
## 3.5.7.11 Générateur de rampe (RFG)

P1091 =...	<b>Fréquence occultée 1 (en Hz)</b>	0.00 Hz	
P1091 =...	<b>Fréquence occultée 2</b>	0.00 Hz	
P1091 =...	<b>Fréquence occultée 3</b>	0.00 Hz	
P1091 =...	<b>Fréquence occultée 4</b>	0.00 Hz	
P1101 =...	<b>Bande de fréquence occultée (en Hz)</b>	2.00 Hz	
P1120 =...	<b>Temps de montée (temps d'accélération en s)</b>	10.00 s	
P1121 =...	<b>Temps de descente (temps de décélération en s)</b>	10.00 s	<p>L'utilisation des temps de lissage est recommandée afin d'éviter les réactions brusques et de possibles conséquences nuisibles sur la mécanique. La part temporelle des rampes de lissage s'ajoute aux temps de rampe (montée et descente).</p>
P1130 =...	<b>Temps de lissage initial montée (en s)</b>	0.00 s	
P1131 =...	<b>Temps de lissage final montée (en s)</b>	0.00 s	
P1132 =...	<b>Temps lissage initial descente (en s)</b>	0.00 s	
P1133 =...	<b>Temps de lissage final descente (en s)</b>	0.00 s	
P1134 =...	<b>Type de lissage</b>	0	
P1135 =...	<b>Temps de descente ARRET3</b>	5.00 s	
	Définit le temps de descente de la fréquence maximum jusqu'à 0 pour l'ordre ARRET3.		

### 3.5.7.12 Fréquences de référence / limites

P1080 = ...	<b>Fréquence min. (en Hz)</b> <span>0.00 Hz</span> Fixe la fréquence minimale de fonctionnement du moteur indépendamment de la consigne de fréquence. Si la consigne est inférieure à P1080, la fréquence de sortie est réglée à P1080 en valeur algébrique. La valeur entrée ici est valable pour les deux sens de rotation.
P1082 = ...	<b>Fréquence max. (en Hz)</b> <span>50.00 Hz</span> Fixe la fréquence maximale de fonctionnement du moteur indépendamment de la consigne de fréquence. Si la consigne est supérieure à P1082, la fréquence de sortie subie une limitation. La valeur entrée ici est valable pour les deux sens de rotation.
P2000 = ...	<b>Fréquence de référence (en Hz)</b> <span>50.00 Hz</span> La fréquence de référence en Hertz correspond à une valeur de 100%. Ce réglage doit être modifié si une fréquence maximum supérieure à 50 Hz est requise. Elle est modifiée automatiquement en 60 Hz, si la fréquence standard 60 Hz a été sélectionnée par l'interrupteur DIP50/60 ou par le paramètre P0100. <b>REMARQUE</b> Cette fréquence de référence se répercute sur la fréquence de consigne, car tant les consignes analogiques (100 % $\hat{=}$ P2000) que les consignes de fréquence via USS (4000H $\hat{=}$ P2000) se réfèrent à cette valeur.
P2001 = ...	<b>Tension de référence (en V)</b> <span>1000 V</span> La tension de référence en volt (tension de sortie) correspond à une valeur de 100%. <b>REMARQUE</b> Ce réglage ne doit être modifié que si la tension de sortie sera soumise à une autre normalisation
P2002 = ...	<b>Courant de référence (en A)</b> <span>0.10 A</span> Le courant de référence en ampère (courant de sortie) correspond à une valeur de 100%. Réglage usine = 200% du courant assigné du moteur (P0305). <b>REMARQUE</b> Ce réglage ne doit être modifié que si le courant de sortie sera soumis à une autre normalisation.
P2003 = ...	<b>Couple de référence (en Nm)</b> <span>0.12 Mn</span> Le couple de référence en Nm correspond à une valeur de 100%. Réglage usine = 200% du couple assigné du moteur déterminé à partir des paramètres du moteur à couple moteur constant. <b>REMARQUE</b> Ce réglage ne doit être modifié que si le couple de sortie sera soumis à une autre normalisation.

### 3.5.7.13 Protection du variateur



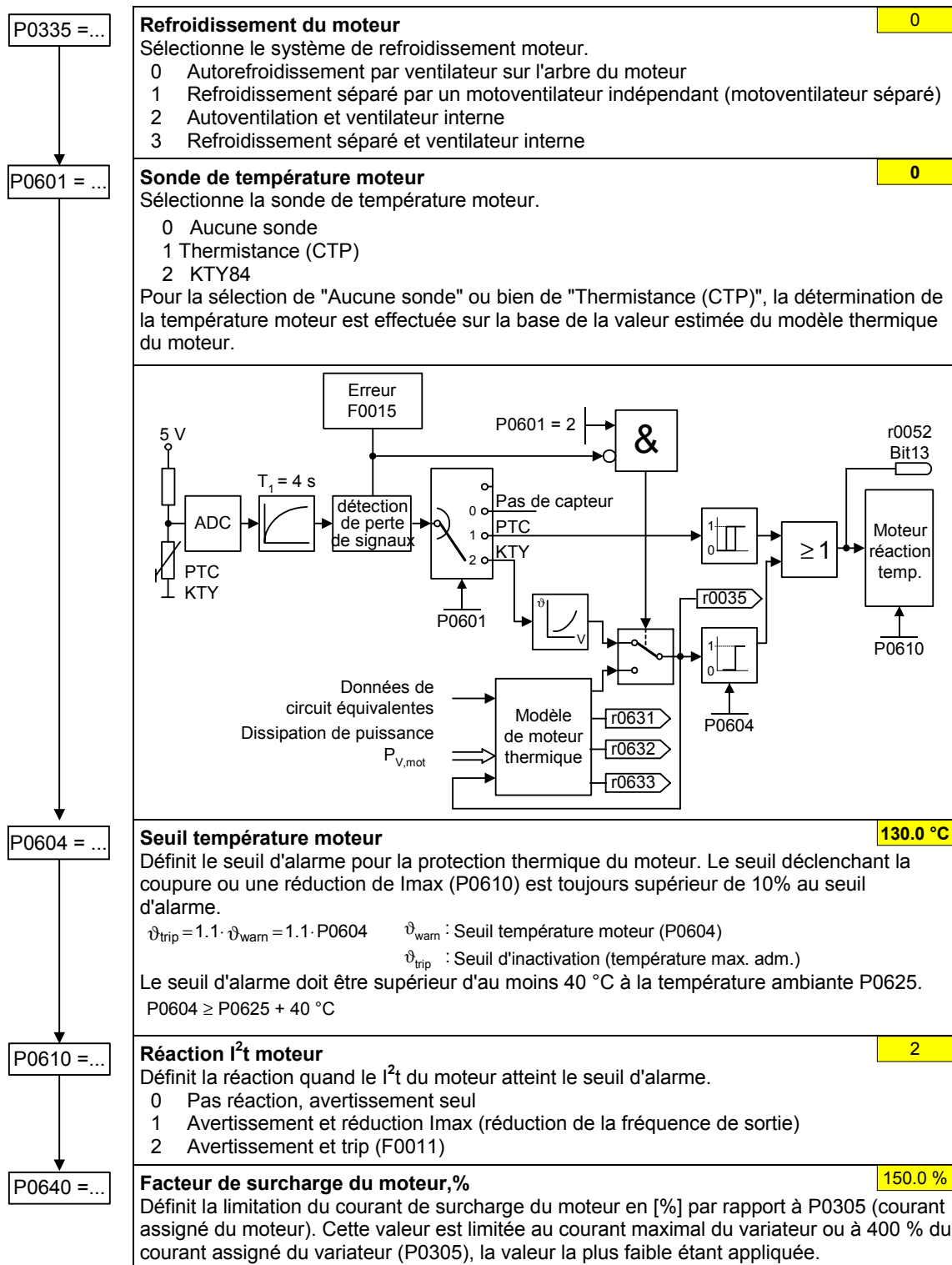
### 3.5.7.14 Protection du moteur

Outre la protection thermique du moteur, la température moteur influe sur l'adaptation des paramètres du schéma équivalent. Cette adaptation a un impact essentiel sur la stabilité de la régulation vectorielle, en particulier lors d'une charge thermique élevée du moteur. Pour MM440, la mesure de la température moteur n'est possible qu'à l'aide d'une sonde KTY84. En cas des réglages de paramètre P0601 = 0,1, la température moteur sera calculée / estimée à l'aide du modèle thermique de moteur.

Si le variateur est alimenté en permanence par une tension externe de 24 V, la température moteur sera ajustée à l'aide de la constante de temps de température moteur, même si le moteur est hors tension.

La régulation vectorielle, en présence d'une charge thermique élevée du moteur et lors de mises hors / sous tension réseau fréquentes, nécessite

- l'utilisation de la sonde KTY84 ou
- le raccordement à l'alimentation 24 V externe.



### 3.5.7.15 Capteur de vitesse

P0400 = ...

P0408 = ...

P0491 = ...

P0492 = ...

P0494 = ...

**Sélection du type de codeur** 0

Sélectionne le type de capteur.

0 Bloqué  
1 Codeur (générateur d'impulsions) à une voie  
2 Codeur (générateur d'impulsions) à deux voies


Le tableau montre les valeurs de P0400 en fonction du nombre de voies.

**Pour les mécanismes de levage, un codeur à voie unique n'est pas approprié car il ne permet pas de détecter le sens de rotation.**

Parameter	Klemme	Spur	Impulsgeberausgang
P0400 = 1	A		massebezogen (single ended)
	AN		differenziell
P0400 = 2	A		massebezogen (single ended)
	B		massebezogen (single ended)
	A		differenziell
	AN		differenziell

Afin de garantir un fonctionnement fiable, les commutateurs DIP sur le module de codeur doivent être réglés comme suit en fonction du type de codeur (TTL, HTL) et de la sortie du codeur :

Typ	Ausgang	
	massebezogen (single ended)	differenziell
TTL (z.B. 1XP8001-2)	111111	010101
HTL (z.B. 1XP8001-1)	101010	000000



**Nombre d'impulsions codeur** 1024

Indique le nombre d'impulsions du codeur par tour.

**Réaction sur perte signal vitesse** 0

Définit la méthode de calcul.

0 Aucune transition  
1 Transition dans le mode SLVC

**Différence de fréquence autorisée** 10.00 Hz

Le paramètre P0492 définit le seuil de fréquence pour la détection de la perte du signal du codeur (défaut F0090).

**AVERTISSEMENT**  
**P0492 = 0 (aucune surveillance) :**  
Avec P0492 = 0, la détection de perte du signal de codeur est désactivée simultanément pour des fréquences élevées et basses. Par conséquent, aucune perte du signal de codeur n'est surveillée.

**Retard de la réaction sur perte du signal de vitesse** 10 ms

Le paramètre P0492 est utilisé pour la détection de perte du signal de codeur à basse fréquence. Si la vitesse du moteur est inférieure à la valeur de P0492, la perte de signal du codeur sera déterminée par un algorithme. P0494 sélectionne la temporisation après détection de la perte du signal de vitesse avant d'engager la réaction correspondante.

**AVERTISSEMENT**  
**P0494 = 0 (aucune surveillance) :**  
Avec P0494 = 0, la détection de perte du signal de codeur est désactivée pour des fréquences basses. Par conséquent, aucune perte du signal de codeur n'est détectée pour ces fréquences (la détection de la perte du signal de codeur reste activée pour les fréquences élevées si le paramètre P0492 > 0).



### 3.5.7.16 Commande U/f

P1300 =...

#### Mode de commande

0

Ce paramètre fixe le mode de régulation. En mode de régulation "caractéristique U/f", on fixe le rapport de la tension de sortie du variateur à la fréquence de sortie du variateur.

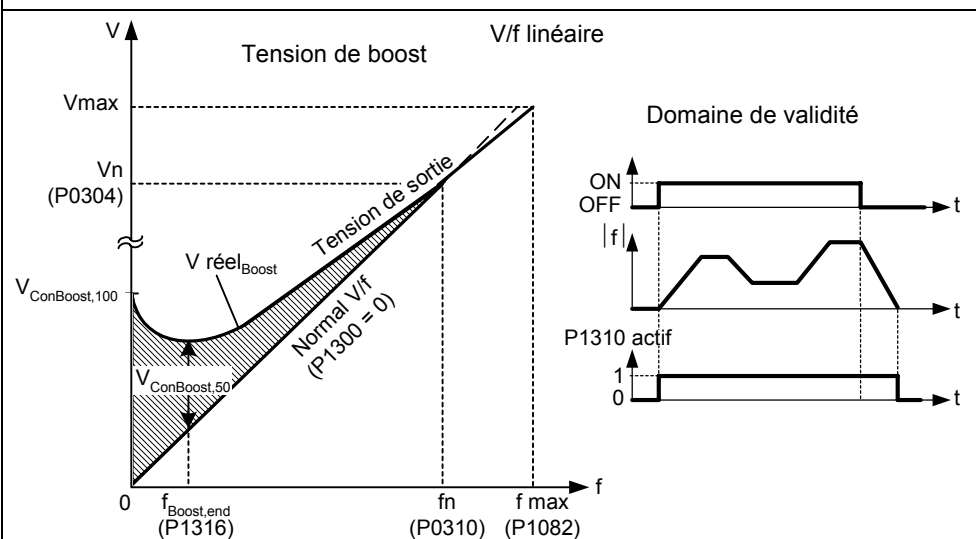
- 0 U/f avec caract. linéaire
- 1 U/f avec FCC
- 2 U/f avec caract. parabol.
- 3 U/f avec caract. programmable (→ P1320 – P1325)

P1310 =...

#### Surélévation permanente (en %)

50.00 %

Surélévation (boost) de tension en % par rapport à P0305 (courant moteur assigné) ou P0350 (résistance stator). P1310 est valable pour toutes les variantes U/f (voir P1300). Aux basses fréquences de sortie, la résistance ohmique de l'enroulement n'est plus négligeable pour maintenir le flux du moteur.

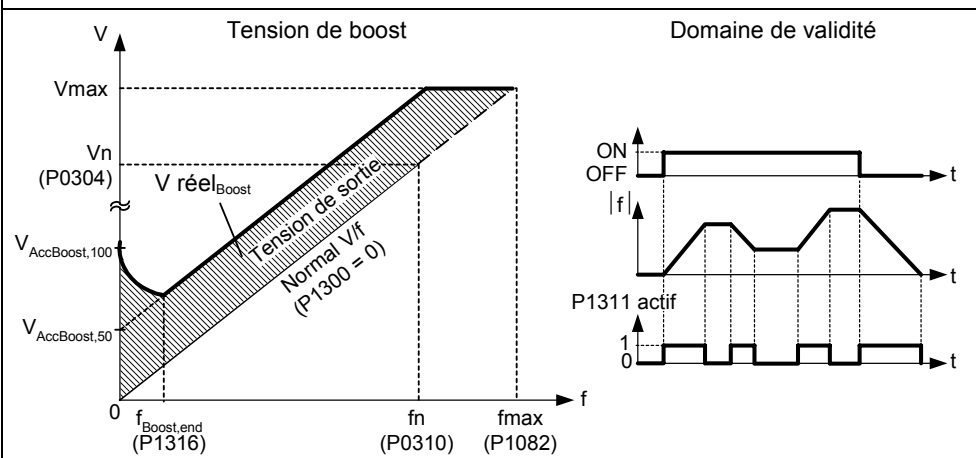


P1311 =...

#### Surélévation à l'accélération (en %)

0.0 %

Surélévation (boost) de tension pour l'accélération/décélération, en % par rapport à P0305 (courant moteur assigné) ou P0350 (résistance stator). P1311 ne provoque une surélévation de tension que sur les rampes de montée/descente et génère un couple supplémentaire pour l'accélération/décélération. Contrairement au paramètre P1312, qui n'est actif qu'à la première montée en vitesse après la mise en MARCHE, P1311 agit à chaque accélération et décélération.



P1312 = ...	<b>Surélévation au démarrage (en %)</b> <span>0.0 %</span> Surélévation (boost) de tension au démarrage (après ordre MARCHÉ) avec la caractéristique U/f linéaire ou parabolique, en % par rapport à p0305 (courant moteur assigné) ou p0350 (résistance stator). La surélévation de tension persiste jusqu'à ce que 1) la consigne soit atteinte pour la première fois ou 2) la consigne soit réduite à une valeur qui est inférieure à la sortie momentanée du générateur de rampe.
P1320 = ...	<b>Fréq. U/f programmable, coord. 1</b> <span>0.0 Hz</span> Règle les coordonnées U/f (P1320/1321 à P1324/1325) pour définir la caractéristique U/f
P1321 = ...	<b>Tens. U/f programmable, coord. 1</b> <span>0.0 Hz</span>
P1322 = ...	<b>Fréq. U/f programmable, coord. 2</b> <span>0.0 Hz</span>
P1323 = ...	<b>Tens. U/f programmable, coord. 2</b> <span>0.0 Hz</span>
P1324 = ...	<b>Fréq. U/f programmable, coord. 3</b> <span>0.0 Hz</span>
P1325 = ...	<b>Tens. U/f programmable, coord. 3</b> <span>0.0 Hz</span>
P1333 = ...	<b>Fréquence de démarrage pour FCC</b> <span>10.0 %</span> (Saisie en %) Définit la fréquence de démarrage en fonction de la fréquence nominale du moteur (P0310). $f_{FCC} = \frac{P0310}{100} \cdot P1333$ $f_{FCC+Hys} = \frac{P0310}{100} \cdot (P1333 + 6\%)$ <b>REMARQUE</b> La surélévation de tension permanente P1310 est diminuée continuellement, de manière similaire à l'activation de FCC.
P1335 = ...	<b>Compensation du glissement (en %)</b> <span>0.0 %</span> Ajuste dynamiquement la fréquence de sortie du variateur afin de maintenir le moteur à vitesse constante indépendamment de sa charge.
P1338 = ...	<b>Amortissement résonance U/f</b> <span>0.00</span> Définit le gain d'amortissement de résonance pour U/f.

$$P1310[V] = \frac{P1310[\%]}{100[\%]} \cdot \frac{r0395[\%]}{100[\%]} \cdot P0304[V]$$

Commutation

FCC

V/f

f<sub>FCC</sub>

f<sub>FCC+Hys</sub>

f

Domaine de compensation du glissement :

6 %

10 %

100 %

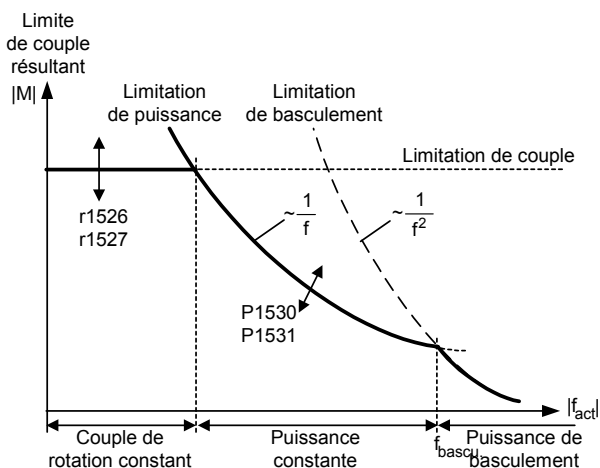
f<sub>out</sub>

f<sub>N</sub>

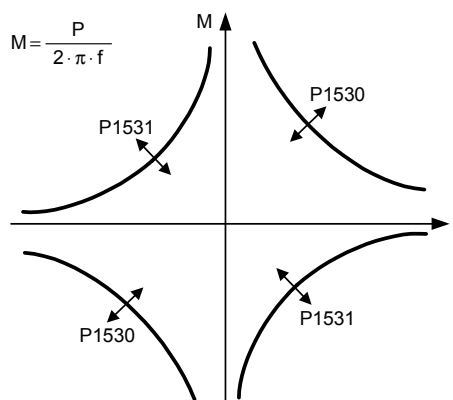
### 3.5.7.17 Régulation orientée champ

#### Limitations

P0640 = ...	<p><b>Facteur de surcharge du moteur, %</b> <span style="background-color: yellow;">150.0 %</span></p> <p>Définit la limitation du courant de surcharge du moteur en [%] par rapport à p0305 (courant assigné du moteur). Cette valeur est limitée au courant maximal du variateur ou à 400 % du courant assigné du variateur (p0305), la valeur la plus faible étant appliquée.</p> $P0640_{\max} = \frac{\min(r0209, 4 \cdot P0305)}{P0305} \cdot 100$
P1520 = ...	<p><b>CO: limite supérieure de couple</b> <span style="background-color: yellow;">FU-spez.</span></p> <p>Entre une valeur fixe pour la limitation supérieure du couple.</p> $P1520_{\text{def}} = 1.5 \cdot r0333$ $P1520_{\max} = \pm 4 \cdot r0333$
P1521 = ...	<p><b>CO: limite inférieure de couple</b> <span style="background-color: yellow;">FU-spez.</span></p> <p>Entre une valeur fixe pour la limitation supérieure du couple.</p> $P1521_{\text{def}} = -1.5 \cdot r0333$ $P1521_{\max} = \pm 4 \cdot r0333$
P1530 = ...	<p><b>Limite de puiss. mot. à valeur</b> <span style="background-color: yellow;">FU-spez.</span></p> <p>Affichage la valeur fixe de la limitation de puissance du moteur.</p> $P1530_{\text{def}} = 2.5 \cdot P0307$ $P1530_{\max} = 3 \cdot P0307$
P1531 = ...	<p><b>Lim. puissance gén. à valeur fi</b> <span style="background-color: yellow;">FU-spez.</span></p> <p>Entre une valeur fixe pour la limitation de la puissance de récupération.</p> $P1531_{\text{def}} = -2.5 \cdot P0307$ $P1531_{\max} = -3 \cdot P0307$



Limitation de puissance (motorique, génératrice)



## Contrôle vectoriel sans capteur de vitesse (SLVC)

p1300=20	<b>Mode de commande</b> <span style="float: right;">0</span> 20 Contrôle vectoriel sans capteur La régulation vectorielle sans capteur de vitesse peut offrir une meilleure performance pour les types d'application suivants : Applications nécessitant une utilisation du couple élevée. Application nécessitant une réaction rapide aux variations brusques de charge. Applications nécessitant la régulation du couple au passage de 0 Hz. Applications nécessitant un maintien très précis de la vitesse. Applications nécessitant une protection du moteur contre le décrochage.
p1452 = ...	<b>Tps de filtrage pour vit. act.</b> <span style="float: right;">4 ms</span> Règle la constante de temps du filtre PT1 pour filtrer l'écart de vitesse du régulateur de vitesse en mode SLVC (sensorless vector control = contrôle vectoriel sans capteur). La réduction de cette valeur augmente la dynamique de la régulation de vitesse. Il existe toutefois un risque d'instabilité lorsque les valeurs deviennent trop petites ou trop grandes. Le réglage p1452 = 2 ms convient à la plupart des applications.
p1470 = ...	<b>Gain régl. vitesse (SLVC)</b> <span style="float: right;">3.0</span> Entre le gain du régulateur de vitesse pour le contrôle vectoriel sans capteur (SLVC).
P1472 = ...	<b>Temps intégr. régl. vit. (SLVC)</b> <span style="float: right;">400 ms</span> Entre le temps de dosage d'intégration du régulateur de vitesse pour le contrôle vectoriel sans capteur (SLVC).
p1610 = ...	<b>Surcouple continu (SLVC)</b> <span style="float: right;">50.0 %</span> Règle le surcouple permanent dans la plage inférieure des vitesses du contrôle vectoriel SLVC (sensorless vector control). La valeur est entrée en [%] par rapport à la charge assignée du moteur r0333. p1610 n'est effectif qu'en boucle ouverte entre 0 Hz et ±p1755 environ.
p1611 = ...	<b>Surcouple acc. (SLVC)</b> <span style="float: right;">0.0 %</span> Règle le surcouple d'accélération dans la plage inférieure des vitesses du contrôle vectoriel SLVC. La valeur est entrée en [%] par rapport à la charge assignée du moteur r0333. p1611 n'est effectif qu'en boucle ouverte entre 0 Hz et ±p1755 environ. Contrairement à p1610, p1611 n'est activé que lors d'une modification de la consigne et sera désactivé de nouveau lorsque la consigne est atteinte.

p1750 = ...

**Mot de cde du modèle de moteur**

1

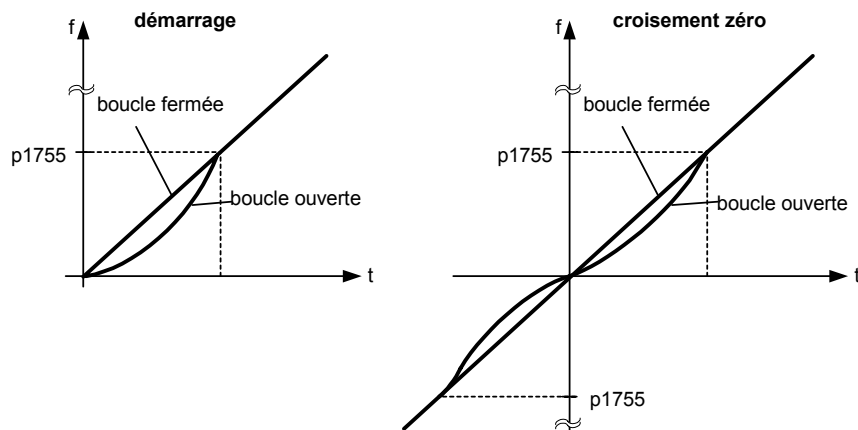
Ce paramètre détermine le comportement à 0 Hz :

Bit00 Démarrage commandé par SLVC 0 NON 1 OUI

(fonctionnement immédiat après ordre MARCHE)

Bit01 Passage à 0 Hz commandé par SLVC 0 NON 1 OUI

(passage à 0 Hz)



Dans la plupart des applications, le réglage p1750 = 0 donne meilleurs résultats pour les fréquences basses.

p1755 = ...

**Fréquence d'arrêt du modèle de moteur**

5.0 Hz

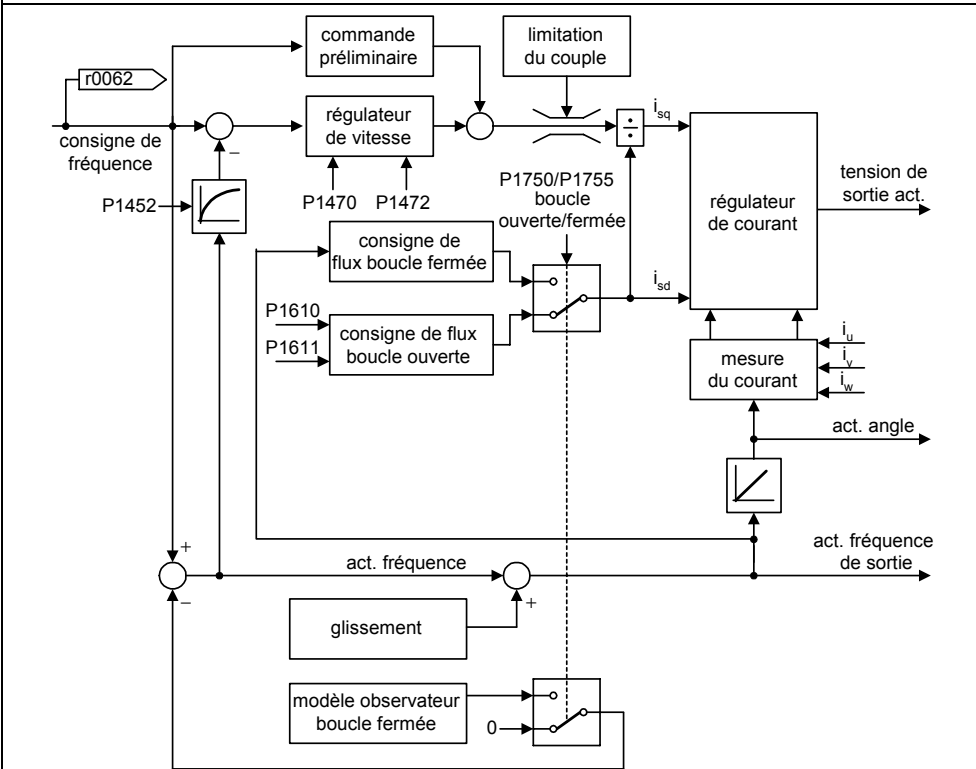
Indique la fréquence pour laquelle se produit la commutation du contrôle vectoriel sans capteur (SLVC) en mode régulation.

0 kW &lt; P0307 &lt; 0.75 kW → P1755 ≈ 5.0 Hz

0.75 kW ≤ P0307 ≤ 75 kW → P1755 ≈ 1.5 Hz

75 kW &lt; P0307 ≤ 200 kW → P1755 ≈ 1.0 Hz

Une valeur inférieure à 1.0 Hz sera remplacée par la valeur 1.0 Hz en interne par le variateur.



## Contrôle vectoriel avec capteur de vitesse (VC)

Première étape : Paramétrage du capteur de vitesse (voir chapitre 3.5.7.15)

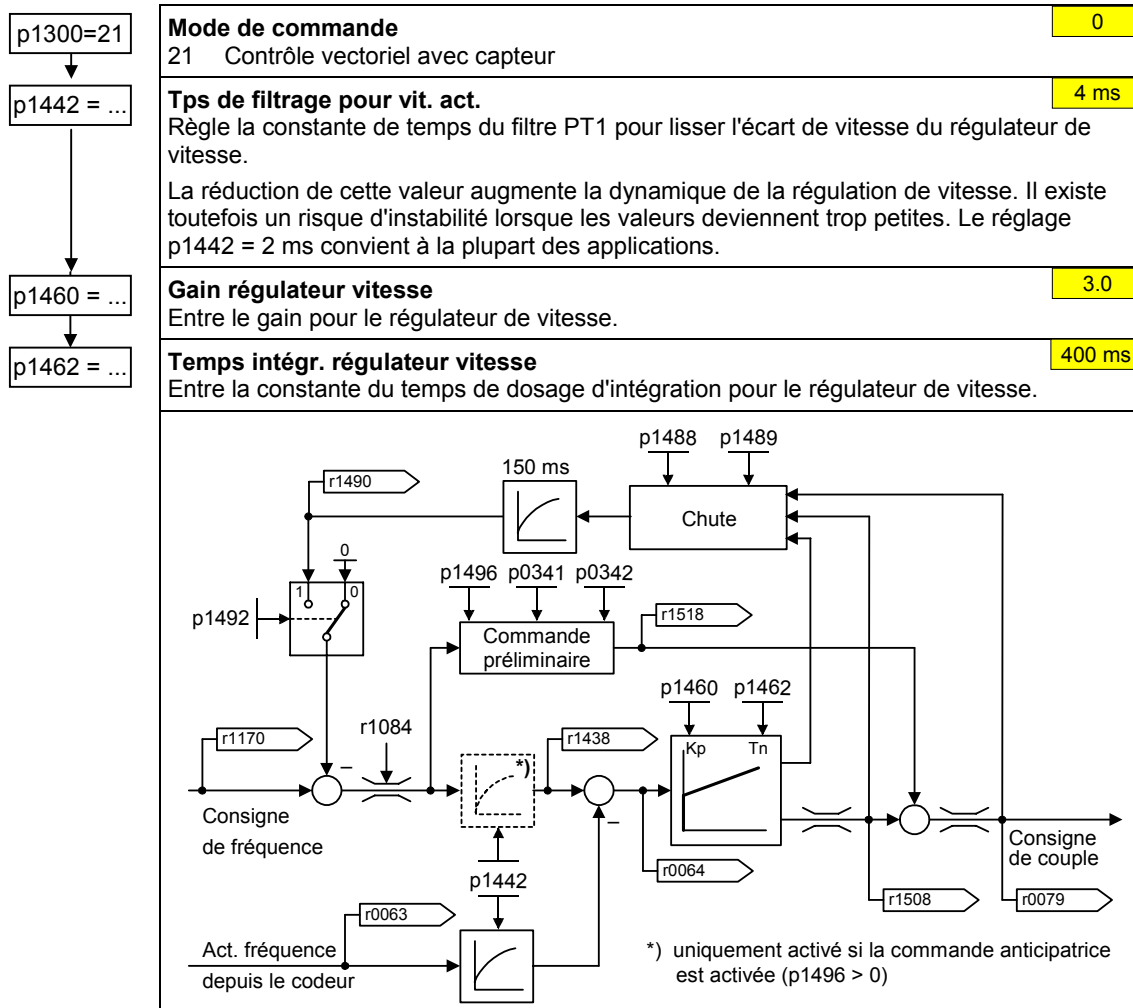
Lors de la mise en service du contrôle vectoriel avec codeur (VC), il convient d'activer d'abord le variateur avec commande U/f ( $p1300 = 0$ ). Lorsque le moteur tourne et que le capteur de vitesse est connecté (activé via  $p0400$ ), les paramètres  $r0061$  et  $r0021$  doivent concorder quant à :

- leur signe et
- leur valeur absolue (un écart de quelques pour cent est toléré)

Ce n'est que si les deux conditions sont remplies que le contrôle vectoriel avec codeur peut être activé ( $p1300 = 21$  ou  $23$ ).

La surveillance de la perte du signal de vitesse doit être inhibée ( $p0492 = 0$ ) si le couple est limité en externe.

- Régulation d'enrouleur
- Accostage de butée
- Usage d'un frein mécanique



## Consigne additionnelle de couple

- Dans le mode vectoriel avec / sans codeur, un couple additionnel constant ou variable peut être superposée au régulateur de vitesse.
- La consigne additionnelle est particulièrement efficace pour les mécanismes de levage avec friction interne peu élevée au démarrage en descente. Dans ce cas, l'application de la consigne additionnelle de couple doit toujours s'effectuer dans le sens du levage (tenir compte du signe !). Même en descente, un glissement est immédiatement établi grâce au couple additionnel, stabilisant ainsi la régulation (très peu de descente incontrôlée de la charge).
- Dans la phase de mise en service, le signe de la consigne additionnelle de couple peut être déterminé avec prudence et en respectant les consignes de sécurité, comme décrit ci-dessous :  
Elever une charge minimale avec le mécanisme de levage et lire le signe du paramètre r0079 (le signe du paramètre r0079 correspond au signe de la consigne additionnelle de couple).
- Une valeur de env. 40 % du couple nominal du moteur r0333, déterminée par des moyens empiriques, a donné de bons résultats pour les mécanismes de levage existants (bien respecter le signe !).

P1511=...

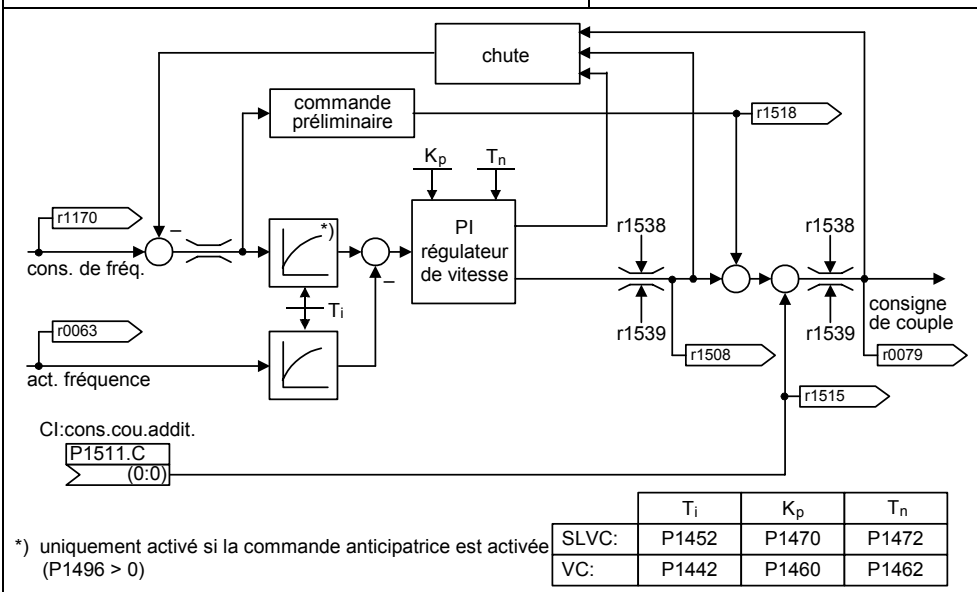
### CI : Consigne additionnelle de couple

0:0

Sélectionne la source de la consigne additionnelle de couple.

### Réglages fréquents :

2889	Consigne fixe 1 en %
2890	Consigne fixe 2 en %
755.0	Entrée analogique 1
755.1	Entrée analogique 2
2015. 2	USS (BOP-Link)
2018. 2	USS (COM-Link)
2050. 2	CB (par ex. PROFIBUS)



### 3.5.7.18 Fonctions spécifiques du variateur

#### Reprise au vol

P1200 =...	<b>Reprise au vol</b> 0 Démarre le variateur sur un moteur en rotation en changeant rapidement la fréquence de sortie du variateur jusqu'à ce que la vitesse momentanée du moteur soit trouvée. Le moteur atteint la consigne dans le temps de rampe normal. 0 Non libéré 1 Toujours 2 Défaut/ARRET2/mise sous tension 3 Défaut/ARRET2 4 Toujours, uniq.selon dir.la csg 5 Déf/ARR2/mise ss tens,un.dir.csg 6 Défaut/ARRET2, uniq. dir. csg
P1202 =...	<b>Courant moteur : reprise au vol (en %)</b> 100 % Définit le courant de recherche utilisé pour la reprise au vol.
P1203 =...	<b>Vitesse recherche : reprise au (en %)</b> 100 % Règle le facteur pour lequel la fréquence de sortie changera au cours de la reprise au vol dans le but de se synchroniser avec le moteur en rotation.

#### Redémarrage automatique

p1210 =...	<b>Redémarrage automatique</b> 0 Permet un redémarrage automatique à la suite d'une panne de réseau ou d'un défaut. 0 Non libéré 1 Décl. reset ap. mise ss tens 2 Red apr. coupure tot. courant 3 Red.ap.coup.part.cour. ou déf 4 Red. ap. coup. part. courant 5 Red.ap.coup.tot.cour. et déf 6 Red.ap.coup.part/tot.cour ou déf
------------	--



## Frein de maintien du moteur

- Mise en service en série en présence de charges dangereuses
  - Déposer la charge au sol
  - Lors du remplacement du variateur, bloquer la commande du FMM (frein de maintien moteur) par le variateur
  - Avant toute mise en service rapide ou chargement des paramètres avec l'outil PC (tel que STARTER, AOP), impérativement sécuriser la charge ou bloquer la commande du FMM (frein de maintien moteur).
- Paramétrer une compensation de poids pour les applications de levage
  - Temps de magnétisation P0346 supérieur à zéro
  - Régler la fréquence minimale P1080 approximativement au glissement du moteur r0330 (P1080  $\approx$  r0330)
  - Ajuster la surélévation de tension à la charge
    - a) U/f (P1300 = 0 ...3) : P1310, P1311
    - b) SLVC (P1300 = 20) : P1610, P1611
- La sélection du signal d'état r0052, bit 12, "frein de maintien du moteur actif" dans P0731 - P0733 n'est pas suffisante. Pour l'activation du frein de maintien du moteur, il faut également régler le paramètre P1215 = 1.
- L'utilisation du frein de maintien du moteur comme frein de travail n'est pas autorisée car il n'est en général conçu que pour un nombre limité de freinages d'urgence.
- Pour les détails concernant les temps de serrage / de desserrage (temporisation de serrage / desserrage du frein), consulter les manuels correspondants. Les valeurs typiques suivantes ont été reprises du catalogue moteur M11 2003/2004, page 2/51 :

Taille du moteur	Type de frein	Temps de desserrage [ms]	Temps de serrage [ms]
63	2LM8 005-1NAxx	25	56
71	2LM8 005-2NAxx	25	56
80	2LM8 010-3NAxx	26	70
90	2LM8 020-4NAxx	37	90
100	2LM8 040-5NAxx	43	140
112	2LM8 060-6NAxx	60	210
132	2LM8 100-7NAxx	50	270
160	2LM8 260-8NAxx	165	340
180	2LM8 315-0NAxx	152	410
200 225	2LM8 400-0NAxx	230	390

P1215 = ...

P0731=52.C

P0748 = 0

P1216 = ...

P1217 = ...

**Libérer cmd Frein maint.** 0

Active/désactive la fonction de frein de maintien.

0 Cmd Frein de maintien bloquée  
1 Cmd Frein de maintien libérée

**REMARQUE**  
Pour commander le relais de freinage par la sortie TOR, on doit avoir : P0731 = 52.C

**BI : Fonction sortie TOR 1** 52.3

Définit la source pour la sortie TOR 1.

**Remarque**  
La commande du relais de freinage peut être effectuée via une autre sortie TOR (si présente) ou via un périphérique décentralisé (module E/S). De la même manière que pour DOUT 1, il faut assurer la commande du module E/S par le bit d'état "FMM actif.

**Réglages fréquents :**

52.0	Prêt à l'enclenchement	0	Serré
52.1	Prêt au fonctionnement	0	Serré
52.2	Entraînement en fonctionnement	0	Serré
52.3	Défaut actif	0	Serré
52.4	ARRET2 actif	1	Serré
52.5	ARRET3 actif	1	Serré
52.6	Blocage d'enclenchement actif	0	Serré
52.7	Alarme active	0	Serré
52.8	Ecart consigne / mesure	1	Serré
52.9	Commande PZD / AP	0	Serré
52.A	Fréquence maximale atteinte	0	Serré
52.B	Alarme : Limite courant moteur	1	Serré
52.C	Frein de maintien moteur activé	0	Serré
52.D	Surcharge du moteur	1	Serré
52.E	Sens de marche moteur à droite	0	Serré
52.F	Surcharge du variateur	1	Serré
53.0	Frein CC actif	0	Serré
53.1	mes. fréq. f_act > P2167 (f_off)	0	Serré
:	:	:	:
:	:	:	:

**Digitalausgänge invertieren** 0

Ermöglicht eine Invertierung der auszugebenden Signale.

**Canal de DOUT**

int. 24 V max. 100 mA

DC 30 V / 5 A  
AC 250 V / 2 A

- temps max. d'ouverture / de fermeture  
5 / 10 ms

**Temporisation déblocage frein de (en s)** 1.0 s

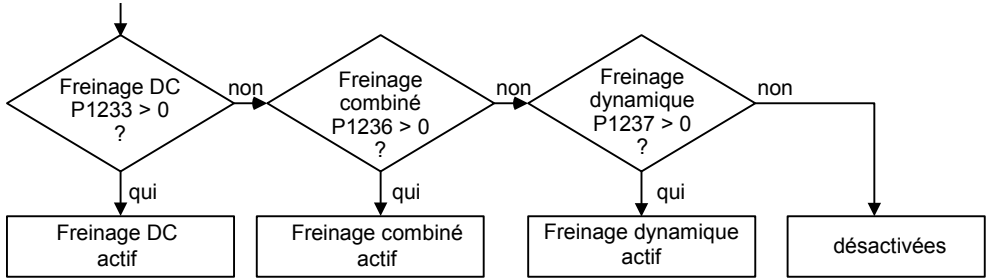
Définit la période durant laquelle le variateur fonctionne à la fréquence minimale P1080 après la magnétisation, avant le début de la montée en vitesse.

**Temps de maintien après descente (en s)** 1.0 s

Définit le temps pendant lequel le variateur fonctionne à la fréquence minimale (P1080) après descente au point 2.

Fonctions de freinage

Les diverses fonctions de freinage ont des priorités différentes. Si, par ex., le frein CC ou le frein combiné est activé, il aura une priorité supérieure à celle du frein dynamique.



Freinage CC

P1230 = ...

BI : Déblocage du frein CC

0:0

Permet un freinage CC via un signal provenant d'une source externe. La fonction reste active aussi longtemps que le signal d'entrée est activé. Le freinage CC provoque un arrêt rapide du moteur grâce à l'injection d'un courant continu.

BI:libér.frein.CC

P1230.C

(0:0)

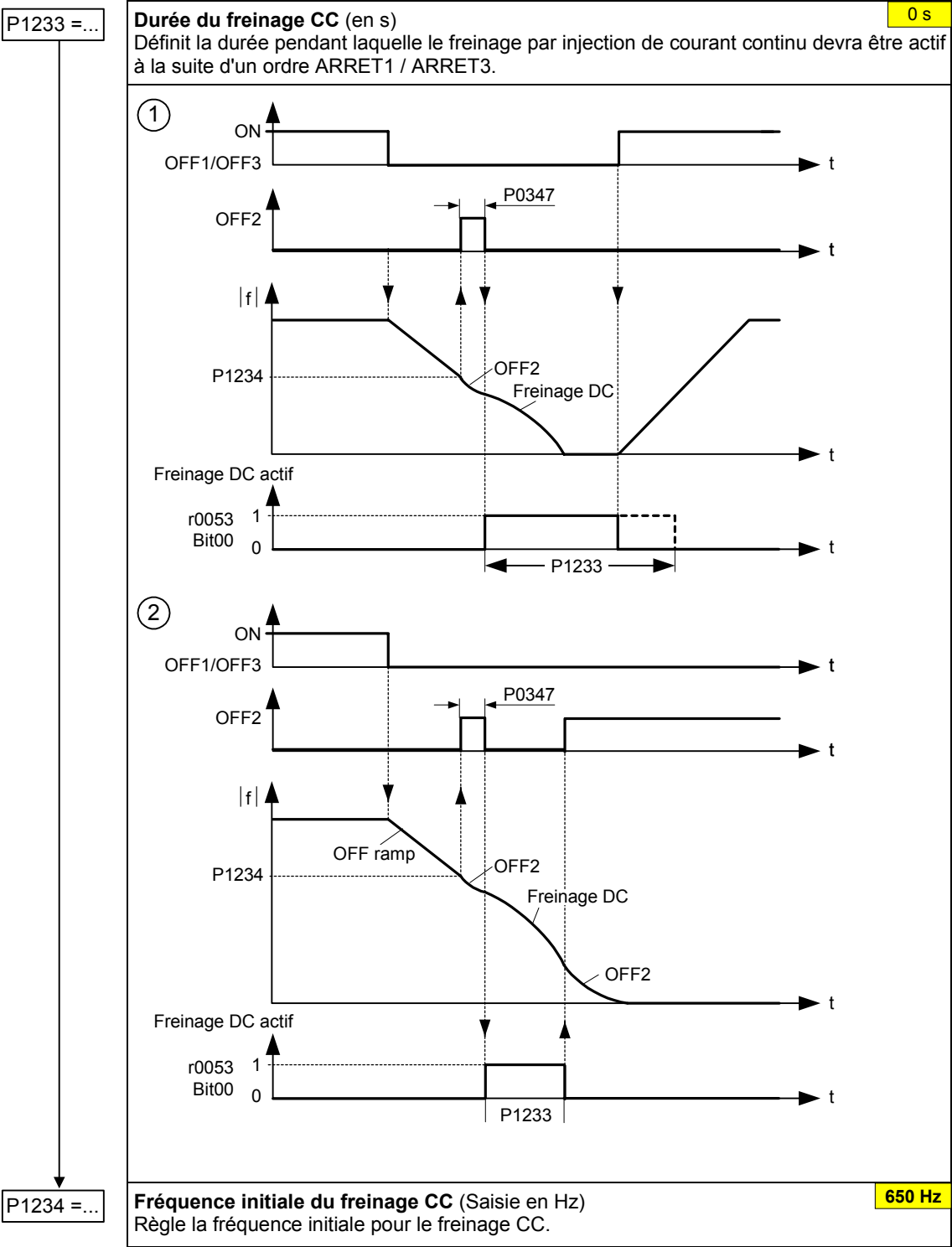
Remarque : le freinage par CC peut être activé dans les états de fonctionnement r0002 = 1, 4, 5

P1232 = ...

Courant de freinage CC (en %)

100 %

Définit le niveau du courant CC en [%] par rapport au courant assigné du moteur (P0305).



## Courant de freinage combiné

P1236 = ...

### Courant de freinage combiné (en %)

0 %

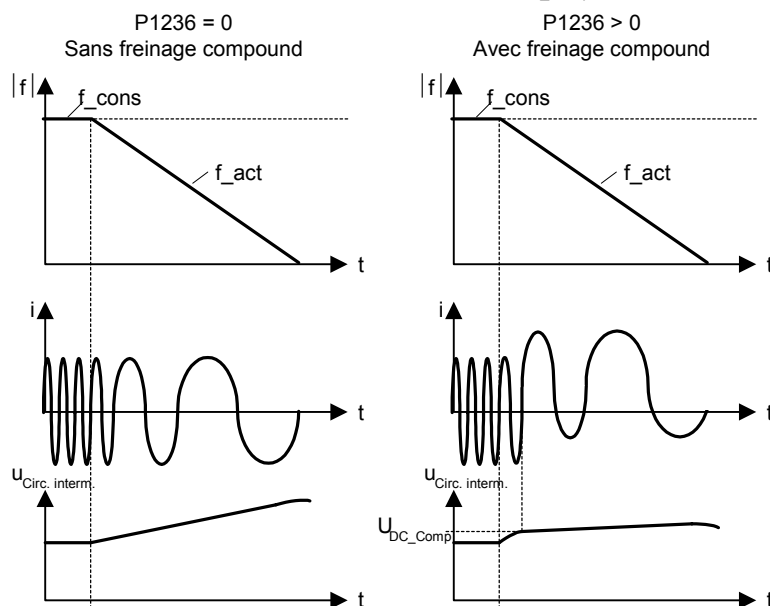
Le paramètre P1236 définit le courant continu qui est prioritaire au courant du moteur s'il y a dépassement par le haut du seuil de tension du circuit intermédiaire (cf. formule). La valeur est entrée en [%] par rapport au courant assigné du moteur (P0305).

Quand P1254 = 0 :

Seuil d'activation Courant de freinage combiné  $U_{DC\_Comp} = 1.13 \cdot \sqrt{2} \cdot V_{mains} = 1.13 \cdot \sqrt{2} \cdot P0210$

sinon:

Seuil d'activation Courant de freinage combiné  $U_{DC\_Comp} = 0.98 \cdot r1242$



## Freinage dynamique

P1237 = ...

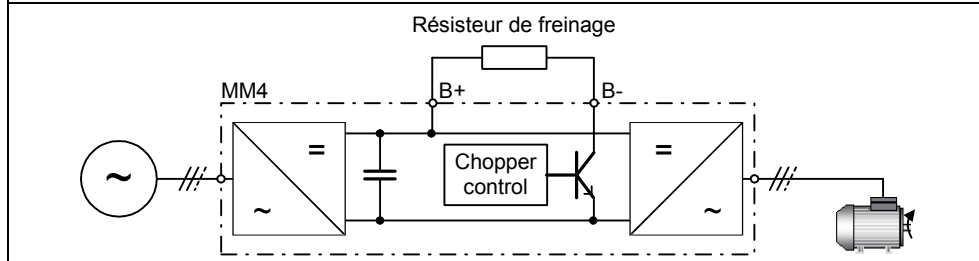
### Freinage dynamique

0

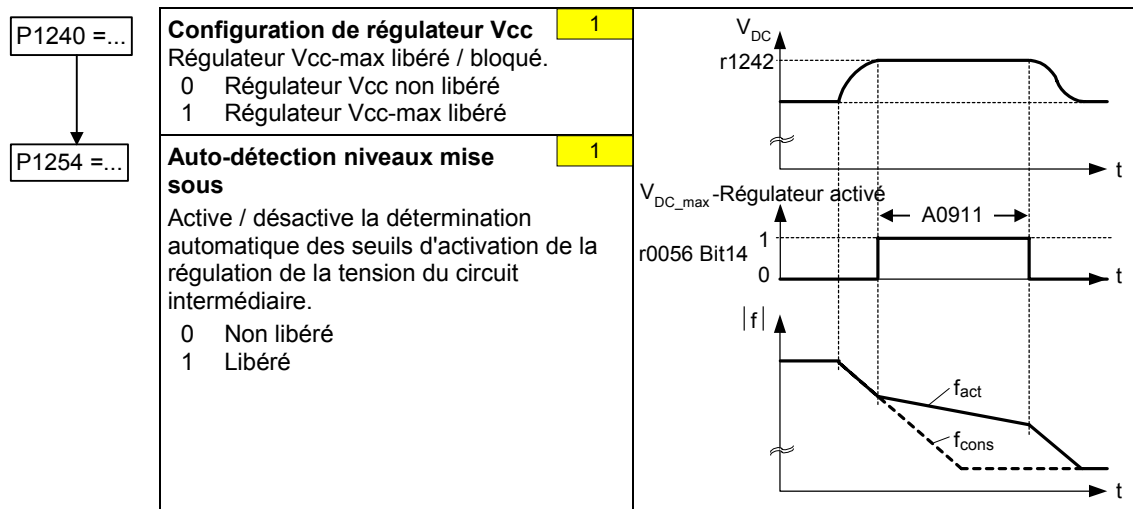
Le paramètre P1237 active le frein dynamique et règle le cycle de charge nominal ainsi que le facteur nominal de marche de la résistance de freinage.

- 0 Bloqué
- 1 Cycle de charge 5 %
- 2 Cycle de charge 10 %
- 3 Cycle de charge 20 %
- 4 Cycle de charge 50 %
- 5 Cycle de charge 100 %

Grâce au frein dynamique, l'énergie réinjectée est dirigée par la commande du hacheur (hacheur de frein) sur la résistance externe pour y être transformée en chaleur. Cette fonction permet un freinage contrôlé de l'entraînement. Cette fonction n'est pas disponible pour les tailles FX et GX.

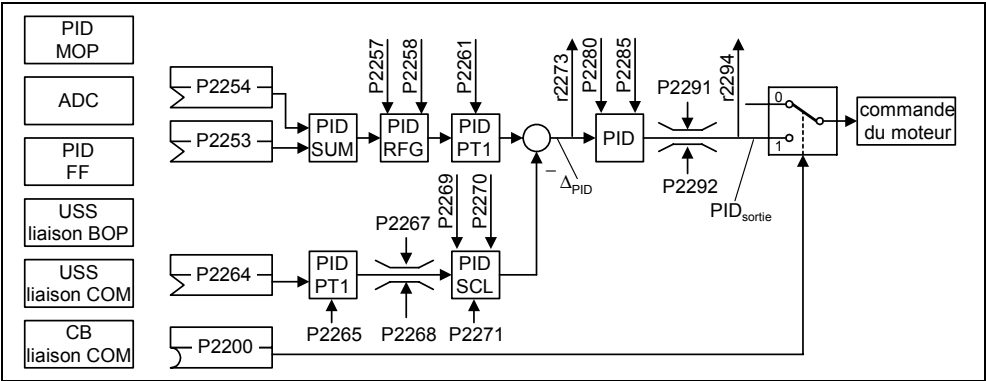


## Régulateur Vcc



## Régulateur PID

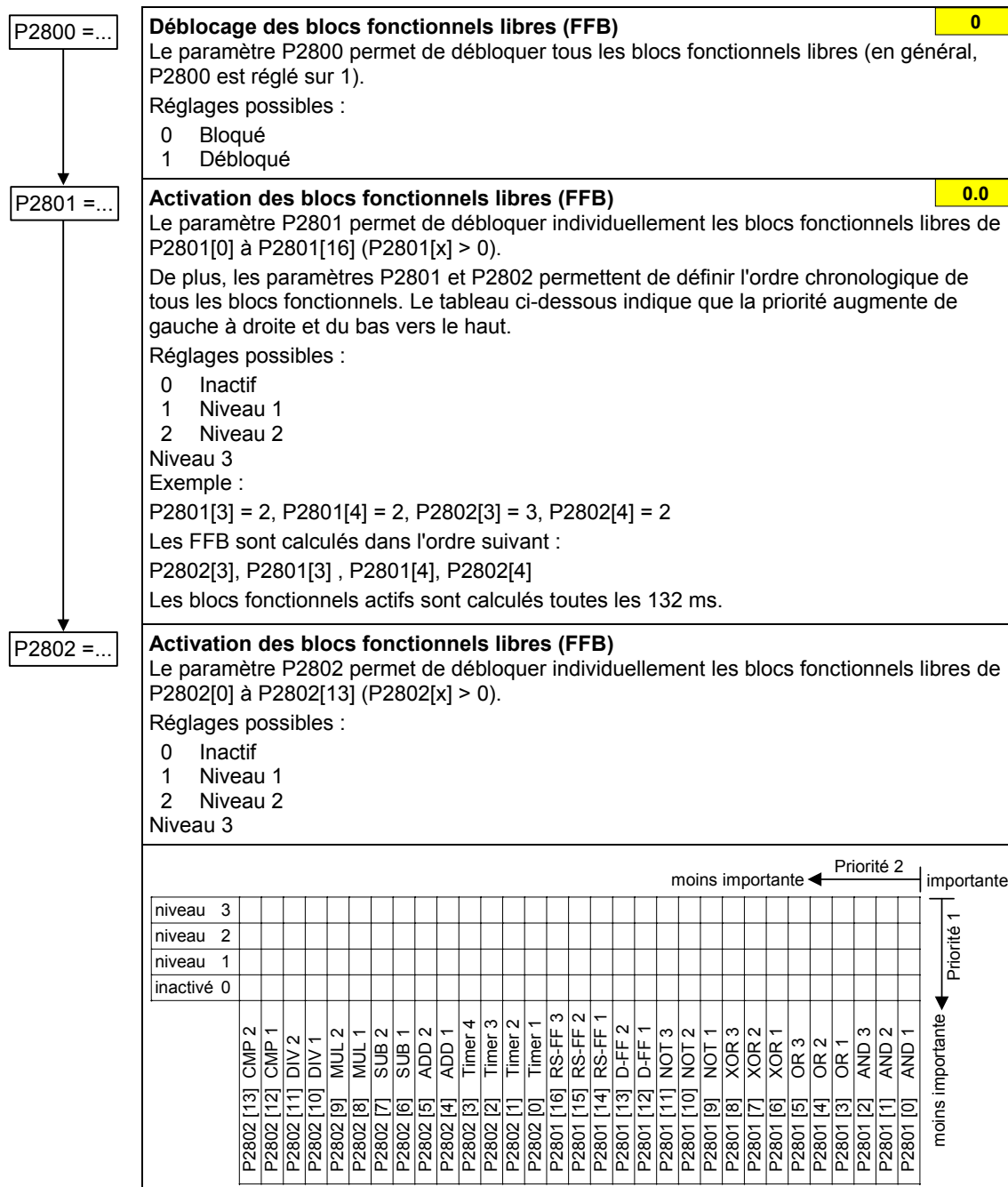
P2200 = ...	<b>BI: libérer régulateur PID</b> 0.0 Mode PID Permet à l'utilisateur d'activer ou de désactiver le régulateur PID. Le réglage 1 active le régulateur PID. Le réglage 0 désactive automatiquement les temps de rampe normaux réglés dans P1120 et P1121 et les consignes de fréquence standard.
P2253 = ...	<b>CI: consigne PID</b> 0.0 Définit la source de la consigne pour l'entrée de la consigne PID.
P2254 = ...	<b>CI: source ajust. PID</b> 0.0 Sélectionne la source de correction pour la consigne PID. Ce signal est multiplié par le gain de correction et additionnée avec la consigne PID.
P2257 = ...	<b>Tps de montée pour consigne PID</b> 1.00 s Règle le temps de montée pour la consigne PID.
P2258 = ...	<b>Tps de descente pour consigne P</b> 1.00 s Règle le temps de descente pour la consigne PID
P2264 = ...	<b>CI: Mesure PID</b> 755.0 Sélectionne la source du signal de mesure du régulateur PID.
P2267 = ...	<b>Val. max. pour mesure PID</b> 100.00 % Fixe la limite supérieure pour la valeur du signal de mesure en [%].
P2268 = ...	<b>Val. min. pour mesure PID</b> 0.00 % Fixe la limite inférieure pour la valeur du signal de mesure en [%].
P2280 = ...	<b>Gain proportionnel PID</b> 3.000 Permet à l'utilisateur de régler le gain proportionnel pour le régulateur PID.
P2285 = ...	<b>Temps intégral PID</b> 0.000 s Définit la constante du temps intégral pour le régulateur PID.
P2291 = ...	<b>Limite supérieure de sortie PID</b> 100.00 % Fixe la limite supérieure pour la sortie du régulateur PID en [%].
P2292 = ...	<b>Limite inférieure de sortie PID</b> 0.00 % Fixe la limite inférieure pour la sortie du régulateur PID en [%].



Exemple:

Paramètres	Désignation du paramètre	Exemple
P2200	BI: libérer régulateur PID	P2200 = 1.0 Régulateur PID actif
P2253	CI: consigne PID	P2253 = 2224 Consigne fixe PID
P2264	CI: Mesure PID	P2264 = 755 CAN
P2267	Val. max. pour mesure PID	P2267 à adapter à l'application
P2268	Val. min. pour mesure PID	P2268 à adapter à l'application
P2280	Gain proportionnel PID	P2280 déterminer par optimisation
P2285	Temps intégral PID	P2285 déterminer par optimisation
P2291	Limite supérieure de sortie PID	P2291 à adapter à l'application
P2292	Limite inférieure de sortie PID	P2292 à adapter à l'application

## Freie Funktionsbausteine (FFB)





### 3.5.7.19 Jeu de paramètres de commande et d'entraînement

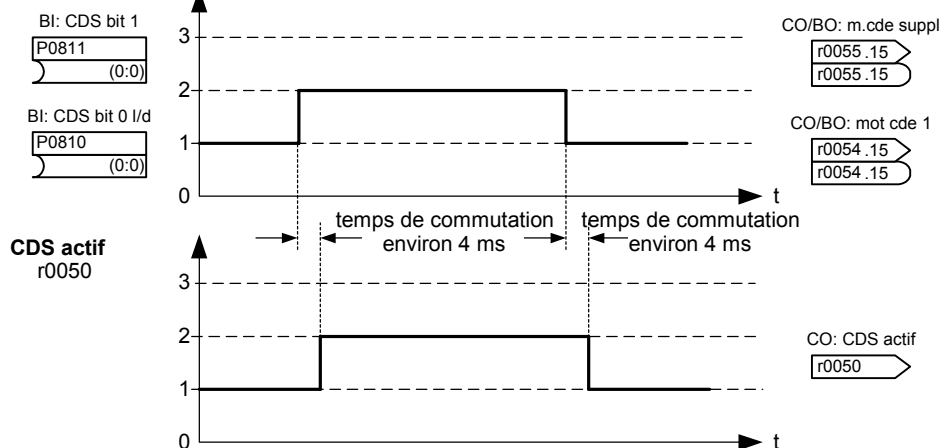
P0810 =...

#### Jeu de paramètres de commande CDS Bit 0 (local / distant)

0

Sélectionne la source de commande dans laquelle le bit 0 doit être lu pour la sélection d'un jeu de paramètres de commande.

##### Sélection de CDS



Le jeu de paramètres de commande actuellement actif (CDS) est indiqué dans le paramètre r0050:

	CDS sélectionné		CDS actif
	r0055 Bit15	r0054 Bit15	r0050
1. CDS	0	0	0
2. CDS	0	1	1
3. CDS	1	0	2
3. CDS	1	1	2

- 722.0 = Entrée TOR 1 (P0701 doit être réglé sur 99, FCOM)  
 722.1 = Entrée TOR 2 (P0702 doit être réglé sur 99, FCOM)  
 722.2 = Entrée TOR 3 (P0703 doit être réglé sur 99, FCOM)  
 722.3 = Entrée TOR 4 (P0704 doit être réglé sur 99, FCOM)  
 722.4 = Entrée TOR 5 (P0705 doit être réglé sur 99, FCOM)  
 722.5 = Entrée TOR 6 (P0706 doit être réglé sur 99, FCOM)  
 722.6 = Entrée TOR 7 (via entrée analogique 1, P0707 doit être réglé sur 99)  
 722.7 = Entrée TOR 8 (via entrée analogique 2, P0708 doit être réglé sur 99)

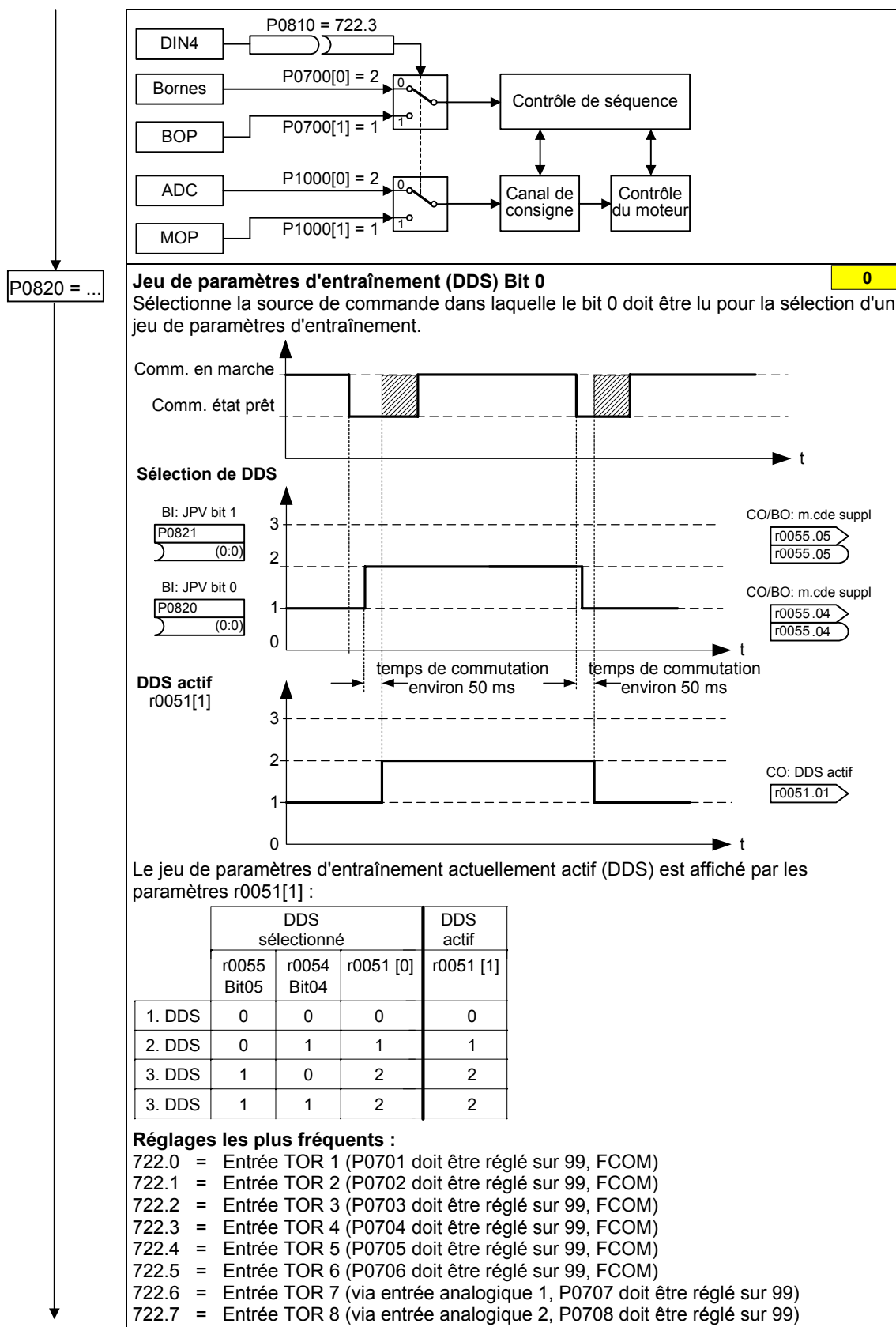
##### Exemple de commutation CDS :

CDS1 : Source de commande via les bornes et source de consigne via l'entrée analogique (CAN)

CDS2 : Source de commande via le BOP et source de consigne via le pot. motorisé  
 La commutation CDS est effectuée via l'entrée TOR 4 (DIN 4)

##### Etapes :

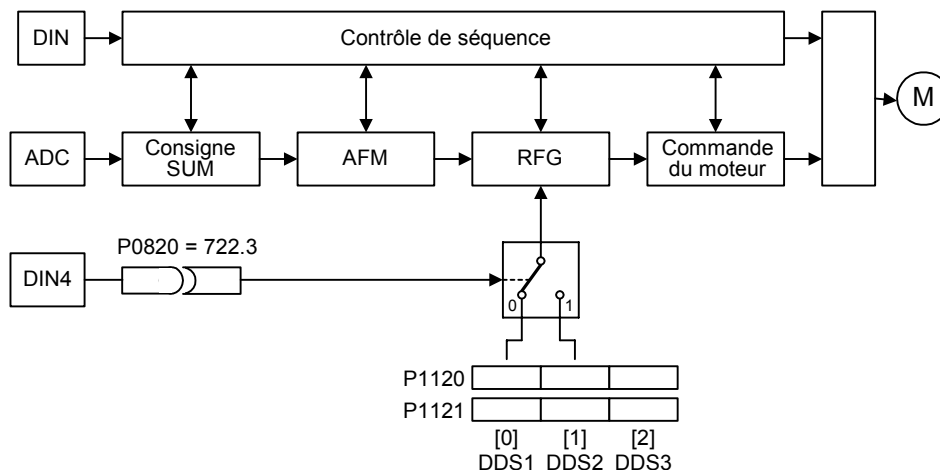
1. Exécuter une MES pour le CDS1 (P0700[0] = 2 et P1000[0] = 2)
2. Connecter P0810 (P0811 si nécessaire) avec la source de commutation CDS (P0704[0] = 99, P0810 = 722.3)
3. Copier CDS1 vers CDS2 (P0809[0] = 0, P0809[1] = 1, P0809[2] = 2)
4. Adapter les paramètres du CDS2 (P0700[1] = 1 et P1000[1] = 1)



**Exemple :**

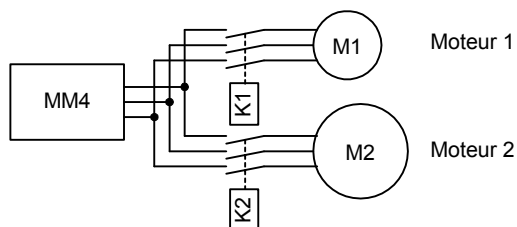
## 1. Etapes de mise en service avec un moteur :

- effectuer la mise en service avec DDS1,
- connecter P0820 (P0821 si requis) à la source de commutation du jeu de paramètres d'entraînement (par ex. via DIN 4 : P0704[0] = 99, P0820 = 722.3),
- copier DDS1 vers DDS2 (P0819[0] = 0, P0819[1] = 1, P0819[2] = 2),
- adapter les paramètres du DDS2 (par ex. les temps de rampe de montée/descente P1120[1] et P1121[1]).



## 2. Etapes de mise en service avec deux moteurs (moteur 1, moteur 2) :

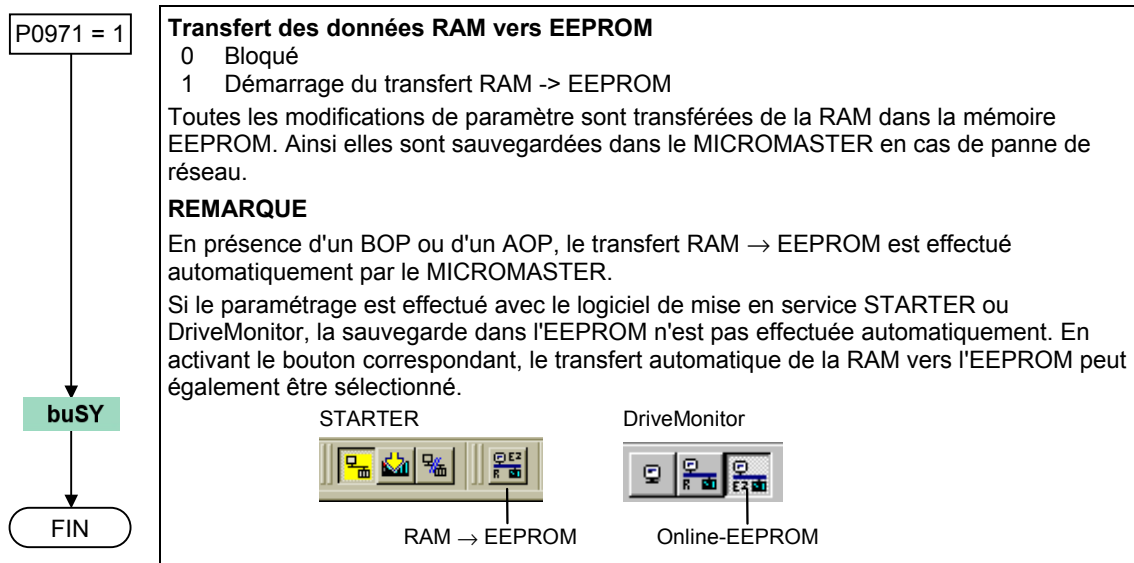
- effectuer la mise en service avec moteur 1 ; adapter les paramètres DDS1 restants,
- connecter P0820 (P0821 si requis) à la source de commutation du jeu de paramètres d'entraînement (par ex. via DIN 4 : P0704[0] = 99, P0820 = 722.3),
- commuter sur DDS2 (vérification via r0051),
- effectuer la mise en service avec moteur 2 ; adapter les paramètres DDS2 restants.



### 3.5.7.20 Paramètres de diagnostic

r0035	<b>CO : Température moteur</b> Affiche la température moteur en °C.
r0036	<b>CO : Charge du variateur</b> Affiche la charge du variateur en % par rapport à la surcharge, la valeur étant calculée à l'aide du modèle I <sup>2</sup> t. La mesure I <sup>2</sup> t rapportée à la valeur I <sup>2</sup> t maximale possible permet d'obtenir la charge.
r0052	<b>CO/BO : Mot d'état 1</b> Affiche le premier mot d'état actif (MotEtat) du variateur (format bit) et peut être utilisé pour le diagnostic de l'état du variateur.
r0054	<b>CO/BO : Mot de commande 1</b> Affiche le premier mot de commande (MotCde) du variateur et peut être utilisé pour l'affichage des commandes actives
r0063	<b>CO : Mesure de fréquence</b> Affiche la mesure actuelle de fréquence en Hz. <div style="text-align: center;"> <p><b>Mesures de fréquence</b></p> <p>Le diagramme illustre les mesures de fréquence. Les entrées V/f, SLVC (Modèle observateur), et le codeur sont traitées. Le codeur est multiplié par 60 et P0408, puis divisé par 1,2. Les signaux sont combinés via des portes logiques (P1300, P0400) et des filtres (160 ms) pour produire des mesures lissées (r0021, r0022) et des mesures brutes (r0063, r0061). Une note indique : P1300 = 21,23 et P0400 = 0 --&gt; F0090.</p> </div>
r1079	<b>CO : Sélection de la consigne</b> Affiche la consigne de fréquence sélectionnée. Les consignes de fréquence suivantes sont alors affichées : r1078 Consigne totale (csg. princ. + csg. add.) P1058 Fréquence mode par à-coups droite P1059 Fréquence mode par à-coups gauche
r1114	<b>CO : Consigne après l'unité d'inversion</b> Affiche la consigne de fréquence en Hz après bloc fonctionnel pour l'inversion de sens de rotation.
r1170	<b>CO : : Consigne après le générateur de rampe</b> Affiche la consigne totale de fréquence en Hz après le générateur de rampe.

### 3.5.7.21 Achèvement de la mise en service



#### REMARQUE

Si la sauvegarde RAM > EEPROM est lancée par P0971, la mémoire de communication sera réinitialisée au terme du transfert. De ce fait, la communication est interrompue pendant la réinitialisation, non seulement celle via USS, mais aussi celle via la carte de communication. Ceci conduit aux réactions suivantes :

- L'API raccordé (par ex. SIMATIC S7) se met en Stop
- Le logiciel de mise en service STARTER se met en attente pendant l'interruption de communication.
- Le logiciel de mise en service DriveMonitor affiche "NC" (not connected) ou "drive busy" dans la barre d'état.
- Le panneau de commande BOP affiche le texte "busy".

A la fin de la réinitialisation, la communication est automatiquement rétablie dans le cas des logiciels STARTER et DriveMonitor ainsi que du panneau de commande BOP.

### 3.5.8 Mise en service en série

Avec

- les logiciels sur PC (par ex. STARTER, DriveMonitor) ou
- le panneau de commande AOP,

le jeu de paramètres peut être lu (Uread) à travers l'interface série du variateur et enregistré sur disque dur / disquette ou dans une mémoire non volatile (par ex. EEPROM) (voir Figure 3-28).

Les interfaces du variateur avec protocole USS et les coupleurs de bus de terrain (par ex. PROFIBUS) utilisables pour le transfert de paramètres peuvent servir d'interfaces série.

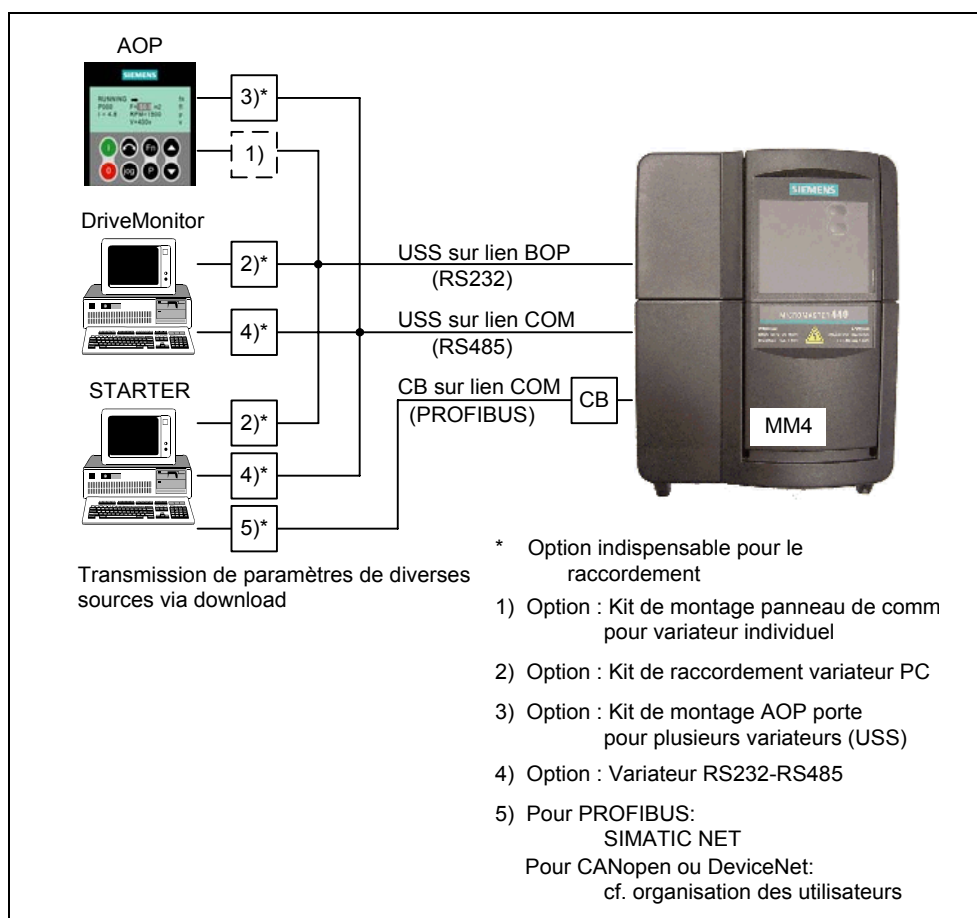


Figure 3-28 Lecture/chargement des paramètres avec l'AOP ou les outils PC

S'il existe déjà un jeu de paramètres approprié pour l'entraînement qui a été obtenu, par exemple, par lecture sur un autres variateur ou par programmation hors ligne, ce jeu peut être chargé dans le variateur par téléchargement. Ainsi un jeu de paramètres de variateur A peut être transféré sur un variateur B permettant ainsi, en présence d'applications identiques (par ex. machines de série, entraînements multimoteurs), de dupliquer les jeux de paramètres et d'accélérer par conséquent la mise en service.



#### ATTENTION

- Lors de la mise en service en série, toutes les interfaces de communication ainsi que les interfaces TOR ou analogiques seront réinitialisées. Il se produit alors une brève interruption de la communication ou un changement d'état des sorties TOR.
- Avant le démarrage de la mise en service en série, les charges dangereuses doivent être sécurisées.
- Les charges dangereuses peuvent être sécurisées comme suit :
  - ◆ en déposant la charge au sol ou
  - ◆ en l'immobilisant à l'aide du frein de maintien de moteur (Attention : la commande du frein de maintien du moteur par le MICROMASTER doit être inhibée pendant la mise en service en série).
- Si le frein de maintien du moteur (voir chap. 3.14) est commandé par le MICROMASTER, la mise en service en série ne doit pas être effectuée avec des charges dangereuses (par ex. charges suspendues dans le cas d'applications de grue).

### 3.5.9 Réinitialisation des paramètres sur le réglage usine

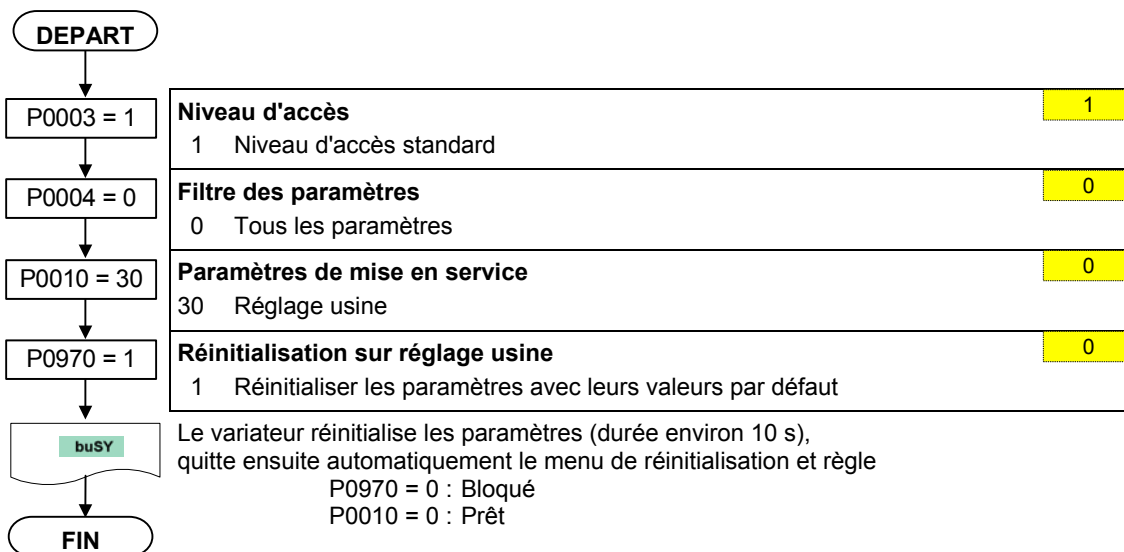
Le réglage usine est l'état initial défini de tous les paramètres d'un variateur. Les variateurs sont livrés au départ usine avec ce réglage. Ces réglages par défaut sont les suivants :

- Commande par les entrées TOR
  - a) MARCHE/ARRET sur DIN1
  - b) Inversion du sens de marche sur DIN2
  - c) Acquiescement de défaut sur DIN3
- Consigne additionnelle sur l'entrée analogique 1
- Sortie de signal sur les sorties TOR
  - a) Défaut actif sur DOUT 1
  - b) Alarme active sur DOUT 2
- Fréquence réelle (mesure de fréquence) sur la sortie analogique
- Le type de régulation est la caractéristique U/f simple (P1300 = 0)
- Moteur asynchrone (P0300 = 1)

Si l'ensemble variateur-moteur est câblé en conséquence, le MICROMASTER tel que livré au départ usine est prêt à fonctionner sans paramétrage supplémentaire.

Vous pouvez restaurer cet état initial à tout moment et annuler toutes les modifications de paramètre effectuées depuis la livraison en réinitialisant les paramètres sur les valeurs du réglage usine. Dans la liste des paramètres, ces valeurs sont identifiées par l'attribut "Def".

## Réinitialisation sur le réglage usine



### REMARQUE

Lors de la réinitialisation des paramètres sur le réglage usine, la mémoire de communication est également réinitialisée. De ce fait, la communication est interrompue pendant la réinitialisation, non seulement celle via USS, mais aussi celle via la carte de communication. Ceci conduit aux réactions suivantes :

- L'API connecté (par ex. SIMATIC S7) se positionne en Stop
- Le logiciel de mise en service STARTER se met en attente pendant l'interruption de communication.
- Le logiciel de mise en service DriveMonitor affiche "NC" (not connected) ou "drive busy" dans la barre d'état.
- Le panneau de commande BOP affiche le texte "busy".

A la fin de la réinitialisation, la communication est automatiquement rétablie dans le cas des logiciels STARTER et DriveMonitor ainsi que du panneau de commande BOP.



## 3.6 Entrées/sorties

### 3.6.1 Entrées TOR (DIN)

Nombre : 6 + 2

Plage de paramètres : r0722 - P0725

N° diagramme fonctionnel : FP2000, FP2200

Caractéristiques :

- temps de cycle : 2 ms
- seuil d'activation : 10,6 V
- seuil de désactivation : 10,6 V
- caractéristiques élec. : isolation de potentiel, protégé contre les court-circuits

Le fonctionnement autonome d'un variateur exige des signaux de commande externes. Ces signaux peuvent être appliqués non seulement par une interface série, mais aussi sur les entrées TOR (voir Figure 3-29). Le MICROMASTER dispose de 6 entrées TOR. Ce nombre peut être étendu à 8 en utilisant les deux entrées analogiques. Les entrées TOR peuvent être librement associées à une fonction. La programmation des entrées offre la possibilité de l'affectation directe d'une fonction sur les paramètres P0701 - P0708 ou bien la programmation libre à l'aide de la technique FCOM.

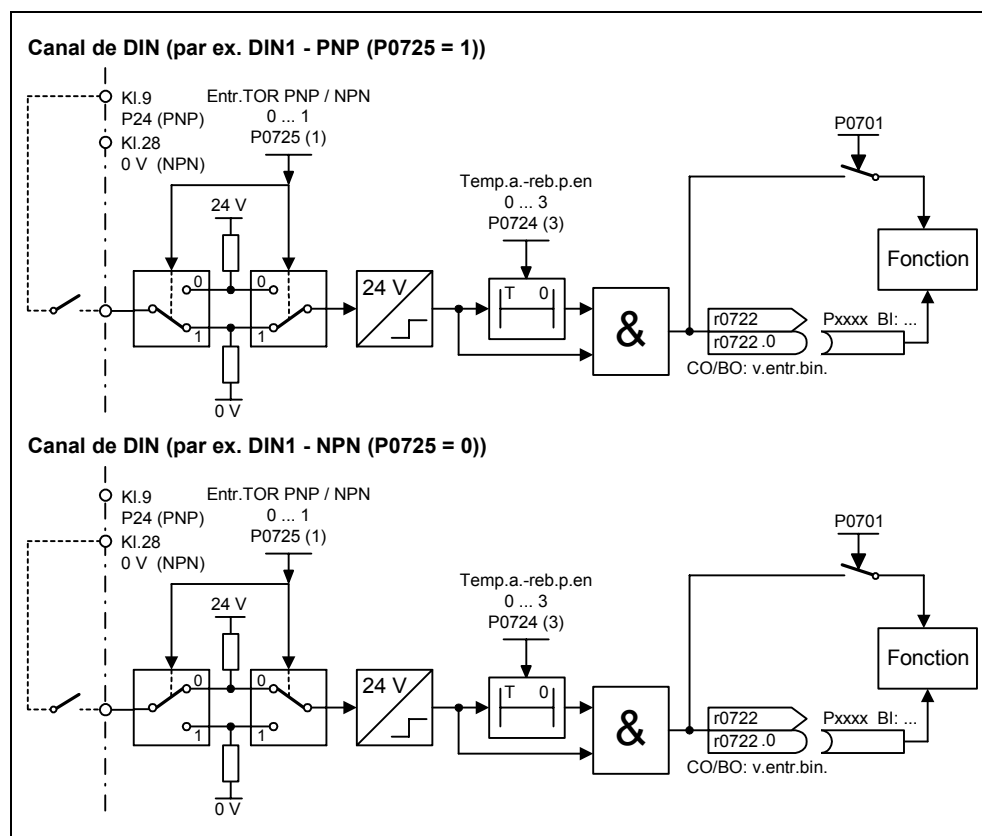


Figure 3-29 Entrées TOR

Le paramètre P0725 définit si l'état logique "1" des entrées TOR DIN1 à DIN6 correspond à 0 V ou à 24 V. Les états logiques des entrées TOR peuvent être immunisés vis-à-vis des rebondissements au moyen de P0724 et être consultés à l'aide du paramètre r0722 (paramètre d'observation FCOM). De plus, ce paramètre est utilisé pour le paramétrage FCOM des entrées TOR (voir le paramétrage FCOM au chapitre suivant).

**P0701 - P0706 (entrées TOR 1 - 6) et  
P0707 - P0708 (entrées analogiques 1 - 2)**

Les réglages possibles pour les entrées sont mentionnés dans le Tableau 3-10.

Tableau 3-10 Paramètres P0701 - P0706

Valeurs	Signification
0	Entrée TOR inhibée
1	MARCHE/ARRET1
2	MARCHE + sens inverse / ARRET1
3	ARRET2 - ralentissement naturel jusqu'à l'immobilisation
4	ARRET3 - rampe descendante rapide
9	Acquittement de défaut
10	Marche par à-coups à droite
11	Marche par à-coups à gauche
12	Inversion du sens de marche
13	Incrémenter le potentiomètre motorisé (pot. mot.) (augmenter la fréquence)
14	Décrémenter le potentiomètre motorisé (pot. mot.) (diminuer la fréquence)
15	Consigne fixe (sélection directe)
16	Consigne fixe (sélection directe. + MARCHE)
17	Consigne fixe (en code BCD + MARCHE)
25	Libérer le frein CC
29	Défaut externe
33	Inhiber la consigne de fréquence additionnelle
99	Libérer le paramétrage FCOM

**Exemple :**

L'ordre MARCHE/ARRET1 doit être transmis en utilisant l'entrée TOR DIN1.

P0700 = 2 Validation de la commande par le bornier (entrées TOR)

P0701 = 1 MARCHE/ARRET1 sur entrée TOR 1 (DIN1)

**REMARQUE**

Si une entrée analogique est configurée comme entrée TOR (voir Figure 3-33), les valeurs limites suivantes sont valables : < 1,7 V CC → "0"

> 3,9 V CC → "1"

## Paramétrage FCOM

En donnant aux paramètres P0701 - P0708 la valeur 99 (FCOM), l'interconnexion FCOM est autorisée pour l'entrée TOR correspondante. A cet effet, le numéro de paramètre de sortie de la fonction (paramètre qui contient BO dans le texte de paramètre) doit être inscrit dans la source de commande (paramètre qui contient l'abréviation de BI dans le texte de paramètre).

### Exemple :

L'ordre MARCHE/ARRET1 doit être transmis en utilisant l'entrée TOR DIN1.

P0700 = 2	Validation de commande via les entrées TOR
P0701 = 99	Validation FCOM pour DIN1
P0840 = 722.0	MARCHE/ARRET1 par DIN1

---

### REMARQUE

Le paramétrage FCOM est destiné aux utilisateurs expérimentés ou aux applications pour lesquelles les possibilités offertes par P0701 - P0708 s'avèrent insuffisantes.

---

### 3.6.2 Sorties TOR (DOUT)

Nombre : 3  
 Plage de paramètres : r0730 - P0748  
 N° diagramme fonctionnel : FP2100  
 Caractéristiques :  
 - temps de cycle : 1 ms

Les états binaires internes au variateur peuvent être émis sur les sorties TOR. Grâce au temps de cycle rapide, cette fonctionnalité offre la possibilité de commander des équipements externes ou bien d'indiquer des états en temps réel. Pour augmenter la puissance aux sorties, le signal interne (niveau TTL) est amplifié par un relais (voir Figure 3-30).

Relais :  
 - temps max. d'ouverture / de fermeture : 5 / 10 ms  
 - tension/courant : 30 V CC / 5 A  
 250 V CA / 2 A

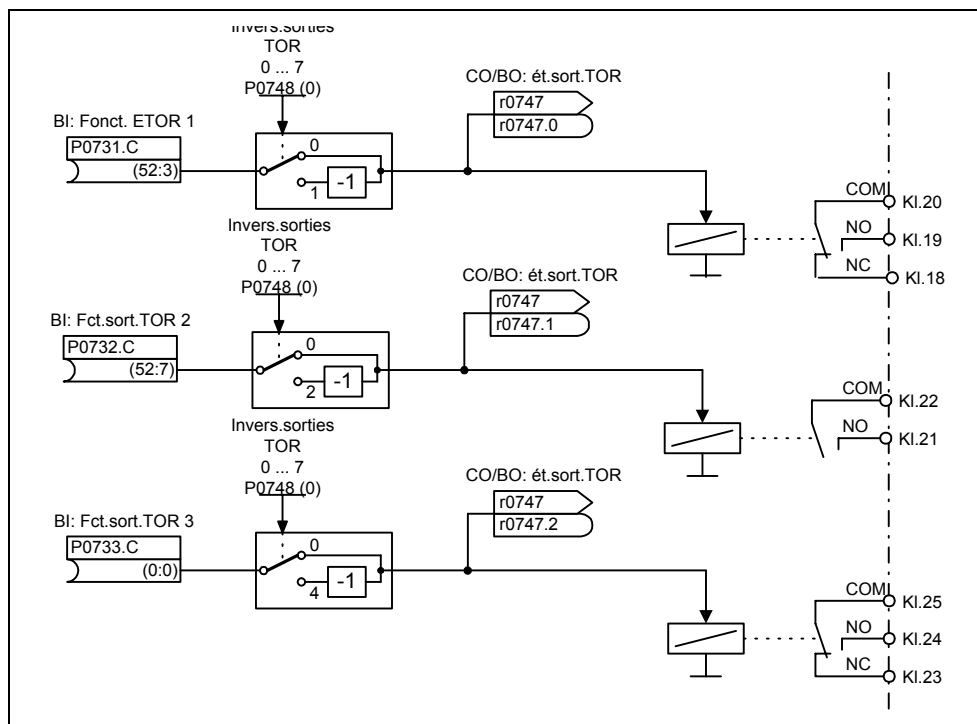


Figure 3-30 Sorties TOR

Les paramètres "BI" P0731 (sortie TOR 1), P0732 (sortie TOR 2) ou P0733 (sortie TOR 3) définissent les états émis sur les sorties. On inscrira à cet effet dans P0731 - P0733, le numéro de paramètre "BO" ou le numéro de paramètre "CO/BO" ainsi que le numéro de bit de l'état respectif. Les états les plus fréquents avec leur numéro de paramètre et de bit, sont listés dans le tableau suivant (Tableau 3-11).

Tableau 3-11 Paramètres P0731 - P0733 (fonctions/états fréquemment utilisés)

Valeurs de paramètres	Signification
52.0	Prêt à l'enclenchement
52.1	Prêt au fonctionnement
52.2	Entraînement en marche
52.3	Défaut actif
52.4	ARRET2 actif
52.5	ARRET3 actif
52.6	Blocage d'enclenchement actif
52.7	Alarme active
52.8	Ecart de valeur de consigne/mesure
52.9	Commande de l'API (commande PZD)
52.A	Fréquence maximale atteinte
52.B	Alarme : Limitation du courant moteur
52.C	Frein de maintien du moteur actif
52.D	Surcharge du moteur
52.E	Sens de rotation du moteur à droite
52.F	Surcharge du variateur
53.0	Frein CC actif
53.1	Mesure de fréquence $f_{act} \geq P2167$ ( $f_{off}$ )
53.2	Mesure de fréquence $f_{act} > P1080$ ( $f_{min}$ )
53.3	Mesure de courant $r0027 \geq P2170$
53.6	Mesure de fréquence $f_{act} > =$ consigne

**REMARQUE**

Une description complète de tous les paramètres d'état binaires (voir les paramètres "CO/BO") est donnée dans la liste des paramètres.

### 3.6.3 Entrées analogiques (CAN)

Nombre : 2  
 Plage de paramètres : P0750 - P0762  
 N° diagramme fonctionnel : FP2200  
 Caractéristiques :  
 - temps de cycle : 4 ms  
 - résolution : 10 bits  
 - précision : 1% par rapport à 10 V / 20 mA  
 - caractéristiques élec. : protégé contre l'inversion de la polarité, protégé contre les court-circuits

Les entrées analogiques permettent de charger les valeurs de consigne, de mesure ainsi que les signaux de commande analogiques dans le variateur et de les convertir en signaux/valeurs numériques par le convertisseur CAN.

La sélection du mode de fonctionnement de l'entrée analogique en entrée de tension (10 V) ou en entrée de courant (20 mA) doit se faire non seulement avec les 2 interrupteurs DIP1 (1,2) sur la carte E/S, mais aussi à l'aide du paramètre P0756 (voir Figure 3-31).

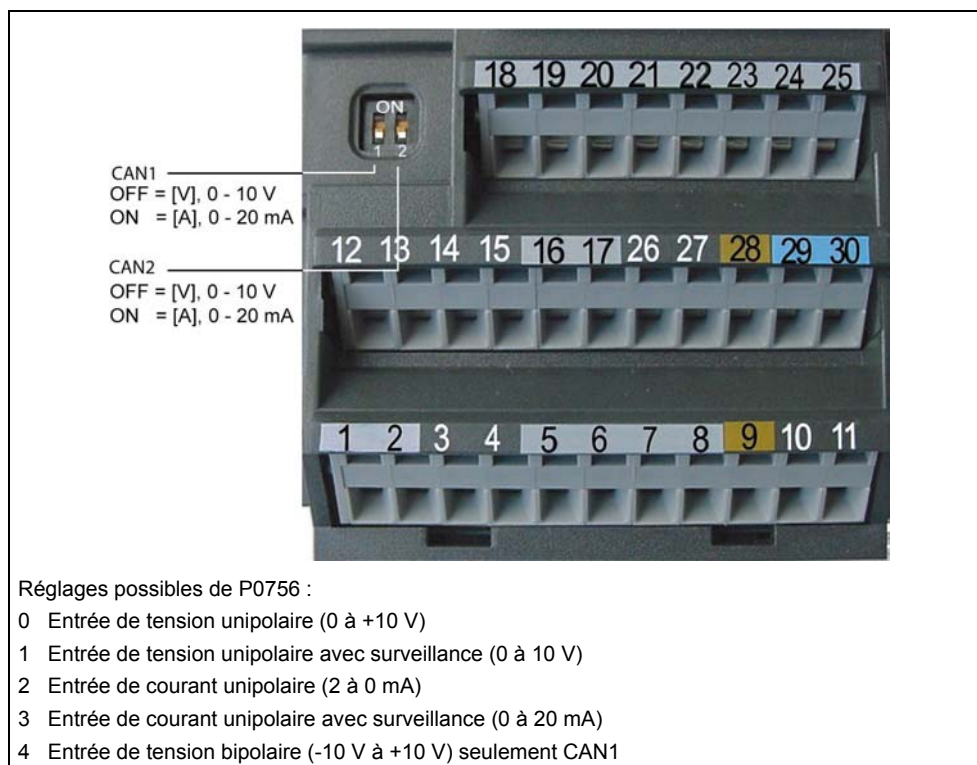


Figure 3-31 Interrupteurs DIP et P0756 pour la sélection entrée de courant / de tension du CAN

#### REMARQUE

- Le réglage (type de l'entrée analogique) de P0756 doit concorder avec la position des interrupteurs DIP1(1,2) sur la carte E/S.
- Le mode de tension bipolaire n'est possible qu'avec l'entrée analogique 1 (CAN1).

Selon le type ou la source CAN, le câblage correspondant doit ensuite être effectué. La figure suivante représente un exemple de câblage pour la source de tension interne 10 V (voir Figure 3-32).

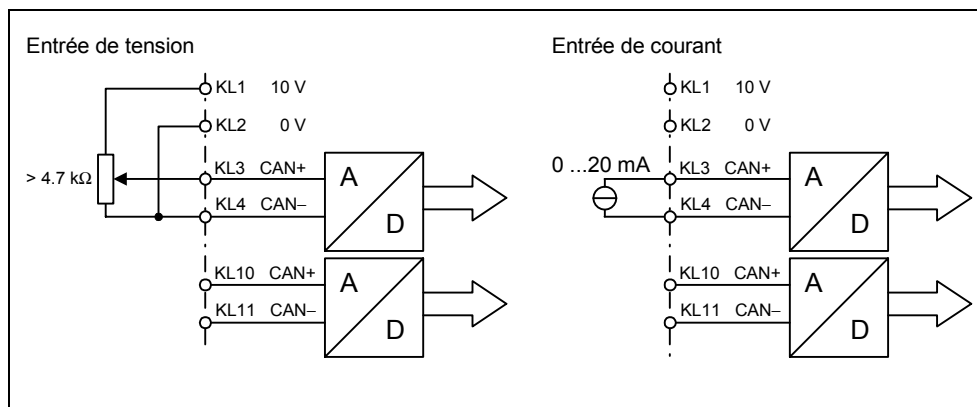


Figure 3-32 Exemple de raccordement de l'entrée tension / courant du CAN

Pour l'adaptation du signal analogique, le canal CAN est doté de plusieurs unités fonctionnelles (filtres, normalisation, zone morte) permettant de conditionner le signal (voir Figure 3-33).

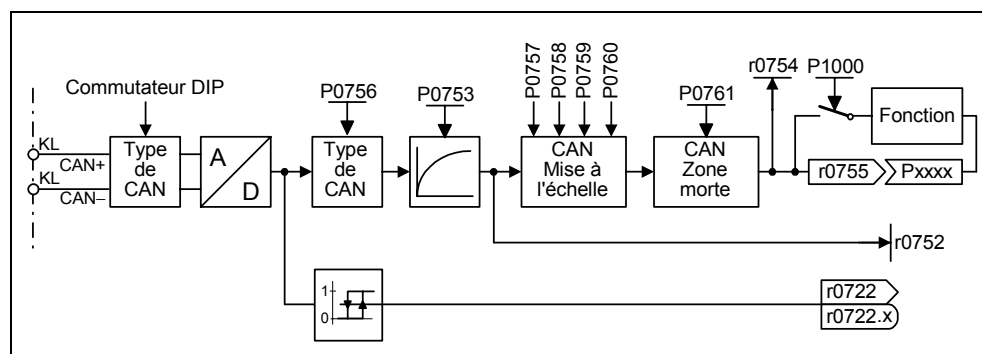


Figure 3-33 Canal CAN

#### REMARQUE

Une augmentation de la constante de temps de filtre de P0753 (CAN - PT1) lisse le signal d'entrée CAN et diminue son ondulation. L'utilisation de ce lissage à l'intérieur d'une boucle de régulation a un effet négatif sur le comportement de conduite et l'action anticipatrice (détérioration de la dynamique).

### 3.6.4 Sorties analogiques (CNA)

Nombre : 2  
 Plage des paramètres : r0770 - P0781  
 N° diagramme fonctionnel : FP2300  
 Caractéristiques :  
 - temps de cycle : 4 ms  
 - résolution : 10 bits  
 - précision : 1% par rapport à 20 mA

Les sorties analogiques permettent de lire les valeurs de consigne, les mesures ainsi que les signaux de commande internes du variateur à l'aide du convertisseur CNA. Le signal numérique est converti en un signal analogique. A travers le CNA peuvent être sortis tous les signaux qui contiennent l'abréviation "CO" dans le texte de paramètre (voir la récapitulation de tous les paramètres FCOM dans la liste des paramètres). Le numéro de paramètre affecté au paramètre P0771 définit la grandeur qui sera sortie en tant que signal analogique par le canal CNA (voir Figure 3-34). Exemple : la fréquence de sortie lissée est sortie sur la sortie analogique si P0771 [0] = 21.

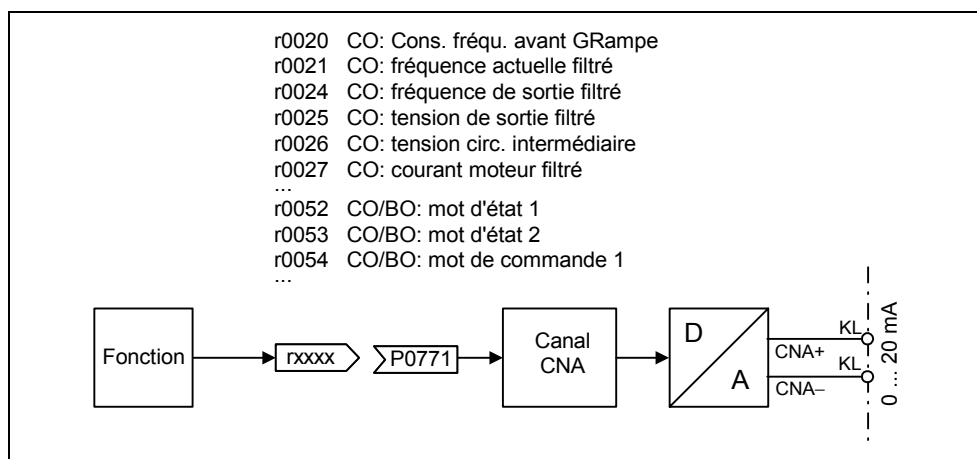


Figure 3-34 Sortie de signal par le canal CNA

Pour l'adaptation du signal, le canal CNA dispose de plusieurs unités fonctionnelles (filtres, normalisation, zone morte) permettant de conditionner le signal numérique avant la conversion (voir Figure 3-35).

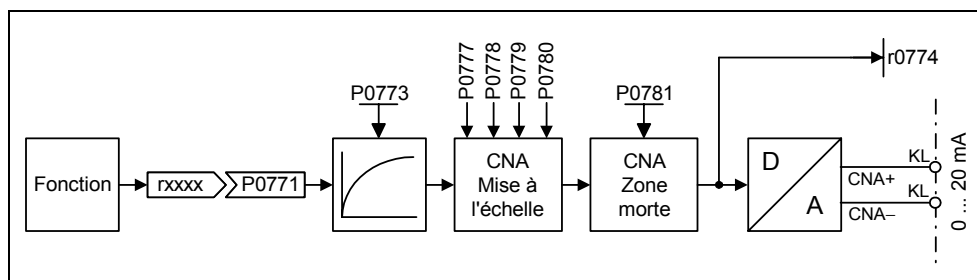


Figure 3-35 Canal CNA



---

**REMARQUE**

Les sorties analogiques ne peuvent fonctionner qu'en mode sortie de courant (0 ... 20 mA). En shuntant les sorties par une résistance de 500 ohms, on pourra récupérer un signal de tension de 0 ... 10 V. La chute de tension aux bornes de la résistance peut être lue dans le paramètre r0774 si le paramètre P0776 est commuté de sortie de courant (P0776 = 0) sur sortie de tension (P0776 = 1). Les paramètres de normalisation CNA P0778, P0780 ainsi que la zone morte CNA doivent toujours être entrés en mA (0 ... 20).

---

### 3.7 Communication

Plage des paramètres : P2009 – r2091

N° diagramme fonctionnel :

CB sur liaison COM FP7500, FP7510

USS sur liaison COM FP2600, FP2610

USS sur liaison BOP FP2500, FP2510

MICROMASTER 440 est doté de 2 interfaces de communication série qui peuvent être utilisées simultanément. Par la suite, ces interfaces seront identifiées comme suit :

➤ liaison BOP

➤ liaison COM

Ces interfaces permettent de connecter des différentes unités comme les panneaux de commande BOP et AOP, les PC avec les logiciels de mise en service DriveMonitor et STARTER, les modules Profibus PD, DeviceNet et CAN, ainsi que les API dotés d'un coupleur (voir Figure 3-28).

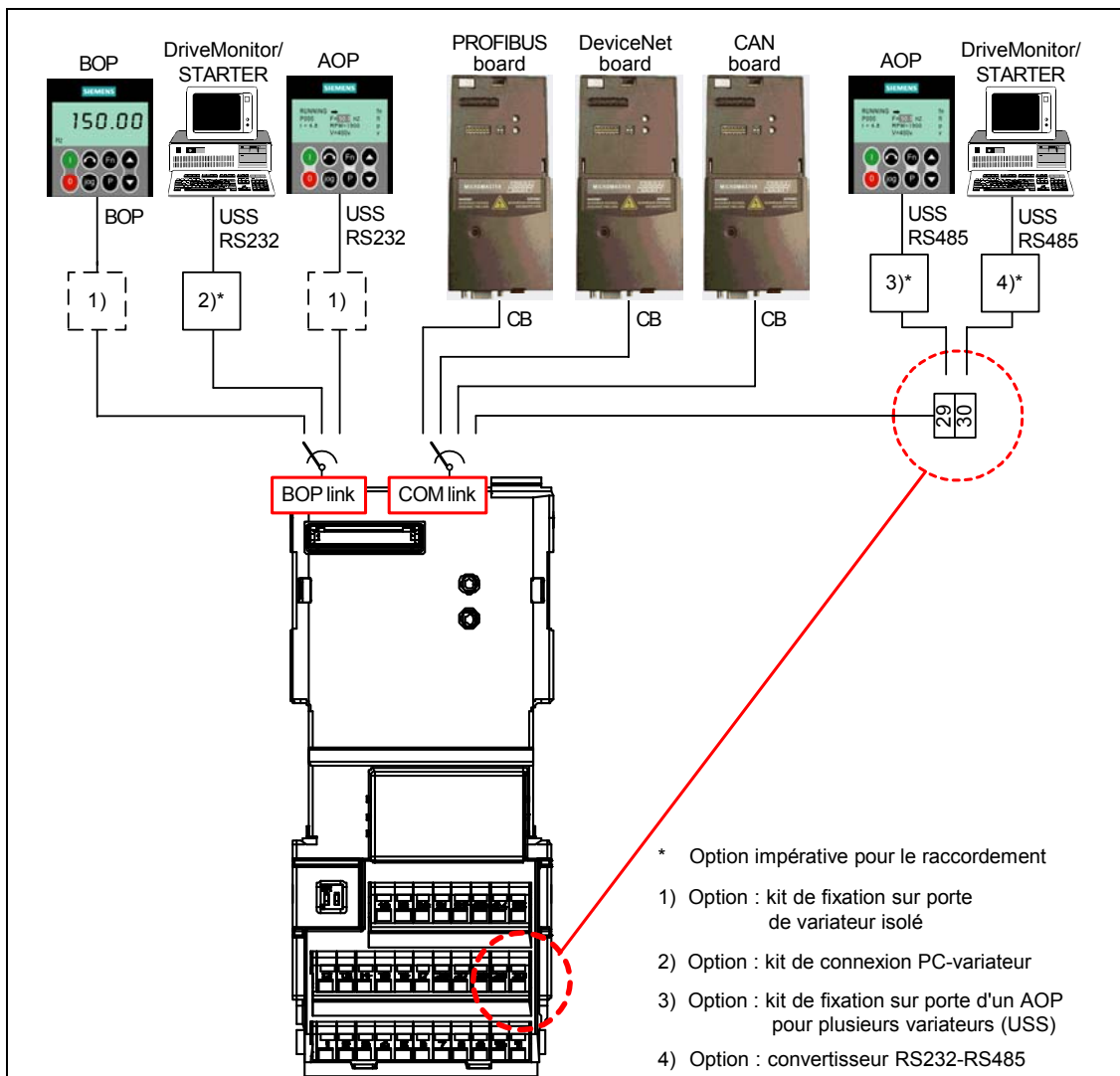


Figure 3-36 Interfaces de communication série port BOP et port COM

La liaison BOP permet de communiquer avec le BOP, avec une unité de programmation / commande (par ex. AOP, PC avec DriveMonitor/STARTER) ainsi qu'avec un API doté d'un coupleur. Le transfert de données entre MICROMASTER et unité de programmation / commande s'effectue par l'interface RS232 (liaison point à point) à l'aide du protocole USS. La communication entre BOP et MICROMASTER représente une interface spécifique qui tient compte des ressources limitées du BOP. Si le BOP est remplacé par une unité USS (PC, AOP), MICROMASTER identifie automatiquement l'interface de la nouvelle unité. Ceci est aussi valable pour un remplacement en sens inverse. L'interface de la liaison BOP peut être adaptée à l'unité connectée à l'aide des paramètres suivants (voir Tableau 3-12) :

Tableau 3-12 Liaison BOP

Interface de liaison BOP		
BOP sur liaison BOP	USS sur liaison BOP	
pas de paramètre	P2009[1] P2010[1] P2011[1] P2012[1] P2013[1] P2014[1] r2015 P2016	r2024[1] r2025[1] r2026[1] r2027[1] r2028[1] r2029[1] r2030[1] r2031[1] r2032 r2033

La liaison COM permet de connecter les modules de communication (PROFIBUS, DeviceNet, CANopen), les unités de programmation et de commande (par ex. PC avec les logiciels de mise en service DriveMonitor et STARTER ou AOP), ainsi que les API dotés d'un coupleur. Le raccordement des cartes de communication au MICROMASTER est établi par l'enfichage. En revanche, les unités de programmation / de commande doivent être connectées sur les bornes 29/30. Comme pour la liaison BOP, le transfert de données entre MICROMASTER et l'unité de programmation / commande est basé sur le protocole USS. Dans le cas de la liaison COM, le protocole USS est transmis par l'interface RS-485 dotée de fonctionnalités de bus. Comme la liaison BOP, la liaison COM détecte automatiquement l'échange d'une carte de communication par une unité USS (PC, AOP) et inversement. A l'aide des paramètres suivants (voir Tableau 3-13), la liaison COM peut être adaptée à une unité donnée.

Tableau 3-13 Liaison COM

Interface de liaison COM			
CB sur liaison COM		USS sur liaison COM	
P2040 P2041 r2050 P2051	r2053 r2054 r2090 r2091	P2009[0] P2010[0] P2011[0] P2012[0] P2013[0] P2014[0] r2018 P2019	r2024[0] r2025[0] r2026[0] r2027[0] r2028[0] r2029[0] r2030[0] r2031[0] r2036 r2037

**REMARQUE**

- Etant donné que non seulement une carte de communication (CB), mais aussi une unité de programmation / commande peuvent être connectées sur les bornes 29/30 (USS) de l'interface du port COM, la carte de communication a la priorité par rapport au USS. Dans ce cas, le participant sur le port COM USS est désactivé.
- Contrairement à PROFIBUS, le port RS485 (bornes 29/30) ne comporte pas d'isolation optique (non libre de potentiel). Il faut réaliser l'installation de manière que les perturbations électromagnétiques ne conduisent pas à une défaillance de la communication ou à une dégradation des drivers RS485.

**3.7.1 Interface série universelle (USS)**

Plage des paramètres : P2009 – r2037

Signification	liaison COM	liaison BOP
Réglage de base USS		
Vitesse de transmission USS	P2010[0]	P2010[1]
Adresse USS	P2011[0]	P2011[1]
Longueur PZD USS	P2012[0]	P2012[1]
Longueur PKW USS	P2013[0]	P2013[1]
Données PZD		
Données reçues	r2018[8]	r2015[8]
Mot de commande 1 reçu	r2036	r2032
Mot de commande 2 reçu	r2037	r2033
Données transmises	P2019[8]	P2016[8]
Mot d'état 1 transmis	r0052	r0052
Mot d'état 2 transmis	r0053	r0053

Alarmes : ---

Défauts : F0071, F0072

N° diagramme fonctionnel : FP2500, FP2510, FP2600, FP2610

Caractéristiques :

- caract. électriques : sans séparation galvanique  
USS sur liaison BOP avec PC  
kit de connexion au variateur  
sans séparation galvanique  
USS sur liaison COM (bornes 29 / 30)
- temps de cycle (MM440) : 8 ms (données process PZD)  
arrière-plan (ID et valeur de paramètre PKW)

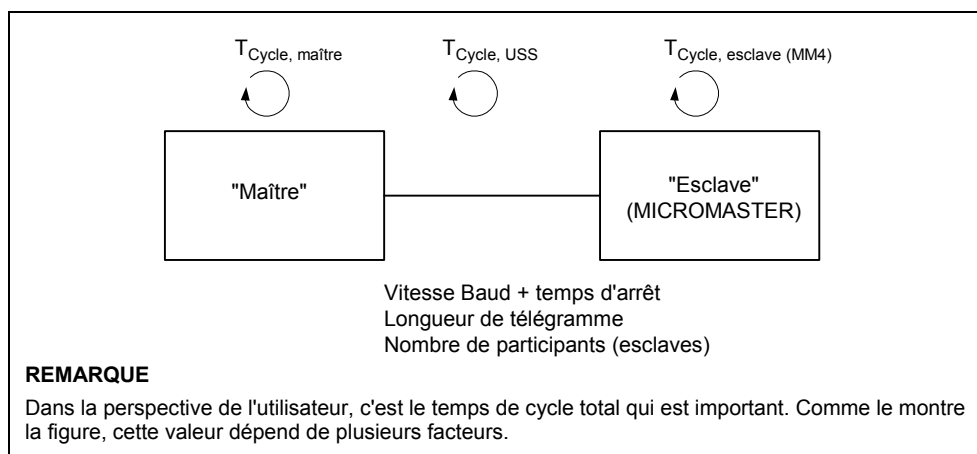


Figure 3-37 Temps de cycle

A l'aide du protocole USS, l'utilisateur peut réaliser une liaison point-à-point ou une liaison série par bus entre un maître de niveau supérieur et plusieurs systèmes esclaves. Les systèmes maîtres peuvent être, par ex., des automates programmables (SPS, par ex. SIMATIC S7-200) ou des PC. Dans ce contexte, les entraînements MICROMASTER sont toujours des esclaves raccordés au bus.

Le protocole USS offre la possibilité à l'utilisateur de réaliser aussi bien des tâches d'automatisation présentant une contrainte d'échange cyclique temporel de télégrammes (P nécessité de télégrammes de longueur fixe), que des tâches d'affichage. Dans ce cas, le protocole avec longueur variable de télégramme présente un avantage car les textes et les paramètres peuvent être transmis dans un même télégramme, sans "morcellement" de l'information.

### 3.7.1.1 Spécification de protocole et constitution du bus

- Principales caractéristiques du protocole USS :
  - Prise en charge de liaisons
  - multi-points, par ex. matériel EIA RS 485 ou
- point à point, par ex. EIA RS 232
- Procédé d'accès maître - esclave
- Système maître unique
- Maximum 32 abonnés (maximum 31 esclaves)
- Fonctionnement avec télégrammes de longueur fixe ou variable
- Trame de télégramme simple et sécurisée
- Partie matérielle du bus identique au PROFIBUS (DIN 19245 Partie 1)
- Interface de données vers l'appareil de base conforme au PROFIL Entraînements à vitesse variable. Cela signifie que les informations vers le variateur sont transmises de la même façon avec USS qu'avec PROFIBUS DP
- Mise en œuvre possible pour mise en service, maintenance et automatisation
- Outils de maintenance sur PC (par ex. STARTER et DriveMonitor)
- Implantation aisée dans les systèmes client dédiés

#### Spécification de protocole

Le protocole USS définit un procédé d'accès suivant le principe Maître-Esclave, pour la communication via un bus série. Comme sous-ensemble, la liaison point à point y est aussi incluse.

On peut raccorder au bus un maître et 31 esclaves maximum. Chacun des esclaves est sélectionné par le maître via un caractère d'adresse dans le télégramme. De lui-même, un esclave ne peut jamais prendre l'initiative d'émettre, un échange direct d'informations entre esclaves n'est pas possible. La communication se fait en fonctionnement semi-duplex. La fonction de maître ne peut pas être déléguée (système Maître unique). La figure représente un exemple de configuration de bus avec des variateurs.

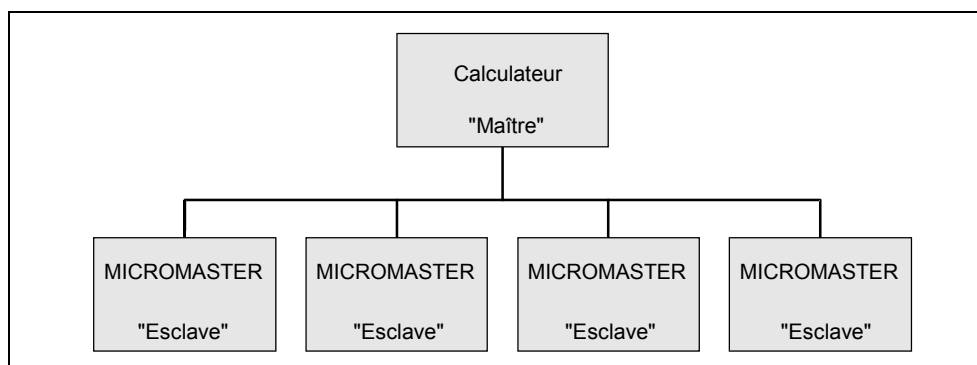


Figure 3-38 Couplage série de variateurs MICROMASTER (esclaves) avec un calculateur maître

Le télégramme est structuré de la manière suivante :

- Chaque télégramme commence par le caractère start STX (= 02 Hex), suivi de l'indication de longueur (LGE) et de l'octet d'adresse (ADR). Les caractères utiles suivent en suite. Le télégramme se termine par le caractère de sécurité de données BCC (Block Check Character).
- Pour les informations codées sur un mot (16 bits) dans le bloc des données utiles (= bloc de caractères utiles) c'est toujours l'octet de poids fort (premier caractère) qui est envoyé en premier, puis l'octet de poids faible (deuxième caractère).
- Il en va de même pour les informations codées sur double mot (32 bits) dans la zone de données utiles : le mot de poids fort (High-Word) est d'abord émis, puis le mot de poids faible (Low-Word).
- Les réglages / paramétrages requis doivent être effectués à la fois au niveau du maître et au niveau de l'esclave et ne peuvent plus être modifiés lorsque le bus est en service.
- Le repérage des contrats dans les caractères utiles ne fait pas partie du protocole. Le contenu des données utiles pour les appareils MICROMASTER est traité dans le chapitre 3.7.1.2 "Structure des données utiles".

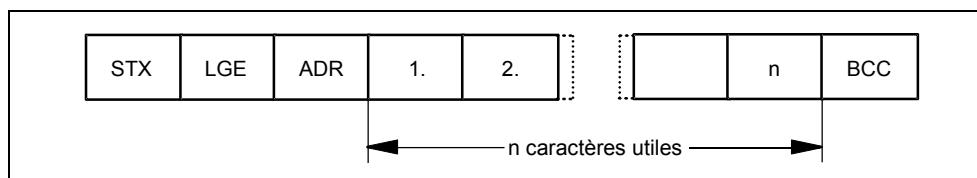


Figure 3-39 Structure de télégramme

Les informations sont codées comme suit :

Abréviation	Signification	Taille	Explication
STX	(Start of Text ) Début texte	Caractères ASCII	02 Hex
LGE	Longueur de télégramme	1 octet	contient la longueur de télégramme
ADR	Adresse	1 octet	contient l'adresse de l'esclave et le type de télégramme
---	Caractères utiles	1 octet chacun	données utiles, contenu dépendant du contrat
BCC	(Block Check Character) Caractère de contrôle du bloc	1 octet	caractère de sécurité de données

En plus du numéro d'abonné, d'autres informations sont codées dans l'octet d'adresse.

Les différents bits de l'octet d'adresse sont dédiés comme représenté ci-dessous.

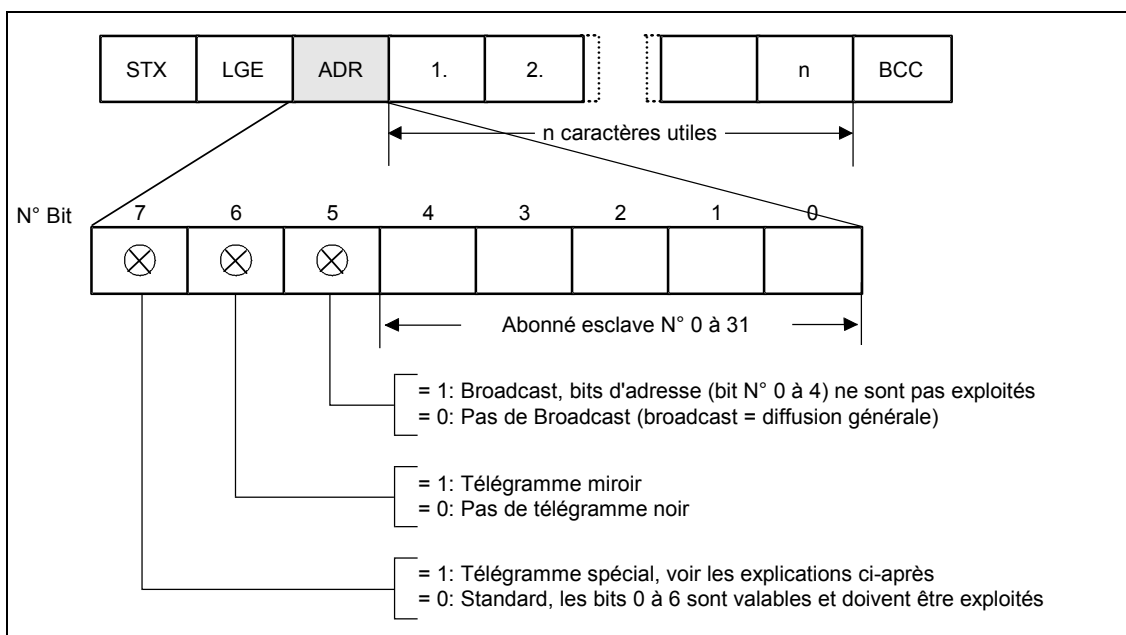


Figure 3-40 Affectation des bits de l'octet d'adresse (ADR)

L'échange cyclique de télégrammes est géré par le maître. Le maître interroge successivement tous les abonnés esclaves avec un télégramme de requête. Les abonnés interrogés renvoient chacun un télégramme de réponse. D'après la procédure Maître-Esclave, l'esclave, après avoir reçu le télégramme de requête qui lui est adressé, doit retourner au maître un télégramme de réponse, avant que le maître puisse interroger l'abonné esclave suivant.

L'ordre chronologique de consultation des abonnés esclaves peut être déclaré par ex. par inscription des numéros d'abonnés (ADR) sur une liste d'appel dans le maître. Si quelques esclaves doivent être interrogés suivant un cycle plus rapide que les autres, leurs numéros d'abonné peuvent alors être inscrits plusieurs fois sur la liste d'appel. Une liaison point à point peut aussi être réalisée via la liste d'appel, dans ce cas, un seul abonné est inscrit sur cette liste.



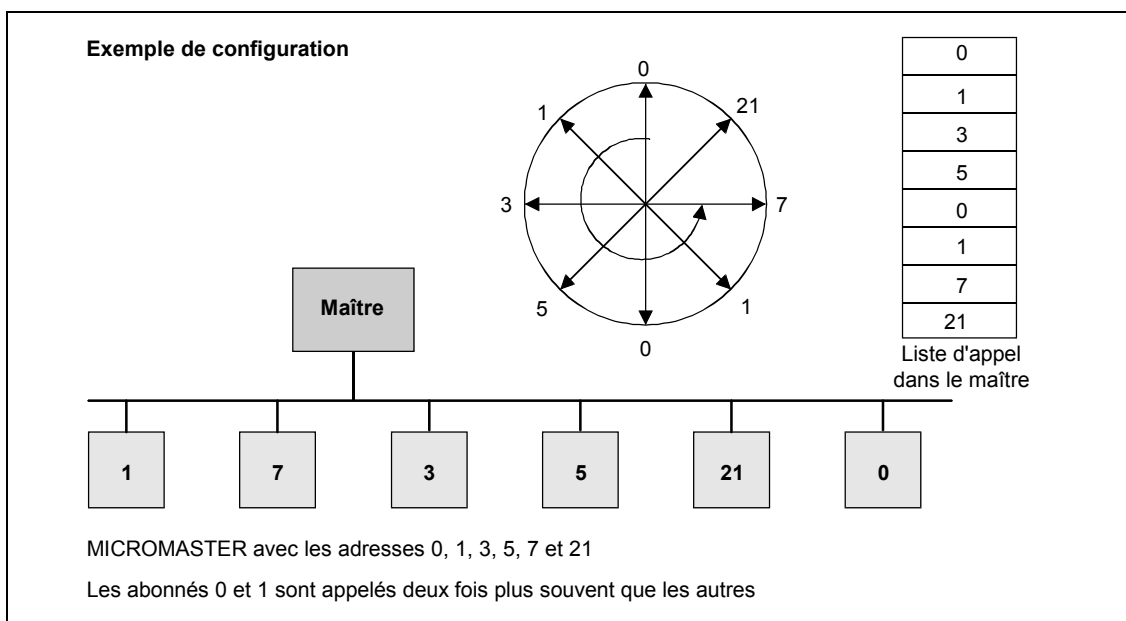


Figure 3-41 Liste d'appel (Exemple de configuration)

La valeur du temps de cycle est donnée par la scrutation successive d'un même abonné.

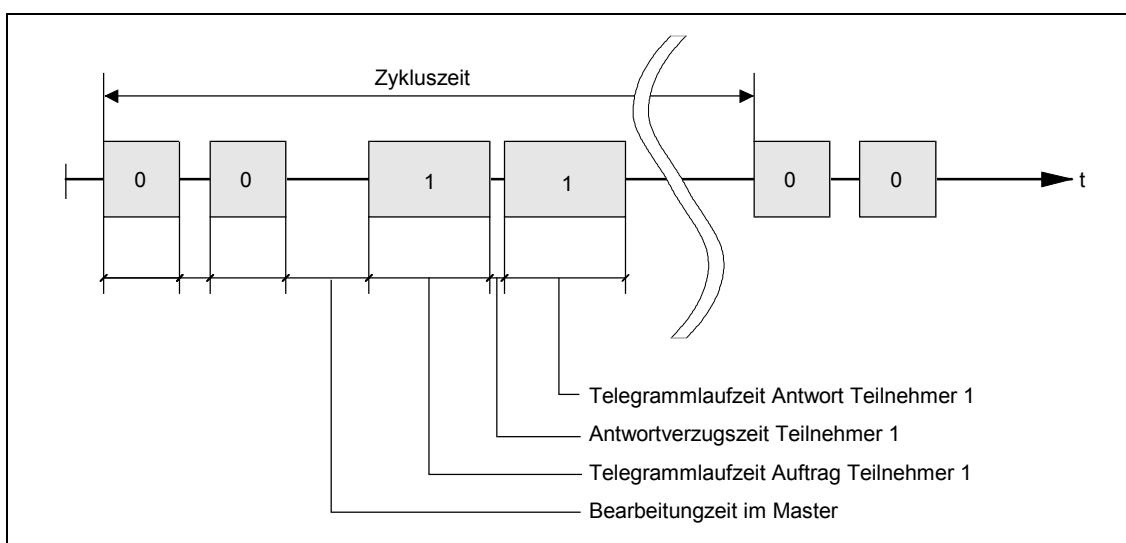


Figure 3-42 Temps de cycle

En raison des temps de réponse variables et de durées de traitement non constantes, le temps de cycle n'est pas déterministe.

Le caractère de Start seul, STX (= 02/Hex), ne suffit pas aux esclaves pour reconnaître explicitement le début d'un télégramme car la combinaison binaire 02/Hex peut survenir aussi dans les caractères utiles. C'est pourquoi une pause de Start de durée minimale 2 x temps de propagation d'un caractère est prescrite pour le maître, devant le STX. La pause de Start fait partie du télégramme de requête.

Tableau 3-14 Valeur de la pause de Start minimale pour différentes vitesses

Vitesse en bit/s	Pause de Start en ms
2400	9,20 ms
4800	4,60 ms
9600	2,30 ms
19200	1,15 ms
38400	0,57 ms
57600	0,38 ms
76800	0,29 ms
93750	0,24 ms
115200	0,19 ms

Seul un STX avec pause de Start prédéclarée repère la validité d'un début de télégramme. L'échange de données se déroule toujours suivant le schéma (fonctionnement en semi-duplex) :

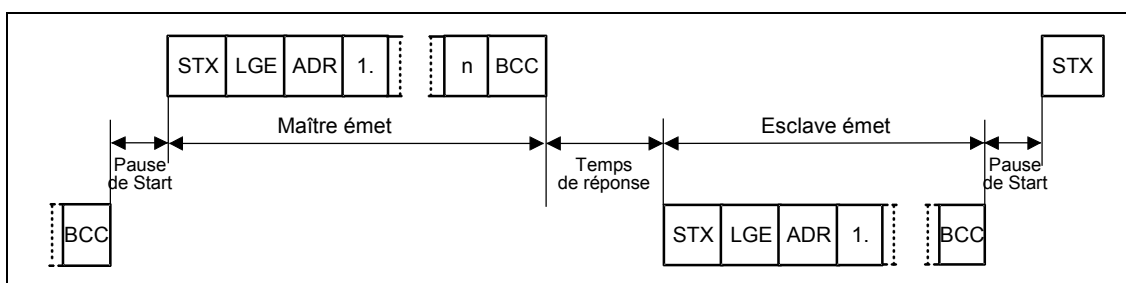


Figure 3-43 Séquence d'émission

L'intervalle de temps entre le dernier caractère du télégramme de requête (BCC) et le début du télégramme de réponse (STX) est désigné par temps de réponse. Le temps réponse maximal admissible est de 20 ms ; il ne doit cependant pas être inférieur à la pause de Start. Si l'abonné x ne répond pas en l'espace de ce temps maximal admissible, un message de défaut est généré dans le maître.

Le maître émet alors le télégramme prévu pour l'abonné esclave suivant.

### Structure du bus

Le support de transmission et l'interface physique de bus sont essentiellement déterminés par le domaine d'application du système bus. Le fondement de l'interface physique du protocole USS est le "Recommended Standard RS-485". Pour des liaisons point-à-point, un sous-ensemble de EIA RS-232 (CCITT V.24) ou TTY (boucle de courant 20 mA) peuvent également être utilisés comme interface physique.

Le bus USS est basé sur une topologie linéaire sans dérivations. Les deux extrémités de la ligne se terminent par un abonné. La longueur max. de la ligne (50 m, et donc la distance max. entre le maître et le dernier esclave, est limitée par les caractéristiques de lignes, les conditions d'environnement et la vitesse de transmission. [EIA Standard RS-422-A décembre 1978, Appendix, Page 14]

Le nombre maximal d'abonnés est limité à 33 (1 maître, 32 esclaves).

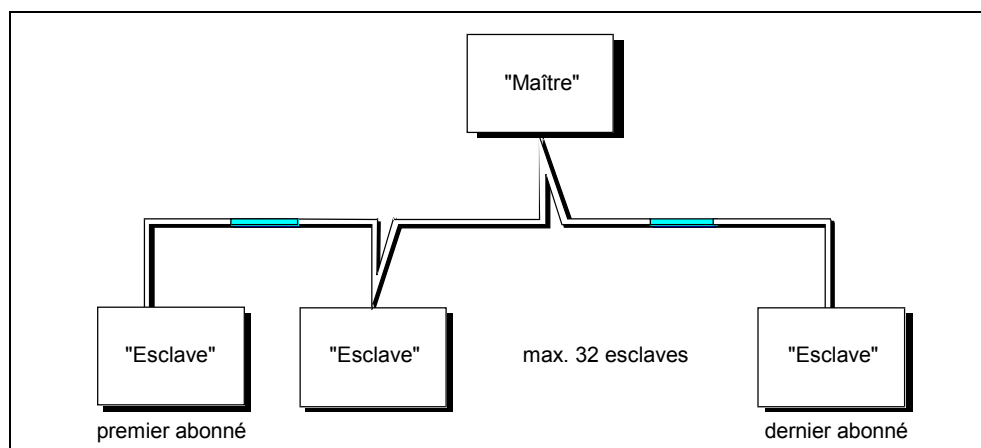


Figure 3-44 Topologie de bus USS

Aux deux extrémités d'une ligne (premier abonné et dernier abonné), le bus doit être bouclé sur des résistances de terminaison (voir chapitre 3.7.1.3). Les liaisons point-à-point sont traitées comme des liaisons par bus. Un abonné assume la fonction de maître, l'autre la fonction d'esclave.

La transmission de données se fait suivant le standard EIA 485. RS232 peut être employé pour des couplages point-à-point. Fondamentalement, la transmission se fait en semi-duplex (à l'alternat), c'est-à-dire que émission et réception se font en alternance et doivent être pilotées par le logiciel. Le procédé en semi-duplex permet l'utilisation des mêmes lignes pour les deux sens de transmission. Ceci permet un câblage simple et peu onéreux du bus, un fonctionnement dans un environnement perturbé et une vitesse de transmission élevée.

Comme ligne de bus, on emploie un câble blindé à deux conducteurs torsadés.

Tableau 3-15 Caractéristiques du câble

Ø âme	$2 \times \approx 0,5 \text{ mm}^2$
Ame	$\geq 16 \text{ brins} \leq 0,2 \text{ mm}$
Câblage	$\geq 20 \text{ tours / m}$
Blindage général	Tresse, fil de cuivre galvanisé $\text{Ø} \geq 1,1 \text{ mm}^2$ 85 % de recouvrement optique
Ø général	$\geq 5 \text{ mm}$
Gaine extérieure	en fonction des exigences en matière d'inflammabilité, de projections de soudure etc.

**NOTA**

- Toutes les informations fournies ne sont que des recommandations.
- Des aménagements peuvent être nécessaires selon les exigences et les particularités de l'utilisation spécifique et des conditions sur l'installation.

Tableau 3-16 Propriétés thermiques / électriques

Résistance conducteur (20°C)	$\leq 40 \Omega/\text{km}$
Résistance d'isolement (20°C)	$\geq 200 \text{ M}\Omega/\text{km}$
Tension de service (20°C)	$\geq 300 \text{ V}$
Tension d'essai (20°C)	$\geq 1500 \text{ V}$
Plage de température	$-40^\circ\text{C} \leq T \leq 80^\circ\text{C}$
Courant admissible	$\geq 5 \text{ A}$
Capacité	$\leq 120 \text{ pF/m}$

## Propriétés mécaniques :

- Pliage unique : rayon de courbure  $\leq 5 \times \varnothing$  extérieur
- Pliage répétitif : rayon de courbure  $\leq 20 \times \varnothing$  extérieur

## Recommandations :

- Câble standard, sans exigences particulières:  
Câble bifilaire blindé à âmes souple suivant VDE 0812 avec gaine extérieure PVC couleur. Isolation en PVC résistant aux hydrocarbures, au froid.  
Type: LiYCY 2x0,5 mm<sup>2</sup>  
par ex. Sté. Metrofunk Kabel-Union GmbH, [www.metrofunk.de](http://www.metrofunk.de)  
Postfach 41 01 09, 12111 Berlin
- Câble sans halogène (pas de brouillard d'acide chlorhydrique en cas d'incendie) sans halogène, très souple, résistant aux hautes et aux basses températures. Gaine en mélange spécial ASS à base de silicone.  
Type: ASS 1x2x0,5 mm<sup>2</sup>  
par ex. Sté. Metrofunk Kabel-Union GmbH, [www.metrofunk.de](http://www.metrofunk.de)  
Postfach 41 01 09, 12111 Berlin
- Recommandation lorsqu'il est exigé un câble sans halogène et sans silicone :  
Type: BETAflam 145 C-flex. 2x0,5 mm<sup>2</sup>  
par ex. Sté. Studer-Kabel-AG, <http://www.studer-kabel.ch/>  
Herrenmattstrasse 20, CH 4658 Däniken

La longueur totale de la liaison USS ne doit pas dépasser 50 m (longueur de câble maximale).

La vitesse de transmission dépend à la fois du nombre des abonnés raccordés et de la méthode de régulation / de sélection des fonctions (taux d'utilisation du processeur). Le tableau suivant résume les valeurs caractéristiques :

Tableau 3-17 Nombre max. d'abonnés en fonction de la vitesse maximale de transmission

Vitesse max. de transmission	Nombre max. d'abonnés	
	Commande U/f	Contrôle vectoriel
9,6 kbit/s	32	32
19,2 kbit/s	32	32
38,4 kbit/s	32	7
93,7 kbit/s	32	-
115,2 kbit/s	32	-

**REMARQUE**

Si une vitesse plus élevée ou un nombre supérieur d'abonnés est requis, il convient d'utiliser les options de communication (par ex. PROFIBUS, CAN) afin d'assurer une communication sans perturbation.

**3.7.1.2 Structure des données utiles**

La zone des données utiles d'un télégramme quelconque contient les informations envoyées par exemple d'un SIMATIC S7 (= Maître) à l'entraînement (= Esclave), ou que l'entraînement renvoie à l'automate programmable.

**Constitution générale du bloc de données utiles**

Le bloc de données utiles se divise en deux zones :

- zone PKW (identificateur et valeur de paramètre)
- zone PZD (données process)

La structure des données utiles dans le télégramme USS est représentée ci-dessous.

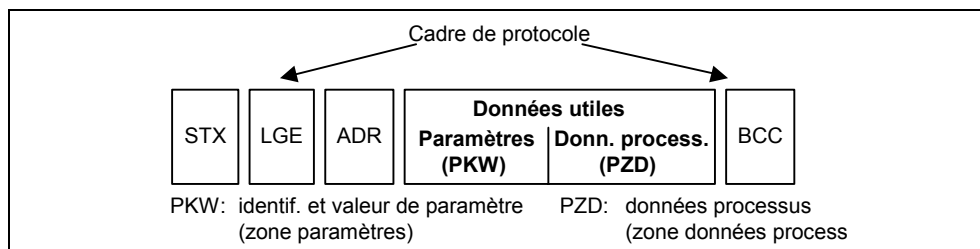


Figure 3-45 Cadre de protocole

- La **zone PKW** est en rapport avec la manipulation de l'interface PKW. Sous l'expression interface PKW, il ne faut pas comprendre une interface physique, mais un mécanisme qui gère l'échange de paramètres entre deux partenaires de communication (par ex. automate programmable et entraînement). C'est-à-dire, lecture et écriture de valeurs de paramètres et lecture de descriptions de paramètres et de textes associés.  
Toutes les tâches qui transitent par l'interface PKW sont essentiellement des tâches de contrôle-commande, de maintenance et de diagnostic.
- La **zone PZD** contient les signaux nécessaires pour l'**automatisation** :
  - mot(s) de commande et consigne(s) du maître vers l'esclave
  - mot(s) d'état et valeur(s) réelle(s) de l'esclave vers le maître.

Zone PKW			Zone PZD		
PKE	IND	Eléments PKW	PZD1	...	PZD16
Longueur variable			Longueur variable		

Figure 3-46 Constitution des zones PKW et PZD

Le bloc de données utiles résulte de l'ensemble des deux zones. Cette structure est aussi bien valable pour le télégramme du maître vers l'esclave qu'à l'inverse, de l'esclave vers le maître.

## Zone PKW

Avec le mécanisme PKW, les tâches suivantes peuvent être traitées via chaque interface disposant du protocole USS :

Lecture et écriture des paramètres

Lecture de la description d'un paramètre

La zone PKW est réglable de façon variable. Selon les besoins, les longueurs suivantes peuvent être programmées à l'aide du paramètre P2013 :

- 3 mots → P2013 = 3
- 4 mots → P2013 = 4
- longueur variable → P2013 = 127

Voici un exemple de structure pour l'accès (en écriture/lecture) à des valeurs de paramètres codées sur **1 mot** (16 bits). Le réglage fixe de la zone PKW sur 3 mots doit se faire pour le maître et pour l'esclave. Ce réglage a lieu lors de la mise en service et ne devrait plus être modifié pendant le fonctionnement du bus.

1er mot	2ème mot	3ème mot
PKE	IND	PWE1
Identif. paramètre	Indice	Paramètre valeur 1

Voici un exemple de structure pour l'accès (en écriture/lecture) à des valeurs de paramètres codées sur **double mot** (32 bits). Le paramétrage sur la longueur fixe de 4 mots s'applique tant au télégramme du maître vers l'esclave, qu'à celui de l'esclave vers le maître.

1er mot	2ème mot	3ème mot	4ème mot
PKE	IND	PWE1	PWE2
Identif. paramètre	Indice	Paramètre valeur (double mot)	

Le trafic de télégrammes de longueur variable (voir exemple ci-après) signifie que la réponse de l'esclave à un télégramme du maître est un télégramme dont la longueur ne doit plus forcément coïncider avec celle du télégramme du maître à l'esclave.

1er mot	2ème mot	3ème mot	4ème mot		(m+2) mot
PKE	IND	PWE1	PWE2	.....	

Avec :

- $1 \text{ mot} \leq m \leq 118 \text{ mots (maximum)}$ , quand 8 mots PZD (maximum) sont dans le bloc de données utiles.
- $1 \text{ mot} \leq m \leq 126 \text{ mots (maximum)}$ , en absence de contenu dans la zone PZD.

La longueur et l'occupation des éléments PWE 1 à PWE m dans le télégramme de réponse, dépend de la requête présentée par le maître. Longueur variable signifie que ne sont transmis que les mots qui sont nécessaires à la transmission de l'information concernée. La longueur minimale est cependant toujours 3 mots. Si, par exemple, l'esclave transmet une valeur de paramètre ayant une taille de 16 bits (par ex. le mot d'état du paramètre r0052 ; format de données : U16), seuls sont transmis 3 mots de zone PKW dans le télégramme de l'esclave au maître. Si la fréquence réelle (paramètre r0021) doit être lue dans MICROMASTER, la taille de la zone PKW dans le télégramme de l'esclave au maître est de 4 mots car la fréquence est mémorisée comme grandeur 32 bits (format de données : Float). Le paramétrage sur longueur variable est impératif lorsque, par ex., toutes les valeurs

d'un paramètre "indexé" doivent être lues en une seule fois (voir "Indice", position particulière indice = 255). Le réglage sur longueur variable de mot se fait lors de la mise en service (voir paramètre P2013).

Identification de paramètre (PKE)																1er mot
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	N° de bit :
AK				SP M	PNU1											

Indice de paramètre (IND)																2ème mot
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	N° de bit :
PNU2				RES		TXT		Indice								

Valeur de paramètre (PWE)																3ème mot
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	N° de bit :
Val. de paramètre ( <b>poids fort</b> )										(PWE1)						
Val. de paramètre ( <b>poids faible</b> )										(PWE2)						4ème mot

Légende :

- AK Identificateur de requête ou de réponse
- SPM Bit de bascule pour traitement des signalisations spontanées (non pris en charge par MICROMASTER, SPM = 0)
- PNU Numéro paramètre
- RES réservé
- TXT Lecture / écriture de texte de paramètre (non pris en charge par MICROMASTER, TXT = 0)

#### IMPORTANT

- Ne pas utiliser de longueur de mot variable en présence d'un maître SIMATIC S5 ou SIMATIC S7.
- Le réglage doit être effectué à la fois au niveau du maître et au niveau de l'esclave et ne peut plus être modifié lorsque le bus est en service.

#### REMARQUE

- La transmission de la zone PKW commence toujours avec le 1er mot, dans l'ordre croissant.
- Les champs réservés ainsi que les fonctions non prises en charge doivent systématiquement être réglés à zéro dans les implémentations maître.
- Le bit 11 (SPM) est le bit de bascule pour le traitement des signalisations spontanées. Les signalisations spontanées et la lecture / écriture de textes de paramètre ne sont pas pris en charge par MICROMASTER.

**Identificateur de requête ou de réponse (AK) :**

Les bits 12 à 15 (AK) contiennent l'identificateur de requête ou de réponse. Les **identificateurs de requête** sont envoyés dans le télégramme du maître à l'esclave. Se reporter au tableau suivant pour connaître la signification des identificateurs.

Tableau 3-18 Identificateur de requête (maître -&gt; variateur)

Identificateur de requête	Signification	Identificateur de réponse	
		positive	négative
0	Aucune requête	0	-
1	Demander valeur de paramètre	1 ou 2	7
2	Modifier valeur de paramètre (mot) et enregistrer exclusivement dans la RAM	1	7 ou 8
3	Modifier valeur de paramètre (double-mot) et enregistrer exclusivement dans la RAM	2	7 ou 8
4	Demander élément de description <sup>1</sup>	3	7
5	Modifier élément de description <sup>1</sup> Non pris en charge par MICROMASTER	3	7 ou 8
6	Demander valeur de paramètre (Array) <sup>1</sup>	4 ou 5	7
7	modifier valeur de paramètre (Array, mot) ) <sup>2</sup> et enregistrer exclusivement dans la RAM	4	7 ou 8
8	modifier valeur de paramètre (Array, double-mot) ) <sup>2</sup> et enregistrer exclusivement dans la RAM	5	7 ou 8
9	Demander nombre éléments Array	6	7
10	Réservé	-	-
11	Modifier valeur de paramètre (Array, double-mot) ) et enregistrer dans la RAM et l'EEPROM <sup>2</sup>	5	7 ou 8
12	Modifier valeur de paramètre (Array, mot) ) et enregistrer dans la RAM et l'EEPROM <sup>2</sup>	4	7 ou 8
13	Modifier valeur de paramètre (double-mot) ) et enregistrer dans la RAM et l'EEPROM	2	7 ou 8
14	Modifier valeur de paramètre (mot) ) et enregistrer dans la RAM et l'EEPROM	1	7 ou 8
15	Lire ou modifier du texte Non pris en charge par MICROMASTER	15	7 ou 8

<sup>1</sup> L'élément souhaité de la description de paramètre est indiqué dans IND (2<sup>ème</sup> mot).

<sup>2</sup> L'élément souhaité du de paramètre indexé est indiqué dans IND (2<sup>ème</sup> mot).



De manière similaire, les télégrammes envoyés de l'esclave au maître comportent à cet endroit **les identificateurs de réponse**. En fonction de l'identificateur de requête, seuls certains identificateurs de réponse sont possibles.

Tableau 3-19 Identificateur de réponse (variateur-> maître)

Identificateur de réponse	Signification	Identificateur de requête
0	Aucune réponse	0
1	Transmettre valeur de paramètre (mot)	1, 2 ou 14
2	Transmettre valeur de paramètre (double-mot)	1, 3 ou 13
3	Transmettre élément de description <sup>1</sup>	4 ou 5
4	Transmettre valeur de paramètre (Array, mot) <sup>2</sup>	6, 7 ou 12
5	Transmettre valeur de paramètre (Array, double-mot) <sup>2</sup>	6, 8 ou 11
6	Transmettre nombre éléments Array	9
7	Requête non exécutable (avec numéro de défaut)	1 ou 15
8	Interface PKW ne possède pas la maîtrise de commande	2, 3, 5, 7, 8, 11-14 ou 15
9	Signalisation spontanée (mot) <sup>1</sup> Non pris en charge par MICROMASTER	-
10	Signalisation spontanée (double mot) <sup>1</sup> Non pris en charge par MICROMASTER	-
11	Signalisation spontanée (Array, mot) <sup>2</sup> Non pris en charge par MICROMASTER	-
12	Signalisation spontanée (Array, double-mot) <sup>2</sup> Non pris en charge par MICROMASTER	-
13	Réservé	-
14	Réservé	-
15	Transmettre texte Non pris en charge par MICROMASTER	15

<sup>1</sup> L'élément souhaité de la description de paramètre est indiqué dans IND (2<sup>ème</sup> mot)

<sup>2</sup> L'élément souhaité du de paramètre indexé est indiqué dans IND (2<sup>me</sup> mot).

Si l'identificateur de réponse a la valeur 7 (requête non exécutable), la valeur de paramètre 2 (PWE2) contiendra alors un **numéro d'erreur**. Les numéros d'erreur sont documentés dans le tableau suivant.

Tableau 3-20 Numéros d'erreur en cas d'identificateur "requête non exécutable"

N° d'erreur	Signification
0	Numéros paramètre illicite (PNU) ; quand PNU totalement inexistant
1	Valeur de paramètre non modifiable ; lorsque le paramètre est un paramètre d'observation
2	Dépassement seuil inférieur ou supérieur
3	Sous-indice erroné
4	Aucun Array
5	Type de données erroné
6	Mise à 1 interdite (seulement mise à 0)
7	Elément de description non modifiable ; fondamentalement impossible
11	Pas de maîtrise de commande
12	Manque mot de passe ; Paramètres variateur : "Niveau accès" et/ou "Accès spécial par" incompatibles
15	Aucun texte Array présent
17	Requête non exécutable à cause de l'état de fonctionnement ; l'état du variateur n'admet momentanément pas la requête transmise
101	Numéro paramètre momentanément désactivé ; Dans l'état actuel du variateur (par ex. mode de régulation), le paramètre n'a aucune fonction
102	Largeur de canal trop petite ; La longueur paramétrée de la zone PKW est choisie trop grande en raison de restrictions internes au variateur. Cette signalisation de défaut ne peut se produire qu'avec le protocole USS sur la carte technologique T 100 quand on accède aux paramètres de l'appareil de base à partir de cette interface.
103	Nombre de PKW incorrect ; uniquement pour interface G-SST 1/2 et SCB (USS). Ce code de défaut est retourné dans les deux cas suivants : Lorsque la requête concerne tous les indices d'un paramètre indexé (indice requête égal à 255) ou lorsque l'ensemble de la description de paramètre est demandé et qu'aucune longueur variable de télégramme n'a été paramétrée. Dans le cas où, pour la requête transmise, le nombre paramétré de données PKW dans le télégramme est trop petit. (par ex. : modification de double-mot et nombre PKW égal à 3 (mots).
104	Valeur de paramètre non admise ; Ce code de défaut est retourné lorsque la valeur de paramètre reçue ne correspond à aucune fonction dans le variateur ou si, pour des raisons internes, elle ne peut pas être prise en compte au moment de la modification (bien qu'elle se situe dans les limites).
105	Le paramètre est indexé par ex. la requête 'modifier PWE, mot' pour paramètre indexé
106	Requête non implémentée
200	Nouvelle valeur minimale
201	Nouvelle valeur maximale
203	Pas d'affichage BOP/AOP , Impossible d'afficher le paramètres sur le BOP ou l'AOP.
204	Le mot de passe BOP/AOP est incompatible avec le niveau d'accès aux paramètres.

## Numéro de paramètre (PNU)

Le numéro de paramètre complet (voir liste des paramètres) est composé du "numéro de paramètre de base" PNU1 et de "numéro de paramètre de page" PNU2. On applique :

$$\text{PNU} = \text{PNU1} + 2000 \bullet \text{PNU2}$$

Avec la définition PNU2 suivante :

PNU2				2ème mot
15	14	13	12	N° de bit
$2^0$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	Poids

Les différentes plages de paramètres sont représentées par PNU1 et PNU2 de la manière suivante :

Numéro de paramètre de base PNU1 Bits 0 – 10 (PKE)	Numéro de paramètre de page PNU1 Bits 12 – 15 (PKE)	Numéro de paramètre (plage)
0 ... 1999	0	0 ... 1999
0 ... 1999	1	2000 ... 3999
0 ... 1999	2	4000 ... 5999
0 ... 1999	3	6000 ... 7999
0 ... 1999	4	8000 ... 9999
...	...	...
0 ... 1999	15	30000 ... 31999

## Indice

En fonction de la requête, l'indice (bit 0 à 7) identifie un élément particulier :

- un élément d'Array dans le cas des paramètres indexés,
- un élément de la description de paramètre,

Cas particulier de la valeur d'indice 255:

Lors des requêtes suivantes, la valeur d'indice 255 a une signification particulière :

- "demande d'élément de description de paramètre" ou
- ou lors des requêtes de lecture/écriture des paramètres indexés (= Arrays)

On applique :

Identification de requête	Signification
4	L'ensemble de la description (de paramètre) est demandé
6	Demande de toutes les valeurs du paramètre indexé. Cette requête peut provoquer la signalisation de défaut 102.
7, 8, 11 ou 12	Toutes les valeurs du paramètre indexé doivent être modifiées. Ces requêtes peuvent provoquer la signalisation de défaut 102.

### Valeur de paramètre (PWE)

Selon la longueur de mot paramétrée (voir paramètre "Longueur PKW USS " P2013) de la plage des paramètres, la valeur du paramètre (PWE) est transmise sous forme de mot ou de double mot (32 bits). Une seule valeur de paramètre peut être transmise par télégramme.

Si une longueur de 3 mots (P2013 = 3) est paramétrée pour la zone PKW, seuls les paramètres de 16 bits pourront être transmis. Les éléments de description des paramètres de longueur supérieure à 16 bits ne pourront pas être transmis.

Si une longueur de 4 mots (P2013 = 4) est paramétrée pour la zone PKW, des paramètres de 16 bits et de 32 bits pourront être transmis. Les éléments de description de paramètre de longueur supérieure à 32 bits ne pourront pas être transmis.

Si une longueur de mots "variable" (P2013 = 127) est paramétrée pour la zone PKW, des paramètres de 16 bits et de 32 bits ainsi que des éléments de description de paramètre pourront être transmis. Par ailleurs, tous les éléments d'un paramètre indexé pourront être lus et modifiés avec une seule requête, et toute la description du paramètre pourra être demandée si l'indice a la valeur 255.

Transmission d'**une** valeur de paramètre codée sur 16 bits :

1. Zone PKW fixe de 3 mots :  
PWE1 contient la valeur
2. Zone PKW fixe de 4 mots :  
PWE2 (mot de poids faible, 4<sup>ème</sup> mot) contient la valeur ; PWE1 = 0
3. Zone PKW variable :  
PWE1 contient la valeur. PWE2 et supérieur ne sont pas présents.

Transmission d'**une** valeur de paramètre codée sur 32 bits :

1. Zone PKW fixe de 3 mots :  
Requête refusée avec code de défaut 103.
2. Zone PKW fixe de 4 mots :  
PWE1  
(mot de poids fort ; 3<sup>ème</sup> mot) contient mot de poids faible du double-mot,  
PWE2  
(mot de poids faible ; 4<sup>ème</sup> mot) contient mot de poids fort du double-mot.
3. Zone PKW variable :  
Comme 2. ; PWE2 et supérieur ne sont pas présents.

### Zone de données process (PZD)

Dans cette zone, des données process sont échangées **en permanence** entre le maître et les esclaves. Les données process qui doivent être échangées avec un esclave sont configurées de manière définitive au début de la communication. Par exemple, la consigne de courant est transmise à l'esclave x dans le deuxième PZD (= PZD2). Ce réglage reste fixe pour toute la transmission.

1 mot	1 mot	1 mot	1 mot		1 mot
PZD1	PZD2	PZD3	PZD4	.....	PZD8

**PZD1 – PZD8** = Données process  
= mot(s) de commande / d'état et consigne(s) / valeur(s) réelle(s)

Le(s) mot(s) de commande / d'état et la (les) consigne(s) / mesure(s) nécessaire(s) à l'automatisation sont transmis dans cette zone.

La longueur de la zone PZD est déterminée par le nombre d'éléments PZD (P2012). A la différence de la zone PKW, qui peut être variable, la longueur de cette zone doit être convenue une fois pour toutes entre les partenaires de communication (maître et esclave). Pour MICROMASTER, le nombre maximal de mots PZD par télégramme est limité à 8 (la longueur PZD USS MICROMASTER est réglée par le paramètre P2012). Si seules des données PKW doivent être transmises dans le bloc de données utiles, le nombre de PZD peut alors aussi être 0.

Suivant le sens de transmission, PZD1 sera réservé à la transmission du mot de commande 1 ou du mot d'état 1 et PZD 2 à la transmission de la consigne principale ou de la valeur réelle principale. D'autres consignes ou valeurs réelles sont transmises dans les informations process suivantes PZD3 à PZDn. Pour MICROMASTER, le mot de commande 2 ou le mot d'état 2 est transmis dans PZD4, si nécessaire.

Télégramme de requête maître  $\Rightarrow$  esclave

PZD1	PZD2	PZD3	PZD4	.....	PZD8
Mot de commande 1	Consigne 1	Mot de commande 2	Consigne 2	.....	Consigne 6

Télégramme de réponse esclave  $\Rightarrow$  maître

PZD1	PZD2	PZD3	PZD4	.....	PZD8
Mot d'état 1	Mesure principale 1	Mesure 2 Mot d'état 2	Mesure 3	.....	Mesure 7

#### REMARQUE

- 8 mots PZD au maximum
- 0 mot PZD au minimum, c.-à-d. pas de zone PZD dans la zone de données utiles
- Sur le bus USS, PZD n est toujours transmis avant PZD n+1.
- MICROMASTER n'autorise pas de transmission de double-mots dans la zone PZD.
- Les données reçues par MICROMASTER sont toujours interprétées comme mots de 16 bits. La dénormalisation appropriée est réalisée par affectation des paramètres.
- Dans la zone PZD, dans le cas de la transmission de données de MICROMASTER au maître, les grandeurs physiques sont normalisées sous forme de valeurs 16 bits (représentation 4000 hex).
- L'affectation de la consigne à la mesure est libre. Exemple : si la consigne de fréquence est transmise dans le PZD2 du télégramme de requête, le PZD2 du télégramme de réponse peut à son tour comporter la mesure de fréquence (cohérent d'un point de vue technologique), mais d'autres affectations sont également autorisées telles que la mesure de couple, de tension ou de courant.

### 3.7.1.3 Structure de bus USS sur liaison COM (RS485)

Pour assurer le bon fonctionnement du bus USS, le câble du bus doit être terminé aux deux extrémités par des résistances de terminaison. Dans ce contexte, l'étendue de la liaison entre le premier abonné USS et le dernier abonné USS doit être considérée comme **un seul** câble et, par conséquent, comporter deux terminaisons. Les résistances de terminaison doivent être activées sur le **premier** abonné (par ex. maître) et le **dernier** abonné (par ex. variateur).

#### REMARQUE

- ♦ A l'état de livraison, des résistances de terminaison ne sont pas activées.
- ♦ Les terminaisons de bus ne doivent être activées que sur le premier et le dernier abonné du bus. L'activation des résistances de terminaison doit être effectuée **à l'état hors tension**.
- ♦ **Risque de perturbation de la transmission de données sur le bus !**  
Pendant le fonctionnement du bus, les appareils avec résistance de terminaison de bus activée **ne doivent pas être à l'état hors tension**. Comme la résistance est alimentée par l'appareil hôte, elle n'est plus efficace lorsque celui-ci est mis hors tension.

La figure ci-dessous montre une connexion de bus via les bornes 29, 30 :

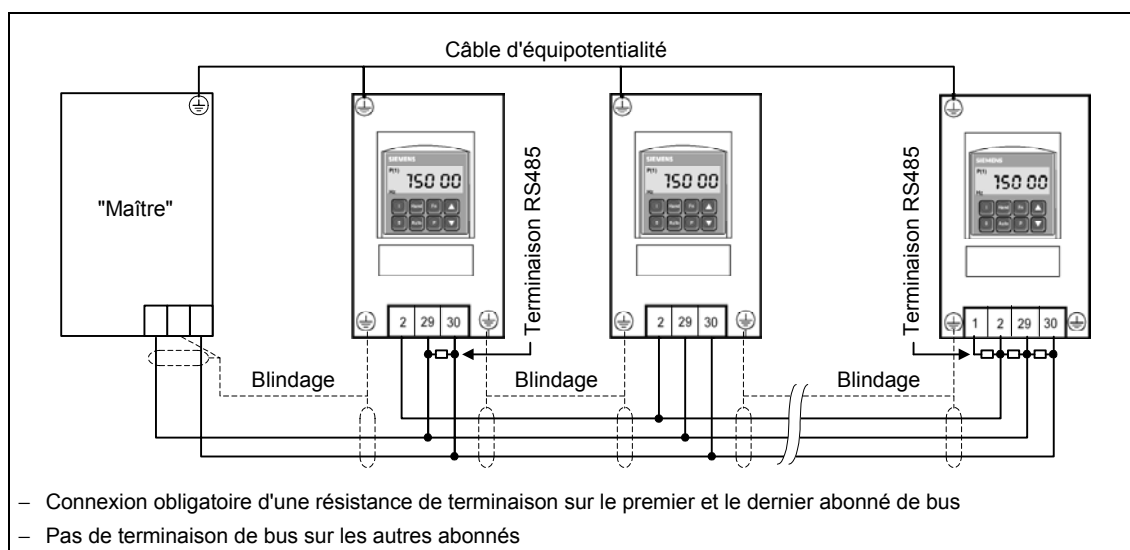


Figure 3-47 Structure de bus USS

L'utilisation des MICROMASTER dans un réseau de communication RS485 exige :

1. une alimentation de courant
2. a chaque terminaison de réseau une résistance entre P+ et N- (voir Figure 3-48)

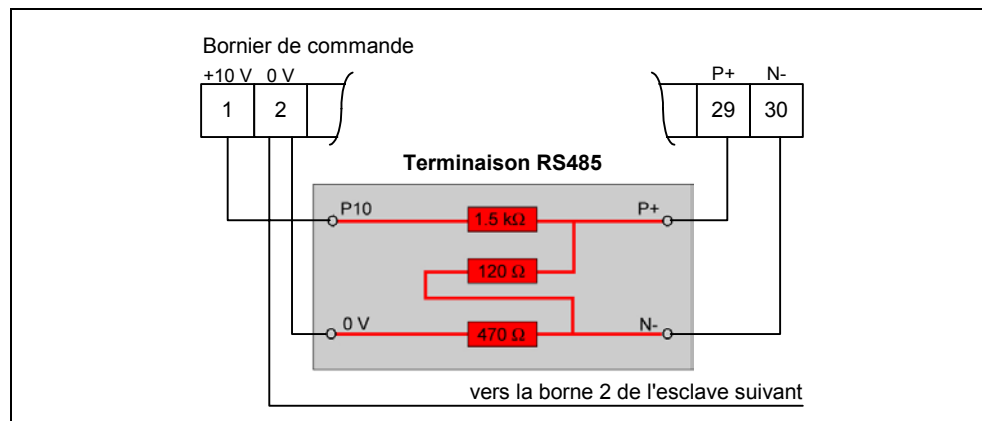


Figure 3-48 Terminaison RS485

Si le variateur est le dernier esclave sur le bus (voir Figure 3-47), les bornes P+ N- de la terminaison RS485 fournie doivent être raccordées aux bornes RS485 (voir Figure 3-48). Pour assurer l'alimentation électrique, P10 et 0 V peuvent être raccordés aux bornes 1 et 2. Si le variateur est le premier esclave, il suffit de terminer le bus en raccordant les bornes P+ et N-.

#### REMARQUE

- Lors de l'installation, veiller à éviter des perturbations CEM pouvant engendrer des problèmes de communication ou endommager les drivers RS485.  
Prendre les précautions minimales suivantes :
  - 1) Utiliser un câble moteur blindé et connecter les deux extrémités du blindage à la terre. Eviter si possible les discontinuités dans les câbles. Si l'on ne peut pas faire autrement, faire en sorte que la continuité du blindage soit assurée au droit des discontinuités conformément aux règles de la CEM.
  - 2) Mettre correctement à la terre tous les nœuds (terre CEM).
  - 3) Equiper toutes les bobines de relais de moyens d'antiparasitage.
  - 4) Poser si possible les câbles séparément des autres câbles. Les câbles RS485 doivent surtout être posés à distance des câbles d'alimentation de moteurs.
  - 5) Connecter correctement à la terre le blindage des câbles RS485.
- Si l'AOP communique par le protocole USS, il faut, contrairement au BOP, configurer les paramètres USS correspondants (Tableau 3-12 et Tableau 3-13).
- Pour une communication correcte, il faut accorder le réglage des paramètres de communication sur le variateur et sur le panneau de commande raccordé ou sur la carte optionnelle connectée. Se reporter à cet effet aux instructions de service du panneau AOP ou des cartes de communication.
- Lorsque la communication RS485 est active, l'alimentation via les résistances Pull-up/Pull-down doit être présente en permanence.

### 3.8 Fréquences fixes (FF)

Nombre : 15  
 Plage des paramètres : P1001 - P1028  
 Alarmes : -  
 Défauts : -  
 N° diagramme fonctionnel : FP3200, FP3210

La consigne peut être transmise à travers les entrées analogiques, les interfaces de communication série, la fonction de marche par à-coups, le potentiomètre motorisé, ainsi qu'au moyen de fréquences fixes. Les fréquences fixes sont définies par les paramètres P1001 - P1015 et sélectionnées sur des binecteurs d'entrée P1020 - P1023, P1025, P1026. La consigne de fréquence fixe actuellement en vigueur peut être prélevée sur le connecteur de sortie r1024 pour être raccordée à une autre fonction. Si cette valeur doit être utilisée comme source de consigne, il faut soit modifier les paramètres P1000 ou P0719, soit raccorder le paramètre FCOM r1024 à la consigne principale de P1070 ou bien à la consigne additionnelle P1075. Contrairement au paramètre P0719, la modification du paramètre P1000 entraîne une modification indirecte des paramètres FCOM P1070, P1075.

**Exemple :** Les fréquences fixes comme source de consigne  
 a) Méthode standard → P1000 = 3  
 b) Méthode FCOM → P1070 = 1024, P1075 = 0

Pour la sélection des fréquences fixes, 3 méthodes sont disponibles.

#### Sélection directe

Dans ce mode, le signal de commande - transmis par les binecteurs d'entrée - sélectionne directement la fréquence fixe. Si plusieurs fréquences sont activées simultanément, les fréquences sélectionnées seront additionnées.

Tableau 3-21 Exemple de codage direct à travers des entrées TOR

		DIN6	DIN5	DIN4	DIN3	DIN2	DIN1
FF0	0 Hz	0	0	0	0	0	0
FF1	P1001	0	0	0	0	0	1
FF2	P1002	0	0	0	0	1	0
FF3	P1003	0	0	0	1	0	0
FF4	P1004	0	0	1	0	0	0
FF5	P1005	0	1	0	0	0	0
FF6	P1006	1	0	0	0	0	0
FF1+FF2		0	0	0	0	1	1
⋮		⋮					
FF1+FF2+FF3+FF4+FF5+FF6		1	1	1	1	1	1

Les fréquences fixe peuvent être sélectionnées par les entrées TOR ainsi que par les interfaces de communication série. Deux méthodes sont proposées pour la sélection de fréquences fixes à l'aide des entrées TOR. Ce cas est illustré à l'exemple de la fréquence fixe P1001 et de l'entrée TOR 1 dans la figure suivante (voir Figure 3-49).

a) Méthode standard → P0701 = 15



b) Méthode FCOM → P0701 = 99, P1020 = 722.0, P1016 = 1

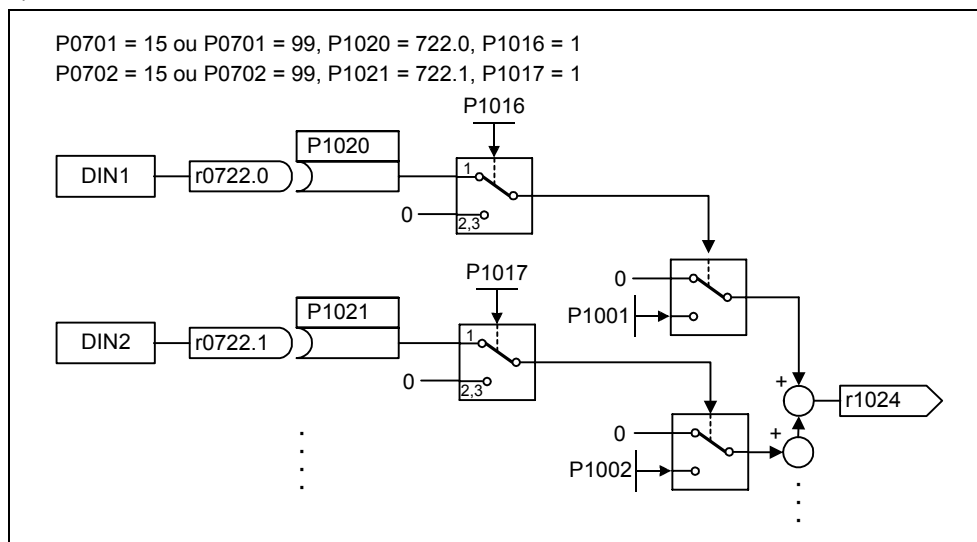


Figure 3-49 Exemple de sélection directe de FF1 par DIN1 ou de FF2 par DIN2

### Sélection directe + ordre MARCHE

Dans ce cas, les fréquences fixes sont également directement sélectionnées, leur activation étant cependant combinée avec l'ordre MARCHE. Un ordre MARCHE séparé n'est pas nécessaire avec cette procédure. Par analogie avec l'exemple ci-dessus, on a :

- a) Méthode standard → P0701 = 16  
b) Méthode FCOM → P0701 = 99, P1020 = 722.0, P1016 = 2

### Sélection codée binaire + ordre MARCHE

Cette méthode permet de sélectionner jusqu'à 16 fréquences fixes à l'aide de 4 signaux de commande transmis via les entrées TOR ou l'interface de communication série. Les fréquences fixes sont sélectionnées indirectement par codage binaire (voir Tableau 3-22, → sélection à l'aide des entrées DIN), leur activation étant combinée avec l'ordre MARCHE.

Tableau 3-22 Exemple de codage binaire par les entrées TOR

		DIN4	DIN3	DIN2	DIN1
0 Hz	FF0	0	0	0	0
P1001	FF1	0	0	0	1
P1002	FF2	0	0	1	0
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
P1014	FF14	1	1	1	0
P1015	FF15	1	1	1	1

Contrairement à la "sélection directe + ordre MARCHE", l'ordre MARCHE n'est activé que si le mode "sélection codée binaire + ordre MARCHE" est affecté aux 4 premiers binecteurs d'entrée ou si P0701 = P0702 = P0703 = P0704 = 17. Comme dans l'exemple ci-dessus, on a :

- a) Méthode standard → P0701 = 17  
 b) Méthode FCOM → P0701 = 99, P1020 = 722.0, P1016 = 3

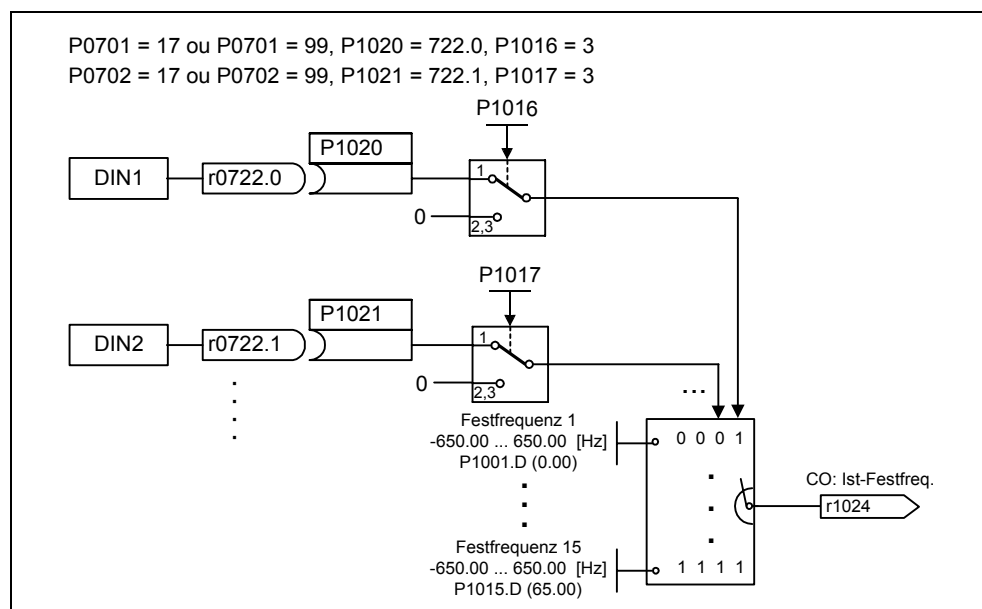


Figure 3-50 Exemple de sélection binaire de FF1 par DIN1 ou de FF2 par DIN2

### 3.9 Potentiomètre motorisé (pot. mot)

Plage des paramètres : P1031 - r1050

Alarmes -

Défauts -

N° diagramme fonctionnel : FP3100

Cette fonction simule un potentiomètre électromécanique pour la transmission de la consigne. L'ajustement de la valeur de potentiomètre motorisé est effectué à l'aide du signal de commande "incrémenter" ou "décrémenter", sélectionné à l'aide des paramètres FCOM P1035 ou P1036 (voir Figure 3-51). La valeur réglée est disponible sur le connecteur de sortie r1050.

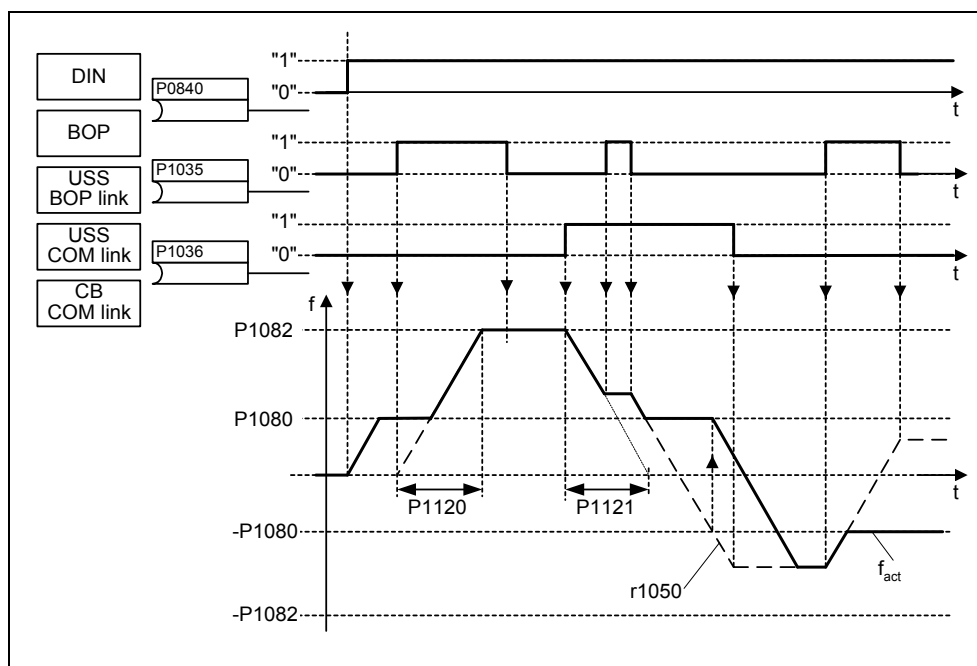


Figure 3-51 Potentiomètre motorisé

#### Sélection par les interfaces série

La fonctionnalité de potentiomètre motorisé peut être sélectionnée via les panneaux de commande (voir chap. 3.2), les entrées TOR et les interfaces série (voir exemple). Le paramétrage peut être effectué directement à l'aide des paramètres FCOM P1035 ou P1036 ou bien à l'aide des paramètres P0700 ou P0719. En affectant une valeur à P0700, les paramètres FCOM sont modifiés en conséquence.

**Exemple :** Source de commande sur l'interface "USS sur liaison BOP"

- a) Méthode standard → P0700 = 4
- b) Méthode FCOM → P1035 = 2032.13  
P1036 = 2032.14  
:::  
(pour la liste complète voir P0700)

Si le potentiomètre motorisé doit être utilisé comme source de consigne, il faut soit modifier le paramètre P1000 ou P0719, soit relier le paramètre FCOM r1050 à la consigne principale P1070 ou à la consigne additionnelle P1075. Contrairement au paramètre P0719, une modification du paramètre P1000 entraîne une modification implicite des paramètres FCOM P1070, P1075.

**Exemple :** Consigne par potentiomètre motorisé (pot. mot.)

- a) Méthode standard → P1000 = 1
- b) Méthode FCOM → P1070 = 1050  
P1075 = 0

Le pot. mot. est configuré à l'aide des paramètres suivants. Ses fonctions sont illustrées dans le Tableau 3-23.

- Limitation par la fréquence minimale P1080 ou la fréquence maximale P1082
- Temps de montée / descente P1120 / P1121
- Inhibition de l'inversion du sens de marche pot. mot. P1032
- Sauvegarde de la consigne pot. mot. P1031
- Consigne pot. mot. P1040






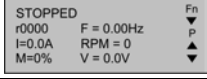


Tableau 3-23 Fonctionnement du pot. mot.

Potentiomètre motorisé		Fonction
décrémenter	incrémenter	
0	0	Gel de la consigne
0	1	Augmenter la consigne
1	0	Diminuer la consigne
1	1	Gel de la consigne

### Sélection par BOP ou AOP

Lors de la sélection du potentiomètre motorisé par le BOP ou l'AOP, il faut procéder aux réglages / manipulations suivants :

Tableau 3-24 Sélection du potentiomètre motorisé

Paramètre / Touche		BOP	AOP (sur liaison BOP)
Source ordre	P0700	1	4
Source de consigne	P1000	1	
	P1035	-	2032.13 (2032.D)
	P1036	-	2032.14 (2032.E)
			
			
		Augmente la fréquence de sortie du Pot.Mot.	
		Diminue la fréquence de sortie du Pot.Mot	

### 3.10 Marche par à-coups (JOG)

Plage des paramètres : P1055 - P1061

Alarmes : A0923

Défauts : -

N° diagramme fonctionnel : FP5000

La marche par à-coups (fonctionnalité JOG) est prévue pour les activités préparatoires suivantes :

- Vérification du fonctionnement du moteur et du variateur après la mise en service (premier déplacement, contrôle du sens de marche etc.)
- Positionnement d'un entraînement / d'une machine de fabrication dans une position précise
- Repositionnement d'un entraînement, par ex. après une interruption du programme

Avec cette fonction, l'entraînement sera déplacé par l'application de fréquences fixes P1058, P1059. Le mode de fonctionnement JOG peut être sélectionné sur les panneaux de commande (voir chap. 0), via des entrées TOR, mais aussi à travers les interfaces série (voir l'exemple). Le déplacement de l'entraînement ne dépend pas d'un ordre MARCHE/ARRET, mais de l'action sur les "boutons JOG" - sélectionnés par les paramètres FCOM P1055 et P1056.

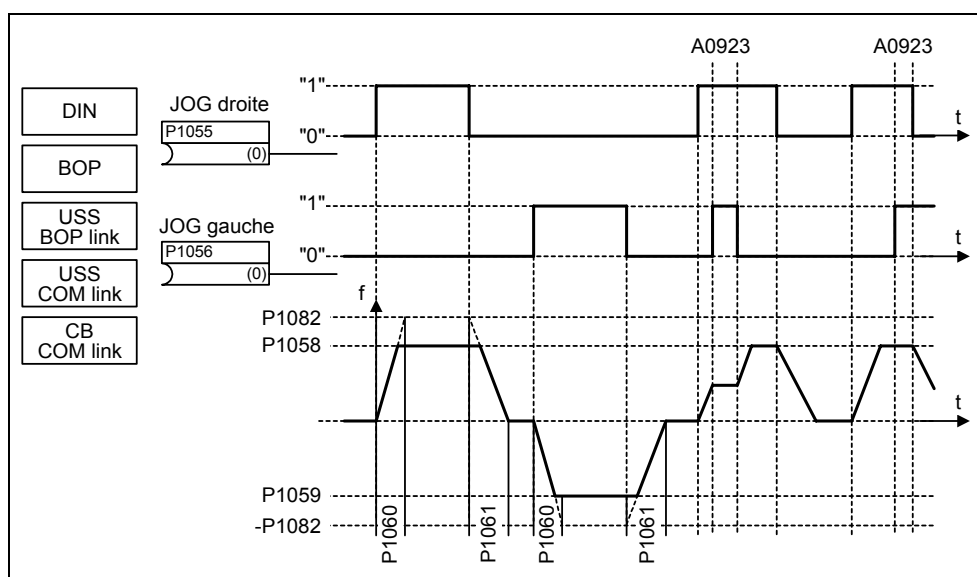


Figure 3-52 Marche par à-coups à gauche et marche par à-coups à droite

En appuyant simultanément sur les deux boutons JOG, la fréquence actuelle est conservée (phase de vitesse constante) et l'alarme A0923 est générée. En appuyant sur un seul bouton, le variateur accélère le moteur avec le temps P1060 pour atteindre la fréquence fixe. Après relâchement du bouton, cette fréquence sera abandonnée et l'entraînement freiné jusqu'à 0 Hz avec le temps P1061.

Outre le paramétrage explicite (P1055 ou P1056), la fonctionnalité JOG est également libérée au moyen des paramètres P0700 ou P0719 (paramétrage implicite). Dans ce cas, les paramètres FCOM sont modifiés en fonction de la valeur attribuée à P0700.

**Exemple :** Source de commande via l'interface "USS sur liaison BOP"

a) Méthode standard	→	P0700 = 4
b) Méthode FCOM	→	P1055 = 2032.8
		P1056 = 2032.9
		...

(pour la liste complète voir P0700)

### 3.11 Régulateurs PID (Régulateurs technologiques)

Plage des paramètres : P2200  
P2201 - P2355

Alarmes -

Défauts -

N° diagramme fonctionnel : FP3300, FP3400, FP5100

Caractéristiques :

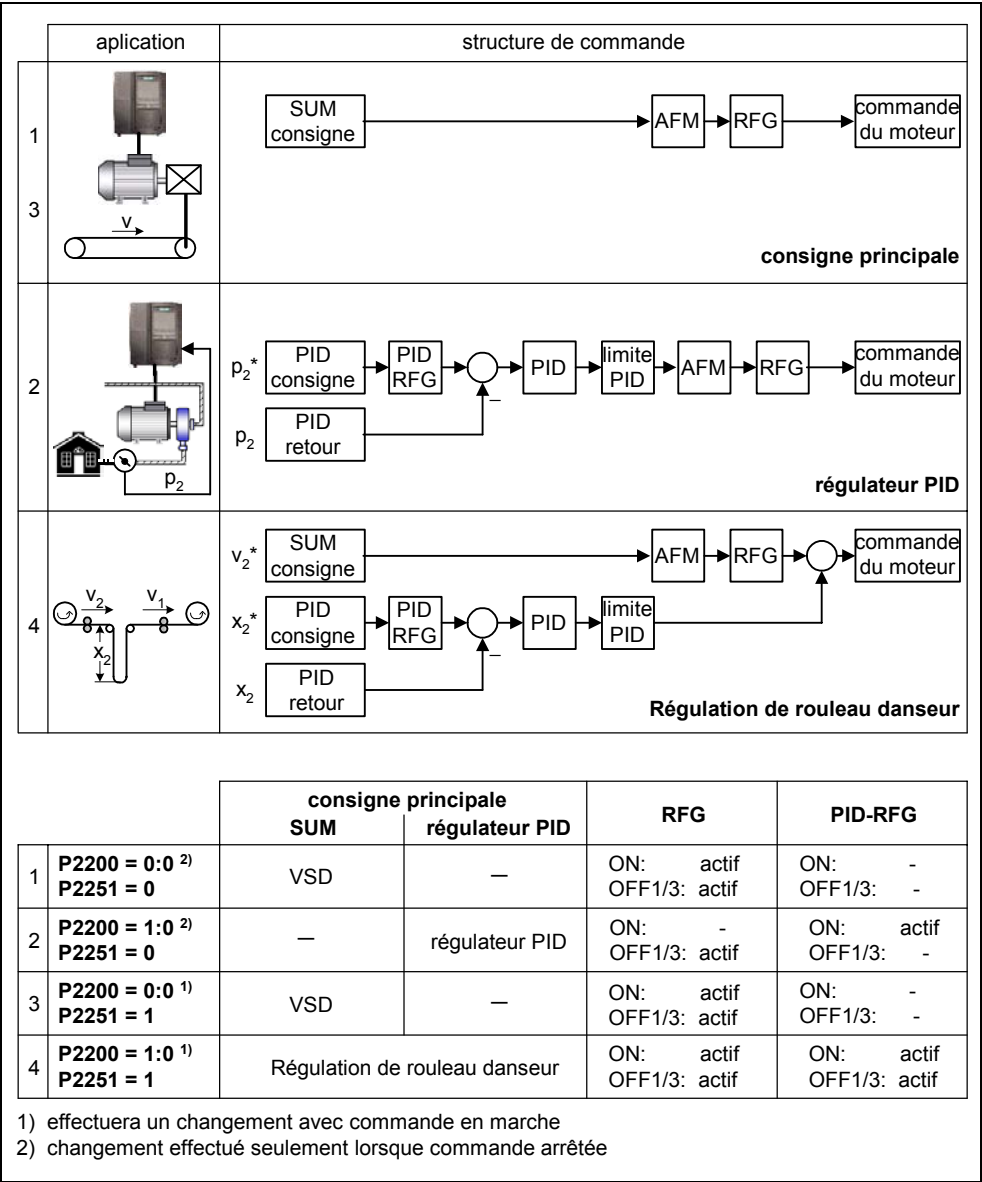
- temps de cycle : 8 ms

En plus des fonctions de commande / régulation de moteurs triphasés (applications type pour un variateur de fréquence), MICROMASTER dispose d'un régulateur technologique pour des grandeurs du processus telles que pression ou niveau de remplissage. En fonction de l'application, différentes structures de régulation sont requises pour réguler les grandeurs de processus. MICROMASTER comporte les structures suivantes, pouvant être activées ou désactivées à l'aide des paramètres P2200, P2251 (voir aussi Figure 3-53) :

- a) entraînement à vitesse variable (VSD)
- b) régulation PID
- c) régulation de rouleau danseur

Pour les structures de régulation b) et c), le régulateur PID intégré au MICROMASTER est requis. La régulation à cascade (Régulation PID / rouleau danseur) permet d'accéder à une multitude de nouvelles applications pour le variateur de fréquence. Les applications type suivantes peuvent être réalisées :

- Régulation de la pression d'une extrudeuse
- Régulation du niveau d'eau avec une pompe
- Régulation de la température avec un ventilateur
- Régulation de compensation dans les applications de bobinage
- et applications de régulation similaires



### 3.11.1 Régulateur PID

MICROMASTER est doté d'un régulateur technologique (régulateur PID, déblocage avec P2200) permettant de mettre en oeuvre des régulations à simple cascade.

Les différentes valeurs de consigne et mesures technologiques peuvent être provenir du potentiomètre motorisé PID (pot. mot. PID), de la consigne fixe PID (FF PID), par les entrées analogiques (CAN, CAN2) ou à travers les interfaces série (USS sur liaison BOP, USS sur liaison COM, CB sur liaison COM) (voir exemple). Les consignes ou les mesures à utiliser doivent être paramétrées à l'aide des paramètres FCOM correspondants (voir Figure 3-54).

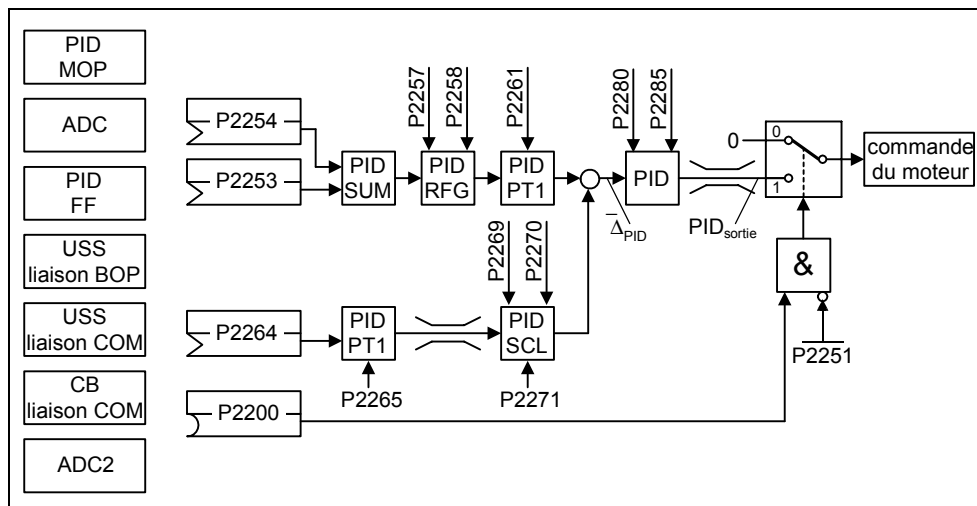


Figure 3-54 Structure du régulateur technologique (régulateur PID)

Réglages des paramètres importants pour les sources de consigne et de mesure du régulateur PID :

Paramètre	Désignation du paramètre	Réglage	Signification
P2200	BI: libérer régulateur PID	1.0	Régulateur PID toujours activé
		722.x	Entrée TOR x
P2251	Mode PID	0	PID comme consigne
P2253	CI: consigne PID	2224	Consigne PID fixe (PID-FF)
		2250	PID-MOP
		755.0	Entrée analogique 1
		2015.1	USS s. lia. BOP
		2019.1	USS s. lia. COM
		2050.1	CB s. lia. COM
P2264	CI: Mesure PID	755.0	Entrée analogique 1
		755.1	Entrée analogique 2



**Exemple : Le régulateur PID permanent doit remplir les conditions suivantes :**

Débloquage du régulateur PID et transmission de la consigne PID par les fréquences fixes PID et mesure PID par l'entrée analogique

- a) Libération régulateur PID permanente : P2200 = 1.0
- b) Consigne via FF PID : P2253 = 2224
- c) Mesure via entrée analogique CAN : P2264 = 755
- d) Consigne via PID : P2251 = 0

La consigne principale est ajoutée à la consigne additionnelle (SUM PID) et cette somme est transmise à travers le générateur de rampe PID (PID-RFG) et le filtre de consigne (PID-PT1) vers le point de sommation consigne-mesure. La source de la consigne additionnelle (paramètre FCOM P2254), les temps de rampe montée/descente du générateurs de rampe PID (P2257, P2258) ainsi que le temps de filtrage (P2261) peuvent être individuellement adaptés à l'application respective par paramétrage des paramètres correspondants.

Tout comme la branche de consigne PID, la branche de la mesure du régulateur technologique possède un filtre (PT1 PID) pouvant être réglé à l'aide du paramètre P2265. Mis à part le lissage, la mesure peut être modifiée au moyen d'une unité de normalisation (PID-SCL).

Le régulateur technologique peut être paramétré au moyen des paramètres P2280, P2285 ou P2274 comme régulateur P, I, PI ou PID.

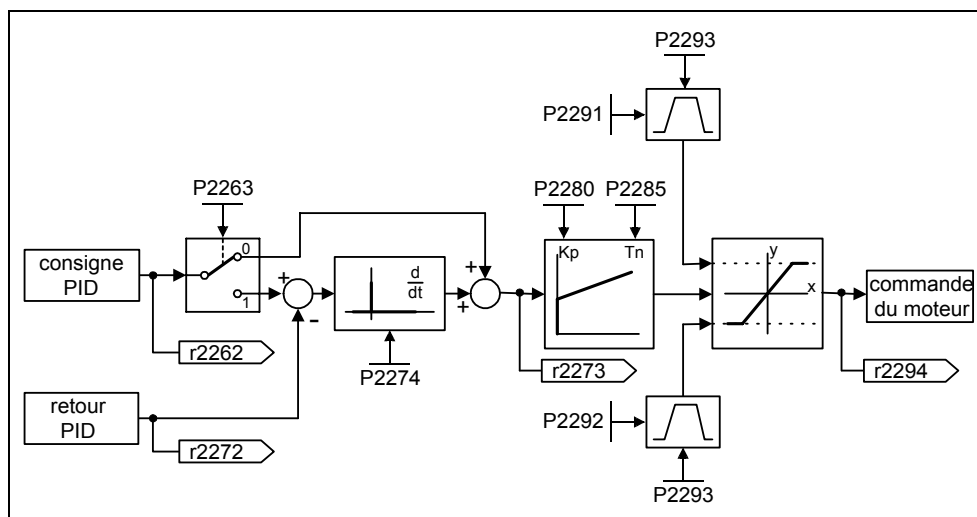


Figure 3-55 Régulateur PID

Pour certaines d'applications, la variable de sortie PID doit être limitée à des valeurs définies. Ce résultat peut être obtenu par les limitations fixes P2291 et P2292. Afin d'éviter les échelons importants en sortie du régulateur PID lors de la mise sous tension, ces limitations de sortie PID sont incrémentées, dans le temps de rampe P2293, de 0 jusqu'aux valeurs appropriées P2291 (limite haute de la sortie PID) et P2292 (limite basse de la sortie PID). Dès que les limites sont atteintes, la dynamique du régulateur PID n'est plus limitée par ce temps de montée / descente (P2293).

### 3.11.1.1 Potentiomètre motorisé PID (pot. mot. PID)

Plage des paramètres : P2231 - r2250

Alarmes -

Défauts -

N° diagramme fonctionnel : FP3400

Le régulateur PID possède un potentiomètre motorisé PID réglable séparément. Cette fonctionnalité est identique à celle du potentiomètre motorisé (voir chap. 3.9), les paramètres PID étant représentés dans la plage P2231 - r2250 (voir comparaison → Tableau 3-25).

Tableau 3-25 Correspondance des paramètres

Potentiomètre motorisé PID		Potentiomètre motorisé	
P2231[3]	Mémoire de consigne pot. mot. PID	P1031[3]	Mémoire de consigne pot. mot.
P2232	Inhiber inversion pot. mot. PID	P1032	Inhibition de l'inversion du sens de marche pot. mot.
P2235[3]	BI : Incrém. source pot. mot. PID	P1035[3]	BI : Sélection pour l'incréméntation pot. mot.
P2236[3]	BI : Décrem. source pot. mot. PID	P1036[3]	BI : Sélection pour la décrémentation pot. mot.
P2240[3]	Consigne pot. mot. PID	P1040[3]	Consigne du potentiomètre motorisé
r2250	CO : Consigne actuelle pot. mot. PID	r1050	CO : Fréquence de sortie pot. mot.

### 3.11.1.2 Consigne fixe PID (FF PID)

Nombre : 15  
 Plage des paramètres : P2201 - P2228  
 Alarmes : -  
 Défauts : -  
 N° diagramme fonctionnel : FP3300, FP3310

Comme les fréquences fixes (voir chap. 3.8), le régulateur PID possède des consignes fixes PID programmables indépendamment. Les valeurs sont définies par les paramètres P2201 - P2215 et sont sélectionnées par les binecteurs d'entrée P2220 - P2223, P2225, P2226. La consigne fixe PID sélectionnée est disponible sur le connecteur de sortie r2224 pour son raccordement en aval (par ex. en tant que consigne principale PID → 2253 = 2224).

Comme pour les fréquences fixes (section 3.8), 3 méthodes sont prévues pour la sélection des consignes fixes PID :

- Sélection directe
- Sélection directe + ordre MARCHE
- Sélection codée binaire + ordre MARCHE

La méthode de sélection est réglée par les paramètres P2216 - P2219, P2225, P2227.

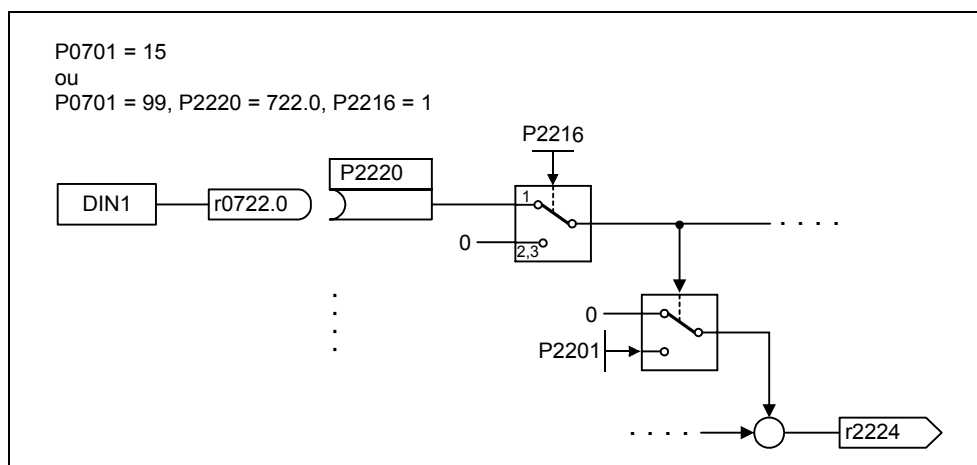


Figure 3-56 Exemple de sélection directe de la fréquence fixe PID : fréquence fixe 1 sur DIN1

### 3.11.1.3 Régulation PID de rouleau danseur

Dans certains processus de production continus, par ex. dans l'industrie du papier et des fibres ou bien dans la confection de câbles, la vitesse entre les unités de production successives doit être réglée afin d'éviter, d'une part, des efforts de traction excessifs sur la bande ou fibre de matériau, et d'autre part, la formation de plis. Dans ce cas, il est recommandé de prévoir une réserve de matériaux avec une tension définie sous forme de boucle permettant ainsi le découplage des différents entraînements. Comme la boucle est destinée à compenser la différence entre le matériau entrant et le matériau sortant, elle constitue un critère d'évaluation pour la qualité du processus.

La régulation PID de rouleau danseur (régulation de boucle) permet au MICROMASTER 440 d'assurer une tension constante pour le matériau traité.

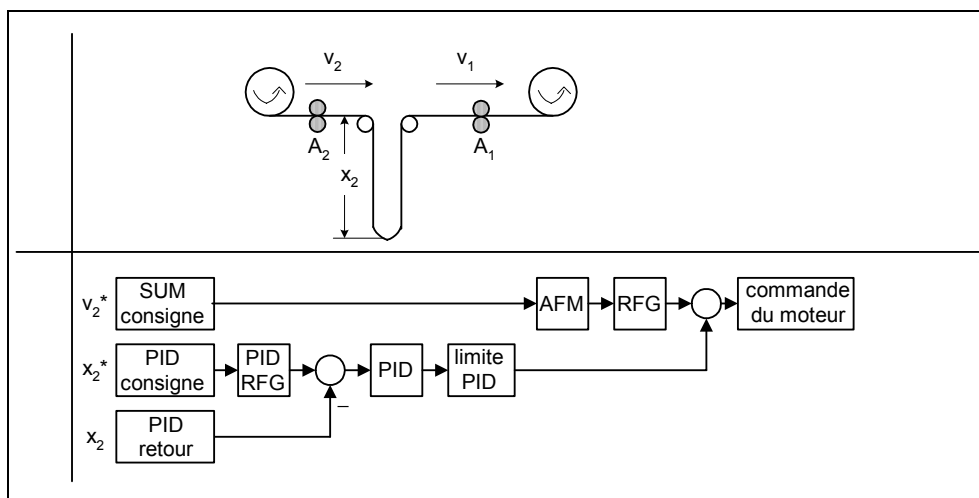


Figure 3-57 Régulation PID de rouleau danseur

La vitesse  $v_1$  est définie en tant que grandeur de perturbation indépendante ; la vitesse d'entrée  $v_2$  doit être commandée à l'aide des rouleaux d'entraînement  $A_2$  de sorte que la longueur  $x_2$  de la boucle se rapproche le plus possible de la consigne.

Les Struktur und paramètres importants pour la régulation PID de rouleau danseur sont mentionnés dans le Figure 3-58

Structure de la régulation PID de rouleau danseur

et Figure 3-58 Structure de la régulation PID de rouleau danseur

Tableau 3-26.

**REMARQUE**

Lorsque la régulation de rouleau danseur est activée, s'assurer que le pot. mot. (potentiomètre motorisé, voir chapitre 3.9) ou les FF (fréquences fixes, voir chapitre 3.8) soient utilisés et non pas le pot. mot. PID ou les FF PID.

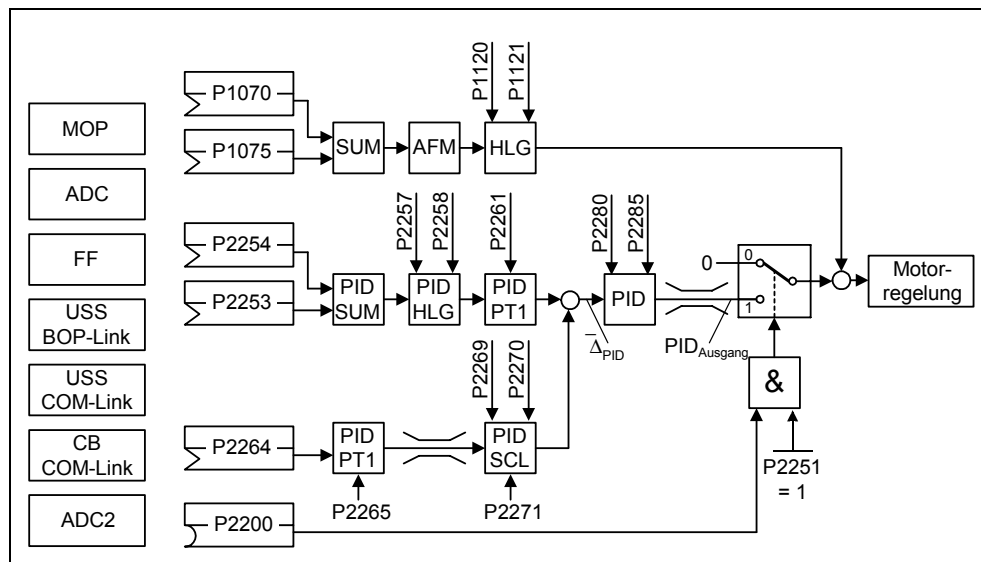


Figure 3-58 Structure de la régulation PID de rouleau danseur

Tableau 3-26 Paramètres importants pour la régulation PID de rouleau danseur

Paramètre	Désignation du paramètre	Réglage	Signification
P1070	CI: consigne principale	1024	Consigne fixe (FF)
		1050	MOP
		755.0	Entrée analogique 1
		2015.1	USS s. lia. BOP
		2019.1	USS s. lia. COM
		2050.1	CB s. lia. COM
P2200	BI: libérer régulateur PID	1.0	Régulateur PID toujours activé
		722.x	Entrée TOR x
P2251	Mode PID	1	PID comme réglage
P2253	CI: consigne PID	1024	Consigne fixe (FF)
		1050	MOP
		755.0	Entrée analogique 1
		2015.1	USS s. lia. BOP
		2019.1	USS s. lia. COM
		2050.1	CB s. lia. COM
P2264	CI: Mesure PID	755.0	Entrée analogique 1
		755.1	Entrée analogique 2

### 3.12 Canal de consigne

Le canal de consigne (voir Figure 3-59) forme le lien entre la source de consigne et la régulation du moteur. Le MICROMASTER offre la particularité de pouvoir spécifier la consigne par deux sources de consigne en même temps. La consigne totale est générée et modifiée par la suite (choix du sens de marche, fréquence occultée, rampe de montée/descente) dans le canal de consigne.

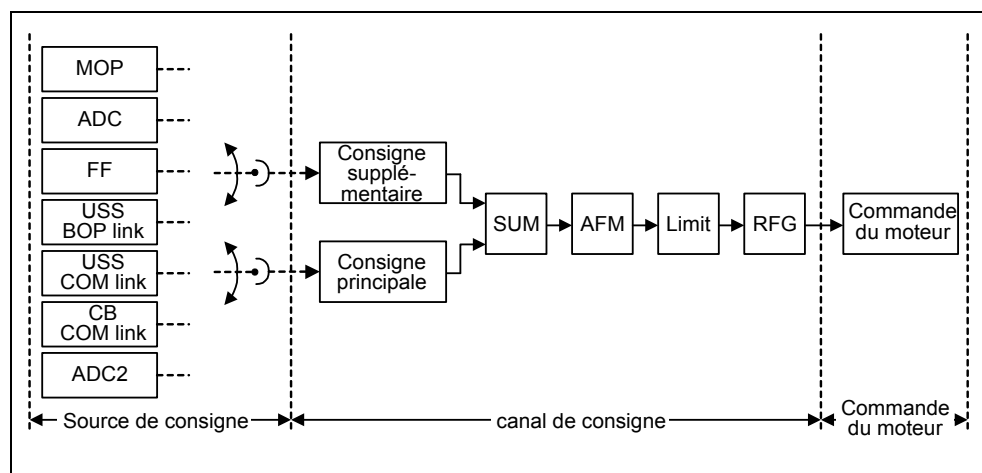


Figure 3-59 Canal de consigne

#### 3.12.1 Sommutation et modification de la consigne de fréquence (AFM)

Plage des paramètres : P1070 - r1114

Alarmes -

Défauts -

N° diagramme fonctionnel : FP5000, FP5200

Les applications pour lesquelles les grandeurs de conduite sont générées par des systèmes de commande centralisés, exigent souvent un réglage de précision sur place (grandeur de correction). Le MICROMASTER propose une fonction très pratique de sommation des consignes principale et additionnelle dans le canal de consigne. Les deux grandeurs sont simultanément lues dans deux sources de consigne séparées, ou dans une seule source de consigne, puis additionnées dans le canal de consigne. Il existe en outre la possibilité de séparer la consigne additionnelle du point de sommation ou de l'y appliquer (voir Figure 3-60) en fonction certains états externes, et ce de manière dynamique. Cette fonctionnalité peut être mise à profit, en particulier dans les processus à caractère discontinu.

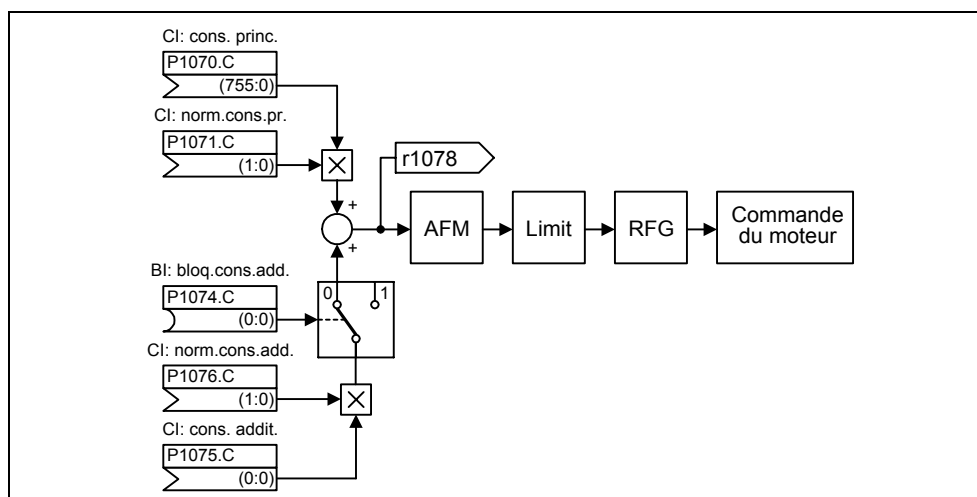


Figure 3-60 Somme

Pour la sélection de la source de consigne, MICROMASTER propose les options suivantes :

1. P1000 Sélection de la consigne de fréquence
2. P0719 Sélection de la source de commande/consigne
3. Paramétrage FCOM
  - P1070 CI : Sélection de la consigne principale
  - P1075 CI : Sélection de la consigne additionnelle

De plus, la consigne principale et la consigne additionnelle peuvent être normalisées indépendamment l'une de l'autre. Ainsi un paramétrage utilisateur permet la mise en oeuvre d'une fonction simple de correction.

Une opération de bayage implique la plupart du temps un mouvement en avant suivi d'un mouvement en arrière. En sélectionnant la fonction d'inversion, l'inversion du sens de rotation peut être déclenchée au point d'extrémité dans le canal de consigne (voir Figure 3-61).

Par contre, si la commande d'inversion du sens de marche ou la transmission d'une consigne de fréquence négative par le canal de consigne doit être interdite, cette inhibition peut être gérée par le paramètre FCOM P1110.

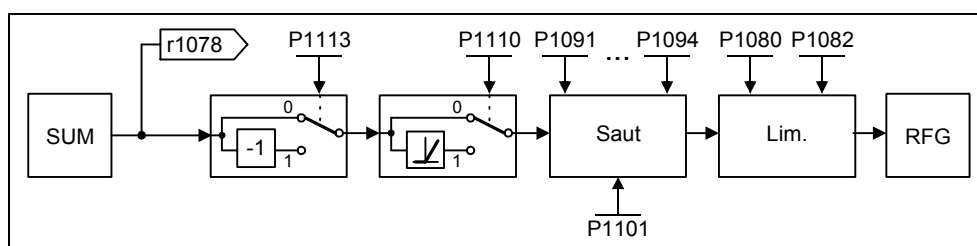


Figure 3-61 Modification de la consigne de fréquence

Dans la plage 0 Hz jusqu'à la consigne de fréquence, les machines de production peuvent avoir un ou plusieurs points de résonance. Ces résonances entraînent des vibrations potentiellement dommageables pour la machine de production. Le MICROMASTER offre la possibilité de contourner très rapidement ces fréquences de résonance au moyen des fréquences occultées. Ainsi, la fonction d'occultation des fréquences contribue à augmenter la disponibilité de la machine de production à long terme.

### 3.12.2 Générateur de rampe (RFG)

Plage des paramètres : P1120, P1121  
r1119, r1170  
P1130 - P1142

Alarmes -

Défauts -

N° diagramme fonctionnel : FP5000, FP5300

Le générateur de rampe est utilisé pour limiter l'accélération en cas de changements abrupts de la consigne et ménager ainsi la mécanique de la machine connectée. Les rampes de montée P1120 et de descente P1121 permettent de régler indépendamment une rampe d'accélération et une rampe de décélération. On peut ainsi obtenir une transition contrôlée en cas de modifications de la consigne (voir Figure 3-62).

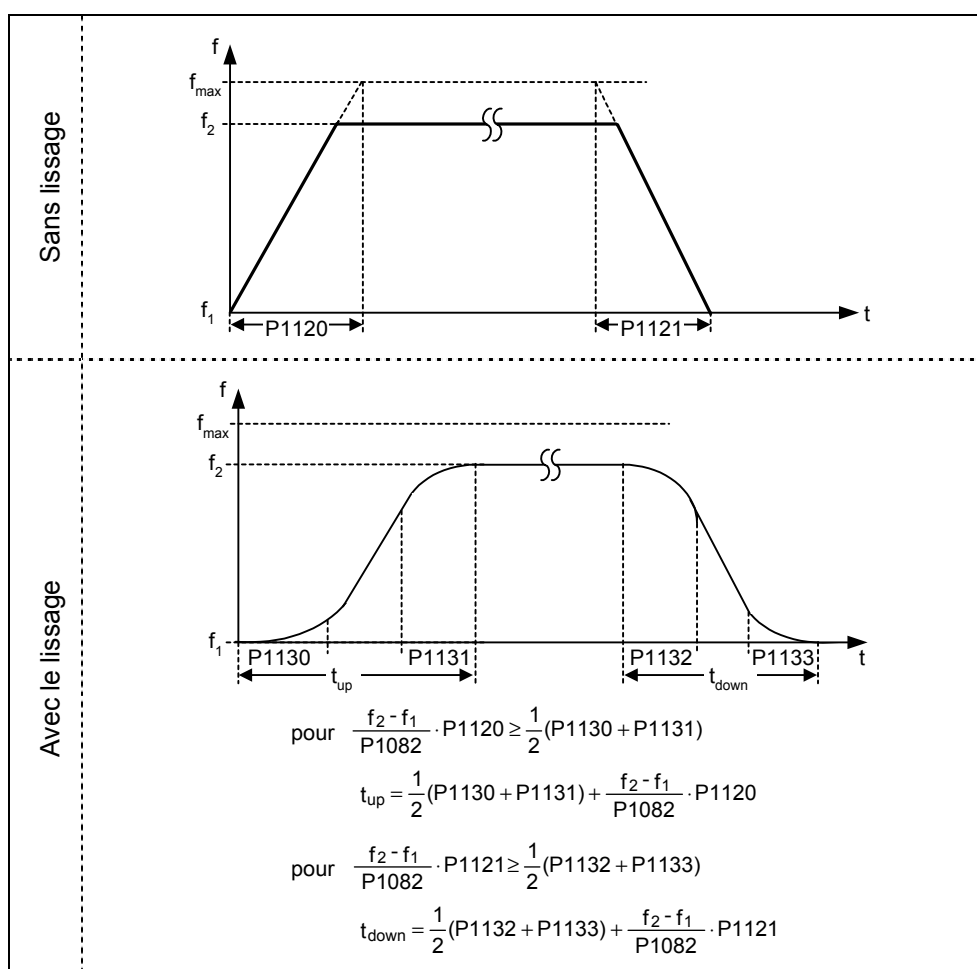


Figure 3-62 Générateur de rampe

Afin d'éviter des variations brusques de couple aux transitions (phase de vitesse constante  $\longleftrightarrow$  phase d'accélération / freinage), des temps de lissage P1130 - P1133 peuvent accessoirement être programmés. Ceci est particulièrement important pour les applications demandant une accélération ou un freinage très "doux" et sans à-coups (par ex. le transport de liquides ou engins de levage).



Si l'ordre ARRET1 est donné durant la phase d'accélération, un lissage peut être activé ou désactivé au moyen du paramètre P1134 (voir Figure 3-63). Les temps de lissage correspondants sont définis dans les paramètres P1132 ou P1133.

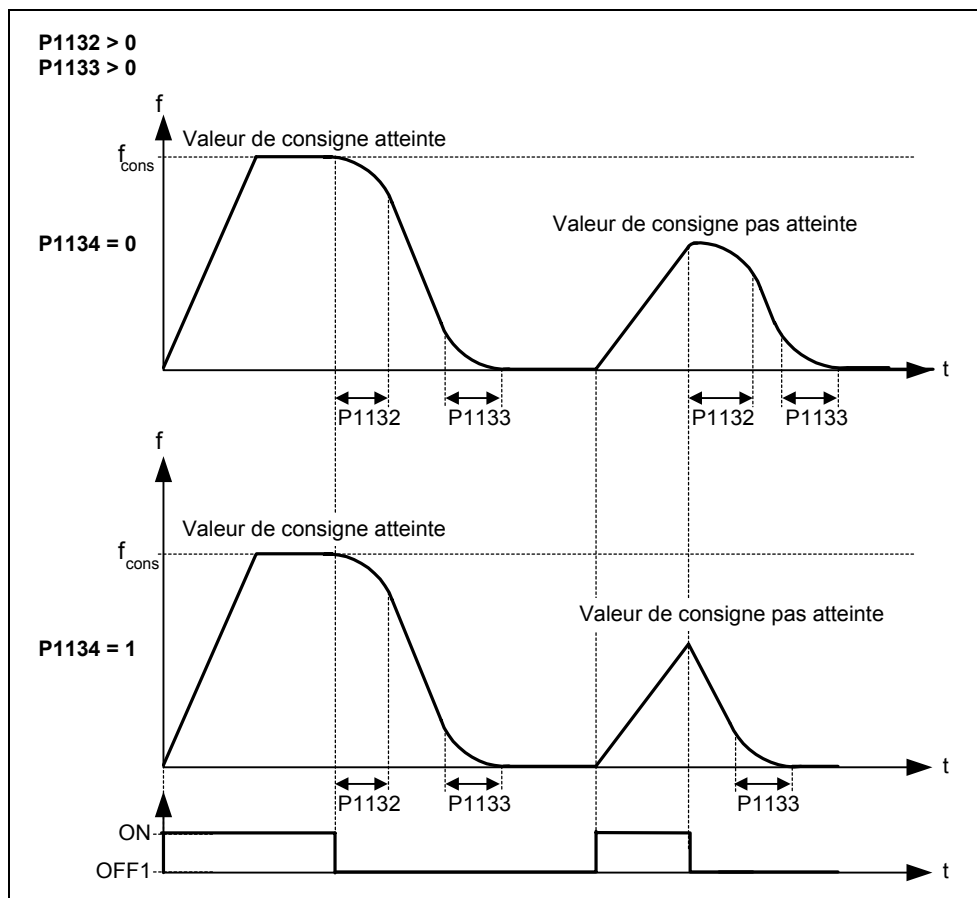


Figure 3-63 Lissage après un ordre ARRET1

Mis à part les temps de lissage, le générateur de rampe peut également être modifié par des signaux externes. A travers les paramètres FCOM P1140, P1141 ou P1142, le générateur de rampe propose la fonctionnalité suivante (voir Tableau 3-27).

Tableau 3-27 Paramètres FCOM pour générateur de rampe

Paramètres		Description
P1140	BI : Déblocage générateur de rampe	Si le signal binaire = 0, la <u>sortie</u> du générateur de rampe est mise à 0.
P1141	BI : Démarrage générateur de rampe	Si le signal binaire = 0, la <u>sortie</u> du générateur de rampe conserve la valeur actuelle.
P1142	BI : Déblocage de consigne générateur de rampe	Si le signal binaire = 0, l' <u>entrée</u> du générateur de rampe est mis à 0 et la sortie passe à 0 en suivant de la rampe du générateur.

Le générateur de rampe lui-même est libéré après déblocage de l'impulsion (déblocage de l'onduleur) et après écoulement du temps d'excitation (P0346). En aval de la limitation aux vitesses maximales pour le sens de marche positif et négatif (P1082, -P1082 ou 0 Hz en cas d'inhibition du sens de marche), on récupère la consigne de vitesse pour la régulation (r1170).

#### REMARQUE

La fréquence de sortie maximale du variateur est définie dans le canal de consigne par le paramètre 1080. Alors que dans les modes de fonctionnement avec caractéristique U/f, la fréquence maximale est de 650 Hz, elle est de 200 Hz (r1084) dans les modes de fonctionnement avec contrôle vectoriel.

### 3.12.3 Fonctions ARRET/freinage

Paramètres : P1121, P1135, P2167, P2168,  
P0840 - P0849  
r0052 bit 02

Alarmes -  
Défaut -  
N° diagramme fonctionnel : -

Le variateur ou l'utilisateur doivent réagir à différentes situations qui peuvent exiger la mise à l'arrêt de l'entraînement. Il peut s'agir contraintes d'exploitation ou d'exigences liées à la protection du variateur (par ex. surcharge électrique et mécanique) ou liées à la sécurité de l'homme et des machines. MICROMASTER peut réagir de façon flexible à ces diverses exigences grâce à différentes fonctions d'arrêt / freinage (ARRET1, ARRET2, ARRET3).

## ARRET1

L'ordre ARRET1 est lié très étroitement à l'ordre MARCHE, en ce sens que l'annulation de l'ordre MARCHE entraîne l'activation immédiate de l'ARRET1. ARRET1 décelère l'entraînement avec le temps de rampe de descente P1121. Lorsque la fréquence de sortie passe en dessous de la valeur du paramètre P2167 et si la temporisation P2168 est écoulée, les impulsions de l'onduleur sont supprimées.

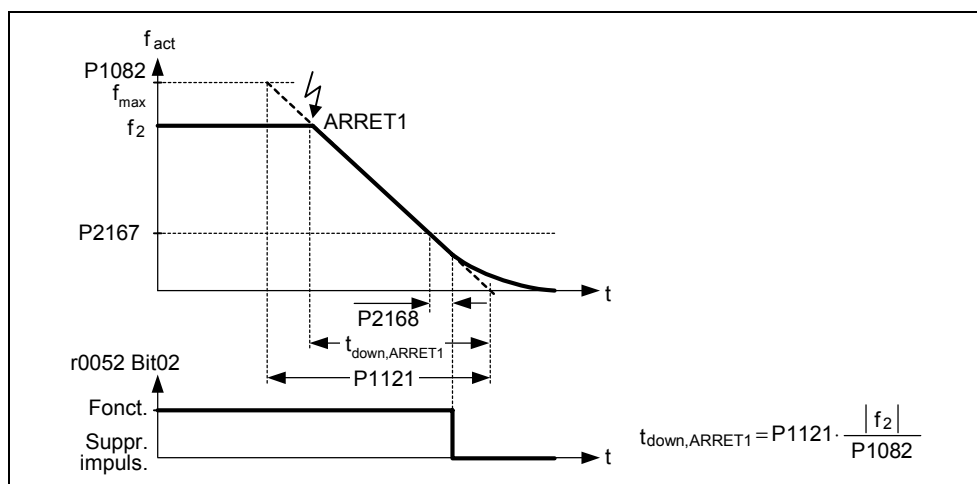


Figure 3-64 ARRET1

**REMARQUE**

- L'ordre ARRET1 peut provenir des sources de commande les plus variées par le biais des paramètres FCOM P0840 (BI: MARCHE/ARRET1) et P0842 (BI: MARCHE/ARRET1 avec inversion de marche).
- Le paramètre FCOM P0840 est renseigné par défaut en fonction de la source de commande définie dans P0700.
- L'ordre MARCHE et l'ordre ARRET1 qui lui fait suite doivent provenir de la même source.
- Si l'ordre MARCHE/ARRET1 est réglé pour plus d'une entrée TOR, seule la dernière entrée réglée est valide, par ex. DIN3 est active.
- ARRET1 est actif à l'état bas.
- Lorsque des ordres ARRET différents sont activés simultanément, la priorité suivante s'applique : ARRET 2 (priorité maximale) – ARRET 3 – ARRET 1
- ARRET1 peut être combiné avec le freinage par injection de courant continu ou avec le freinage compound.
- Si le frein de maintien du moteur (P1215) est activé, P2167 et P2168 ne sont pas pris en compte dans ARRET1.

**ARRET2**

L'ordre ARRET2 a pour effet de supprimer immédiatement les impulsions de l'onduleur. De ce fait, le moteur s'arrête par ralentissement naturel, c'est-à-dire qu'il n'y a pas dans ce cas une décélération contrôlée.

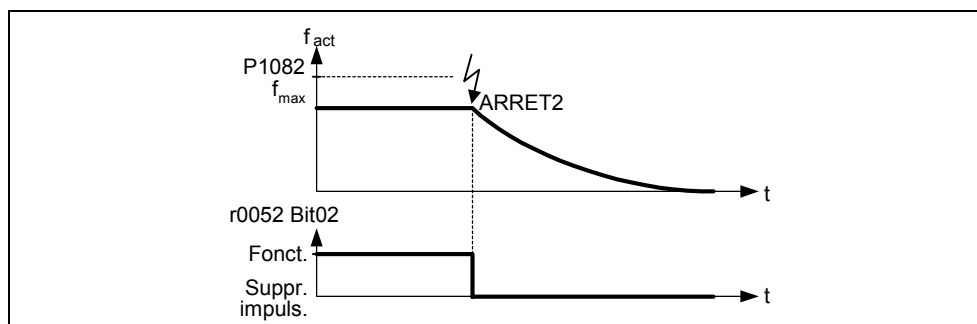


Figure 3-65 ARRET2

**REMARQUE**

- L'ordre ARRET2 peut avoir une ou plusieurs sources. Les sources de commande sont spécifiées dans les paramètres FCOM P0844 (BI: 1. ARRET2) et P0845 (BI: 2. ARRET2).
- L'ordre ARRET2 est réglé par défaut sur BOP. Cette source persiste même si une autre source de commande est définie (par ex. terminal comme source de commande → P0700 = 2 et sélection de ARRET2 via DIN2 → P0702 = 3).
- ARRET2 est actif à l'état bas.
- Lorsque des ordres ARRET différents sont activés simultanément, la priorité suivante s'applique : ARRET 2 (priorité maximale) – ARRET 3 – ARRET 1

## ARRET3

Le comportement de décélération d'ARRET3 est identique à ARRET1, sauf qu'ARRET3 dispose de son propre temps de rampe de descente P1135. Lorsque la fréquence de sortie passe en dessous de la valeur du paramètre P2167 et si la temporisation P2168 est écoulée, les impulsions de l'onduleur sont supprimées comme pour l'ordre ARRET1.

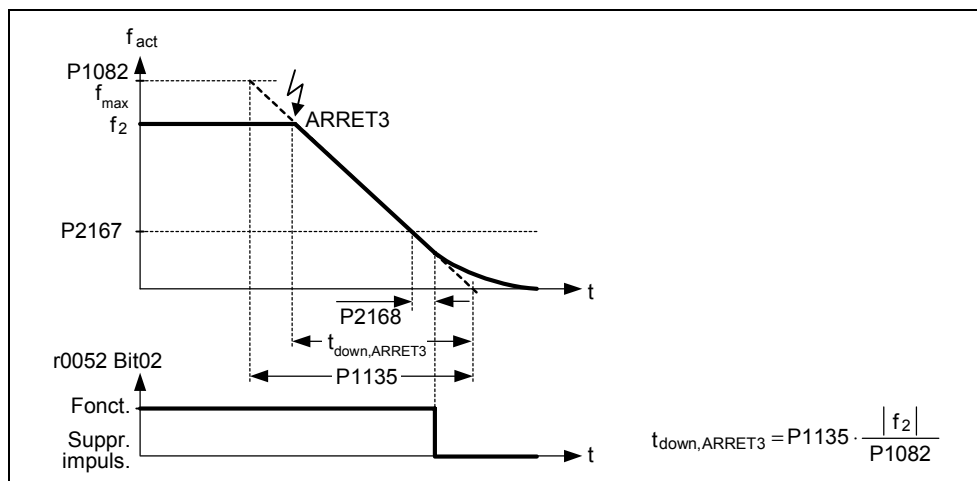


Figure 3-66 ARRET3

### REMARQUE

L'ordre ARRET3 peut provenir des sources de commande les plus variées par le biais des paramètres FCOM P0848 (BI: 1. ARRET3) ou P0849 (BI: 2. ARRET3).

- ARRET3 est actif à l'état bas.
- Lorsque des ordres ARRET différents sont activés simultanément, la priorité suivante s'applique : ARRET 2 (priorité maximale) – ARRET 3 – ARRET 1

### 3.12.4 Mode manuel / automatique

Paramètres : P0700, P1000,  
P0810, P0811

Alarmes -  
Défauts -  
N° diagramme fonctionnel : -

Pour les besoins du chargement/déchargement de machines de production ou de l'approvisionnement en nouveaux matériaux (fabrication par lots), il faut pouvoir passer du mode automatique au mode manuel. En mode manuel, le conducteur de la machine procède aux activités préparatrices pour repasser dans le mode automatique : il assure la commande locale (ordres MARCHE/ARRET et valeurs de consigne) de la machine via le variateur. Ce n'est qu'au terme du réglage que l'on repasse en mode automatique. En mode automatique, la commande de la machine ou du processus de production est assurée par un automatisme (par ex. un API). Le fonctionnement se poursuit alors jusqu'au prochain déchargement / chargement ou jusqu'au prochain lot.

Pour MICROMASTER 440, la commutation manuel / automatique peut être effectuée via les paramètres indexés P0700 ou P1000 ainsi que les paramètres

FCOM P0810 et P0811. La source de commande est définie par P0700 et la source de consigne par P1000 (voir Tableau 3-29), l'indice 0 (P0700[0] P1000[0]) spécifiant le mode automatique et l'indice 1 (P0700[1] et P1000[1]) le mode manuel. La commutation entre les modes manuel et automatique s'effectue alors par le biais des paramètres FCOM P0810 et P0811 pouvant être commandés par des sources de commande quelconques (voir Tableau 3-28). Cette commutation affecte non seulement P0700 et P1000 mais également tous les autres paramètres CDS (la commutation manuel / automatique étant, dans le sens large, une commutation du CDS).

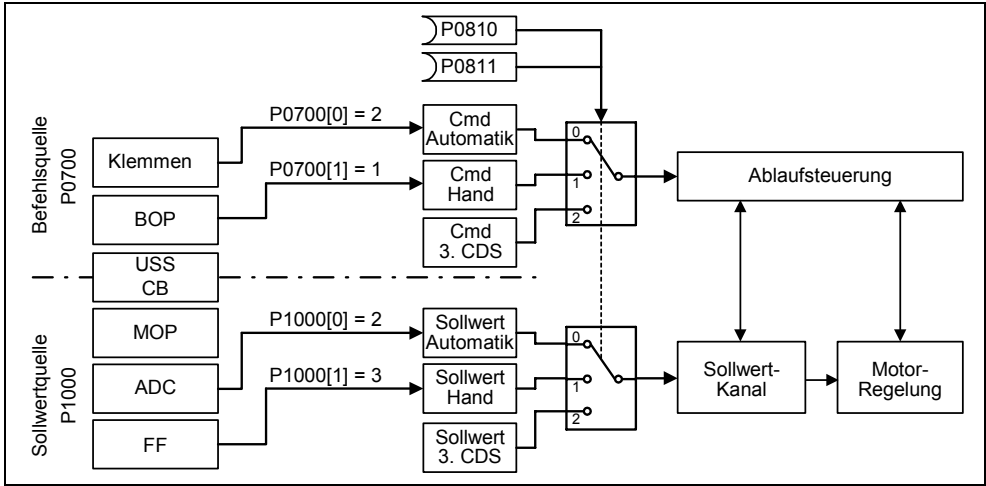


Figure 3-67 Commutation par le paramètre FCOM P0810 et P0811

Tableau 3-28Exemple de réglages du paramètre P0810

Réglage du paramètre	Source de commande
P0810 = 722.2 exige P0703 = 99	entrée TOR 3
P0810 = 2032.15	USS sur liaison BOP
P0810 = 2036.15	USS sur liaison COM
P0810 = 2090.15	CB sur liaison COM

Tableau 3-29 Réglages possibles des paramètres P0700 et P1000

Val.	Source de commande (P0700)
1	BOP (clavier)
2	Bornier
4	USS sur liaison BOP
5	USS sur liaison COM
6	CB sur liaison COM

Val.	Source de consigne (P1000)
1	Consigne pot. mot.
2	Consigne analogique
3	Fréquence fixe
4	USS sur liaison BOP
5	USS sur liaison COM
6	CB sur liaison COM
7	Consigne analogique 2
10	Pas de consigne principale + consigne PotMot
⋮	

77	Consigne analogique 2 + consigne analogique 2
----	---

### 3.13 Blocs fonctionnels libres (FFB)

Plage des paramètres : P2800 - P2890

Alarmes -

Défauts -

N° diagramme fonctionnel : FP4800 - FP4830

Temps de cycle : 128 ms

De nombreuses applications nécessitent, pour la commande du variateur, le recours à la logique combinatoire associant plusieurs états (par ex. le contrôle d'accès, l'état de l'équipement) à un signal de commande (par ex. ordre MARCHE). Jusqu'à présent, ces fonctions étaient habituellement réalisées avec un API ou en relayage classique, augmentant ainsi le coût de l'installation. Or, les applications variateur nécessitent non seulement des combinaisons logiques, mais aussi de plus en plus d'opérations arithmétiques ou d'éléments à mémoire qui, à partir de plusieurs grandeurs physiques, forment une nouvelle unité. Cette fonctionnalité API simplifiée est disponible dans MICROMASTER 440 à travers les blocs fonctionnels librement programmables (FFB).

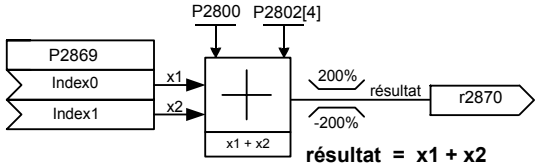
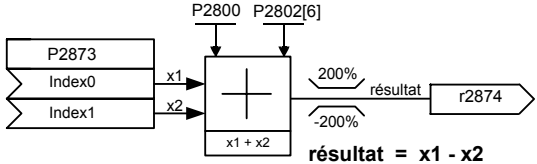
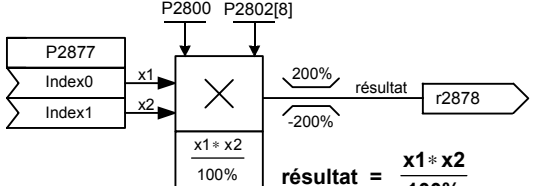
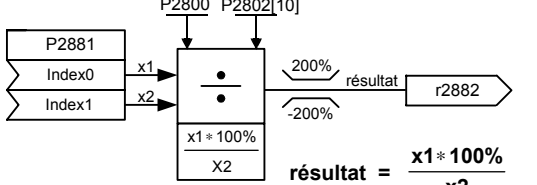
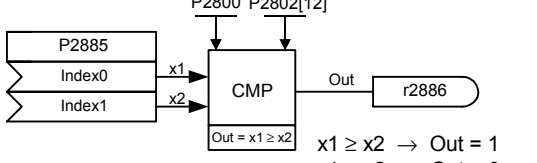
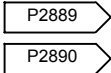
Les blocs fonctionnels suivants sont intégrés dans MICROMASTER 440 :

Tableau 3-30 Blocs fonctionnels libres

Nombre	Type	Exemple															
3	ET	<div><div><b>ET 1</b></div><div><pre>graph LR     P2810[P2810] --- A     Index0[Index0] --- A     Index1[Index1] --- B     A --&gt; AND[&amp;]     B --&gt; AND     P2800[P2800] --- C_in[P2801[0]]     C_in --&gt; AND     AND --&gt; C     C --- r2811(r2811)</pre></div><div><table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table></div></div>	A	B	C	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
A	B	C															
0	0	0															
0	1	0															
1	0	0															
1	1	1															
3	OU	<div><div><b>OU 1</b></div><div><pre>graph LR     P2816[P2816] --- A     Index0[Index0] --- A     Index1[Index1] --- B     A --&gt; OR[&gt;=1]     B --&gt; OR     P2800[P2800] --- C_in[P2801[3]]     C_in --&gt; OR     OR --&gt; C     C --- r2817(r2817)</pre></div><div><table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table></div></div>	A	B	C	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
A	B	C															
0	0	0															
0	1	1															
1	0	1															
1	1	1															
3	XOR	<div><div><b>XOR 1</b></div><div><pre>graph LR     P2822[P2822] --- A     Index0[Index0] --- A     Index1[Index1] --- B     A --&gt; XOR[=1]     B --&gt; XOR     P2800[P2800] --- C_in[P2801[6]]     C_in --&gt; XOR     XOR --&gt; C     C --- r2823(r2823)</pre></div><div><table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table></div></div>	A	B	C	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
A	B	C															
0	0	0															
0	1	1															
1	0	1															
1	1	0															
3	NI	<div><div><b>NI 1</b></div><div><pre>graph LR     P2828[P2828] --- A     Index0[Index0] --- A     A --&gt; NOT((1))     P2800[P2800] --- C_in[P2801[9]]     C_in --&gt; NOT     NOT --&gt; C     C --- r2829(r2829)</pre></div><div><table><tr><th>A</th><th>C</th></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td></tr></table></div></div>	A	C	0	1	1	0									
A	C																
0	1																
1	0																



Nombre	Type	Exemple																																										
2	Bascule D	<div><b>Bascule D 1</b></div> <div><table><tr><th>SET</th><th>RESET</th><th>D</th><th>STORE</th><th>Q</th><th><math>\bar{Q}</math></th></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>x</td><td>x</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>x</td><td>x</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>x</td><td>x</td><td><math>Q_{n-1}</math></td><td><math>\bar{Q}_{n-1}</math></td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td></td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td colspan="4">POWER-ON</td><td>0</td><td>1</td></tr></table></div>	SET	RESET	D	STORE	Q	$\bar{Q}$	1	0	x	x	1	0	0	1	x	x	0	1	1	1	x	x	$Q_{n-1}$	$\bar{Q}_{n-1}$	0	0	1		1	0	0	0	0		0	1	POWER-ON				0	1
SET	RESET	D	STORE	Q	$\bar{Q}$																																							
1	0	x	x	1	0																																							
0	1	x	x	0	1																																							
1	1	x	x	$Q_{n-1}$	$\bar{Q}_{n-1}$																																							
0	0	1		1	0																																							
0	0	0		0	1																																							
POWER-ON				0	1																																							
3	Bascule RS	<div><b>Bascule RS-1</b></div> <div><table><tr><th>SET</th><th>RESET</th><th>Q</th><th><math>\bar{Q}</math></th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td><math>Q_{n-1}</math></td><td><math>\bar{Q}_{n-1}</math></td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td><math>Q_{n-1}</math></td><td><math>\bar{Q}_{n-1}</math></td></tr><tr><td colspan="2">POWER-ON</td><td>0</td><td>1</td></tr></table></div>	SET	RESET	Q	$\bar{Q}$	0	0	$Q_{n-1}$	$\bar{Q}_{n-1}$	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	$Q_{n-1}$	$\bar{Q}_{n-1}$	POWER-ON		0	1																		
SET	RESET	Q	$\bar{Q}$																																									
0	0	$Q_{n-1}$	$\bar{Q}_{n-1}$																																									
0	1	0	1																																									
1	0	1	0																																									
1	1	$Q_{n-1}$	$\bar{Q}_{n-1}$																																									
POWER-ON		0	1																																									
4	Tempori-sation	<div><b>Temporisation 1</b></div> <div><table><tr><th>ON retard</th><th>OFF retard</th><th>ON/OFF retard</th><th>générateur d'impulsions</th></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table></div>	ON retard	OFF retard	ON/OFF retard	générateur d'impulsions	0	1	2	3																																		
ON retard	OFF retard	ON/OFF retard	générateur d'impulsions																																									
0	1	2	3																																									

Nombre	Type	Exemple
2	ADD	<p><b>ADD 1</b></p>  <p><b>résultat = <math>x1 + x2</math></b>          si <math>x1 + x2 &gt; 200\% \rightarrow</math> résultat = 200%          : <math>x1 + x2 &lt; -200\% \rightarrow</math> résultat = -200%</p>
2	SUB	<p><b>SUB 1</b></p>  <p><b>résultat = <math>x1 - x2</math></b>          si <math>x1 - x2 &gt; 200\% \rightarrow</math> résultat = 200%          : <math>x1 - x2 &lt; -200\% \rightarrow</math> résultat = -200%</p>
2	MUL	<p><b>MUL 1</b></p>  <p><b>résultat = <math>\frac{x1 * x2}{100\%}</math></b>          si <math>\frac{x1 * x2}{100\%} &gt; 200\% \rightarrow</math> résultat = 200%          : <math>\frac{x1 * x2}{100\%} &lt; -200\% \rightarrow</math> résultat = -200%</p>
2	DIV	<p><b>DIV 1</b></p>  <p><b>résultat = <math>\frac{x1 * 100\%}{x2}</math></b>          si <math>\frac{x1 * 100\%}{x2} &gt; 200\% \rightarrow</math> résultat = 200%          : <math>\frac{x1 * 100\%}{x2} &lt; -200\% \rightarrow</math> résultat = -200%</p>
2	CMP	<p><b>CMP 1</b></p>  <p><b>Out = <math>x1 \geq x2</math></b>  <math>x1 \geq x2 \rightarrow</math> Out = 1  <math>x1 &lt; x2 \rightarrow</math> Out = 0</p>
2	Consignes FFB (Connector settings)	<p><b>réglage de connecteur en %</b></p>  <p>plage : -200% ... 200%</p>

Les blocs fonctionnels libres (FFB) sont débloqués en **deux étapes** :

1. Déblocage général P2800 :  
avec le paramètre P2800, la fonction "Blocs fonctionnels libres (FFB) " est débloquée (P2800 = 1).
2. Déblocage spécifique P2801, P2802 :  
le paramètre P2801 ou P2802 libère le bloc fonctionnel respectif (P2801 [x] > 0 ou P2802 [x] > 0) et définit l'ordre chronologique d'exécution.

Tous les blocs fonctionnels libres sont appelés à l'intérieur d'un intervalle de 128 ms (temps de cycle). Pour adapter l'application, il est possible de commander l'ordre chronologique de l'exécution des FFB. Ceci est particulièrement important pour garantir l'ordre d'exécution technologiquement correct des FFB. Le déblocage individuel ainsi que la priorité d'exécution sont définis par les paramètres P2801 et P2802. Les niveaux de priorité suivants peuvent être attribués :

- 0 Inactif
- 1 Niveau 1
- 2 Niveau 2
- 3 Niveau 3

Comme l'indique le tableau suivant, la priorité décroît du haut vers la bas (priorité 1 → colonne (niveau)) ainsi que de la droite vers la gauche (priorité 2 → ligne), voir Tableau 3-31.

Tableau 3-31 Tableau des priorités FFB

		Priorité 2																												Priorité 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		moins importante ←																												→ importante																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
niveau	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										

### Exemple 1 :

Déblocage des FFB : P2800 = 1

Déblocage individuel des FFB, attribution de priorité comprise :

P2801[0] = 1           AND 1  
P2801[1] = 2           AND 2  
P2801[2] = 3           AND 3  
P2802[12] = 2          CMP 1  
P2802[13] = 3          CMP 2

Les FFB sont calculés dans l'ordre suivant :

AND 3, CMP2, AND 2, CMP 1, AND 1

**Exemple 2 :**

Déblocage des FFB : P2800 = 1

Déblocage individuel des FFB, attribution de priorité comprise :

P2801[3] = 2      OR 1

P2801[4] = 2      OR 2

P2802[3] = 3      Timer 4

P2801[0] = 1      AND 1

Les FFB sont calculés dans l'ordre suivant :

Timer 4, OR 1, OR 2, AND 1

Les blocs fonctionnels sont interconnectés à l'aide de la technique FCOM (voir chap. 3.1.2.3). A cet effet, les blocs fonctionnels peuvent être combinés entre eux ainsi qu'avec les autres signaux ou grandeurs, dans la mesure où ces signaux / grandeurs possèdent l'attribut correspondant (BO, BI, CO ou CI).

### 3.14 Frein de maintien du moteur (MHB)

Plage des paramètres : P1215  
P0346, P1216, P1217, P1080  
r0052 Bit 12

Alarmes -  
Défauts -  
N° diagramme fonctionnel : -

Si un entraînement doit être sécurisé contre tout mouvement intempestif à l'état inactif, la commande séquentielle de freinage du MICROMASTER peut être utilisée pour la commande du frein de maintien du moteur (déblocage par P1215).

Avant de desserrer le frein, le blocage des impulsions doit être levé et un courant doit être injecté qui maintient l'entraînement dans la position actuelle. Le courant injecté est défini à travers la fréquence minimale P1080. Une valeur typique pour cette application est le glissement nominal du moteur r0330. Afin de protéger le frein de maintien du moteur d'une détérioration durable, le moteur ne doit être remis en marche qu'après le desserrage du frein (temps de desserrage du frein de 35 ms à 500 ms). Cette temporisation doit être prise en compte dans le paramètre P1216 "temporisation au déblocage du frein de maintien" (voir Figure 3-68).

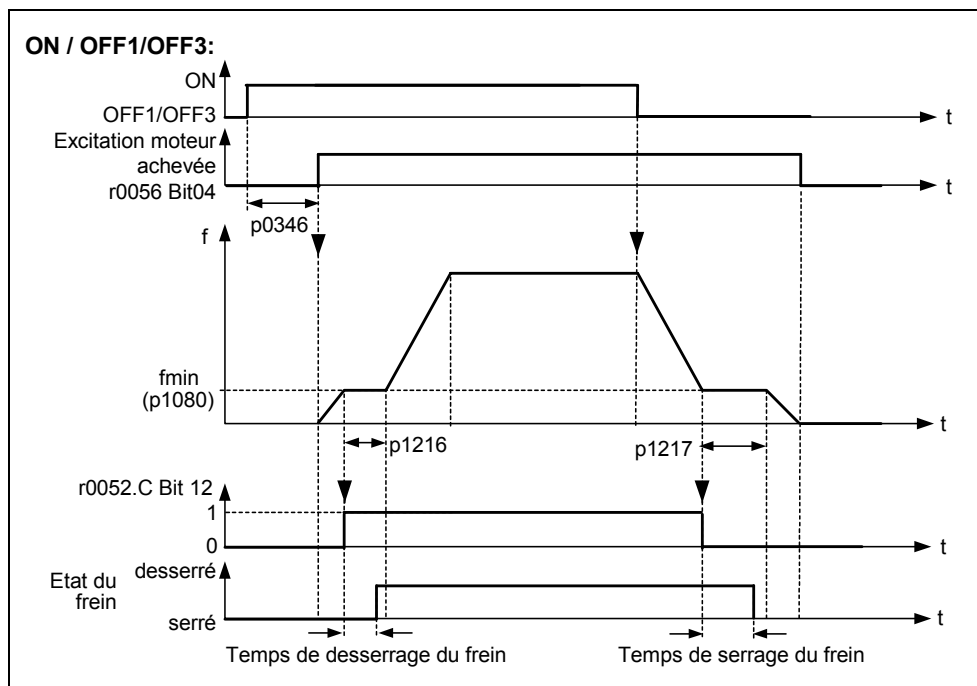


Figure 3-68 Frein de maintien du moteur après MARCHÉ/ARRET1

Le serrage du frein de maintien du moteur est initié par ARRET1 / ARRET3 ou par ARRET2. Sur ARRET1/ARRET3, la fréquence minimale P1080 est appliquée au moteur jusqu'à ce que le frein soit en prise (délais de serrage du frein de 15 à 300 ms). Cette durée est spécifiée dans le paramètre P1217 "temps de maintien après descente" (voir Figure 3-68). Si par contre un ordre ARRET2 est transmis, le signal d'état r0052, bit 12, "frein de maintien du moteur actif" est remis à zéro indépendamment de l'état du variateur. Autrement dit, le frein est serré immédiatement après ARRET2 (voir Figure 3-69).

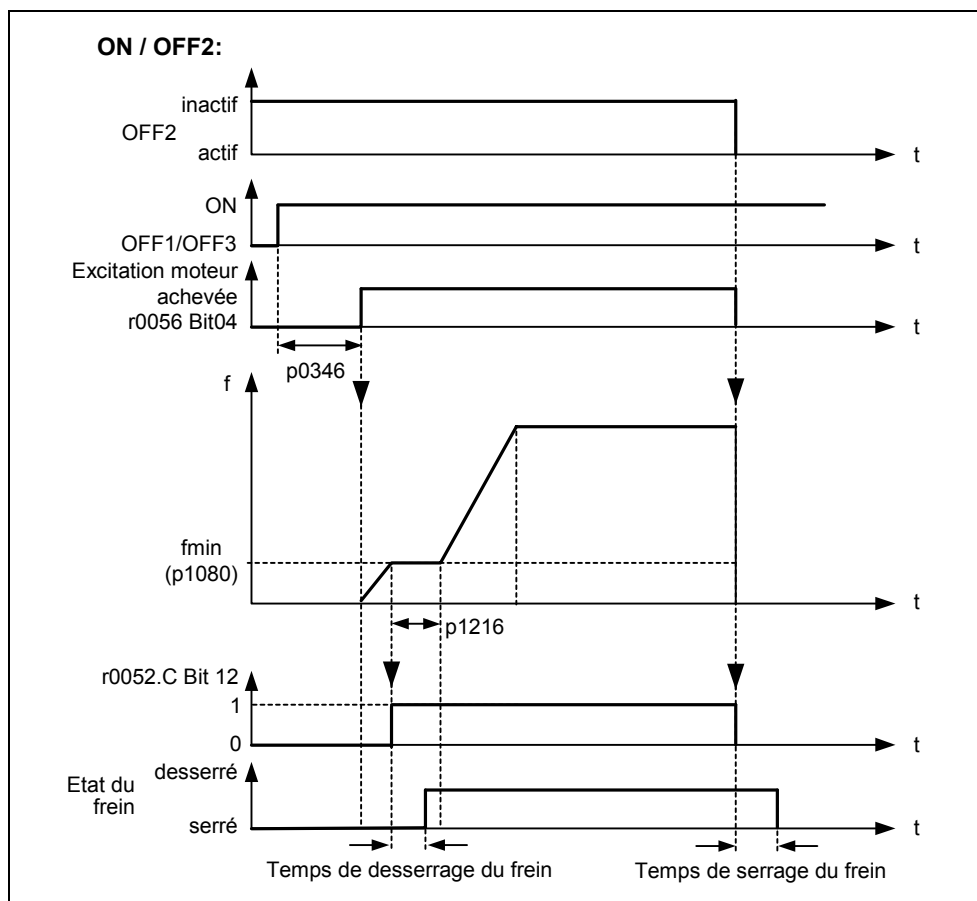


Figure 3-69 Frein de maintien du moteur après ARRET2

Le frein mécanique est activé par le signal d'état r0052, bit 12, "frein de maintien du moteur actif" de la commande de freinage. Le signal peut être transmis comme suit :

- à travers les sorties TOR  
Le signal d'état est transmis par la sortie TOR. Pour la commande du frein, on peut utiliser non seulement le relais interne du MICROMASTER (si la spécification est suffisante), mais aussi un contacteur ou un relais externe.
- au moyen du signal d'état via l'interface série (USS ou PROFIBUS)  
Le signal d'état doit être traité par le maître. Le signal doit être câblé sur la sortie TOR du maître à laquelle est connecté le contacteur / relais du frein de maintien du moteur.

**REMARQUE**

- Les moteurs possèdent optionnellement des freins de maintien qui ne sont pas conçus comme freins de service. Les freins de maintien sont conçus pour un nombre limité de freinages d'urgence/de tours du moteur si le frein est serré (voir les caractéristiques techniques du catalogue).
- Lors de la mise en service d'un entraînement doté d'un frein de maintien intégré, il est absolument nécessaire, pour cette raison, de vérifier le fonctionnement correct du frein de maintien. Le desserrage correct du frein peut être constaté par l'émission d'un "clac" dans le moteur.
- **Réglages des paramètres :**
- Pour le serrage / desserrage, la sortie TOR commande le frein de maintien du moteur au point 1/2 (voir Figure 3-68). Comme condition préalable, le frein de maintien du moteur P1215 doit être activé et sélectionné pour la sortie TOR.
- Temporisation de desserrage du frein P1216 ≥ durée de desserrage du frein de maintien.
- Temporisation de serrage P1217 ≥ durée de serrage du frein de maintien.
- Sélectionner la fréquence minimale P1080 de sorte qu'elle agisse en compensation de poids.
- Une valeur typique de la fréquence minimale P1080 pour le frein de maintien du moteur est la fréquence de glissement du moteur r0330. La fréquence de glissement nominale peut être calculée d'après la formule suivante :

$$f_{\text{slip}}[\text{Hz}] = \frac{r0330}{100} \cdot P0310 = \frac{n_{\text{syn}} - n_n}{n_{\text{syn}}} \cdot f_n$$

- Dans le contexte du frein de maintien du moteur, les paramètres de régulation suivants doivent être pris en compte :

Commande U/f : P1310, P1311, P1333, P1335

Contrôle vectoriel sans capteur (SLVC) : P1610, P1611, P1750, P1755

**ATTENTION**

- La sélection du signal d'état r0052, bit 12, "frein de maintien du moteur actif" dans P0731 - P0733 n'est pas suffisante. Pour l'activation du frein de maintien du moteur, il faut également régler le paramètre P1215 = 1.
- Si le frein de maintien du moteur est commandé par le MICROMASTER, il est impératif de ne pas effectuer la mise en service en série en présence de charges dangereuses (par ex. des charges suspendues dans le cas d'applications de levage), si cette charge n'est pas sécurisée. Avant la mise en service, les charges dangereuses peuvent être sécurisées de la façon suivante :
  - en déposant la charge au sol,
  - en bloquant la commande du frein de maintien du moteur par le variateur pendant la mise en service ou après le remplacement du variateur. Une mise en service rapide ou un chargement des paramètres avec STARTER, etc., ne doit être effectué(e) que par la suite. Pour terminer, les bornes du frein de maintien du moteur peuvent être reconnectées (dans ce cas, l'inversion de la sortie TOR P0748 ne doit pas être configurée pour le frein de maintien).
- Afin de maintenir le moteur à une fréquence donnée à l'encontre du frein mécanique, veiller à ce que la fréquence minimale P1080 corresponde approximativement à la fréquence de glissement. Si la valeur sélectionnée est trop grande, le courant absorbé peut augmenter de telle sorte que le variateur sera coupé pour cause de surintensité. Pour une valeur trop faible, le couple développé ne suffira éventuellement pas à retenir la charge.
- L'utilisation du frein de maintien du moteur comme frein de travail n'est pas autorisée car il n'est en général conçu que pour un nombre limité de freinages d'urgence.

**Moteur avec frein de maintien (exemple)**

Un moteur pour un axe suspendu, équipé d'un frein de maintien, est raccordé au variateur. Le frein de maintien doit être commandé par la 1ère sortie TOR.

**Quels sont les réglages appropriés ?**

- Sélectionner la fonction "Frein de maintien activé" (52.12) pour la sortie TOR P0731.
- Activer la commande séquentielle de frein dans la variateur (P1215 = 1).
- Régler le paramètre P1216 pour desserrer le frein après un ordre MARCHE.. La temporisation de desserrage du frein P1216 doit être réglée égale ou supérieure à la durée de desserrage du frein de maintien. Comme valeur de référence pour P1216, il convient de prendre le total du temps de desserrage du frein (voir catalogue moteur, par ex. M11) et du temps d'ouverture du relais.
- Régler le paramètre P1217 pour le serrage du frein après un ordre ARRET1/3. La temporisation de serrage du frein P1217 doit être réglée égale ou supérieure à la durée de serrage du frein de maintien. Comme valeur de référence pour P1217, il convient de prendre le total du temps de serrage du frein (voir catalogue moteur, par ex. M11) et du temps de fermeture du relais.



### ➤ Réglage du maintien de la charge

Le serrage du frein mécanique étant sujet à certaines fluctuations, une compensation de poids doit être paramétrée dans le variateur pour P1216 et P1217. Afin d'éviter toute descente de la charge, les paramètres suivants doivent être réglés de manière appropriée.

- Afin que le moteur puisse établir un couple immédiatement après un ordre MARCHE, le temps de magnétisation P0346 déterminé lors de la mise en service rapide ne doit pas être réinitialisé. Pour la compensation de poids, il convient alors de vérifier le paramètre P0346.

Les temps de magnétisations typiques pour les moteur 1LA7 sont les suivants :

0,12 kW	50 ms	7,50 kW	300 ms
1,50 kW	100 ms	55,0 kW	700 ms
5,50 kW	250 ms		

- La fréquence minimale P1080 doit approximativement correspondre au glissement nominal ( $P1080 \approx r0330$  [Hz])
- De plus, la surélévation de tension doit être adaptée:
  - Mode U/f ( $P1300 = 0 \dots 3$ )
    - Surélévation permanente  $P1310 \approx 90 \%$  (valeur empirique)
    - Surélévation de tension pendant l'accélération  $P1311 \approx 50 \%$  (valeur empirique)
  - Mode SLVC ( $P1300 = 20$ )
    - Surcouple permanent  $P1610 \approx 90 \%$  (valeur empirique)
    - Surcouple pendant l'accélération  $P1611 \approx 50 \%$  (valeur empirique)

### ➤ Câblage de la commande du frein de maintien

- Raccordement direct sur la 1ère sortie de relais

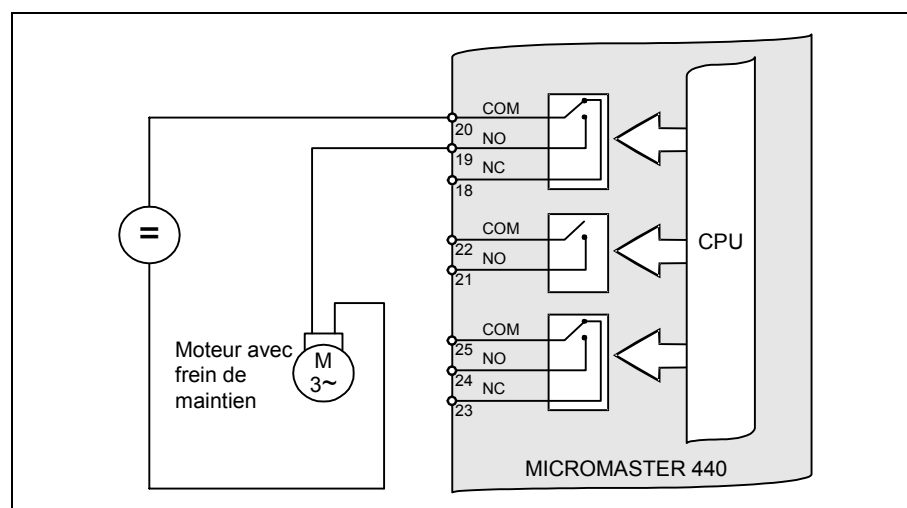


Figure 3-70 Raccordement direct du frein de maintien

Si le variateur commande directement le frein de maintien via l'un de ses relais intégrés, il convient de respecter la charge maximale du relais en tenant compte des caractéristiques de tension et de courant du frein de maintien. Pour les relais intégrés dans le variateur, on applique :

- 30 V CC / 5 A
- 250 V CA / 2 A

En cas de dépassement de ces valeurs, un relais supplémentaire doit être utilisé.

- Raccordement indirect via un relais supplémentaire câblé sur la 1ère sortie de relais

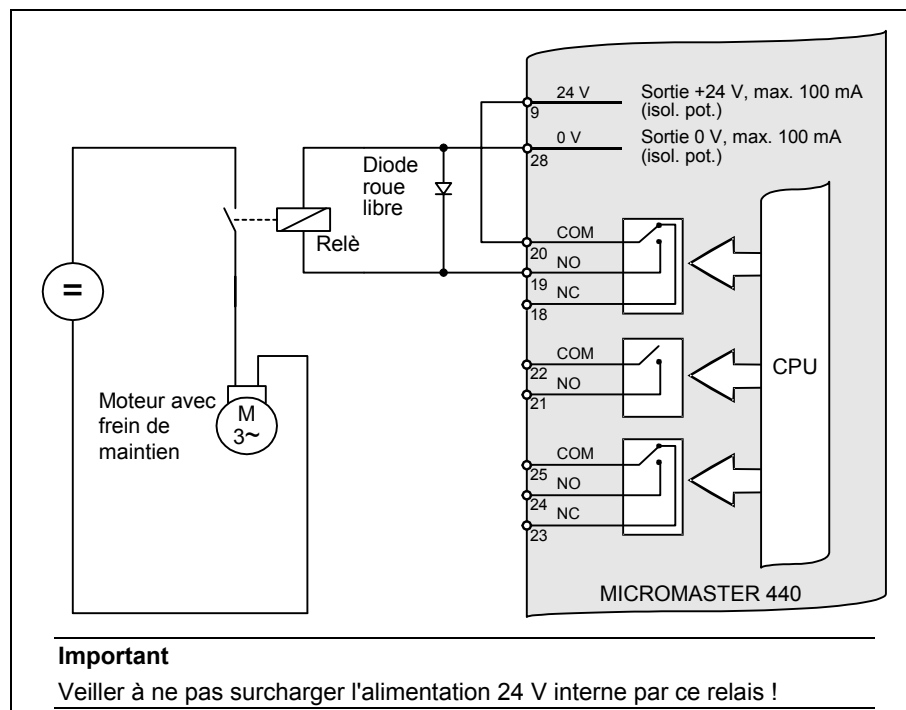


Figure 3-71 Raccordement indirect du frein de maintien

### Applications d'outils de levage

Lors des mouvements de descente en présence de charges importantes et de faibles frottements mécaniques, les énergies en mode génératrice peuvent provoquer une augmentation de la tension du circuit intermédiaire. Cette augmentation de la tension peut être évitée par l'utilisation du freinage dynamique (voir sous-chapitre 3.15.3; P1237).

Afin d'éviter tout impact négatif sur le fonctionnement du freinage dynamique, il convient de désactiver les fonctions suivantes pour les applications de levage :

- Régulateur Vdc\_max P1240
- Frein combiné P1236

### 3.15 Freinage électronique

Le MICROMASTER 440 dispose de 3 freins électroniques :

Frein CC (voir chap. 3.15.1)

Frein combiné (voir chap. 3.15.2)

Frein dynamique (rhéostatique) (voir chap. 3.15.3)

Ce type de frein assure un freinage actif de l'entraînement et évite une surélévation de la tension dans le circuit intermédiaire. La Figure 3-72 montre les interdépendances des différents types de frein.

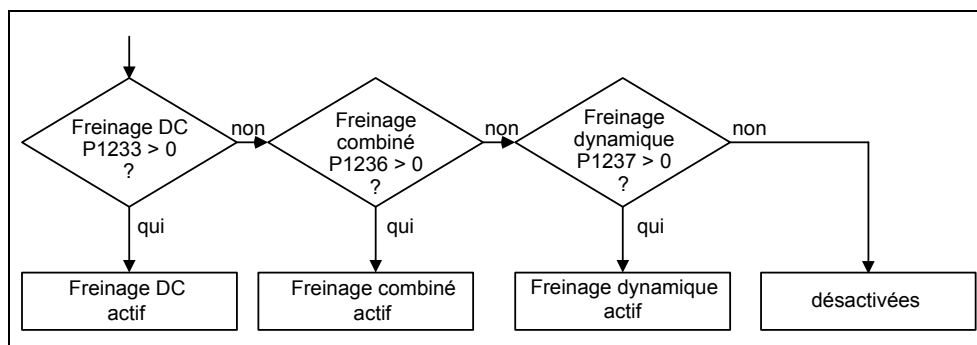


Figure 3-72 Dépendance des freins électroniques

#### 3.15.1 Freinage CC

Plage des paramètres : P1230, P1233  
P1232, P1234  
r0053 Bit 00

Alarmes -  
Défauts -  
N° diagramme fonctionnel : -

Sur un ordre ARRET1 / ARRET3, l'entraînement décélère en suivant la rampe de freinage paramétrée. Cette rampe doit être définie avec une pente faible afin d'empêcher la coupure du variateur en raison d'une surtension dans le circuit intermédiaire due à une trop forte énergie récupérée. Si un freinage plus rapide est requis, le système offre la possibilité d'activer le freinage CC pendant l'exécution de l'ordre ARRET1 / ARRET3. Dans le cas du freinage CC, il n'y a plus de décélération progressive de la fréquence / tension de sortie, mais durant la phase ARRET1 / ARRET3, à partir d'une fréquence réglable, un courant continu est injecté dans le moteur (voir séquence a).

Le freinage par injection de courant continu (freinage CC) permet d'immobiliser l'entraînement très rapidement. Le freinage CC peut être activé ainsi :

- Après un ARRET1 ou ARRET3 (déblocage du freinage CC par P1233) Séquence ①
- Sélection directe à travers le paramètre FCOM P1230 Séquence ②

Lors du freinage CC, un courant continu est injecté dans le bobinage du stator, ce qui produit un fort couple de freinage dans le cas d'un moteur asynchrone. La valeur et la durée du courant de freinage (et par conséquent le couple de freinage) et la fréquence d'activation du freinage CC peuvent être réglées par paramétrage.

De ce fait, le frein CC peut venir en soutien à la décélération à partir d'une fréquence d'environ  $< 10$  Hz ; par la dissipation de l'énergie directement dans le moteur, il sert aussi à éviter / minimiser l'élévation de la tension du circuit intermédiaire lors d'un freinage électrique. Le principal avantage et le principal domaine d'emploi du frein CC se situent dans le fait qu'il génère un couple de retenue à l'arrêt (0 Hz). Cet aspect revêt une grande importance pour les applications dans lesquelles un mouvement de la mécanique ou du produit après le positionnement entraîne une dégradation du produit.

Le freinage CC est utilisé en particulier pour les applications suivantes :

- Centrifugeuses
- Equipements de sciage
- Ponceuses
- Installations de transport

### Séquence ①

1. Déblocage par P1233
  2. Activation du freinage CC avec l'ordre ARRET1 ou ARRET3 (voir Figure 3-73)
  3. L'entraînement est ralenti en suivant la rampe ARRET1 / ARRET3, paramétrée en P1234, jusqu'à atteindre la fréquence d'activation du freinage CC. Ainsi, dans une première phase, l'énergie cinétique du moteur peut être réduite sans danger pour l'entraînement. Si le temps de descente a été choisi trop court, il existe toutefois le risque de déclencher le défaut F0002 en raison d'une surtension dans le circuit intermédiaire.
  4. Pendant la durée de la démagnétisation P0347, les impulsions de l'onduleur sont bloquées.
  5. Le courant de freinage souhaité P1232 est ensuite injecté pendant la durée du freinage (temps réglé en P1233). Cet état est indiqué par le signal r0053 Bit00.
- Après écoulement de la durée de freinage, les impulsions de l'onduleur sont bloquées.

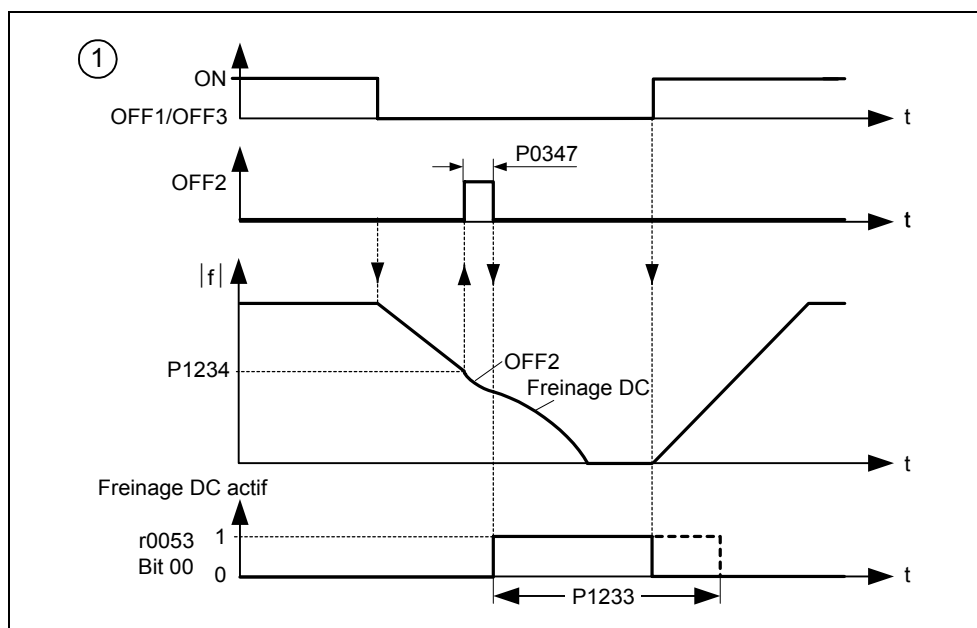


Figure 3-73 Freinage CC après ARRET1 / ARRET3

## Séquence ②

1. Déblocage et sélection par le paramètre FCOM P1230 (voir Figure 3-74)
2. Pendant la durée de la démagnétisation P0347, les impulsions de l'onduleur sont bloquées.
3. Le courant de freinage souhaité P1232 est ensuite injecté pendant tout le temps que dure l'activation, et le moteur est freiné. Cet état est indiqué par le signal r0053 Bit00.
4. Après désactivation du freinage CC, le variateur accélère de nouveau jusqu'à la consigne de fréquence, si la vitesse de rotation de moteur est compatible avec la fréquence de sortie du variateur. Si la vitesse et la fréquence ne sont pas compatibles, il y a risque de défaut par surintensité F0001. Cette situation peut être gérée par l'activation de la fonction de reprise au vol.

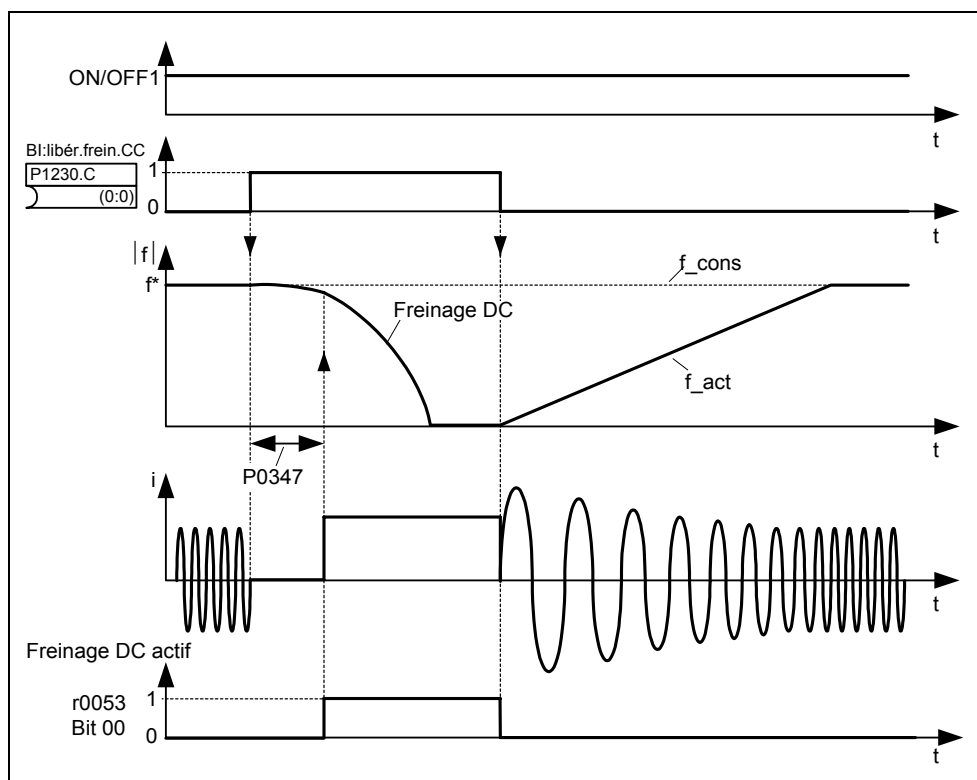


Figure 3-74 Freinage CC après une sélection externe

### REMARQUE

1. La fonction "freinage CC" n'est applicable qu'aux moteurs asynchrones !
2. Le freinage CC ne convient pas pour maintenir une charge suspendue !
3. Lors du freinage CC, l'énergie cinétique du moteur est transformée en chaleur dissipée dans le moteur. Si ce processus dure trop longtemps, il y a risque de surchauffe de l'entraînement !
4. Pendant le freinage CC, il est impossible de régler la vitesse de l'entraînement par une quelconque commande externe. Pour cette raison, lors du paramétrage et du réglage final, les tests doivent être effectués si possible avec la charge réelle !

### 3.15.2 Freinage combiné

Plage des paramètres : P1236

Alarmes -

Défauts -

N° diagramme fonctionnel : -

Le freinage combiné (déblocage par P1236) consiste à superposer au freinage CC un freinage par récupération (freinage à récupération en fonction de la rampe). Lorsque la tension du circuit intermédiaire dépasse le seuil d'activation du freinage combiné  $U_{DC-Comp}$  (voir Figure 3-75), un courant continu sera injecté ou non suivant la valeur de P1236. Ainsi, il est possible de réaliser un freinage avec fréquence de moteur contrôlée et récupération minimale d'énergie. L'optimisation du temps de la rampe de descente (P1121 pour ARRET1, ou en freinant de  $f_1$  sur  $f_2$ , P1135 pour ARRET3) et du freinage combiné P1236 permet d'obtenir un freinage efficace sans la mise en oeuvre de composants supplémentaires.

Le freinage combiné convient pour :

- les mouvements horizontaux (p.ex. mécanismes de translation, tapis roulants)
- les mouvements verticaux (p.ex. mécanismes de levage)

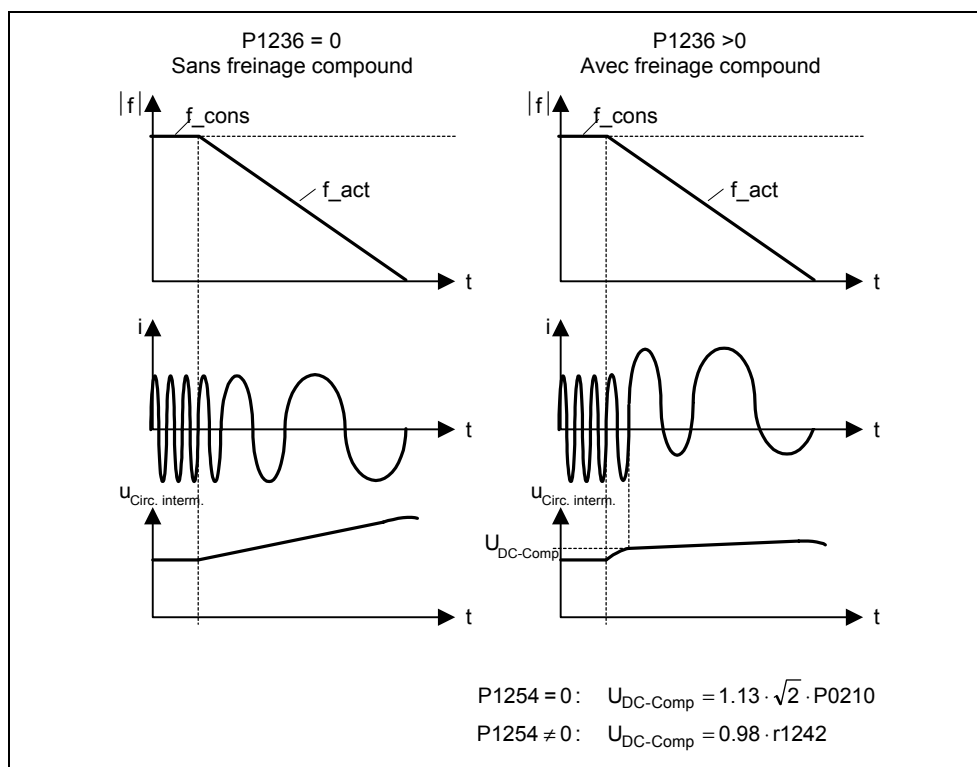


Figure 3-75 Freinage combiné

Le seuil d'activation du freinage combiné  $U_{DC-Comp}$  est calculé en fonction du paramètre P1254 (détermination automatique des seuils d'activation  $U_{DC}$ ), soit directement en utilisant la tension secteur P0210, soit indirectement en utilisant la tension du circuit intermédiaire dans r1242 (voir formule dans Figure 3-75).

**ATTENTION**

- Le freinage combiné consiste à superposer un freinage CC au freinage par récupération (freinage en suivant la rampe). Ainsi une partie de l'énergie cinétique du moteur et de la machine de production est transformée en chaleur dissipée dans le moteur. Si la quantité de chaleur dissipée est trop élevée ou que ce processus dure trop longtemps, il y a risque de surchauffe de l'entraînement !
- Au delà du seuil d'activation du freinage combiné, il faut s'attendre avec le freinage combiné au développement d'un niveau sonore plus fort.

**REMARQUE**

- Fonction active seulement en liaison avec la commande U/f.
- Le freinage combiné est désactivé si
  - la reprise au vol est activée,
  - le freinage CC est activé ou
  - le contrôle vectoriel (SLVC, VC) est activé.
- Le seuil d'activation du freinage combiné  $U_{DC-Comp}$  dépend de P1254  
 $U_{DC-Comp}(P1254 = 0) \neq U_{DC-Comp}(P1254 \neq 0)$ 
  - a) Autodétection activée (P1254 = 1):
    - $U_{DC-Comp}(P1254 = 1)$  est calculé automatiquement en phase de démarrage du variateur, c.-à-d. après application de la tension réseau
    - Par le jeu de la fonction d'autodétection, le seuil  $U_{DC-Comp}$  s'adapte automatiquement à la tension réseau sur le lieu d'installation.
  - b) Autodétection désactivée (P1254 = 0):
    - $U_{DC, Comp} = 1.13 \cdot \sqrt{2} \cdot P0210$
    - Le seuil  $U_{DC-Comp}$  est recalculé immédiatement après la saisie de P0210
    - P0210 doit être adapté aux conditions existant sur le lieu d'installation.

**3.15.3 Freinage dynamique (rhéostatique)**

Plage des paramètres : P1237

Alarmes A0535

Défauts F0022

N° diagramme fonctionnel : -

Dans certaines applications d'entraînement, le moteur peut être amené à fonctionner en génératrice. Voici quelques exemples de ce type d'application :

- Engins de levage
- Entraînements pour mouvements
- Tapis roulants sur lesquels la charge est transportée vers le bas

Lorsque le moteur fonctionne en génératrice, l'énergie du moteur est réinjectée à travers l'onduleur dans le circuit intermédiaire du variateur. Cette situation produit une élévation de la tension du circuit intermédiaire, qui se traduira par une mise hors tension avec le défaut F0002 si le seuil max. du variateur est atteint. Cette mise hors tension peut être évitée par le freinage rhéostatique.

Contrairement au freinage CC et au freinage combiné, ce procédé exige l'installation d'une résistance de freinage externe.

Les avantages du freinage rhéostatique sont les suivants :

- L'énergie récupérée n'est pas transformée en chaleur dans le moteur
- Cette méthode est plus dynamique, et peut être utilisée dans tous les états de fonctionnement (et non pas seulement pour un ordre ARRÊT)

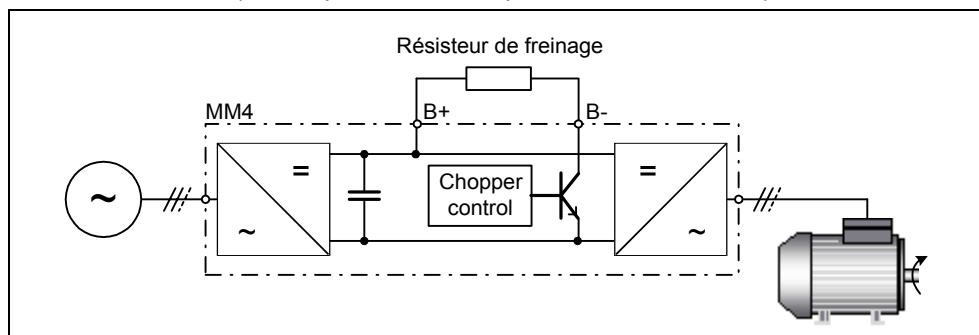


Figure 3-76 Raccordement de la résistance de freinage

Lors de l'activation du freinage dynamique (déblocage par P1237), l'énergie de freinage récupérée dans le circuit intermédiaire est transformée en chaleur dans la résistance de freinage commandée en tension (résistance ballast). On aura recours à ce mode de freinage rhéostatique si l'énergie injectée dans le circuit intermédiaire par le moteur fonctionnant en génératrice, par ex. lors du freinage de l'entraînement, risque de provoquer la coupure du variateur avec le signal de défaut F0002 ("surtension du circuit intermédiaire"). Au dépassement du seuil de tension du circuit intermédiaire  $U_{CC-hacheur}$ , la résistance de freinage est mise en circuit à l'aide d'un interrupteur électronique (hacheur à semi-conducteur).

Seuil d'activation du frein dynamique :

Si  $P1254 = 0$  :  $U_{DC, Chopper} = 1.13 \cdot \sqrt{2} \cdot U_{Netz} = 1.13 \cdot \sqrt{2} \cdot P0210$

Sinon :  $U_{DC, Chopper} = 0.98 \cdot r1242$

Le seuil d'activation du hacheur  $U_{DC-Comp}$  est calculé en fonction du paramètre P1254 (détermination automatique des seuils d'activation  $U_{CC}$ ), soit directement en utilisant la tension secteur P0210, soit indirectement en utilisant la tension du circuit intermédiaire dans r1242.

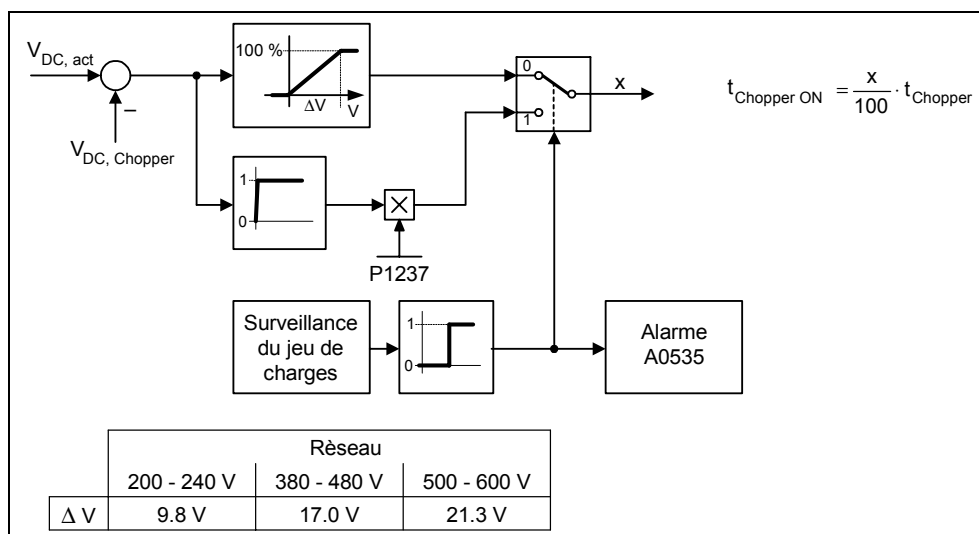


Figure 3-77 Mode de fonctionnement du freinage dynamique



L'énergie récupérée (énergie de freinage) est transformée en énergie thermique dans la résistance de freinage. A cet effet, un module de freinage (commande du hacheur) est intégré dans le circuit intermédiaire. Le hacheur du module de freinage commute la résistance selon un rapport cyclique correspondant à la puissance à évacuer. Le module de freinage n'est activé que lorsque la tension du circuit intermédiaire, par suite du fonctionnement du moteur en génératrice, dépasse le seuil  $U_{CC-hacheur}$  d'activation du hacheur, ce qui n'est pas le cas en mode de fonctionnement normal (fonctionnement en moteur).

La résistance de freinage n'est conçue que pour une certaine puissance et pour un cycle opératoire précis et ne peut évacuer qu'une quantité d'énergie de freinage limitée dans un laps de temps donné. Les résistances de freinage décrites dans le catalogue MICROMASTER DA51.2 présentent le cycle opératoire suivant.

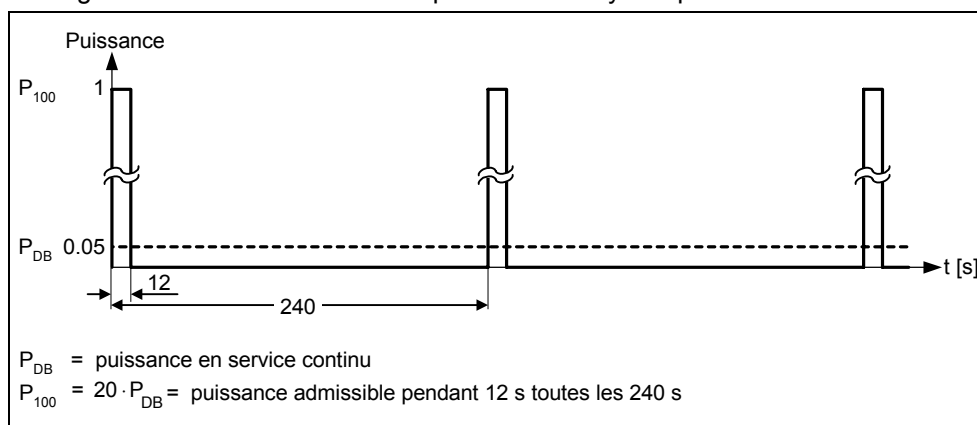


Figure 3-78 Résistances de freinage - cycle opératoire (catalogue MICROMASTER DA51.2)

Ce cycle opératoire ( $P_{1237} = 1 \rightarrow 5\%$ ) est mémorisé dans le MICROMASTER. Si les spécifications de charge sont dépassées, la surveillance du cycle opératoire a pour effet de réduire le réglage du hacheur à la valeur du paramètre  $P_{1237}$  lorsque l'énergie de freinage maximal évacuable est atteinte. Par voie de conséquence, l'énergie devant être absorbée par la résistance de freinage est réduite. Etant donné qu'il subsiste un excédent d'énergie récupérée, la tension du circuit intermédiaire croît rapidement et le variateur sera coupé du fait de la surtension dans le circuit intermédiaire.

Si la puissance permanente ou le cycle de charge excède la capacité d'une résistance, il est possible de multiplier par quatre la puissance permanente en branchant 4 résistances en pont. Dans ce cas, le cycle opératoire doit être augmenté dans le paramètre  $P_{1237}$ , de  $P_{1237} = 1 (\rightarrow 5\%)$  à  $P_{1237} = 3 (\rightarrow 20\%)$ . Dans le cas du montage en pont, les contacts de protection thermique des résistances doivent être connectés en série et intégrés dans la boucle de défauts. Cette précaution assure que l'entraînement complet sera mis hors tension en cas de surchauffe d'une résistance.

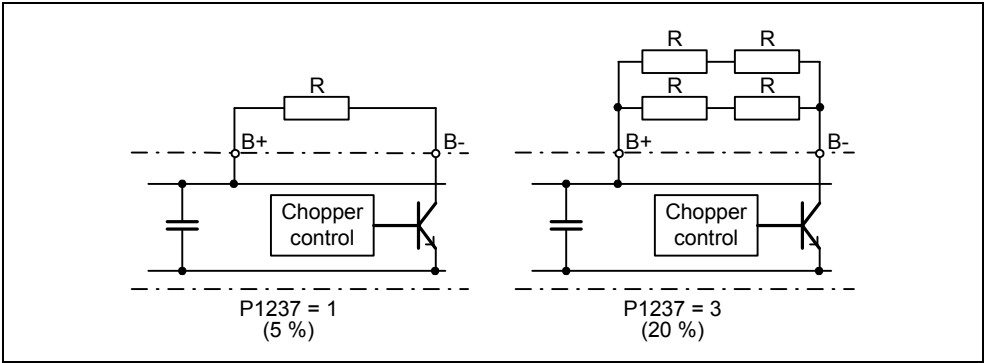


Figure 3-79 Augmentation de l'énergie de freinage évacuable

La puissance permanente ou le cycle de charge sont modifiés avec le paramètre P1237 (valeurs de réglage voir Figure 3-80a). Si la surveillance du cycle de charge commute de la puissance de pointe (100 %) sur la puissance permanente, celle-ci est délivrée à la résistance de freinage sans limitation dans le temps (voir Figure 3-80b). Contrairement à la résistance de freinage spécifiée dans le catalogue DA51.2, la commande du hacheur peut fonctionner en permanence avec 100 % de la puissance.

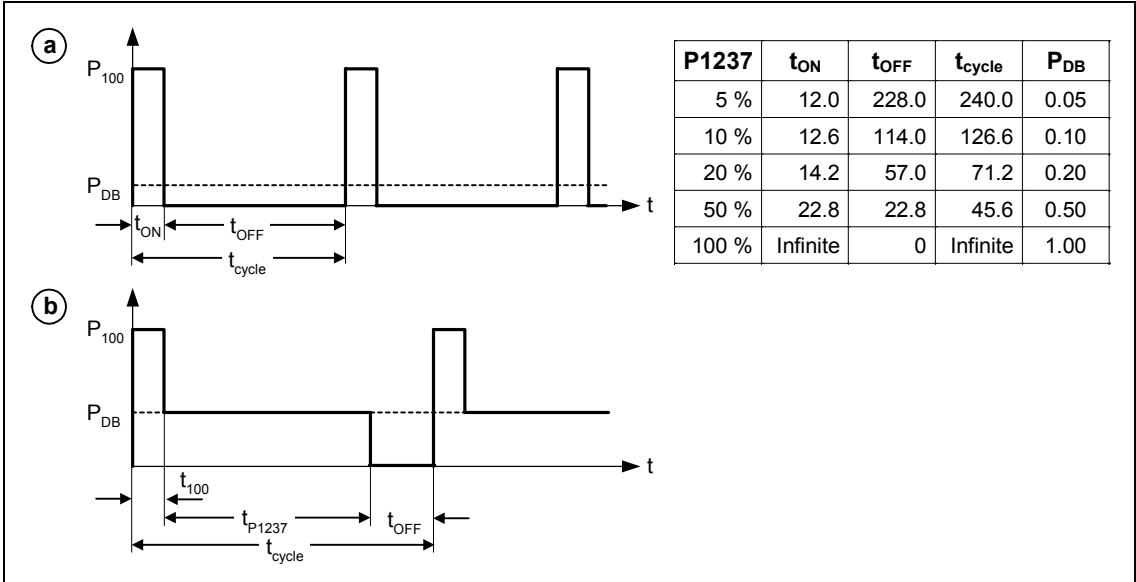


Figure 3-80 Cycle du charge du hacheur

Jusqu'à la taille F de MICROMASTER 440, le module de freinage est intégré dans le variateur, et la résistance de freinage peut être branchée aux bornes externes B+ et B-.

**REMARQUE**

- Le seuil d'activation du freinage dynamique  $U_{CC-Comp}$  dépend de P1254  
 $U_{CC-hacheur}(P1254 = 0) \neq U_{CC-hacheur}(P1254 \neq 0)$ .
  - a) Autodétection activée (P1254 = 1) :
    - $U_{CC\ hacheur}(P1254 = 1)$  est calculé automatiquement dans la phase de démarrage du variateur, c.-à-d. après l'enclenchement de la tension réseau
    - la fonction d'autodétection permet d'adapter automatiquement le seuil  $U_{CC\ hacheur}$  à la tension réseau du lieu de montage correspondants.
  - b) Autodétection désactivée (P1254 = 0) :
    - $U_{CC, hacheur} = 1.13 \cdot \sqrt{2} \cdot P0210$
    - le seuil  $U_{CC\ hacheur}$  est recalculé immédiatement après la saisie de P0210
    - P0210 doit être adapté au lieu de montage particulier.
- Les modules de freinage externes, y compris les résistances de freinage, peuvent être utilisés avec les tailles FX ou GX. Pour la configuration, il faut tenir compte du module de freinage / de la résistance respective.

**ATTENTION**

- La résistance de freinage montée sur le MICROMASTER 440 doit être dimensionnée de façon à pouvoir évacuer la puissance dissipée spécifiée.
  - L'utilisation d'une résistance de freinage inappropriée peut causer des incendies et entraîner des dommages graves sur le variateur.
- La commande du hacheur intégrée dans le variateur est conçue pour les valeurs de résistance de freinage spécifiées dans le catalogue DA51.2, par ex. : MICROMASTER 440      6SE6440-2UD23-0BA1
- |                                  |                    |
|----------------------------------|--------------------|
| Résistance de freinage           | 6SE6400-4BD12-0BA0 |
| Valeur de résistance de freinage | 160 Ω              |
- Une résistance de freinage d'une valeur inférieure entraîne la destruction du variateur. Sinon, une résistance extérieure doit être mise en oeuvre.
- Les résistances de freinage s'échauffent pendant le fonctionnement. Ne pas les toucher ! Veiller à ménager des distances suffisantes entre composants et à une ventilation suffisante.
  - Pour protéger les appareils contre les risques de surchauffe, prévoyez un contact de protection thermique.

### 3.16 Redémarrage automatique (WEA)

Plage des paramètres : P1210  
P1211

Alarmes A0571

Défauts F0035

N° diagramme fonctionnel : -

La fonction "redémarrage automatique" (déblocage par P1210) assure la remise en marche automatique du variateur après une panne de secteur (F0003 "sous-tension"). Les défauts présents sont acquittés automatiquement par le variateur.

Il existe plusieurs types de pannes de secteur :

#### Coupure partielle (= micro-coupure)

Une situation est qualifiée de "coupure partielle" si après une coupure, la tension est instantanément rétablie avant que l'affichage du BOP (éventuellement installé de manière fixe) ne s'éteigne (coupure du secteur très brève ne provoquant pas l'effondrement complet de la tension du circuit intermédiaire).

#### Coupure totale (= panne de secteur)

Une situation est qualifiée de "coupure totale" si l'affichage s'est éteint (coupure du secteur prolongée ayant provoqué l'effondrement complet de la tension du circuit intermédiaire) avant que la tension d'alimentation ne soit rétablie.

L'illustration suivante montre le redémarrage automatique P1210 (voir Figure 3-81) en fonction des états/événements externes.

P1210	EIN immer aktiv (dauernd)				EIN im spannungslosen Zustand	
	Fehler F0003 bei Netzausfall	Fehler F0003 bei Netzunterspg.	Alle anderen Fehler bei Netzausfall	Alle anderen Fehler bei Netzunterspg.	Alle Fehler bei Netzausfall	Keine Fehler bei Netzausfall
0	–	–	–	–	–	–
1	Fehler Quittieren	–	Fehler Quittieren	–	Fehler Quittieren	–
2	Fehler Quittieren + Wiederanlauf	–	–	–	–	Wiederanlauf
3	Fehler Quittieren + Wiederanlauf	Fehler Quittieren + Wiederanlauf	Fehler Quittieren + Wiederanlauf	Fehler Quittieren + Wiederanlauf	Fehler Quittieren + Wiederanlauf	–
4	Fehler Quittieren + Wiederanlauf	Fehler Quittieren + Wiederanlauf	–	–	–	–
5	Fehler Quittieren + Wiederanlauf	–	Fehler Quittieren + Wiederanlauf	–	Fehler Quittieren + Wiederanlauf	Wiederanlauf
6	Fehler Quittieren + Wiederanlauf	Fehler Quittieren + Wiederanlauf	Fehler Quittieren + Wiederanlauf	Fehler Quittieren + Wiederanlauf	Fehler Quittieren + Wiederanlauf	Wiederanlauf

Figure 3-81 Redémarrage automatique

Le nombre des tentatives de démarrage est défini dans le paramètre P1211. Ce nombre est décrémenté en interne à chaque essai infructueux. Après avoir effectué le nombre d'essais indiqué, le redémarrage automatique est annulé avec le message F0035. Après une tentative de démarrage qui a réussi, le compteur est réinitialisé avec la valeur initiale.

---

**REMARQUE**

- En outre, la fonction "reprise au vol" (voir chap. 3.17) doit être activée si la remise sous tension automatique doit s'effectuer avec un moteur éventuellement en rotation.



---

**DANGER**

- En cas de pannes de secteur prolongées, le MICROMASTER peut paraître inactif et hors tension, alors que le redémarrage automatique est activé. Au retour de la tension secteur, les moteurs peuvent redémarrer automatiquement sans aucune intervention extérieure.
  - Toute présence humaine dans la zone opérationnelle de moteurs se trouvant dans cet état doit être interdite en raison des risques de blessures graves ou même mortelles, ainsi que des dommages matériels importants encourus.
-

### 3.17 Reprise au vol

Plage de paramètres : P1200  
P1202, P1203  
r1204, r1205

Alarmes -  
Défauts -  
N° diagramme fonctionnel : -

La mise en marche "normale" du variateur présuppose que le moteur est à l'arrêt et que le variateur accélère le moteur de la vitesse 0 à la vitesse de consigne. Dans bien des cas, ces conditions ne sont toutefois pas réunies. Exemple typique : le moteur d'un ventilateur qui, lorsque le variateur est coupé, peut se mettre à tourner dans un quelconque sens de rotation sous l'effet du courant d'air.

La fonction "reprise au vol" (déblocage par P1200, voir Tableau 3-32) permet de commuter le variateur sur un moteur en rotation. Dans un tel cas, la mise en marche du variateur sans reprise au vol générerait probablement une surintensité F000, car il faut d'abord que le flux s'établisse dans le moteur et que la commande U/f ou le contrôle vectoriel ajuste son point de fonctionnement en fonction de la vitesse de rotation instantanée du moteur. La fonction de reprise au vol permet de synchroniser la fréquence de sortie du variateur sur la fréquence du moteur.

Paramètre P1200	Reprise au vol activée	Sens de recherche
0	non libérée	-
1	toujours	démarre en direction de la consigne
2	à la mise sous tension et sur défaut	démarre en direction de la consigne
3	sur défaut et ARRET2	démarre en direction de la consigne
4	toujours	seulement en direction de la consigne
5	à la mise sous tension, sur défaut et ARRET2	seulement en direction de la consigne
6	sur défaut et ARRET2	seulement en direction de la consigne

Tableau 3-32 Réglages du paramètre P1200

#### Reprise au vol sans capteur de vitesse

Suivant le paramètre P1200 et après écoulement du temps de démagnétisation P0347, la reprise au vol est démarrée avec la fréquence de recherche maximale  $f_{\text{Such,max}}$  suite au retour du secteur si le redémarrage automatique est activé (voir Figure 3-82) ou depuis le dernier point de coupure avec l'ordre ARRET2 (blocage d'impulsions).

$$f_{\text{Such,max}} = f_{\text{max}} + 2 \cdot f_{\text{slip,norm}} = P1802 + 2 \cdot \frac{r0330}{100} \cdot P0310$$

- Caractéristique U/f (P1300 < 20) :  
la fréquence de recherche est diminuée en fonction du courant du circuit intermédiaire à la vitesse de recherche qui se calcule à partir du paramètre P1203. A cet effet, le courant de recherche paramétrable P1202 est injecté. Si la fréquence de recherche se trouve à proximité de la fréquence de rotor, le courant du circuit intermédiaire varie de manière abrupte car le flux s'établit dans le moteur. Une fois cet état atteint, la fréquence de recherche est maintenue constante et la tension de sortie est ramenée, dans le temps de magnétisation P0346, à la valeur de tension de la caractéristique U/f (voir Figure 3-82).
- Contrôle vectoriel sans capteur de vitesse (SLVC) :  
En partant de la valeur de démarrage, la fréquence de recherche s'approche de la fréquence de moteur grâce au courant injecté P1202. Si les deux fréquences

sont identiques, la fréquence de moteur a été trouvée. Par la suite, la fréquence de recherche est maintenue constante et la consigne de flux se règle à la valeur du flux assigné avec les constantes de temps de magnétisation (en fonction de P0346).

Après écoulement du temps de magnétisation P0346, le générateur de rampe est réglé sur la mesure de vitesse et le moteur est accéléré à la consigne de fréquence actuelle.

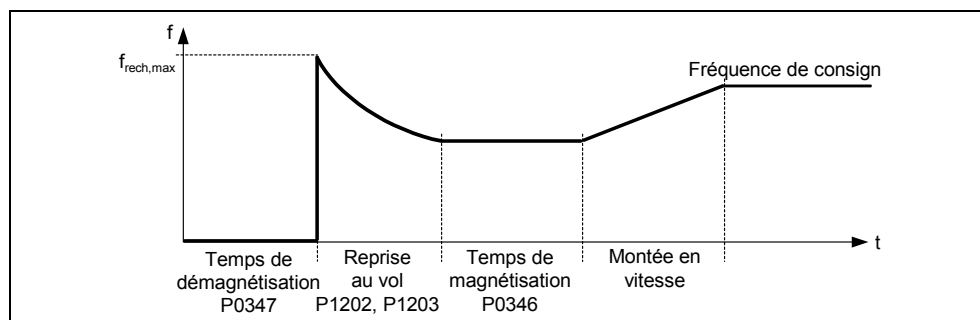


Figure 3-82 Reprise au vol

### Reprise au vol avec capteur de vitesse

Suivant le paramètre P1200 et après écoulement du temps de démagnétisation P0347, la reprise au vol est démarrée avec la fréquence de recherche maximale  $f_{\text{Such,max}}$

- a) après retour de la tension secteur si le redémarrage automatique est activé ou
- b) depuis le dernier point de coupure avec l'ordre ARRET2 (blocage d'impulsions),
- Caractéristique U/f ( $P1300 < 20$ ) :  
Si la commande U/f est sélectionnée, la tension de sortie du variateur est augmentée en l'espace du temps de magnétisation P0347 de façon linéaire, de 0 à la valeur de la courbe de caractéristique U/f.
- Contrôle vectoriel avec capteur de vitesse (VC) :  
Si le contrôle vectoriel est sélectionné, le courant magnétisant requis est établi en l'espace du temps de magnétisation P0347.

Après écoulement du temps de magnétisation P0346, le générateur de rampe est réglé sur la mesure de vitesse et le moteur est accéléré à la consigne de fréquence actuelle.

#### REMARQUE

- Une valeur plus élevée de la vitesse de recherche P1203 donne une courbe de recherche moins inclinée et, par là, un temps de recherche plus long. Une valeur plus basse a l'effet contraire.
- La "reprise au vol" génère un couple de freinage capable de freiner des moteurs présentant une masse d'inertie réduite.
- Dans le cas d'un entraînement multimoteur, la "reprise au vol" ne doit pas être activée en raison du comportement en "roue libre" différent des divers moteurs.



#### ATTENTION

- Si la reprise au vol est activée ( $P1200 > 0$ ), l'entraînement peut être accéléré par le courant de recherche et ceci malgré l'immobilisation et la consigne 0 !
- Toute présence humaine dans la zone opérationnelle des moteurs se trouvant dans cet état doit être interdite en raison des risques de blessures graves ou même mortelles ainsi que des dommages matériels importants encourus.

## 3.18 Régulation Vcc

En dehors des modes de freinage CC, combiné et dynamique, le MICROMASTER permet d'éviter, au moyen du régulateur Vcc, une surtension dans le circuit intermédiaire. Dans ce procédé, le régulateur Vcc modifie automatiquement la fréquence de sortie en service, de manière que le fonctionnement du moteur en génératrice ne soit pas trop prononcé.

### Surtension du circuit intermédiaire

- **Raison :**  
Le moteur fonctionne en génératrice et restitue trop d'énergie dans le circuit intermédiaire.
- **Remède :**  
Par la réduction à 0 du couple générateur, la tension du circuit intermédiaire est réduite au moyen du régulateur Vcc\_max (voir chap. 3.18.1).

De plus le régulateur Vcc permet éviter la coupure du variateur lors de creux de tension secteur provoquant une sous-tension du circuit intermédiaire. Dans ce cas aussi, la fréquence de sortie est automatiquement modifiée en cours de service par le régulateur Vcc. Contrairement à la situation de surtension, le point de fonctionnement moteur est déplacé d'avantage dans le domaine de fonctionnement en génératrice afin de soutenir la tension du circuit intermédiaire.

### Sous-tension du circuit intermédiaire

- **Raison :**  
Panne ou creux de tension secteur
- **Remède :**  
En spécifiant un couple générateur pour le moteur en rotation, les pertes existantes sont compensées, ce qui a pour effet de stabiliser la tension du circuit intermédiaire. Ce procédé, appelé "maintien cinétique", est réalisé au moyen du régulateur Vcc\_min (voir chap. □).

### 3.18.1 Régulateur Vcc\_max

Plage de paramètres : P1240, r0056 Bit 14  
r1242, P1243  
P1250 - P1254  
Alarmes A0502, A0910  
Défauts F0002  
N° diagramme fonctionnel : FP4600

Cette fonction (déblocage sur P1240) permet de maîtriser une charge génératrice de courte durée sans provoquer la coupure du variateur par le défaut F0002 ("surtension du circuit intermédiaire"). Dans ce cas, la fréquence est réglée de manière à éviter que le point de fonctionnement du moteur ne se trouve pas trop profondément dans le domaine de fonctionnement en génératrice.

Si en freinant la machine avec un temps de descente trop court, P1121, le variateur reçoit un courant trop élevé du moteur fonctionnant en génératrice, la rampe de freinage / le temps de rampe sera automatiquement augmenté, et le variateur travaillera à la limite de tension du circuit intermédiaire r1242 (voir Figure 3-83). Si la tension du circuit intermédiaire passe de nouveau sous le seuil r1242, l'allongement de la rampe de freinage est annulée par le régulateur Vcc\_max.



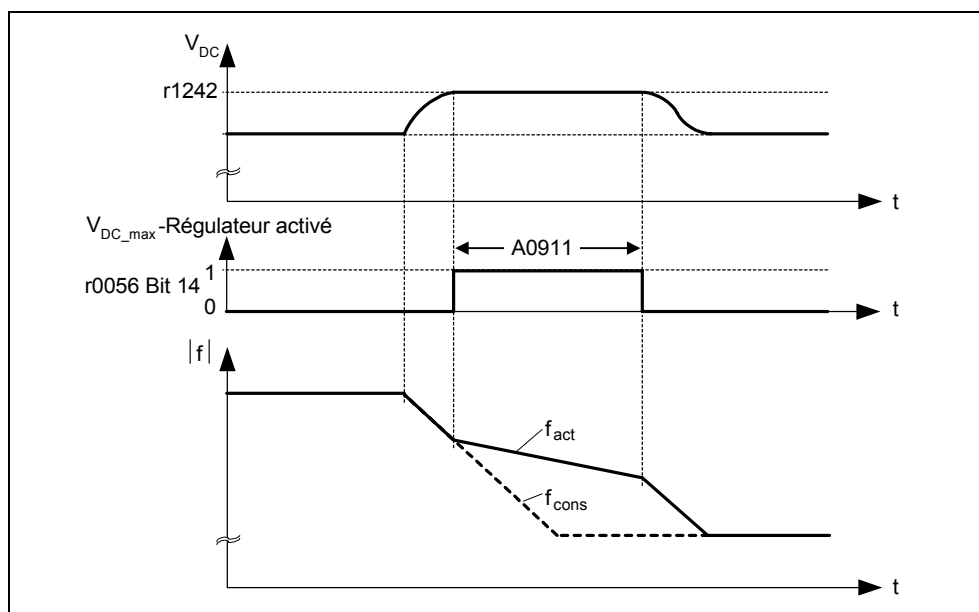


Figure 3-83 Régulateur Vcc\_max

Si par contre, la fréquence de sortie est augmentée par le régulateur Vcc\_max (par ex. en présence d'une charge génératrice stationnaire), une fonction interne de surveillance du variateur désactivera le régulateur Vcc\_max, et l'alarme A0910 sera générée. Si la charge génératrice est toujours présente, le variateur sera protégé avec signalisation du défaut F0002.

Outre la régulation du circuit intermédiaire, le régulateur Vcc\_max stabilise l'oscillation de la vitesse de rotation à la fin d'une montée. C'est notamment le cas lors d'un dépassement et que le moteur fonctionne passagèrement en génératrice (effet d'amortissement).

Le raccourcissement automatique de la rampe de décélération (voir Figure 3-83) peut être en opposition avec les exigences de l'application. En particulier, ce comportement n'est pas souhaitable dans le cas des entraînements de positionnement ou des outils de levage. La désactivation du régulateur Vdc-max (P1240 = 0) et l'activation des fonctions suivantes permettent d'éviter des surtensions dans le circuit intermédiaire :

- augmenter le temps de la rampe de freinage (P1121)
- activation du frein combiné (P1236) ou du frein dynamique (P1230)

**REMARQUE**

- 
- Si la tension du circuit intermédiaire dépasse le seuil d'activation r1242 du régulateur Vcc\_max à l'état "prêt au fonctionnement", le régulateur Vcc\_max est désactivé et l'alarme A0910 est générée.  
Cause : Tension secteur incompatible avec les réglages.  
Remède : Voir les paramètres P1254 ou P0210.
  - Si, dans l'état "fonctionnement", la tension du circuit intermédiaire dépasse le seuil de mise en marche r1242 et que la sortie du régulateur Vcc\_max est limitée par le paramètre P1253 pour une durée d'environ 200 ms, le régulateur Vcc\_max est désactivé et l'alarme A0910 ainsi qu'éventuellement le défaut F0002 sont générés.  
Cause : Tension secteur P0210 ou temps de descente P1121 insuffisant  
Inertie de la machine de production trop élevée  
Remède : Voir les paramètres P1254, P0210, P1121  
Utiliser la résistance de freinage
  - Le seuil d'activation Vdc\_max  $U_{DC\_max}$  est dépendant de P1254  
 $U_{DC\_max}(P1254 = 0) \neq U_{DC\_max}(P1254 \neq 0)$ 
    - a) Autodétection activée (P1254 = 1) :
      - $U_{DC\_max}(P1254 = 1)$  est calculé automatiquement dans la phase de démarrage du variateur, c.-à-d. après l'enclenchement de la tension réseau
      - la fonction d'autodétection permet d'adapter automatiquement le seuil  $U_{DC\_max}$  à la tension réseau du lieu de montage correspondants.
    - b) Autodétection désactivée (P1254 = 0) :
      - $U_{DC\_max} = 1.15 \cdot \sqrt{2} \cdot P0210$
      - le seuil  $U_{DC\_max}$  est recalculé immédiatement après la saisie de P0210
      - P0210 doit être adapté au lieu de montage correspondant.
-

### 3.18.2 Maintien cinétique de la tension (régulateur Vcc\_min)

Plage de paramètres : P1240  
 r0056 bit 15  
 P1245, r1246, P1247  
 P1250 - P1253  
 P1256, P1257  
 Alarmes A0503  
 Défauts F0003  
 N° diagramme fonctionnel : FP4600

Le maintien cinétique de la tension (déblocage par P1240) permet de s'affranchir de courtes pannes de secteur en utilisation l'énergie cinétique (des masses en mouvement). Pour que cela soit possible, la machine de production doit posséder une masse ou une vitesse suffisamment élevée, c.-à-d. une énergie cinétique ou rotative suffisante.

$$\text{Energie cinétique : } W_{\text{cin}} = \frac{1}{2}mv^2 \quad \text{Energie rotative : } W_{\text{rot}} = \frac{1}{2}J\omega^2$$

Avec ce procédé, la fréquence est réglée de sorte que le moteur fonctionne en génératrice et fournisse de l'énergie au variateur pour compenser les pertes d'énergie du système. Comme les pertes subsistent pendant la panne de secteur, la fréquence de sortie de la machine baisse inévitablement. La baisse résultante de la vitesse de la machine doit être acceptée si l'on veut utiliser le maintien cinétique.

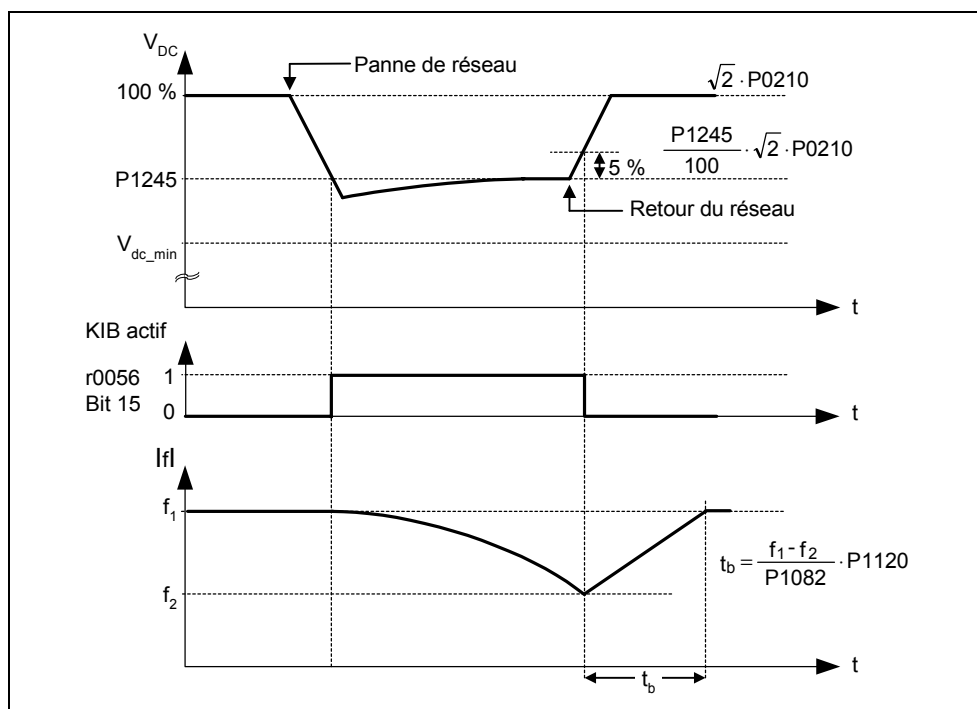


Figure 3-84 Maintien cinétique de la tension (régulateur Vcc\_min)

Lors du rétablissement de la tension secteur, l'apport d'énergie par le secteur reprend, et le générateur de rampe ramène la fréquence de sortie du système à la consigne réglée.

**REMARQUE**

- En cas de passage en dessous de la tension minimale du circuit intermédiaire  $V_{CC\_min}$ , le variateur est coupé avec le défaut F0003 "sous-tension". Le seuil de coupure  $V_{CC\_min}$  dépend du type de variateur / de la tension secteur.

Tableau 3-33 Seuil de coupure pour sous-tension du circuit intermédiaire

Type de variateur / tension secteur	Seuil de coupure $V_{CC\_min}$
1 AC 200 V - 240 V $\pm$ 10 %	215 V
3 AC 200 V - 240 V $\pm$ 10 %	215 V
3 AC 380 V - 480 V $\pm$ 10 %	430 V
3 AC 500 V - 600 V $\pm$ 10 %	530 V

### 3.19 Rampe de descente positionnante

Plage de paramètres : P0500  
P2480 - r2489

Alarmes : -  
Défauts : -  
N° diagramme fonctionnel : -

Dans les applications qui, suite à un événement externe (par ex. détecteur BERO), demandent de parcourir une distance restante jusqu'à l'arrêt, la rampe de descente positionnante (déblocage par P0500) offre une solution avantageuse. Ainsi, après transmission de l'ordre d'ARRET1, le MICROMASTER 440 génère, en fonction de la vitesse actuelle de la charge, une rampe de freinage continue permettant d'arrêter et de positionner l'entraînement (voir Figure 3-85).

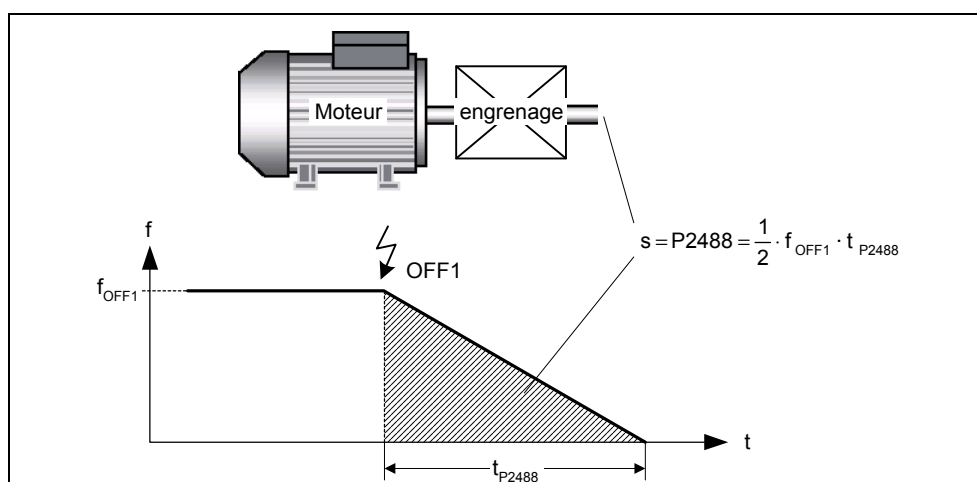


Figure 3-85 Rampe de descente positionnante

La distance restant à parcourir (à entrer dans P2488) doit se rapporter à la charge. Pour effectuer le calcul de la distance restant à parcourir par la charge, les données mécaniques de l'axe (rapport du réducteur, axe linéaire ou rotatif) doivent être prises en compte à l'aide des paramètres correspondants (voir Figure 3-86).

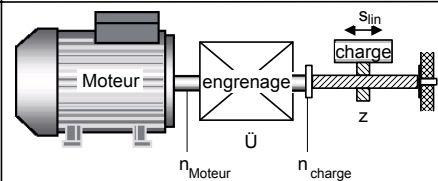
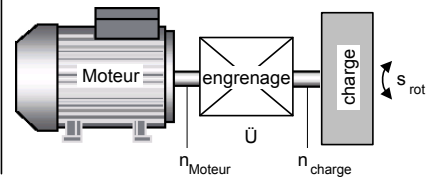
	Disposition	Paramètre
lin		$\dot{U} = \frac{\text{rotations du moteur}}{\text{rotations de la charge}} = \frac{P2481}{P2482}$ $z = \text{screw lead} = \frac{\text{nb de rotations}}{1 [\text{unité}]} = P2484$
rot		$\dot{U} = \frac{\text{rotations du moteur}}{\text{rotations de la charge}} = \frac{P2481}{P2482}$

Figure 3-86 Axe rotatif ou linéaire

Avec ces indications, le MICROMASTER 440 calcule le rapport entre la distance et le nombre de tours du moteur, et il peut ainsi prendre en considération le déplacement au niveau de la charge.

#### REMARQUE

- En débloquant la rampe de descente positionnante à l'aide du paramètre P0500 = 3, le mode de régulation P1300 est implicitement réinitialisé en fonction du paramètre P0205 :

a) P0205 = 0 → P1300 = 0

b) P0205 = 1 → P1300 = 2

Après le déblocage de la rampe de descente positionnante, cette modification peut être annulée de nouveau en modifiant le paramètre P1300.

## 3.20 Surveillances / messages

### 3.20.1 Surveillances / messages généraux

Plage de paramètres : P2150 - P2180  
r0052, r0053, r2197, r2198

Alarmes -

Défauts -

N° diagramme fonctionnel : FP4100, FP4110

Le MICROMASTER intègre de nombreuses fonctions de surveillance et de signalisation qui peuvent être utilisées pour la commande de processus. A cet effet, les fonctions de commande peuvent être réalisées à la fois en interne au variateur et en externe (par ex. par un API). Les interconnexions internes au variateur (voir chap. 3.1.2.3), mais aussi la sortie des signaux (voir chap. 3.6.2 ou 3.7) vers la commande externe, doivent être réalisées avec la technique FCOM.

L'état des différents messages / surveillances est indiqué dans les paramètres CO/BO suivants :

- r0019 CO/BO : Mot de commande BOP
- r0050 CO/BO : Jeu de paramètres de commande actif
- r0052 CO/BO : Mot d'état 1
- r0053 CO/BO : Mot d'état 2
- r0054 CO/BO : Mot de commande 1
- r0055 CO/BO : Mot de commande d'addition
- r0056 CO/BO : Mot d'état, régulation de moteur
- r0403 CO/BO : Mot d'état de codeur
- r0722 CO/BO : Statut d'entrées TOR
- r0747 CO/BO : Etat de sorties TOR
- r1407 CO/BO : Etat 2 - régulation du moteur
- r2197 CO/BO : Messages 1
- r2198 CO/BO : Messages 2

Les surveillances / signalisations fréquemment e sont spécifiés dans le tableau suivant, avec leur numéro de paramètre ou de bit.

Tableau 3-34 Extrait partiel des paramètres de surveillance / signalisation

Fonctions / états	N° de paramètre / bit	Logigramme
Variateur prêt à l'enclenchement	52.0	-
Variateur prêt au fonctionnement	52.1	-
Entraînement en fonctionnement	52.2	-
Défaut actif	52.3	-
ARRET2 actif	52.4	-
ARRET3 actif	52.5	-
Blocage d'enclenchement actif	52.6	-
Alarme active	52.7	-
Ecart consigne / mesure	52.8	-
Commande par l'AP (cde PZD)	52.9	-
Fréquence maximale atteinte	52.A	-
Alarme : Limite courant moteur	52.B	-
Frein de maintien moteur (MHB) actif	52.C	-
Surcharge du moteur	52.D	-
Sens de marche du moteur à droite	52.E	-
Surcharge du variateur	52.F	-
Frein CC actif	53.0	-
Rampe de montée / descente terminée	53.9	-
Sortie PID R2294 == P2292 (PID_min)	53.A	FP5100
Sortie PID R2294 == P2291 (PID_max)	53.B	FP5100
Charger jeu de paramètres 0 à partir de l'AOP	53.E	-
Charger jeu de paramètres 0 à partir de l'AOP	53.F	-
f_act  > P1080 (f_min)	53.2 2197.0	FP4100
f_act  <= P2155 (f_1)	53.5 2197.1	FP4110
f_act  > P2155 (f_1)	53.4 2197.2	FP4110
f_act > zéro	2197.3	FP4110
f_act > = consigne (f_set)	53.6 2197.4	-
f_act  > = P2167 (f_off)	53.1 2197.5	FP4100
f_act  > P1082 (f_max)	2197.6	-
f_act == cons (f_set)	2197.7	FP4110
i_act r0068 >= P2170	53.3 2197.8	FP4100
Vcc_act non filtr. < P2172	53.7 2197.9	FP4110
Vcc_act non filtr. > P2172	53.8 2197.A	FP4110
Marche à vide	2197.B	-
f_act  <= P2157 (f_2)	2198.0	-
f_act  > P2157 (f_2)	2198.1	-
f_act  <= P2159 (f_3)	2198.2	-
f_act  > P2159 (f_3)	2198.3	-
f_set  < P2161 (f_min_set)	2198.4	-
f_set > 0	2198.5	-
Moteur bloqué	2198.6	-
Moteur décroché	2198.7	-
i_act r0068  < P2170	2198.8	FP4100
m_act  > P2174 & consigne atteinte	2198.9	-
m_act  > P2174	2198.A	-
Surveillance du couple résistant : Alarme	2198.B	-
Surveillance du couple résistant : Défaut	2198.C	-

### 3.20.2 Surveillance du couple résistant

Plage de paramètres : P2181  
P2182 - P2192  
r2198

Alarmes A0952

Défauts F0452

N° diagramme fonctionnel : -

Cette fonction permet de surveiller la transmission de force entre le moteur et la machine opératrice. Voici quelques exemples d'applications types : courroies trapézoïdales, courroies plates ou chaînes, qui sont placées autour de poulies, de pignons, etc. montés sur des arbres moteurs et entraînés et qui transmettent par conséquent des

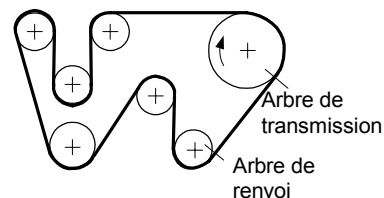


Figure 3-87 Entraînement à arbres avec des courroies plates

vitesse circonférentielles et des forces circonférentielles (voir Figure 3-87). La surveillance du couple résistant a pour but de constater, non seulement un blocage de la machine de production, mais aussi une rupture de la transmission de force.

La surveillance du couple résistant est basée sur une comparaison de la courbe fréquence / couple actuelle avec la courbe fréquence / couple programmée (voir P2182 - P2190). Si la valeur actuelle se trouve en dehors de la bande de tolérance programmée, l'alarme A0952 ou le défaut F0452 est généré en fonction du paramètre P2181. Le paramètre P2192 peut être utilisé pour temporiser l'alarme ou la signalisation de défaut. Ceci permet d'éviter les fausses alarmes causées par des états transitoires de courte durée (voir Figure 3-88).

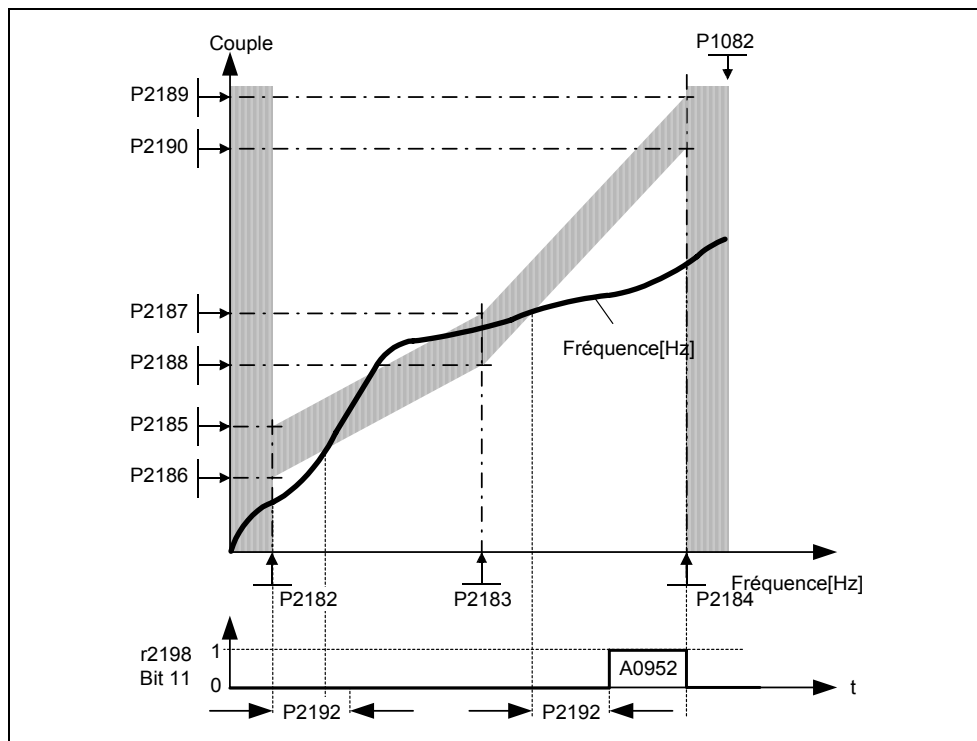


Figure 3-88 Surveillance du couple résistant (P2181 = 1)



La bande de tolérance de fréquence / couple est définie par la surface grisée dans Figure 3-89. La bande est déterminée par les valeurs de fréquence P2182 - P2184 et les valeurs limites minimales de couple P2186 - P2189. Lors de la définition de la bande, il est recommandé de prendre en compte, selon l'application, une certaine tolérance dans laquelle les valeurs de couple peuvent évoluer.

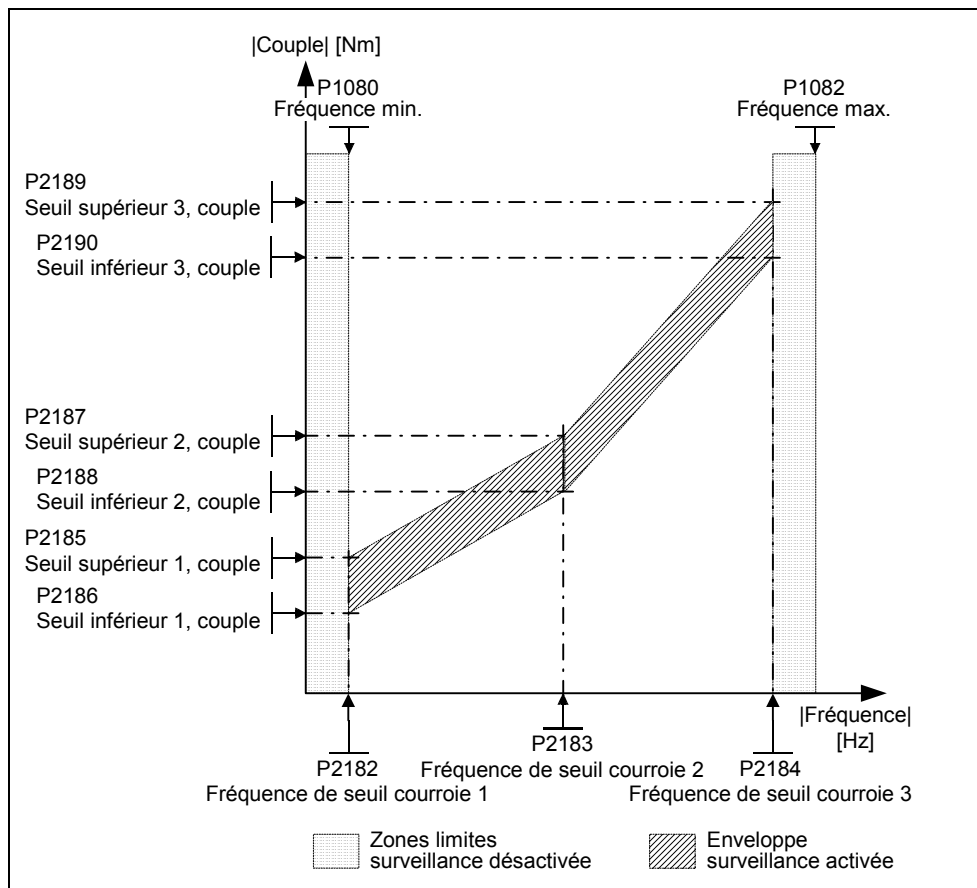


Figure 3-89 Bande de tolérance de fréquence / couple

## Mise en service

1. Afin de déterminer la position de la bande de tolérance, différentes caractéristiques doivent être déterminées en fonction de la surveillance souhaitée du couple résistant (P2181). On peut distinguer les cas suivants :

### a) P2181 = 1 / 4

Surveillance du couple résistant pour la détection d'une rupture de courroie, c.-à-d. en cas de défaut, le couple résistant actuel se trouve en dessous de la bande de tolérance autorisée. A cet effet, il est impératif de déterminer la **caractéristique de charge nominale avec la charge minimale autorisée**.

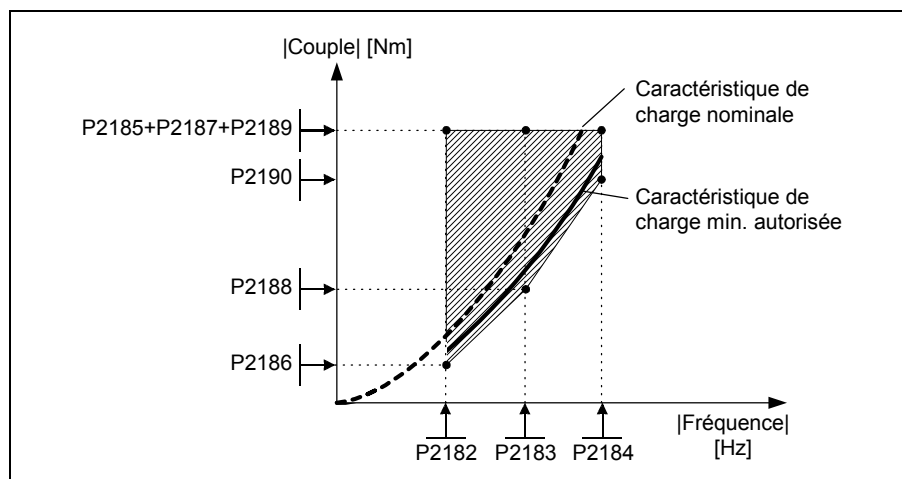


Figure 3-90 Caractéristique de charge nominale avec charge minimale autorisée

### b) P2181 = 2 / 5

Surveillance du couple résistant en tant que protection de blocage, c.-à-d. en cas de défaut, le couple résistant actuel se trouve au-dessus de la bande de tolérance autorisée. A cet effet, il est impératif de déterminer la **caractéristique de charge nominale avec la charge maximale autorisée**.

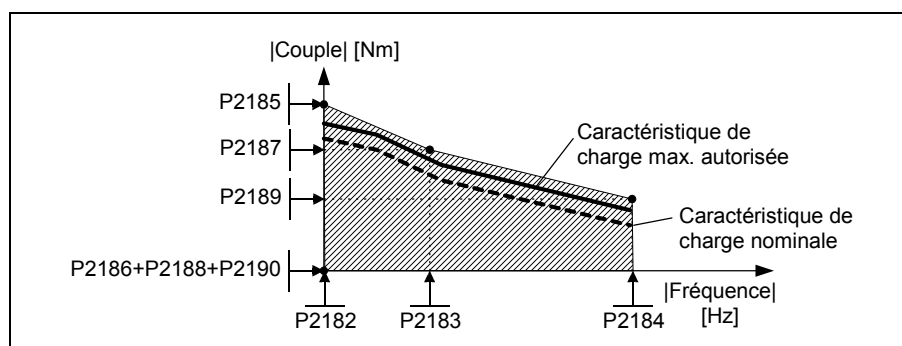


Figure 3-91 Caractéristique de charge nominale avec charge maximale autorisée

### c) P2181 = 3 / 6

Surveillance du couple résistant pour la détection d'un blocage de l'entraînement ou d'une rupture de courroie, c.-à-d. en cas de défaut, le couple résistant se trouve au-dessus ou en dessous de la bande de tolérance autorisée. A cet effet, il est impératif de déterminer la **caractéristique de charge nominale avec la charge minimale et maximale autorisées**.

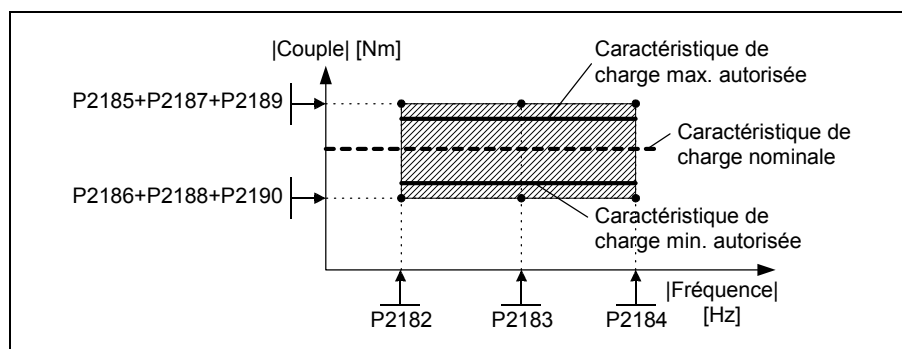


Figure 3-92 Caractéristique de charge nominale avec charge minimale et maximale autorisées

2. La caractéristique de charge nominale autorisée doit être déterminée de manière à ne pas dépasser la plage de travail de l'installation. Cette caractéristique peut être déterminée de la manière suivante :
  - a) **Détermination théorique**  
 Pour que cela soit possible, il faut que la caractéristique de charge nominale dans la plage de travail soit connue au préalable. Dans de nombreux cas pratiques, cela n'est pas le cas. En particulier, les influences mécaniques variables ne peuvent être calculées à l'avance qu'en exigeant un effort considérable.
  - b) **Détermination pratique**  
 La caractéristique de charge nominale est déterminée directement sur l'installation à l'aide d'une "procédure Teach-in". La plage de travail est alors parcourue pas à pas et la paire de valeurs fréquence de sortie r0021 et couple actuel r0031 est lue à chaque fois à l'état stabilisé (fonctionnement stationnaire). Si nécessaire, effectuer le calcul pour les deux sens de rotation.
3. La définition des 3 points d'interpolation permet de déterminer la bande de tolérance (P2182 - P2190).
4. Afin d'empêcher un déclenchement inopiné de la surveillance du couple, il convient de masquer les états dynamiques par le biais de la temporisation P2192. La règle empirique veut que P2192 soit > P1120.

#### Remarque

- La surveillance du couple résistant est activée dans les 4 quadrants.
- Si toutefois il s'avère impossible de déterminer la caractéristique de charge min. ou max. sur l'entraînement en service, il convient de déterminer la caractéristique de charge nominale pour le fonctionnement à l'aide de la charge nominale. La caractéristique max. ou min. peut alors être calculée en prenant en compte les tolérances (par ex. la caractéristique max. équivaut à 120 % de la caractéristique de charge nominale).
- Si la surveillance ne doit concerner qu'une plage de fréquences définie, l'enregistrement de la caractéristique entre les seuils de fréquence de la courbe enveloppe (P2182, P2184) sera suffisant.
- Si, de manière générale, un seul sens de rotation de l'entraînement est autorisé, il suffira de déterminer la caractéristique pour ce sens de rotation.
- Il convient de représenter les caractéristiques de charge ou la courbe enveloppe déterminée(s) dans un diagramme fréquence - couple, par ex. dans Microsoft Excel.

### 3.21 Protection thermique du moteur et réactions à la surcharge

Plage de paramètres :	P0601 - P0640 P0344 P0350 - P0360 r0035
Alarmes	A0511
Défauts	F0011, 0015
N° diagramme fonctionnel :	-

Le MICROMASTER 440 propose un concept homogène et entièrement nouveau de protection thermique du moteur. Il existe différents moyens pour protéger efficacement un moteur tout en garantissant un taux d'utilisation élevé. Le concept est basé sur la reconnaissance des états thermiques critiques, la génération d'alarmes et le déclenchement de réactions adéquates. La réaction aux états critiques permet de faire travailler l'entraînement à la limite de puissance thermique et ainsi d'éviter, dans la mesure du possible, une coupure immédiate.

#### Caractéristiques

Le concept de protection (voir Figure 3-93) se caractérise par les particularités suivantes :

- La protection est efficacement assurée sans sonde de température (P0601 = 0). Dans cette configuration, les températures de différents points du moteur sont déterminées indirectement par un modèle thermique.
- Il est également possible d'évaluer des sondes de température. Cela présente l'avantage de fournir immédiatement des températures initiales exactes après une panne de secteur. Des sondes du type CTP (P0601 = 1) et du type KTY84 (P0601 = 2) peuvent être connectées et être évaluées (voir chap. 0).
- Lorsqu'une sonde KTY84 est utilisée, le variateur peut être paramétré de façon à détecter une rupture ou un court-circuit du câble de la sonde F0015, permettant ainsi de basculer automatiquement sur le modèle thermique. Ainsi, le variateur n'est pas mis hors tension et la continuité du fonctionnement est assurée.
- Les seuils d'alarme de température sont sélectionnables dans P0604 (valeur par défaut : 130 °C) pour un fonctionnement avec le modèle thermique ou e sonde KTY84. La coupure ou la réduction de courant est effectuée en fonction de P0610 lorsque la valeur P0604 +10% est atteinte.
- Les réactions P0610 qui doivent être déclenchées lors du dépassement du seuil d'alarme pour empêcher une surchauffe, sont sélectionnables.
- La conception de la protection du moteur est complètement indépendante de la protection du variateur. Les seuils d'alarme et les réactions pour la protection du variateur peuvent être paramétrés séparément.
- Différents jeux de paramètres sont pris en compte dans le modèle. Le modèle est calculé séparément pour chaque jeu de paramètres afin d'assurer que, lorsque le variateur bascule entre différents moteurs, le refroidissement des moteurs inactifs (alimentés) est pris en compte.

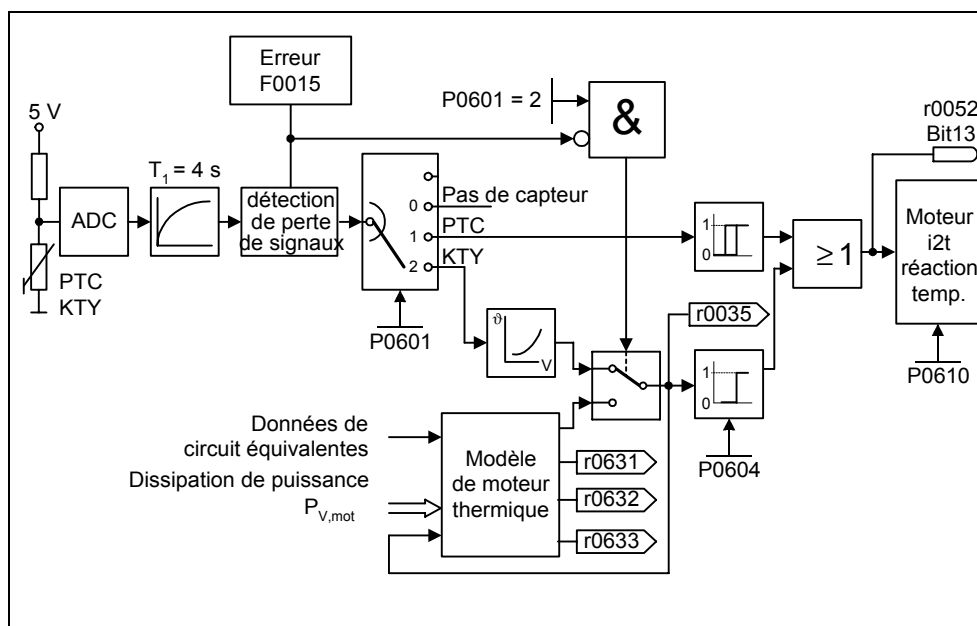


Figure 3-93 Protection thermique du moteur

### Classes thermiques

En matière de technologie des entraînements, les problèmes d'échauffement jouent un rôle décisif pour le dimensionnement des moteurs électriques. Des limites de température différentes s'appliquent aux différents matériaux utilisés dans les moteurs électriques. Selon la matière isolante utilisée, le moteur est classé dans une classe thermique (anciennement classe d'isolation) à laquelle correspondent des températures limites définies (voir la plaque signalétique de moteur). Le Tableau 3-35 montre un extrait de la norme CEI 85.

Extrait de la CEI 85	
classe d'isolation	température finale
Y	90 °C
A	105 °C
E	120 °C
B	130 °C
F	155 °C
H	180 °C

Tableau 3-35 Classes thermiques (anciennement classes d'isolation)

Pour le modèle thermique ou le détecteur KTY84, la valeur appropriée  $\vartheta_{\text{alarme}}$  doit être calculée et transférée dans le paramètre P0604 (seuils d'alarme de température, valeur par défaut : 130 °C). L'équation suivante est appliquée :

$$P0604 = \vartheta_{\text{alarme}} = \frac{\vartheta_{\text{trip}}}{1.1}$$

### 3.21.1 Modèle thermique du moteur

Les données nécessaires pour le modèle thermique du moteur sont estimées à partir des données de la plaque signalétique saisies lors de la mise en service rapide (voir chap. 3.5.2). Elles garantissent un fonctionnement sûr et stable aux moteurs standard de Siemens. Pour les moteurs d'autres constructeurs, le paramétrage doit être adapté, le cas échéant. En principe, il est recommandé d'effectuer une identification automatique des paramètres moteur après la mise en service rapide afin de déterminer les paramètres électriques du schéma équivalent. Un calcul plus exact des pertes dans le moteur est alors possible, augmentant ainsi la précision du modèle thermique du moteur.

#### Exemple :

Une résistance statorique qui serait paramétrée 'trop grande' se traduirait dans le modèle par des pertes également plus importantes, et le calcul basé sur ces valeurs indiquerait, par conséquent, une température de moteur trop élevée.

Si des adaptations sont nécessaires pour optimiser le modèle thermique, la valeur correcte du poids du moteur (P0344) doit être contrôlée en premier lieu. Dans la plupart des cas, le poids du moteur fait partie des données de catalogue du constructeur du moteur. Pour affiner davantage l'optimisation, les échauffements standard du fer du stator P0627, du bobinage du stator P0626 et du rotor P0628 peuvent être adaptées. Les surtempératures standard représentent les différences de températures stationnaires du mode de fonctionnement assigné par rapport à la température environnante. Ils sont utilisées pour l'estimation des résistances thermiques. Normalement, les échauffements ne figurent pas dans le catalogue.

La température ambiante P0625 est un autre paramètre important influant sur la précision du modèle.

---

#### REMARQUE

- Outre la protection thermique du moteur, la température moteur influe sur l'adaptation des paramètres du schéma équivalent. Cette adaptation a un impact essentiel sur la stabilité de la régulation vectorielle, en particulier lors d'une charge thermique élevée du moteur.
  - Lors de l'enclenchement de la tension réseau, en fonction de la présence ou non d'une sonde KTY, le modèle de température moteur est initialisé soit avec température ambiante P0625 enregistrée dans le variateur, soit avec la température moteur actuelle.
  - Si le variateur est alimenté en permanence par une tension externe de 24 V, la température moteur sera ajustée à l'aide de la constante de temps de température moteur, même si le moteur est hors tension.
  - La régulation vectorielle, en présence d'une charge thermique élevée du moteur et lors de mises hors / sous tension réseau fréquentes, nécessite
    - l'utilisation de la sonde KTY84 ou
    - le raccordement à l'alimentation 24 V externe.
-

### 3.21.2 Sonde de température

Si le moteur fonctionne au-dessous de la vitesse de rotation nominale, l'effet de refroidissement du ventilateur monté sur l'arbre du moteur est réduit. Par conséquent, une réduction de puissance doit être appliquée sur la plupart des moteurs en service continu avec des fréquences basses. Dans ces conditions, la protection des moteurs contre la surchauffe n'est garantie que si une sonde de température (capteur CTP ou KTY84) est installée sur le moteur et connectée aux bornes de commande 14 et 15 du MICROMASTER 440 (voir Figure 3-94), ou que le modèle thermique du moteur a été spécifié (voir 3.21.1).

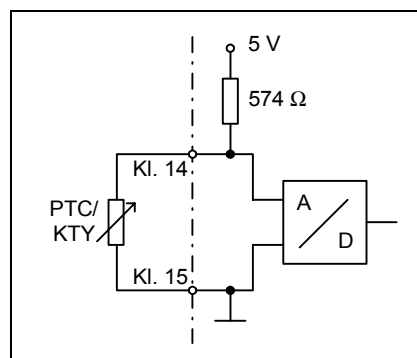


Figure 3-94 Raccordement de la sonde de température sur MICROMASTER

#### REMARQUE

Pour éviter le parasitage de l'électronique du variateur et les perturbations qui en résultent, le raccordement de la sonde de température au variateur ne doit pas se faire en utilisant les conducteurs libres du câble de liaison au moteur. La sonde de température doit être raccordée au variateur au moyen d'un câble distinct (si possible blindé).

### Avec une sonde de température CTP (P0601 = 1)

La sonde CTP est connectée aux bornes de commande 14 et 15 du MICROMASTER 440. Avec le réglage de paramètre P0601 = 1, la surveillance CTP est activée. Si la valeur de la résistance est inférieure à 1500  $\Omega$ , aucune alarme / défaut n'est généré aux bornes. Si la valeur est dépassée, le variateur génère une alarme A0511 suivie d'un défaut F0011. Dans ce cas, la valeur de résistance reste dans une plage de 1000  $\Omega$  à 2000  $\Omega$ .

Seuils de déclenchement :

4,0 V	0 → 1
3,8 V	1 → 0

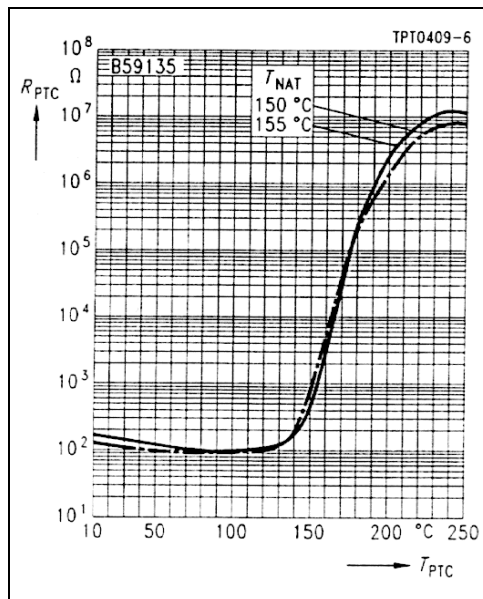


Figure 3-95 Caractéristique CTP pour moteurs 1LG / 1LA

### Avec sonde de température KTY84 (P0601 = 2)

La sonde KTY84 doit être connectée de sorte que la diode soit polarisée en direct ; en d'autres mots, l'anode est raccordée à la borne 14 et la cathode à la borne 15. Si la fonction de surveillance thermique est activée par le réglage P0601 = 2, la température de la sonde (c.-à-d. des bobinages du moteur) sera écrite dans le paramètre r0035 (voir Figure 3-93). La température seuil  $\vartheta_{trip}$  (voir Tableau 3-35) du moteur peut alors être réglée à l'aide du seuil d'alarme de surchauffe du moteur  $\vartheta_{alarme}$  (paramètre P0604) (réglage usine : 130 °C). L'équation suivante est appliquée :

$$P0604 = \vartheta_{alarme} = \frac{\vartheta_{trip}}{1.1}$$

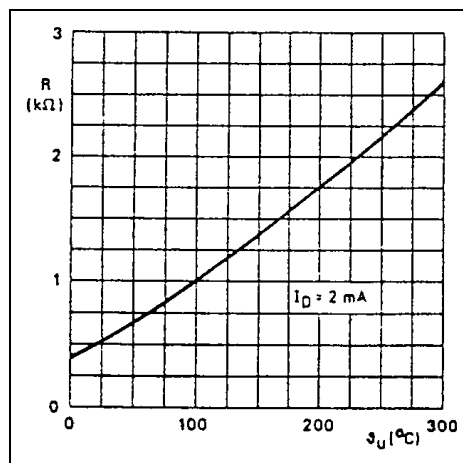


Figure 3-96 Caractéristique KTY84 pour moteurs 1LG / 1LA

### Rupture de fil ou court-circuit

Si le circuit électrique est interrompu entre le variateur et la sonde CTP ou KTY84 ou qu'un court-circuit se produit, le variateur est coupé et le défaut F0015 est généré.



## 3.22 Protection de la partie puissance

### 3.22.1 Surveillance de surcharge générale

Plage de paramètres : P0640, r0067, r1242, P0210

Alarmes A0501, A0502, 0503

Défauts F0003, 0020

N° diagramme fonctionnel : -

Comme pour la protection des moteurs, le MICROMASTER possède une protection étendue de la partie puissance. Cette protection est également répartie en deux niveaux :

- Alarme et réactions
- Défaut et coupure du variateur

Ce concept assure un taux d'utilisation élevé des composants de la partie puissance, sans que le variateur coupe immédiatement. Les composants de la partie puissance sont surveillés de la manière suivante :

Tableau 3-36 Protection générale de la partie puissance

	Alarme et réactions	Défaut et coupure
Surintensité / court-circuit	Régulateur I <sub>max</sub> avec U/f A0501 r0056 bit 09 r0056 bit 13 (voir chap. 3.23.1.2) Régulateur de courant en modes SLVC/VC --- r0056 bit 09 r1407 bit 08 r1407 bit 09	F0001
Sur tension du circuit intermédiaire	Régulateur V <sub>cc_max</sub> A0502 (voir chap. 3.18.1)	F0002
Sous-tension du circuit intermédiaire	Régulateur V <sub>cc_min</sub> A0503 (voir chap. □)	F0003
Détection de perte de phase du secteur (voir P0291)	---	F0020

Les seuils de surveillance pour la colonne de droite du tableau ci-dessus sont enregistrés dans le variateur et ne peuvent pas être changés par l'utilisateur. En revanche, les seuils de la colonne "alarme et réactions" peuvent être modifiés par l'utilisateur à des fins d'optimisation. Ces seuils ont des valeurs par défaut choisies de telle sorte que l'activation des seuils "défaut et coupure" est évitée.

### 3.22.2 Surveillances et réactions en cas de surcharge thermique

Plage de paramètres :	P0290 – P0294 r0036 – r0037
Alarmes	A0504, A0505
Défauts	F0004, F0005, F0012, F0020, F0022
N° diagramme fonctionnel :	-

Comme pour la protection du moteur, la détection des états critiques est primordiale pour la surveillance thermique des composants de la partie puissance. L'utilisateur dispose de plusieurs options de réaction paramétrables permettant le fonctionnement du variateur à la limite de puissance, tout en évitant une coupure immédiate. Les options de paramétrage ne représentent toutefois que des interventions en dessous des seuils de coupure qui ne peuvent pas être changés par l'utilisateur.

Les surveillances thermiques suivantes sont disponibles dans MICROMASTER 440 :

➤ **Surveillance  $i^2t$**

La surveillance  $i^2t$  a été conçue pour la protection de composants possédant une constante de temps thermique élevée en comparaison aux semi-conducteurs. Il y a surcharge  $i^2t$  lorsque la charge du variateur r0036 indique une valeur supérieure à 100% (charge en % par rapport au régime de fonctionnement assigné).

➤ **Température du radiateur**

Surveillance de la température du radiateur r0037[0] des semi-conducteurs de puissance (IGBT).

➤ **Température du composant**

Il peut y avoir des différences de température considérables entre le composant l'IGBT et le radiateur. Ces différences sont prises en compte et surveillées par la température du composant r0037[1]. (Les anciennes listes de paramètres parlent par erreur de la température du processeur).

Lorsqu'une surcharge des trois paramètres surveillés est détectée, une alarme est d'abord générée. Les seuils d'alarme P0294 (surveillance ( $i^2t$ ) ou P0292 (surveillance de la température du radiateur ou du composant) sont paramétrables en tenant compte des valeurs de coupure.

**Exemple**

Le seuil d'alarme P0292 pour la surveillance de température (composant / radiateur) est réglé sur 15 °C départ usine. C'est-à-dire que l'alarme A0504 sera déclenchée à 15 °C en dessous du seuil de coupure.

En même temps que l'alarme, les réactions paramétrées sont engagées par P0290. Les réactions possibles sont les suivantes :

➤ **Réduction de la fréquence de découpage (P0290 = 2, 3)**

C'est une méthode très efficace pour réduire les pertes dans la partie puissance, car les pertes par commutation constituent une part très importante des dissipations totales. Dans bon nombre de types d'application, une réduction temporaire de la fréquence de découpage peut être tolérée afin d'éviter un arrêt de la machine voire de l'installation.

➤ **Inconvénient**

La réduction de la fréquence de découpage augmente l'ondulation du courant, contribuant ainsi à augmenter l'ondulation du couple sur l'arbre du moteur (en présence d'un petit moment d'inertie) et, par voie de conséquence, le niveau de bruit généré. La réduction de la fréquence de découpage n'a pas d'influence sur la dynamique de la boucle de régulation de courant, car la période d'échantillonnage de la régulation de courant reste constante !

➤ **Réduction de la fréquence de sortie (P0290 = 0, 2)**

Cette variante est avantageuse lorsqu'une réduction de la fréquence de découpage n'est pas souhaitée ou que la fréquence de découpage est déjà réglée sur le niveau le plus bas. De plus, la charge devrait avoir une caractéristique très proche de celle d'un ventilateur, c.-à-d. une caractéristique de couple parabolique lors de la réduction de la vitesse. La réduction de la fréquence de sortie provoque une réduction significative du courant de sortie du variateur et permet ainsi de diminuer également les pertes dans la partie puissance.

➤ **Aucune réduction (P0290 = 1)**

Cette option devrait être sélectionnée dans le cas où, ni une réduction de la fréquence de découpage, ni une réduction du courant de sortie ne sont tolérables. Ainsi, le variateur ne change pas son point de fonctionnement après avoir dépassé le seuil d'alarme. L'entraînement peut alors continuer à fonctionner jusqu'à atteindre les valeurs de coupure. Après avoir atteint le seuil de coupure, le variateur est coupé avec le défaut F0004. Le laps de temps jusqu'à la coupure n'est toutefois pas défini et dépend de l'importance de la surcharge. Seul le seuil d'alarme peut être changé en vue d'une émission précoce de l'alarme afin de pouvoir intervenir, le cas échéant, de l'extérieur sur le processus (par ex. réduire la charge, abaisser la température ambiante).

---

**REMARQUE**

- Une panne éventuelle du ventilateur du variateur peut être indirectement détectée par la mesure de la température du radiateur.
  - La surveillance prend également en compte les ruptures de fil ou les courts-circuits de la sonde de température.
-

### 3.23 Procédés de commande / de régulation

Pour les système d'entraînement à variateur avec moteurs asynchrones et synchrones, plusieurs procédés existent pour la commande / régulation de la vitesse ou du couple. Ces procédés peuvent schématiquement être répartis comme suit :

- Régulation par caractéristique U/f (ou commande U/f)
- Procédés de régulation du flux (ou contrôle vectoriel)

Les procédés de régulation du flux, appelés aussi "contrôle vectoriel", se subdivisent en deux groupes :

- Contrôle vectoriel sans capteur de vitesse (SLVC)
- Contrôle vectoriel avec signal de vitesse (contrôle vectoriel (VC))

Les procédés se distinguent non seulement par la qualité de la régulation, mais aussi par leur complexité, et ils sont choisis en fonction des spécifications particulières des applications en question. La commande U/f est majoritairement utilisée pour des applications simples, telles que pompes ou ventilateurs. Le contrôle vectoriel est surtout mis en oeuvre dans les applications exigeantes (par ex. enrouleur) demandant d'excellentes caractéristiques de conduite / comportements sur écart en matière de vitesse ou de couple. Si ces spécifications sont également demandées dans la plage de 0 à environ 1 Hz ou que la précision de la vitesse / couple sans codeur est insuffisante, le contrôle vectoriel avec capteur de vitesse est utilisé.

#### 3.23.1 Commande U/f

Plage de paramètres : P1300  
P1310 – P1350

Alarmes -

Défauts -

N° diagramme fonctionnel : FP6100

La solution la plus simple d'un procédé de commande est la caractéristique U/f. Dans ce cas, la tension du stator du moteur asynchrone ou synchrone est commandée proportionnellement à la fréquence du stator. Ce procédé a fait ses preuves pour un grand nombre d'applications "simples" telles que :

- Pompes, ventilateurs
- Entraînements à courroie

etc.

La commande U/f a pour objectif de maintenir constant le flux  $\Phi$  dans le moteur. Celui-ci est proportionnel au courant magnétisant  $I_\mu$  ou au rapport entre la tension U et la fréquence f.

$$\Phi \sim I_\mu \sim U/f$$

A son tour, le couple M développé par les moteurs asynchrones est proportionnel au produit (plus exactement au produit vectoriel  $\underline{\Phi} \times \underline{I}$ ) du flux et du courant.

$$M \sim \Phi * I$$

Afin de produire un couple maximal avec un courant donné, le moteur doit fonctionner avec un flux maximal et constant. Afin de maintenir le flux  $\Phi$  constant, la tension  $U$  doit également être changée proportionnellement à la modification de la fréquence  $f$ , de façon à assurer un courant magnétisant constant  $I_\mu$ . La définition de la commande  $U/f$  a été élaborée sur ces concepts de base.

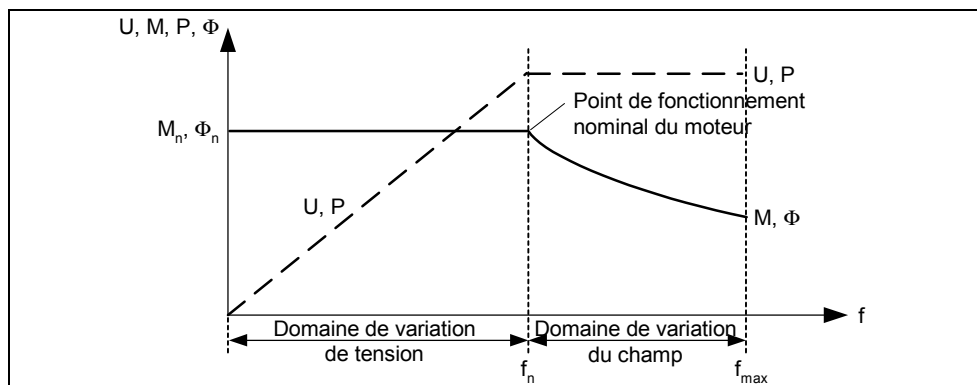
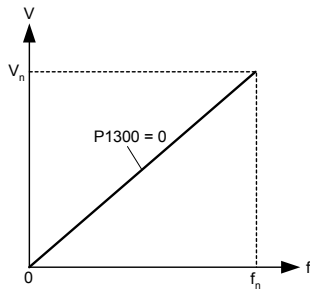
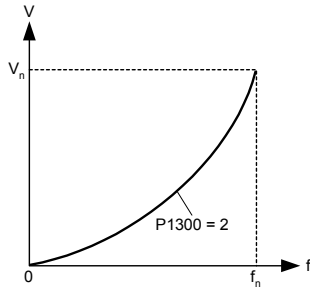


Figure 3-97 Domaines de fonctionnement et courbes caractéristiques du moteur asynchrone alimenté par un variateur

Les différentes variantes de la caractéristique  $U/f$  sont illustrées dans le Tableau 3-37.

Tableau 3-37 Caractéristique  $U/f$  (paramètre P1300)

Valeurs de paramètre	Signification	Mise en oeuvre / propriétés
0	caractéristique linéaire	<p>Cas standard</p> 
1	FCC	<p>Caractéristique qui compense les baisses de tension de la résistance statorique en présence de charges statiques ou dynamiques (flux current control FCC). Cette variante est utilisée tout particulièrement avec les petits moteurs se caractérisant par une résistance statorique relativement élevée.</p>
2	Caractéristique parabolique	<p>Caractéristique prenant en compte la caractéristique de couple de la machine de production (par ex. ventilateur/pompe)</p> <p>a) Caractéristique parabolique (caractéristique <math>f^2</math>)</p> <p>b) Economie d'énergie, car une baisse de la tension s'accompagne également d'une diminution du courant, ce qui signifie des pertes moindres.</p> 

3	Caractéristique programmable	Caractéristique prenant en compte la courbe de couple du moteur / de la machine de production (par ex. moteur synchrone).	
5	Adaptation à l'application	Caractéristique prenant en compte la particularité technologique d'une application donnée (par ex. applications textiles), a) où la limitation du courant (régulateur $I_{max}$ ) n'influe que sur la tension de sortie, mais pas sur la fréquence de sortie, ou b) par blocage de la compensation du glissement	
6	Adaptation à l'application avec FCC	Caractéristique prenant en compte la particularité technologique d'une application donnée (par ex. applications textiles), a) où la limitation du courant (régulateur $I_{max}$ ) n'influe que sur la tension de sortie, mais pas sur la fréquence de sortie, ou b) par blocage de la compensation du glissement	
19	Définition de tension indépendante	La tension de sortie du variateur peut être définie par l'utilisateur, indépendamment de la fréquence à l'aide du paramètre FCOM P1330, à travers les interfaces (par ex. entrée analogique → P1330 = 755).	

### 3.23.1.1 Surélévation de tension

Plage de paramètres : P1310, P1311, P1312  
r0056 bit 05

Alarmes -

Défauts -

N° diagramme fonctionnel : FP6100

Aux basses fréquences de sortie, les caractéristiques  $U/f$  ne donnent qu'une petite tension de sortie. En outre, avec des fréquences basses, les résistances ohmiques du bobinage stator doivent être prises en compte alors qu'elles sont négligées lors de la détermination du flux du moteur dans 3.23.1. Ainsi, la tension de sortie peut être trop basse

- pour assurer la magnétisation du moteur asynchrone,
- pour tenir la charge,
- pour compenser les chutes de tension dans le système (pertes Joule dues aux résistances des bobinages) ou
- pour suffire à produire un décollage / une accélération / un couple de freinage.

Le MICROMASTER permet de surélever la tension de sortie ("boost") à l'aide des paramètres suivants (voir Tableau 3-38) :

Tableau 3-38 Surélévation de tension

Paramètres	Surélévation de tension	Explication
P1310	Surélévation constante de tension	<p>La surélévation de tension s'étend à la totalité de la plage de fréquences, sa valeur diminuant progressivement vers les fréquences élevées.</p>
P1311	Surélévation de tension pendant l'accélération / freinage	<p>La surélévation de tension agit seulement lors d'une accélération ou d'un freinage.</p>
P1312	Surélévation de tension lors de la montée	<p>La surélévation de tension n'est active qu'à la première accélération (à partir de l'arrêt)</p>

**REMARQUE**

- La surélévation de tension produit un échauffement du moteur, en particulier aux fréquences basses (surchauffe du moteur) !
- La valeur de tension à 0 Hz se détermine à partir du produit du courant nominal du moteur P0305, de la résistance statorique P0350 et des paramètres correspondant à la surélévation de tension P1310 - P 1312.

### 3.23.1.2 Compensation du glissement

Plage de paramètres : P1335

Alarmes -

Défauts -

N° diagramme fonctionnel : FP6100

En mode de fonctionnement avec caractéristique  $U/f$ , la fréquence du moteur est toujours inférieure à la fréquence de sortie du variateur, la différence étant définie comme fréquence de glissement  $f_s$ . Si la charge est augmentée (de  $M_1$  à  $M_2$ ) à fréquence de sortie constante, le glissement  $s$  du moteur augmente et la fréquence du moteur diminue (de  $f_1$  à  $f_2$ ). Ce comportement du moteur asynchrone peut être compensé par la compensation du glissement P1335. Grâce à cette fonction, la diminution de la vitesse causée par la charge est supprimée par la hausse de la fréquence de sortie du variateur (voir Figure 3-98).

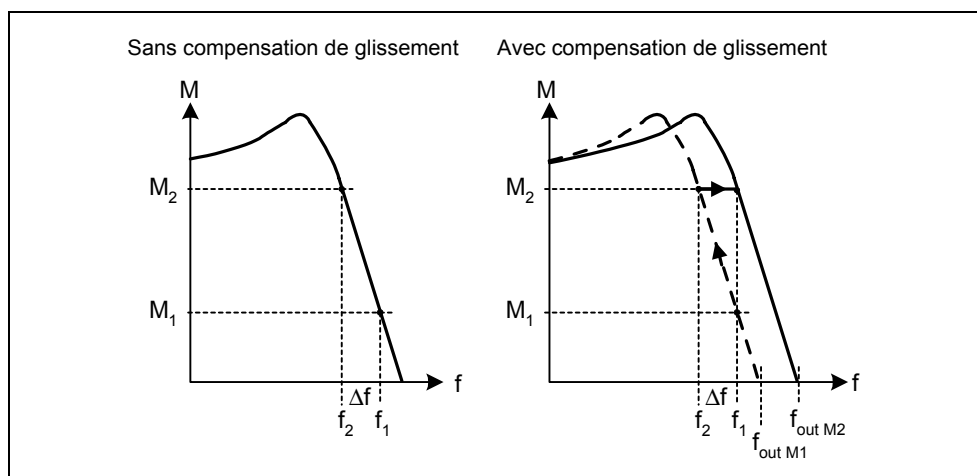


Figure 3-98 Compensation du glissement



### 3.23.1.3 Atténuation de la résonance U/f

Paramètres : P1338

Alarmes -

Défauts -

N° diagramme fonctionnel : -

A partir d'une certaine valeur de fréquence (> 20 Hz), les entraînements à vitesse variable peuvent être le siège de résonances qui peuvent se traduire par une élévation du niveau sonore ou par une dégradation ou un endommagement de la mécanique. Ces résonances peuvent se présenter dans le cas de :

- motoréducteurs
- moteurs à réluctance
- gros moteurs  
(petite résistance stator → mauvais amortissement électrique)

Contrairement à la fonction "occultation de fréquence" (voir chap. 3.12.1 ou les paramètres P1091 à P1094) qui consiste à passer le plus rapidement possible la plage encadrant la fréquence de résonance, l'atténuation de la résonance U/f (paramètre P1338) consiste à atténuer les résonances en jouant sur la régulation. L'avantage de cette fonction réside dans le fait que l'atténuation active permet un fonctionnement dans le domaine de résonance.

L'atténuation de la résonance U/f est activée et réglée par le paramètre P1338. Ce paramètre représente un gain qui est représentatif du degré d'atténuation de la fréquence de résonance. Les oscillogrammes suivants (Figure 3-99) montrent l'effet de l'atténuation de la résonance sur l'exemple des courants de phase de sortie pour un moteur à réluctance avec réducteur pour une fréquence de sortie de 45 Hz.

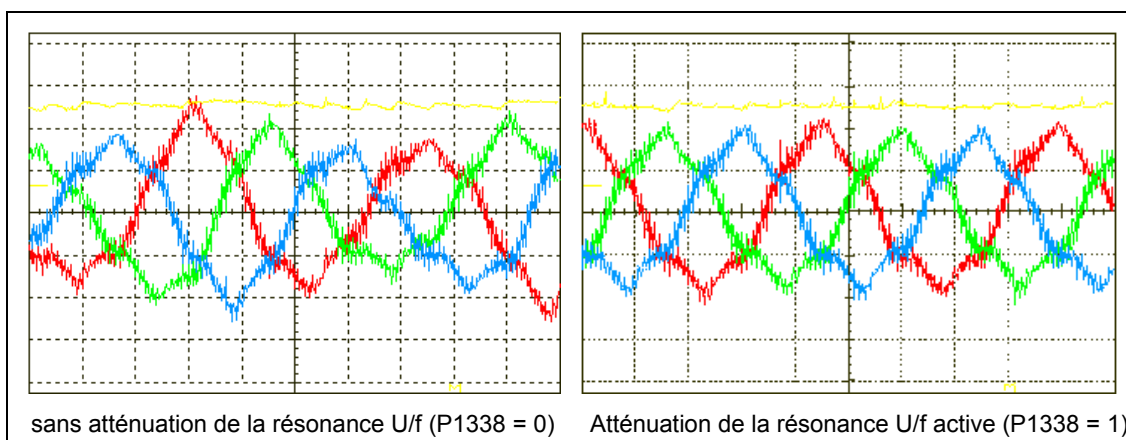


Figure 3-99 Effet de l'atténuation de la résonance U/f

### 3.23.1.4 Commande U/f avec Flux Current Control (FCC)

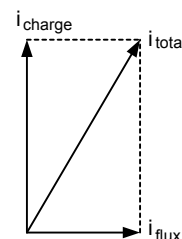
Paramètres : P1300, P1333

Alarmes -

Défauts -

N° diagramme fonctionnel : -

Une mesure de courant améliorée a été développée par le MICROMASTER, qui permet une détermination précise du courant de sortie en fonction de la tension du moteur. Cette mesure fait en sorte que le courant de sortie est décomposé en une composante liée à la charge et une composante liée au flux. Par cette décomposition, il est possible de régler le flux du moteur et de l'adapter et de l'optimiser en fonction des conditions de l'application.



Le mode de "contrôle du courant de flux" FCC n'est activé qu'après dépassement de la fréquence de départ FCC P1333. Cette fréquence P1333 est entrée en pour-cent de la fréquence nominale du moteur P0310. Pour une fréquence nominale du moteur de 50 Hz et un réglage usine de P1333 = 10 % on obtient une fréquence de départ FCC de 5 Hz. La fréquence de départ FCC ne doit pas être choisie trop petite, car il en découlerait une dégradation du comportement de régulation avec pour conséquence l'apparition d'oscillations et d'instabilités.

Le mode de régulation "U/f mit FCC" (P1300 = 1) a fait ses preuves dans de nombreuses applications. Il présente les avantages suivants par rapport à la commande U/f standard :

- rendement plus élevé du moteur
- réponse améliorée
  - meilleure dynamique
  - meilleure réponse aux variations de la consigne / aux grandeurs perturbatrices

---

#### REMARQUE

Contrairement au contrôle vectoriel avec ou sans capteur de vitesse (VC / SLVC), le mode commande U/f avec FCC ne permet pas de modifier de manière ciblée le couple du moteur. Par conséquent, en mode "U/f avec FCC", il n'est pas toujours possible d'éviter un décrochement du moteur.

Par rapport à la commande U/f avec FCC, le contrôle vectoriel avec ou sans capteur de vitesse permet d'améliorer davantage le comportement en régime transitoire ou le rendement du moteur.

---

### 3.23.1.5 Limitation de courant (régulateur I<sub>max</sub>)

Plage de paramètres : P1340 – P1346

r0056 bit 13

Alarmes A0501

Défauts F0001

N° diagramme fonctionnel : FP6100

Afin d'éviter les surcharges, le variateur possède, dans le mode de fonctionnement avec caractéristique U/f, une régulation de limitation du courant (régulateur I<sub>max</sub>, voir Figure 3-100). Ce régulateur protège le variateur ou le moteur contre des surcharges prolongées grâce à une diminution automatique de la fréquence de sortie du variateur par  $f_{I_{max}}$  (r1343) ou de la tension de sortie du variateur par  $U_{I_{max}}$  (r1344). Cette diminution de la fréquence / tension réduit la charge du variateur et le protège contre toute détérioration permanente.

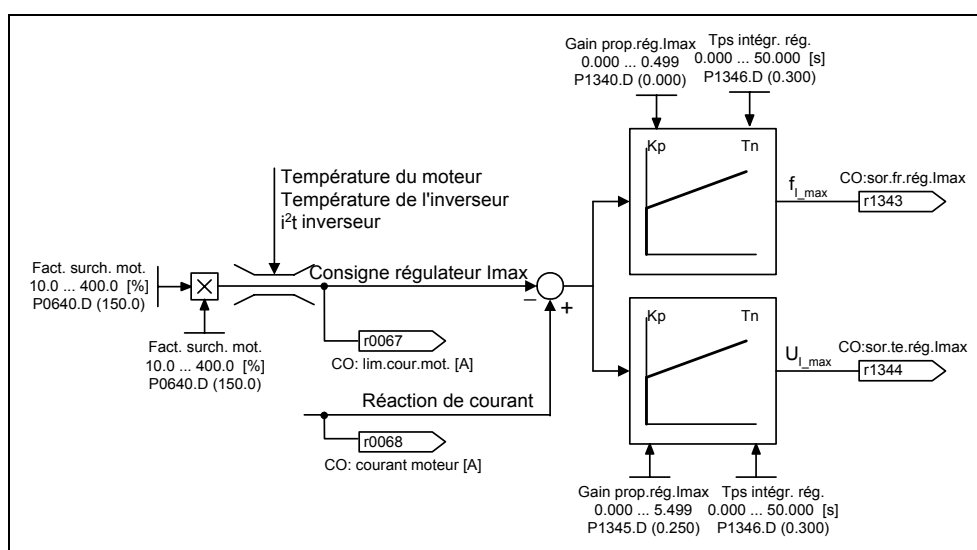


Figure 3-100 Régulateur I<sub>max</sub>

#### REMARQUE

La diminution de la fréquence ne produit une réduction de la charge que si la charge diminue elle aussi avec la diminution de la vitesse (par ex. caractéristique parabolique de vitesse / couple de la machine de production).

### 3.23.2 Contrôle vectoriel

Le contrôle vectoriel de flux (ou contrôle vectoriel) permet une bien meilleure conduite du couple par rapport à la commande U/f. Le contrôle vectoriel repose sur le principe que, pour une charge donnée ou un couple souhaité, le courant moteur requis doit être réglé en amplitude et en phase par rapport au flux du moteur, de manière à produire le couple correspondant. Si l'on représente le courant du stator dans un système de coordonnées tournant relié au flux de rotor  $\Phi$ , ce courant peut alors être décomposé en une composante de courant génératrice de flux, coaxiale avec le flux de rotor  $i_d$ , ainsi qu'en une composante de courant génératrice de couple  $i_q$ , en quadrature par rapport à la première. Les consignes de ces composantes sont ajustées dans le régulateur de courant par un régulateur PI individuel pour chaque composante. Ces grandeurs sont identiques en fonctionnement stationnaire.

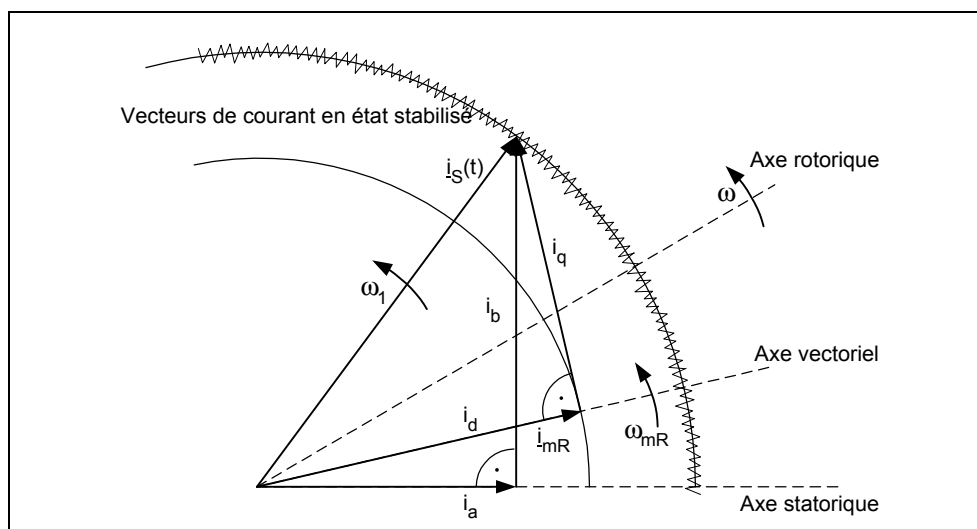


Figure 3-101 Diagramme vectoriel des courants en régime établi

Dans le cas stationnaire, la composante de courant  $i_d$  génératrice de flux est proportionnelle au flux  $\Phi$  et le couple est proportionnel au produit de  $i_d$  et de  $i_q$ .

$$M \sim \Phi * i_q$$

$$\Phi \sim i_{d,stat}$$

$$M \sim i_d * i_q$$

Le contrôle vectoriel présente les avantages suivants par rapport à la commande U/f :

- Stabilité en cas de modifications de la charge et de la consigne
- Temps de réponse très courts après une modification de la consigne ((p) caractéristique améliorée de conduite)
- Temps de réglage réduit après une modification de la charge ((p) comportement amélioré sur grandeur perturbatrice)
- Accélération et freinage possibles avec un couple max. réglable
- Protection du moteur et de la machine de production assurée grâce à la limitation du couple réglable en fonctionnement en moteur et en génératrice (voir chap. 3.23.2.4)
- Régulation du couple moteur et de freinage indépendante de la vitesse
- Plein couple de maintien possible à la vitesse 0

Tous ces avantages peuvent éventuellement être obtenus sans capteur de vitesse.

Le contrôle vectoriel peut être mis en oeuvre avec ou sans capteur de vitesse.

Les critères énumérés ci-après indiquent dans quels cas un capteur de mesure de la vitesse est nécessaire :

- Une précision élevée de vitesse requise
- Des exigences élevées quant à la dynamique de la régulation
  - ◆ meilleur comportement de conduite
  - ◆ meilleur comportement face aux grandeurs perturbatrices
- Régulation de couple exigée dans une plage de variation supérieure à 1 :10
- Assurer un couple défini ou variable à des vitesses inférieures à la vitesse correspondant à environ 10% de la fréquence moteur assignée P0310

Le contrôle vectoriel est subdivisé de la manière suivante en ce qui concerne la transmission de la consigne (voir Tableau 3-39)

- régulation de vitesse ou
- régulation du couple / courant (ou régulation du couple)

Tableau 3-39 Variantes de contrôle vectoriel

Contrôle vectoriel	sans codeur	avec codeur
Régulation de vitesse	P1300 = 20, P1501 = 0	P1300 = 21, P1501 = 0
Régulation de couple	P1300 = 20, P1501 = 1 P1300 = 22	P1300 = 21, P1501 = 1 P1300 = 23

La mise en oeuvre de la régulation de vitesse implique une boucle intérieure de régulation de couple. Ce principe d'implication (régulation en cascade) a fait ses preuves dans de nombreux cas pratiques, notamment en ce qui concerne la mise en service et la transparence du système.

### 3.23.2.1 Contrôle vectoriel sans capteur de vitesse (SLVC)

Plage des paramètres : P1400 – P1780  
P1610, P1611  
P1755, P1756, P1758  
P1750

Alarmes -

Défauts -

N° diagramme fonctionnel : FP7000

Dans le cas du contrôle vectoriel sans capteur de vitesse (voir Tableau 3-39), la position du flux ou la vitesse réelle doit toujours être déterminée par le biais du modèle du moteur. Le modèle est toutefois complété par les valeurs de courant ou de tension accessibles. Pour les fréquences très basses ( $\approx 0$  Hz), le modèle n'est pas en mesure de déterminer la vitesse. Pour cette raison, et à cause de l'imprécision des paramètres du modèle ou des mesures, on bascule dans cette plage du mode régulation (fonctionnement en boucle fermée) au mode commande (fonctionnement en boucle ouverte).

Le basculement entre régulation / commande est fonction des conditions de temps et de fréquence (P1755, P1756, P1758) (voir Figure 3-102). La fin de la temporisation n'est pas attendue si la consigne de fréquence à l'entrée du générateur de rampe et la fréquence mesurée tombent simultanément en dessous de la valeur P1756.

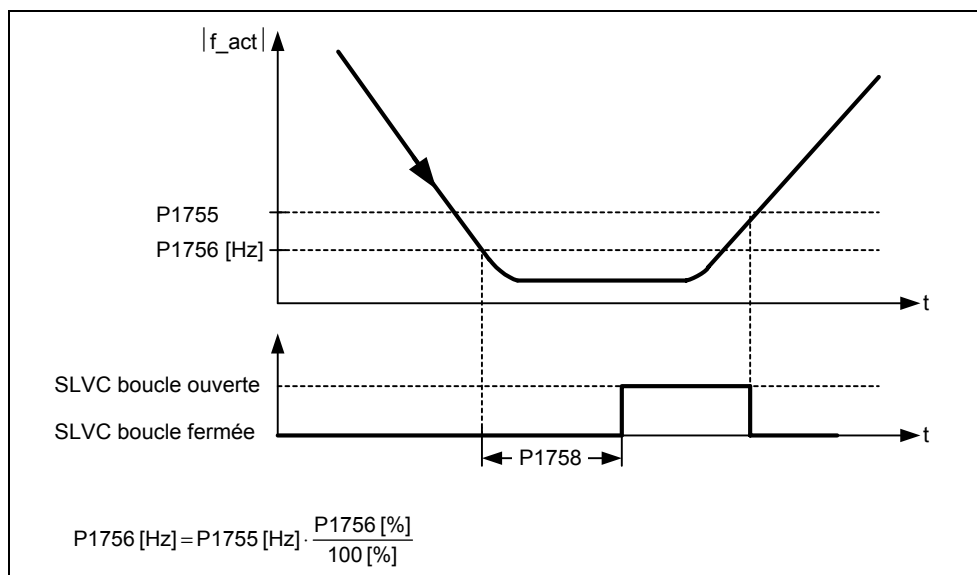


Figure 3-102 Condition de commutation pour SLVC

En mode commande, la mesure de vitesse est identique à la consigne. En présence de charges suspendues ou de processus d'accélération, les paramètres P1610 (augmentation constante du couple) ou P1611 (augmentation du couple pendant l'accélération) doivent être modifiés pour permettre au moteur de développer un couple équivalent au couple résistant statique ou dynamique. Si P1610 est réglé sur 0%, seul le courant magnétisant r0331 est injecté. Si la valeur est réglée à 100%, le courant nominal du moteur P0305 est injecté. Afin d'éviter le décrochage de l'entraînement pendant l'accélération, P1611 peut être augmenté. Alternativement, la commande anticipatrice d'accélération peut être utilisée pour le

régulateur de vitesse (voir chap. 3.23.2.3). Cette mesure est également indiquée pour ne pas créer de surcharge thermique du moteur aux basses vitesses.

En ce qui concerne le contrôle vectoriel sans capteur de vitesse dans la plage des fréquences basses, le MICROMASTER 440 présente les avantages marquants suivants par rapport à d'autres types de variateurs de fréquence :

- Fonctionnement en régulation jusqu'à  $\approx 1$  Hz
- Démarrage en mode régulation (directement après l'amorçage en tension du moteur)
- Passage de la plage de fréquences basses (0 Hz) en mode régulation

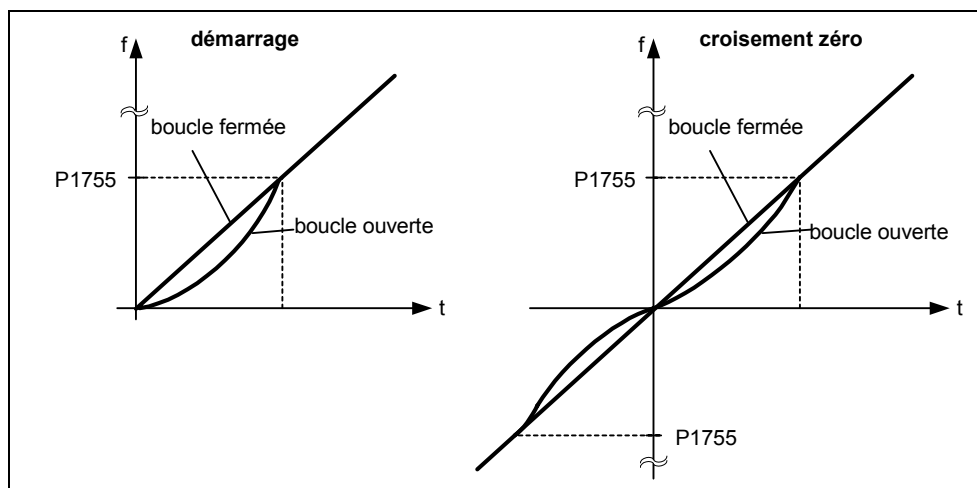


Figure 3-103 Démarrage et passage par 0 Hz en mode régulation

Le fonctionnement en régulation jusqu'à environ 1 Hz (réglable dans le paramètre P1755) ainsi que la possibilité de démarrer en mode régulation directement à 0 Hz ou d'inverser le sens de marche en mode régulation (réglable par le paramètre P1750) présente les avantages suivants :

- Aucune commutation requise dans la régulation (comportement sans à-coups, pas de creux de fréquence)
- Régulation constante de la vitesse / du couple possible jusqu'à environ 1 Hz.

#### REMARQUE

Lors d'une inversion de marche ou d'un démarrage en mode régulé à partir de 0 Hz, il faut tenir compte du fait que la régulation bascule automatiquement du mode régulation au mode commande si elle reste trop longtemps ( $> 2$  s ou  $> P1758$ ) dans la plage autour de 0 Hz.

### 3.23.2.2 Contrôle vectoriel avec capteur de vitesse (VC)







Plage des paramètres : P1400 – P1740  
P0400 – P0494

Alarmes -

Défauts -

N° diagramme fonctionnel : FP7000

Le contrôle vectoriel avec capteur de vitesse (voir Tableau 3-39) nécessite des moyens d'évaluation du générateur d'impulsions (module optionnel) ainsi qu'un générateur d'impulsions, par ex. un GI fournissant 1024 impulsions/tour. Le module de traitement du GI doit être câblé correctement et paramétré, en fonction du type de générateur, dans la plage de P0400 - P0494 ou bien activé à l'aide des interrupteurs DIP du module (voir Figure 3-104).

Paramètre	Borne	Piste	Sortie du générateur d'impulsions
P0400 = 1	A		rapp. à la masse (single ended)
	A AN		différentiel
P0400 = 2	A		rapp. à la masse (single ended)
	B		rapp. à la masse (single ended)
	A AN		différentiel
	B BN		

Type	Sortie	
	rapp. à la masse (single ended)	différentiel
TTL (par ex. 1XP8001-2)	111111	010101
HTL (par ex. 1XP8001-1)	101010	000000


  


Figure 3-104 P0400 et interrupteurs DIP sur le module pour générateur d'impulsions

#### Avantages du contrôle vectoriel avec capteur de vitesse :

- Régulation de la vitesse jusqu'à 0 Hz (immobilisation)
- Comportement stable de régulation sur toute la plage de vitesse
- Couple constant dans la plage de vitesse assignée
- Comparé à la régulation de vitesse sans codeur, la dynamique des entraînements avec capteur de vitesse est augmentée de manière significative car la vitesse est mesurée directement et prise en compte dans le calcul du modèle des composantes de courant  $i_d$ ,  $i_q$ .



### 3.23.2.3 Régulateur de vitesse

Plage des paramètres : P1300, P1400 – P1780  
 SLVC : P1470, P1472, P1452  
 VC : P1460, P1462, P1442

Alarmes -

Défauts -

N° diagramme fonctionnel : FP7500, FP7510

Les deux procédés de régulation (SLVC, VC) possèdent la même structure de régulateur de vitesse qui se compose pour l'essentiel des composants suivants :

- Régulateur PI
- Commande anticipatrice du régulateur de vitesse
- Statisme

La somme des grandeurs de sortie forme la consigne de couple qui est limitée à la grandeur autorisée au moyen de la limitation de la consigne de couple (voir chap. 3.23.2.4).

### Régulateur de vitesse (SLVC : P1470, P1472, P1452 VC : P1460, P1462, P1442)

La consigne r0062 du régulateur de vitesse (voir Figure 3-105) est transmise par le canal de consigne (voir chap. 3.12). La mesure r0063 est obtenue, soit directement du capteur de vitesse (mode VC), soit indirectement du modèle du moteur (mode SLVC). L'écart de régulation (signal d'erreur), amplifié par le régulateur PI, forme la consigne de couple par combinaison avec la commande anticipatrice.

Si le couple résistant augmente et que le statisme est activé, la valeur de consigne de vitesse est réduite en proportion, diminuant ainsi la charge d'un entraînement donné dans une configuration multi-moteur (deux moteurs ou plus couplés mécaniquement) en cas de couple trop élevé.

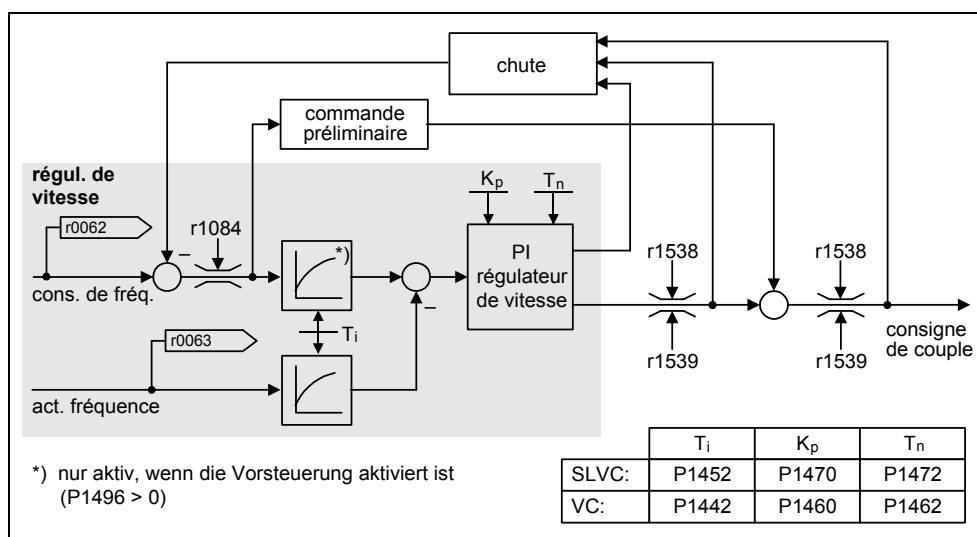


Figure 3-105 Régulateur de vitesse

Si le moment d'inertie a été spécifié, le régulateur de vitesse ( $K_p, T_n$ ) peut être calculé à l'aide d'un paramétrage automatique ( $P0340 = 4$ ) (voir chap. 3.5.4). Les paramètres du régulateur sont définis d'après l'optimum symétrique comme suit :

$$T_n = 4 \cdot T_\sigma$$

$$K_p = 1/2 \cdot r0345 / T_\sigma = 2 \cdot r0345 / T_n$$

$T_\sigma$  = somme des petits retards

Si des vibrations apparaissent avec ces réglages, le gain du régulateur de vitesse  $K_p$  doit être diminué manuellement. Il est également possible d'augmenter le lissage de la mesure de la vitesse (souvent utilisé avec les moteurs sans réducteur ou en présence de vibrations de torsion à haute fréquence) et d'appeler à nouveau le calcul de régulation, car cette valeur entre dans le calcul de  $K_p$  et  $T_n$ .

Les relations suivantes doivent être prises en compte pour l'optimisation :

- L'augmentation de  $K_p$  rend le régulateur plus rapide et réduit le taux de dépassement. Par contre, les ondulations de signal ainsi que les vibrations dans la boucle de régulation de vitesse sont augmentées.
- La diminution de  $T_n$  rend le régulateur plus rapide. Mais le dépassement est accentué.

En ce qui concerne le réglage manuel de la régulation de vitesse, il est plus facile de commencer par définir la dynamique autorisée à l'aide de  $K_p$  (ainsi que le lissage de la mesure de la vitesse), et de diminuer ensuite le temps de dosage d'intégration le plus possible. Dans ce contexte, il est également important d'assurer la stabilité de la régulation dans la zone d'affaiblissement de flux.

En cas de vibrations de la régulation de vitesse, une augmentation de la constante de temps de lissage dans P1452 en mode SLVC ou dans P1442 en mode VC (ou bien une réduction du gain de régulation) suffit le plus souvent à atténuer les vibrations.

La sortie intégrale du régulateur de vitesse peut être observée dans r1482 de même que la sortie non limitée du régulateur dans r1508 (consigne de couple).

#### REMARQUE

Contrairement à une régulation de vitesse avec capteur (voir chap. 3.23.2.2), la dynamique des entraînements sans capteur est significativement réduite car la vitesse ne peut être calculée qu'à partir des grandeurs de sortie courant et tension du variateur qui possèdent des oscillations perturbatrices en correspondance.

### Commande anticipatrice du régulateur de vitesse (P1496, P0341, P0342)

Les caractéristiques de conduite de la boucle de régulation de vitesse peuvent être améliorées par le fait que le régulateur de vitesse du variateur génère également à partir de la consigne de vitesse des valeurs pour les consignes de courant (équivalent à la consigne de couple). Cette consigne de couple  $m_v$  se calcule par l'équation

$$m_v = P1496 \cdot \Theta \cdot \frac{dn}{dt} = P1496 \cdot P0341 \cdot P0342 \cdot \frac{dn}{dt}$$

Cette valeur est directement injectée en tant que grandeur additive de conduite (ou appliquée en tant que commande par anticipation) au régulateur de courant, à travers des fonctions d'adaptation (déblocage dans P1496).

Le moment d'inertie du moteur P0341 est calculé directement dans le cadre de la mise en service rapide (voir chap. 3.5.8) ou du paramétrage complet ( $P0340 = 1$ , voir chap. 3.5.4). Le rapport P0342 entre l'inertie totale et l'inertie du moteur doit être déterminé manuellement.

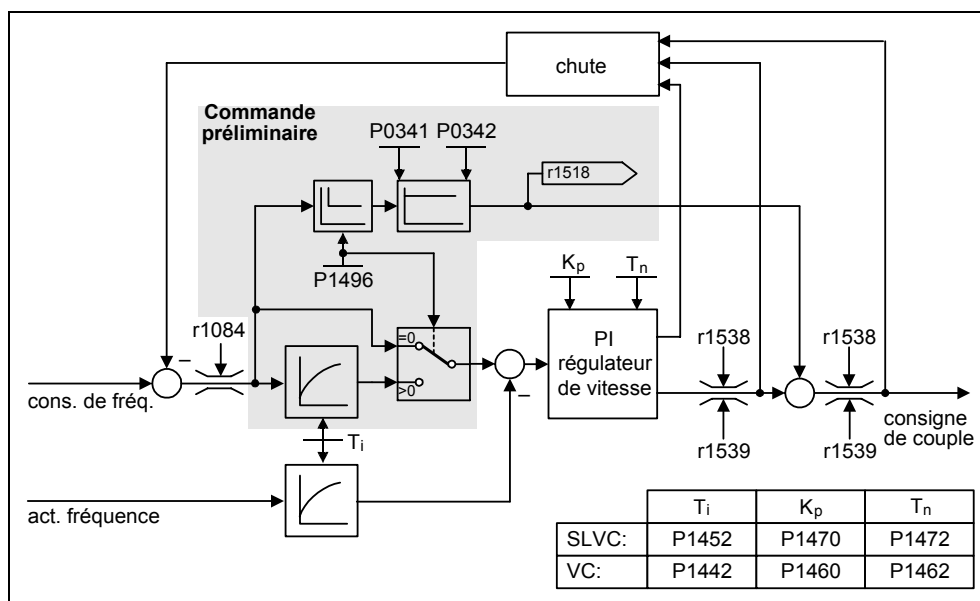


Figure 3-106 Régulateur de vitesse avec commande anticipatrice

Après une adaptation correcte, la boucle de régulation de vitesse se limite à réagir aux perturbation avec des modifications relativement peu importantes de la grandeur de réglage. Par contre, les changements de la consigne de vitesse shuntent le régulateur de vitesse et sont, par conséquent, exécutés plus rapidement.

L'effet de la grandeur de commande anticipatrice peut être adapté à l'application au moyen du facteur de commande anticipatrice P1496. Avec P1496 = 100%, la commande anticipatrice est calculée en fonction de l'inertie du moteur et de la charge (P0341, P0342). Pour que le régulateur de vitesse ne fonctionne pas à l'encontre de la consigne de couple appliquée, un filtre de symétrie est automatiquement mis en circuit. La constante de temps du filtre de symétrie correspond à la temporisation équivalente de la boucle de régulation de vitesse. La commande anticipatrice du régulateur de vitesse est réglée correctement (P1496 = 100%, étalonnage via P0342) si l'action intégrale du régulateur de vitesse (r1482) reste inchangée pendant une rampe de montée / descente dans la plage  $n > 20\% \cdot P0310$ . Grâce à la commande anticipatrice, il est alors possible de modifier la consigne de vitesse sans provoquer de dépassement (condition : la limitation du couple reste inactive et le moment d'inertie reste constant).

Si le régulateur de vitesse est commandé par anticipation, la consigne de vitesse (r0062) est temporisée avec le même lissage (P1442 ou P1452) que la mesure (r1445). On a ainsi la garantie qu'aucune différence de consigne / mesure (r0064), due à la seule durée de propagation du signal, n'apparaît à l'entrée du régulateur lors des accélérations.

Lors de l'activation de la commande anticipatrice de vitesse, il est important de fournir un signal de consigne de vitesse en continu, sans oscillations notables (pour éviter les à-coups de couple). Un signal correspondant peut être obtenu par lissage du signal analogique P0753 (voir chap. 3.6.3) ou par activation du lissage initial et final du générateur de rampe P1130 - P1133 (voir chap. 3.12.2).

**REMARQUE**

- Les temps de montée / descente (P1120 ; P1121) du générateur de rampe (voir chap. 3.12.2) dans le canal de consigne doivent toujours être réglés de telle sorte que la vitesse du moteur puisse suivre la consigne en cas d'accélération ou de freinage. Cette mesure assure un fonctionnement optimal de la commande anticipatrice du régulateur de vitesse.
- Le temps de démarrage du moteur r0345 est un critère d'évaluation du moment d'inertie total de la machine. Ce paramètre indique le temps nécessaire pour accélérer l'entraînement sans charge sous l'action du couple assigné du moteur r0333, depuis l'immobilisation jusqu'à la vitesse moteur nominale P031.

$$r0345 = T_{\text{arraque}} = \Theta \cdot \frac{2 \cdot \pi \cdot n_{\text{Mot,nom.}}}{60 \cdot M_{\text{Mot,nom.}}} = P0341 \cdot P0342 \cdot \frac{2 \cdot \pi \cdot P0311}{60 \cdot r0333}$$

Si ces conditions concordent avec l'application, le temps de démarrage peut être utilisé comme valeur minimum pour le temps de montée ou de descente.

### Statisme (P1488 - P1492)

Le statisme (libéré par P1488) a pour effet de diminuer la valeur de consigne de vitesse proportionnellement à l'augmentation du couple résistant.

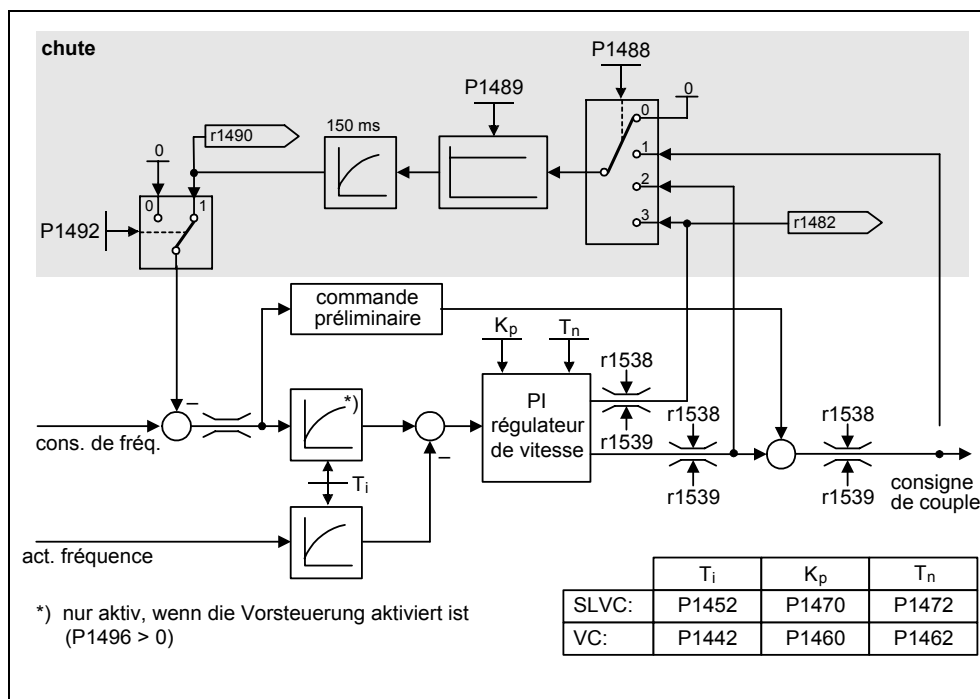


Figure 3-107 Régulateur de vitesse avec statisme

Le statisme constitue la méthode la plus simple pour réguler la compensation de charge. Cependant, cette régulation de compensation ne peut être utilisée que si le moteur fonctionne exclusivement en moteur et plus ou moins de façon stationnaire (c.-à-d. à une vitesse constante). Cette méthode ne s'applique que sous certaines conditions aux entraînements à accélérations et freinages fréquents avec de fortes amplitudes de vitesse.

Cette simple régulation de compensation de charge est mise en oeuvre par ex. dans le cadre d'applications utilisant deux moteurs ou plus couplés mécaniquement ou qui sont attelés à un arbre commun et qui remplissent les spécifications mentionnées ci-dessus. Le statisme compense les torsions ou calages inhérents au couplage mécanique en modifiant en conséquence les vitesses des moteurs individuels (décharge d'un entraînement particulier si le couple devient trop grand).

## Conditions préalables

- Tous les entraînements doivent fonctionner en mode de contrôle vectoriel avec régulation de vitesse (avec ou sans capteur de vitesse)
- Les temps de rampe des générateurs de rampe doivent être identiques pour tous les entraînements.

### 3.23.2.4 Régulation de couple

Plage des paramètres : P1300, P1500 – P1511  
P1400 - P1780

Alarmes -

Défauts -

N° diagramme fonctionnel : FP7200, FP7210, FP7700, FP7710

La régulation de vitesse sans capteur SLVC (P1300 = 20) ou la régulation de vitesse avec capteur VC (P1300 = 21) offre la possibilité de basculer, à l'aide du paramètre FCOM P1501, en mode régulation de couple (entraînement asservi). Le basculement entre les modes de régulation de vitesse et de couple n'est pas possible si la régulation de couple a été directement sélectionné avec P1300 = 22 ou 23. La sélection de la consigne de couple ou de la consigne additionnelle peut s'effectuer, soit à l'aide du paramètre P1500, soit à l'aide des paramètres FCOM P1503 (CI : consigne de couple) ou P1511 (CI : consigne additionnelle de couple). Le couple additionnel est effectif, à la fois pour la régulation de couple et pour la régulation de la vitesse (voir Figure 3-108). Cette propriété permet de réaliser, à l'aide de la consigne additionnelle de couple, une commande anticipatrice de couple pour la régulation de vitesse.

#### REMARQUE

Pour des raisons de sécurité, une attribution de consignes de couple fixes n'est actuellement pas prévue.

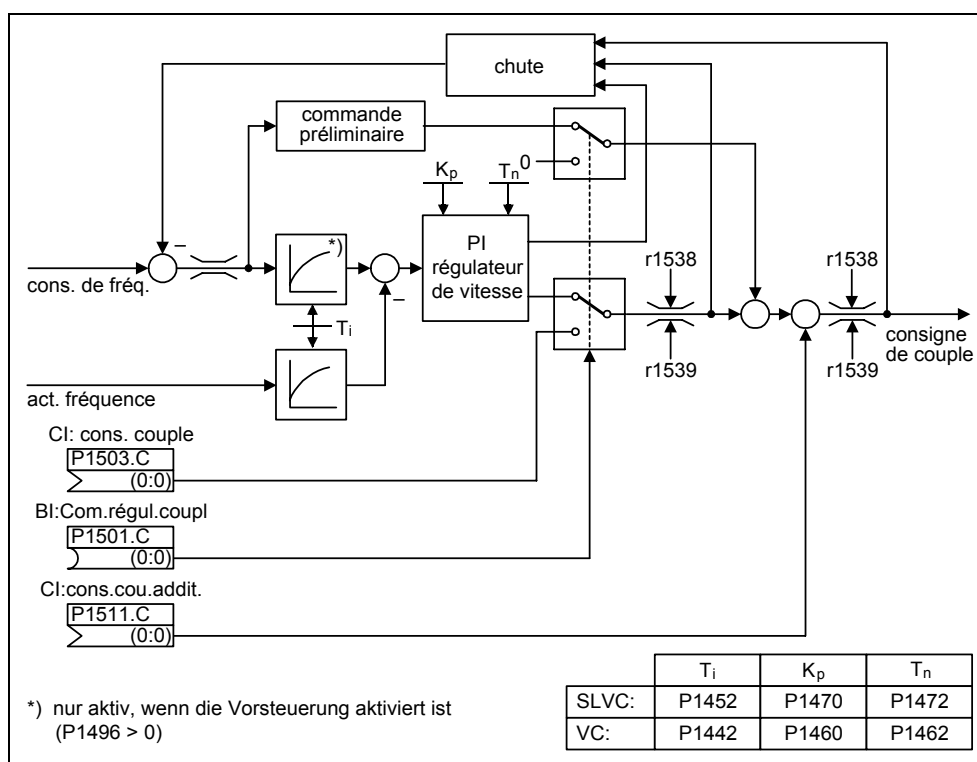


Figure 3-108 Régulation de vitesse / couple

La somme des deux consignes de couple est limitée de la même manière que la consigne de couple de la régulation de vitesse (voir chap. 3.23.2.5). Au-dessus de la vitesse maximale (majorée de 3%), un régulateur de limitation de la vitesse réduit les limites du couple de façon à inhiber une accélération supplémentaire de l'entraînement.

Une régulation de couple "véritable" (avec une vitesse réglée automatiquement) ne peut être obtenue que dans le domaine de régulation (et non pas dans le domaine de commande). Dans le domaine de commande, la consigne de couple règle la consigne de vitesse à l'aide d'un intégrateur de rampe de montée (temps d'intégration  $\sim P1499 * P0341 * P0342$ ). Pour cette raison, la régulation de couple sans capteur autour de la vitesse 0 ne convient qu'aux applications ayant besoin d'un couple d'accélération mais pas d'un couple résistant (par ex. mécanismes de translation). Cette restriction ne s'applique pas à la régulation de couple avec capteur.

Sur un ordre d'arrêt rapide (ARRET3) lorsque la régulation de couple est active, le variateur bascule automatiquement sur la régulation de vitesse et l'entraînement est freiné. Dans le cas d'un ordre d'arrêt normal (ARRET1), le type de régulation n'est pas commuté. En revanche, le variateur attend jusqu'à ce qu'une boucle de régulation externe immobilise l'entraînement pour bloquer les impulsions. Cela est nécessaire pour permettre l'arrêt simultané des entraînements pilote et asservi. Avec le réglage  $P1300 = 22$  ou  $23$ , ARRET1 provoque une mise hors tension immédiate (comme ARRET2).

### 3.23.2.5 Limitation de la consigne de couple

Plage des paramètres : P1520 – P1531  
P0640, r0067  
r1407 bit08, r1407 bit 05

Alarmes -

Défauts -

N° diagramme fonctionnel : FP7700, FP7710

Toutes les limitations suivantes agissent sur la consigne de couple qui est présente, soit à la sortie du régulateur de vitesse en mode régulation de vitesse, soit comme entrée de couple en mode régulation de couple. Parmi les différentes limitations, c'est toujours la valeur minimale qui est utilisée. Ce minimum est calculé dans le variateur de manière cyclique et peut être observé dans les paramètres r1538 et r1539.

- r1538 Limite de couple supérieure
- r1539 Limite de couple inférieure

Ces valeurs cycliques limitent la consigne de couple au niveau de la sortie du régulateur de vitesse / de l'entrée de couple ou indiquent le couple max. autorisé à un instant donné. Si le variateur limite la consigne de couple, ce mode est indiqué par les paramètres de diagnostic suivants

- r1407 bit 08 Limite de couple supérieure activée
- r1407 bit 09 Limite de couple inférieure activée

### Limitation du couple

La valeur indique le couple maximum autorisé, des limites différentes étant paramétrables pour le fonctionnement en moteur et en génératrice.

- P1520 CO : Limite de couple supérieure
- P1521 CO : Limite de couple inférieure
- P1522 CI : Limite de couple supérieure
- P1523 CI : Limite de couple inférieure
- P1525 Normalisation de la limite de couple inférieure

Les valeurs actuelles des limites de couple actives sont disponibles dans les paramètres suivants :

- r1526 CO : Limite de couple supérieure
- r1527 CO : Limite de couple inférieure

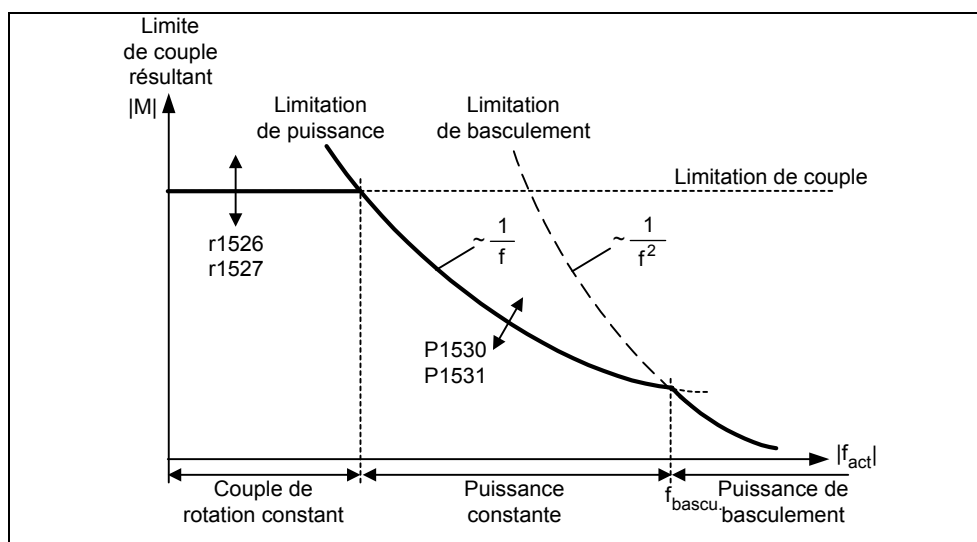


Figure 3-109 Limitations de couple

### Limitation de puissance

Cette valeur indique la puissance maximale autorisée, des limites différentes étant paramétrables pour le fonctionnement en moteur et en génératrice.

- P1530 Limitation de puissance en fonctionnement en moteur
- P1531 Limitation de puissance en fonctionnement en génératrice

### Limitation du décrochage

La limitation du décrochage est calculée de façon interne dans le variateur à partir des paramètres du moteur.



### Limitation de courant

Comme la limitation de courant fait plafonner le couple maximal du moteur, une augmentation de la limite de couple ne se traduira par une augmentation du couple que si un courant plus élevée peut également être générée. Ainsi, une adaptation supplémentaire de la limite de courant peut s'avérer nécessaire. La limitation de courant est influée par :

- P0640 Facteur de surcharge du moteur
- la protection thermique du moteur (voir chap. 3.21)
- la protection thermique du variateur (voir chap. 3.22)

Une fois la limitation calculée, le courant de variateur maximal autorisé à cet instant est indiqué dans le paramètre r0067 (courant de sortie limité).



## 4 Dépannage

### Ce chapitre contient :

- Un aperçu des états de fonctionnement du variateur avec le SDP
- Remarques pour la localisation des défauts avec le BOP
- Remarques au sujet des messages d'alarme et de défaut

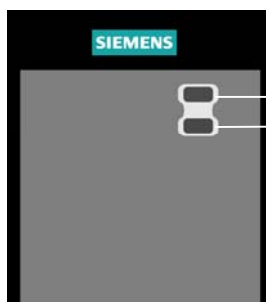
4.1	Dépannage avec le SDP .....	256
4.2	Dépannage avec le BOP .....	257
4.3	Codes et défauts.....	258
4.4	Codes de alarmes.....	258

**ATTENTION**

- Les réparations sur l'équipement doivent exclusivement être confiées au **Service après-vente Siemens**, à des centres de réparation **agréés par Siemens** ou à du personnel qualifié parfaitement familiarisé avec l'ensemble des procédures et des avertissements contenus dans le présent manuel.
- Les pièces et les composants défectueux doivent être remplacés par des pièces figurant dans la liste des pièces de rechange appropriées.
- Isolez impérativement le variateur de sa source d'alimentation avant de l'ouvrir pour accéder à l'intérieur.

## 4.1 Dépannage avec le SDP

Le Tableau 4-1 expose la signification des différents états signalés par les LED du SDP.



LED d'état du variateur

- Arrêt
- ☀ Marche
- ⦿ ca. 0,3 s, papillotement
- ⦿ ca. 1 s, clignotement

Tableau 4-1 Etats du variateur signalés par les LED du SDP

●	Pas de tension réseau	☀	Défaut surchauffe variateur
☀	Variateur prêt au service	⦿	Seuil d'alarme de courant - les deux LED clignotent en phase
●	Autre défaut du variateur que ci-dessous	⦿	Autres alarmes - les deux LED clignotent en alternance
☀	Variateur en fonctionnement	⦿	Coupure/alarme de sous tension
●	Défaut surintensité	⦿	Variateur non prêt
⦿	Défaut surtension	⦿	Défaut ROM - les deux LED papillotent en phase
⦿	Défaut surchauffe moteur	⦿	Défaut RAM - les deux LED papillotent en alternance

## 4.2 Dépannage avec le BOP

Les alarmes et défauts sont signalés sur le BOP respectivement par Axxx et Fxxx. Les différents codes sont explicités dans la sections 4.3 et 4.4.

Si le moteur ne démarre pas après transmission de l'ordre Marche :

- vérifiez que P0010 = 0 ;
- vérifiez la validité du signal Marche émis ;
- vérifiez que P0700 = 2 (commande via les entrées TOR) ou que P0700 = 1 (commande via le BOP) ;
- vérifiez que la consigne est présente (0 à 10 V sur la borne 3) ou qu'elle a été entrée sous le paramètre approprié, suivant la source de la consigne sélectionnée (P1000). Voir la liste des paramètres pour plus de détails.

S'il est impossible de mettre le moteur en marche après avoir modifié les paramètres, réglez P0010 = 30 puis P0970 = 1 et appuyez sur **P** pour réinitialiser le variateur sur ses paramètres par défaut (restauration des réglages usine).

Branchez ensuite un interrupteur entre les bornes **5** et **9** (voir Figure 3-14).

L'entraînement devrait alors fonctionner à la consigne définie par l'entrée analogique.

---

### IMPORTANT

Les caractéristiques du moteur doivent correspondre aux caractéristiques de tension et de courant du variateur.

---


## 4.3 Codes et défauts

En cas de défaillance, le variateur se coupe et un code de défaut est affiché.

---

### REMARQUES

Pour réinitialiser le code de défaut, une des trois méthodes énumérées ci-dessous peut être utilisée :

1. Séquencer l'alimentation à la commande.
  2. Appuyer sur le bouton  situé sur le BOP ou l'AOP.
  3. Via l'entrée numérique 3 (réglage par défaut).
- 

Les messages d'erreur sont sauvegardés dans le paramètre r0947 avec leurs numéros de code (p. ex. F0003 = 3). La valeur de défaut appartenante figure dans le paramètre r0949. Si un défaut n'a pas de numéro de défaut, c'est la valeur 0 qui sera inscrite. Il est également possible de lire quand un défaut (r0948) est apparu ainsi que le nombre de messages d'erreur (P0952) sauvegardés dans le paramètre r0947.

Une description détaillée des messages de défaut se trouve dans la liste des paramètres.

## 4.4 Codes de alarmes

Les messages d'alarme sont sauvegardés dans le paramètre r2110 avec leur numéro de code (z. B. A0503 = 503) et peuvent y être lus.

Une description détaillée des messages d'alarme se trouve dans la liste des paramètres.

## 5 Caractéristiques techniques

### Ce chapitre contient :

- dans le tableau 5-1 les caractéristiques techniques communes des variateurs MICROMASTER 440
- dans le tableau 5-2 les couples de serrage des vis des bornes
- dans le tableau 5-3 des valeurs pour la réduction du courant en fonction de la fréquence d'impulsions
- dans le tableau 5-4 les caractéristiques des résistances de freinage
- dans le tableau 5-5 divisé en plusieurs sous-tableaux - un aperçu des caractéristiques techniques spécifiques de chaque variateur MICROMASTER 440

Tableau 5-1 Caractéristiques fonctionnelles du MICROMASTER 440

Caractéristiques		Spécifications
<b>Tension réseau et plages de puissance</b>		1ph. 200 à 240 V $\pm$ 10 % A.C.C.: 0,12 kW – 3,0 kW (0,16 hp – 4,0 hp) 3ph. 200 à 240 V $\pm$ 10 % A.C.C.: 0,12 kW – 45,0 kW (0,16 hp – 60,0 hp) A.C.V.: 5,50 kW – 45,0 kW (7,50 hp – 60,0 hp) 3ph. 380 à 480 V $\pm$ 10 % A.C.C.: 0,37 kW – 200 kW (0,50 hp – 268 hp) A.C.V.: 7,50 kW – 250 kW (10,0 hp – 335 hp) 3ph. 500 à 600 V $\pm$ 10 % A.C.C.: 0,75 kW – 75,0 kW (1,00 hp – 100 hp) A.C.V.: 1,50 kW – 90,0 kW (2,00 hp – 120 hp)
<b>Fréquence d'entrée</b>		47 à 63 Hz
<b>Fréquence de sortie</b>		0 Hz à 650 Hz
<b>Facteur de puissance</b>		$\geq 0,7$
<b>Rendement du variateur</b>		Formes de construction A à F: 96 % à 97 % Formes de constr. FX et GX: 97 % à 98 %
Capacité de surcharge	Couple de rotation constant (A.C.C.)	Formes de construction A à F: 1,5 x courant de sortie de dimensionnement (c-à-d. 150% capacité de surcharge) pour 60 s, temps de cycle 300 s et 2 x courant de sortie de dimensionnement (c-à-d. 200% capacité de surcharge) pour 3 s, temps de cycle 300 s Formes de constr. FX et GX: 1,36 x courant de sortie de dimensionnement (c-à-d. 136% capacité de surcharge) pour 57 s, temps de cycle 300 s et 1,6 x courant de sortie de dimensionnement (c-à-d. 160% capacité de surcharge) pour 3 s, temps de cycle 300 s
	Couple de rotation variable (A.C.V.)	Formes de construction A à F: 1,1 x courant de sortie de dimensionnement (c-à-d. 110% capacité de surcharge) pour 60 s, temps de cycle 300 s et 1,4 x courant de sortie de dimensionnement (c-à-d. 140% capacité de surcharge) pour 3 s, temps de cycle 300 s Formes de constr. FX et GX: 1,1 x courant de sortie de dimensionnement (c-à-d. 110% capacité de surcharge) pour 59 s, temps de cycle 300 s et 1,5 x courant de sortie de dimensionnement (c-à-d. 150% capacité de surcharge) pour 1 s, temps de cycle 300 s
<b>Courant de démarrage</b>		Inférieur au courant assigné d'entrée
<b>Modes de commande</b>		Régulation U/f linéaire, Régulation U/f linéaire avec FCC, Régulation U/f quadratique, Régulation U/f polygonale, Régulation U/f linéaire avec mode ECO, Régulation U/f pour applications textiles, Régulation U/f avec FCC pour applications textiles, Régulation U/f avec consigne de tension indépendante, Contrôle vectoriel sans capteur, Régulation de couple sans capteur, Réglage de la vitesse avec capteur, Réglage du couple avec capteur
<b>Fréquence de découpage</b>		Formes de construction A à C: 1/3AC 200 V à 5,5 kW (Standard 16 kHz) Formes de construction A à F: puissances et tensions restantes 2 à 16 kHz (pas de 2 kHz) (Standard 4 kHz) réduction de la puissance, voir Tableau 5-3 Formes de constr. FX et GX: 2 kHz à 4 kHz (pas de 2 kHz), (Standard 2 kHz (A.C.V.), 4 kHz (A.C.C.)) réduction de la puissance, voir Tableau 5-3
<b>Fréquences fixes</b>		15, paramétrables
<b>Fréquences occultées</b>		4, paramétrables
<b>Résolution de la consigne</b>		0,01 Hz analogique, 0,01 Hz série, 10 bits numérique (potentiomètre motorisé 0,1 Hz [0.1% (en mode PID)])
<b>Entrées TOR</b>		6, paramétrables (isolées), commutables active à l'état haut /active à l'état bas (PNP/NPN)



<b>Entrées analogique</b>	2, paramétrables, Les deux sont utilisables comme 7 <sup>e</sup> et 8 <sup>e</sup> entrées numériques 0 V à 10 V, 0 mA à 20 mA et -10 V à +10 V (AIN1) 0 V à 10 V et 0 mA à 20 mA (AIN2)
<b>Sorties à relais</b>	3, paramétrables 30 V CC / 5 A (charge résistive), 250 V CA 2 A (inductive)
<b>Sorties analogiques</b>	2, paramétrables (0 à 20 mA)
<b>Interfaces série</b>	RS-485, Option RS-232
<b>Compatibilité électromagnétique</b>	Formes de construction A à C: comme accessoire filtre CEM suivant la norme EN 55 011, classe A ou classe B disponible Formes de construction A à F: variateur avec filtre intégré classe A disponible Formes de constr. FX et GX: Filtre CEM suivant la norme EN55011, classe A comme accessoire disponible (bobine de commutation de réseau nécessaire)
<b>Freinage</b>	Freinage par injection de courant continu, freinage combiné Freinage dynamique Formes de construction A à F avec hacheur intégré Formes de constr. FX et GX avec unité de freinage externe
<b>Degré de protection</b>	IP20
<b>Température de service</b>	Formes de construction A à F: -10 °C à +50 °C (14 °F à 122 °F) (A.C.C.) -10 °C à +40 °C (14 °F à 104 °F) (A.C.V.) Formes de constr. FX et GX: 0 °C to +40 °C (32 °F to 104 °F) jusqu'à 55 °C (131 °F) avec réduction de la puissance, voir Fig. 2-2
<b>Température de stockage</b>	-40 °C à +70 °C (-40 °F à 158 °F)
<b>Humidité relative</b>	< 95 % – sans condensation
<b>Altitude</b>	Formes de construction A à F: à 1000 m par NN sans réduction de la puissance Formes de constr. FX et GX: à 2000 m par NN sans réduction de la puissance
<b>Fonctions de protection</b>	Sous-tension, surtension, surcharge, défauts à la terre, courts-circuits, décrochage du moteur, calage du moteur, surchauffe du moteur, surchauffe du variateur, verrouillage des paramètres
<b>Normes</b>	Formes de construction A à F: UL, cUL, CE, C-tick Formes de constr. FX et GX: UL et cUL (en cours de préparation), CE
<b>Marquage CE</b>	Conformément à la directive sur la basse tension 73/23/EWG et exécutions filtrées également directive CEM 89/336/EWG

Tableau 5-2 Dimensions, débit d'air de refroidissement requis et couple de serrage des connexion de puissance

Taille	Dimensions			Débit d'air de refroidissement requis		Couple de serrage des connexions de puissance	
<b>A</b>	L x H x P	mm	73 × 173 × 149	l/s	4,8	Nm	1,1
		inch	2,87 × 6,81 × 5,87	CFM	10,2		
<b>B</b>	L x H x P	mm	149 × 202 × 172	l/s	24	Nm	1,5
		inch	5,87 × 7,95 × 6,77	CFM	51		
<b>C</b>	L x H x P	mm	185 × 245 × 195	l/s	54,9	Nm	2,25
		inch	7,28 × 9,65 × 7,68	CFM	116,3		
<b>D</b>	L x H x P	mm	275 × 520 × 245	l/s	2 × 54,9	Nm	10 (max.)
		inch	10,82 × 20,47 × 9,65	CFM	2 × 116,3		
<b>E</b>	L x H x P	mm	275 × 650 × 245	l/s	2 × 54,9	Nm	10 (max.)
		inch	10,82 × 25,59 × 9,65	CFM	2 × 116,3		
<b>F</b>	L x H x P	mm	350 × 850 mm × 320 hauteur av. filtre 1150	l/s	150	Nm	50
		inch	13,78 × 33,46 × 12,60 hauteur av. filtre 45,28	CFM	317,79		
<b>FX</b>	L x H x P	mm	326 × 1400 × 356	l/s	225	Nm	25
		inch	12,80 × 55,12 × 12,83	CFM	478,13		
<b>GX</b>	L x H x P	mm	326 × 1533 × 545	l/s	440	Nm	25
		inch	12,80 × 60,35 × 21,46	CFM	935		

Tableau 5-3 Réduction du courant en fonction de la fréquence de découpage

Tension de réseau	Puissance (A.C.C.) [kW]	Courant assigné de sortie en A pour une fréquence de découpage de						
		4 kHz	6 kHz	8 kHz	10 kHz	12 kHz	14 kHz	16 kHz
1/3 AC 200 V	0,12 à 5,5	Préréglage 16 kHz → pas de réduction de courant nécessaire						
	7,5	28,0	26,6	25,2	22,4	19,6	16,8	14,0
	11	42,0	37,8	33,6	29,4	25,2	21,0	16,8
	15	54,0	48,6	43,2	37,8	32,4	27,0	21,6
	18,5	68,0	64,6	61,2	54,4	47,6	40,8	34,0
	22	80,0	72,0	64,0	56,0	48,0	40,0	32,0
	30	104,0	91,0	78,0	70,2	62,4	57,2	52,0
	37	130,0	113,8	97,5	87,8	78,0	71,5	65,0
	45	154,0	134,8	115,5	104,0	92,4	84,7	77,0
3 AC 400 V	0,37	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,0
	0,55	1,7	1,7	1,7	1,6	1,5	1,4	1,2
	0,75	2,2	2,2	2,2	2,0	1,8	1,5	1,3
	1,1	3,1	2,9	2,8	2,5	2,2	1,9	1,6
	1,5	4,1	3,7	3,3	2,9	2,5	2,1	1,6
	2,2	5,9	5,6	5,3	4,7	4,1	3,5	3,0
	3,0	7,7	6,9	6,2	5,4	4,6	3,9	3,1
	4,0	10,2	9,2	8,2	7,1	6,1	5,1	4,1
	5,5	13,2	11,9	10,6	9,2	7,9	6,6	5,3
	7,5	19,0	18,1	17,1	15,2	13,3	11,4	9,5
	11,0	26,0	23,4	20,8	18,2	15,6	13,0	10,4
	15,0	32,0	30,4	28,8	25,6	22,4	19,2	16,0
	18,5	38,0	34,2	30,4	26,6	22,8	19,0	15,2
	22	45,0	40,5	36,0	31,5	27,0	22,5	18,0
	30	62,0	58,9	55,8	49,6	43,4	37,2	31,0
	37	75,0	67,5	60,0	52,5	45,0	37,5	30,0
	45	90,0	76,5	63,0	51,8	40,5	33,8	27,0
	55	110,0	93,5	77,0	63,3	49,5	41,3	33,0
	75	145,0	112,4	79,8	68,9	58,0	50,8	43,5
	90	178,0	—	—	—	—	—	—
	110	205,0	—	—	—	—	—	—
	132	250,0	—	—	—	—	—	—
	160	302,0	—	—	—	—	—	—
	200	370,0	—	—	—	—	—	—
3 AC 500 V	0,75	1,4	1,2	1,0	0,8	0,7	0,6	0,6
	1,5	2,7	2,2	1,6	1,4	1,1	0,9	0,8
	2,2	3,9	2,9	2,0	1,6	1,2	1,0	0,8
	4,0	6,1	4,6	3,1	2,4	1,8	1,5	1,2
	5,5	9,0	6,8	4,5	3,6	2,7	2,3	1,8
	7,5	11,0	8,8	6,6	5,5	4,4	3,9	3,3
	11,0	17,0	12,8	8,5	6,8	5,1	4,3	3,4
	15,0	22,0	17,6	13,2	11,0	8,8	7,7	6,6
	18,5	27,0	20,3	13,5	10,8	8,1	6,8	5,4
	22	32,0	24,0	16,0	12,8	9,6	8,0	6,4
	30	41,0	32,8	24,6	20,5	16,4	14,4	12,3
	37	52,0	39,0	26,0	20,8	15,6	13,0	10,4
	45	62,0	52,7	43,4	40,3	37,2	32,6	27,9
	55	77,0	67,4	57,8	52,0	46,2	42,4	38,5
	75	99,0	84,2	69,3	64,4	59,4	52,0	44,6

**REMARQUE**

En cas d'utilisation de bobines, la fréquence de découpage réglée ne doit pas dépasser 4 kHz.

Tableau 5-4 Caractéristiques pour résistances de freinage

Tension nominale	U <sub>DC_max</sub>	I <sub>DC_max</sub> pour forme de construction (taille)					
		A	B	C	D	E	F
230 V	410 - 420 V	2,33 A (180 Ω)	6,18 A (68 Ω)	10,77 A (39 Ω) 15,56 A (27 Ω)	41,0 A (10 Ω)	60,3 A (6,8 Ω)	124,2 A (3,3 Ω)
400 V	820 - 840 V	2,15 A (390 Ω)	5,25 A (160 Ω)	15 A (56 Ω)	30,4 A (27 Ω)	54,7 A (15 Ω)	100,0 A (8,2 Ω)
575 V	1020 V	-	-	8,5 A (120 Ω) 12,4 A (82 Ω)	26,2 A (39 Ω)	37,8 A (27 Ω)	85,0 A (12 Ω)

Tableau 5-5 Caractéristiques techniques du MICROMASTER 440

**Pour assurer la conformité UL de l'installation, il faut utiliser des fusibles homologués UL ayant le courant assigné approprié.**

Tension d'entrée

1ph. 200 V – 240 V, ± 10 %

(avec filtre de classe A intégré)

N° de référence	6SE6440-	2AB11 -2AA1	2AB12 -5AA1	2AB13 -7AA1	2AB15 -5AA1	2AB17 -5AA1	2AB21 -1BA1	2AB21 -5BA1	2AB22 -2BA1	2AB23 -0CA1
Puissance nominale [kW] (A.C.C.) [hp]		0,12 0,16	0,25 0,33	0,37 0,5	0,55 0,75	0,75 1,0	1,1 1,5	1,5 2,0	2,2 3,0	3,0 4,0
Puissance de sortie [kVA]		0,4	0,7	1,0	1,3	1,7	2,4	3,2	4,6	6,0
Courant d'entrée A.C.C. 1) [A]		1,8	3,2	4,6	6,2	8,2	11,0	14,4	20,2	35,5
Courant de sortie A.C.C. [A]		0,9	1,7	2,3	3,0	3,9	5,5	7,4	10,4	13,6
Fusibles recommandés [A]		10	10	10	16	16	20	20	32	40
3NA		3803	3803	3803	3805	3805	3807	3807	3812	3817
prescrits pour UL		*	*	*	*	*	*	*	*	*
Câble d'entrée min. [mm <sup>2</sup> ] [awg]		1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,5 16	1,5 16	2,5 14	2,5 14	4,0 12	6,0 10
Câble d'entrée max. [mm <sup>2</sup> ] [awg]		2,5 14	2,5 14	2,5 14	2,5 14	2,5 14	6,0 10	6,0 10	6,0 10	10,0 8
Câble de sortie min. [mm <sup>2</sup> ] [awg]		1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,5 16
Câble de sortie max. [mm <sup>2</sup> ] [awg]		2,5 14	2,5 14	2,5 14	2,5 14	2,5 14	6,0 10	6,0 10	6,0 10	10,0 8
Poids [kg] [lbs]		1,3 2,9	1,3 2,9	1,3 2,9	1,3 2,9	1,3 2,9	3,4 7,5	3,4 7,5	3,4 7,5	5,7 12,5

- 1) Conditions : courant d'entrée au point nominal, valable pour une tension de court-circuit du réseau U<sub>cc</sub> = 2 % rapportée à la puissance nominale du variateur et pour une tension nominale du réseau de 240 V sans inductance de commutation côté réseau. En présence d'une inductance de commutation réseau, les valeurs se réduisent à 55... 70 % de celles indiquées ci-dessus.

\* L'utilisation sur le territoire américain requiert des fusibles énumérés dans la liste UL (par ex. classe NON de Bussmann)

**Tension d'entrée****1ph. 200 V – 240 V, ± 10 % (sans filtre)**

N° de référence	6SE6440-	2UC11-2AA1	2UC12-5AA1	2UC13-7AA1	2UC15-5AA1	2UC17-5AA1	2UC21-1BA1	2UC21-5BA1	2UC22-2BA1	2UC23-0CA1
Puissance nominale (A.C.C.)	[kW] [hp]	0,12 0,16	0,25 0,33	0,37 0,5	0,55 0,75	0,75 1,0	1,1 1,5	1,5 2,0	2,2 3,0	3,0 4,0
Puissance de sortie	[kVA]	0,4	0,7	1,0	1,3	1,7	2,4	3,2	4,6	6,0
Courant d'entrée A.C.C. 1)	[A]	1,8	3,2	4,6	6,2	8,2	11,0	14,4	20,2	35,5
Courant de sortie A.C.C.	[A]	0,9	1,7	2,3	3,0	3,9	5,5	7,4	10,4	13,6
Fusibles	[A]	10	10	10	16	16	20	20	32	40
recommandé	3NA	3803	3803	3803	3805	3805	3807	3807	3812	3817
prescrits pour UL		*	*	*	*	*	*	*	*	*
Câble d'entrée min.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,5 16	1,5 16	2,5 14	2,5 14	4,0 12	6,0 10
Câble d'entrée max.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	2,5 14	2,5 14	2,5 14	2,5 14	2,5 14	6,0 10	6,0 10	6,0 10	10,0 8
Câble de sortie min.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,5 16
Câble de sortie max.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	2,5 14	2,5 14	2,5 14	2,5 14	2,5 14	6,0 10	6,0 10	6,0 10	10,0 8
Poids	[kg] [lbs]	1,3 2,9	1,3 2,9	1,3 2,9	1,3 2,9	1,3 2,9	3,3 7,3	3,3 7,3	3,3 7,3	5,5 12,1

**Tension d'entrée 3ph. 200 V – 240 V, ± 10 % (avec filtre de classe A intégré)**

N° de référence	6SE6440-	2AC23-0CA1	2AC24-0CA1	2AC25-5CA1
Puissance nominale (A.C.C.)	[kW] [hp]	3,0 4,0	4,0 5,0	5,5 7,5
Puissance de sortie	[kVA]	6,0	7,7	9,6
Courant d'entrée A.C.C. 1)	[A]	15,6	19,7	26,5
Courant de sortie A.C.C.	[A]	13,6	17,5	22,0
Courant d'entrée A.C.V.	[A]	-	28,3	34,2
Courant de sortie A.C.V.	[A]	-	22,0	28,0
Fusibles	[A]	25	32	35
recommandé	3NA	3810	3812	3814
prescrits pour UL		*	*	*
Câble d'entrée min.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	2,5 14	4,0 12	4,0 12
Câble d'entrée max.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	10,0 8	10,0 8	10,0 8
Câble de sortie min.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	1,5 16	4,0 12	4,0 12
Câble de sortie max.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	10,0 8	10,0 8	10,0 8
Poids	[kg] [lbs]	5,7 12,5	5,7 12,5	5,7 12,5

- 1) Conditions : courant d'entrée au point nominal, valable pour une tension de court-circuit du réseau  $U_{cc} = 2\%$  rapportée à la puissance nominale du variateur et pour une tension nominale du réseau de 240 V sans inductance de commutation côté réseau. En présence d'une inductance de commutation réseau, les valeurs se réduisent à 55... 70 % de celles indiquées ci-dessus.

\* L'utilisation sur le territoire américain requiert des fusibles énumérés dans la liste UL (par ex. classe NON de Bussmann)

## Tension d'entrée

## 3ph. 200 V – 240 V, ± 10 % (sans filtre)

N° de référence	6SE6440-	2UC11 -2AA1	2UC12 -5AA1	2UC13 -7AA1	2UC15 -5AA1	2UC17 -5AA1	2UC21 -1BA1	2UC21 -5BA1	2UC22 -2BA1	2UC23 -0CA1
Puissance nominale (A.C.C.)	[kW] [hp]	0,12 0,16	0,25 0,33	0,37 0,5	0,55 0,75	0,75 1,0	1,1 1,5	1,5 2,0	2,2 3,0	3,0 4,0
Puissance de sortie	[kVA]	0,4	0,7	1,0	1,3	1,7	2,4	3,2	4,6	6,0
Courant d'entrée A.C.C. 1)	[A]	1,1	1,9	2,7	3,6	4,7	6,4	8,3	11,7	15,6
Courant de sortie A.C.C.	[A]	0,9	1,7	2,3	3,0	3,9	5,5	7,4	10,4	13,6
Fusibles	[A]	10	10	10	16	16	20	20	25	25
recommandé	3NA	3803	3803	3803	3805	3805	3807	3807	3810	3810
prescrits pour UL		*	*	*	*	*	*	*	*	*
Câble d'entrée min.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,5 16	1,5 16	2,5 14	2,5 14	2,5 14	4,0 12
Câble d'entrée max.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	2,5 14	2,5 14	2,5 14	2,5 14	2,5 14	6,0 10	6,0 10	6,0 10	10,0 8
Câble de sortie min.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,5 16
Câble de sortie max.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	2,5 14	2,5 14	2,5 14	2,5 14	2,5 14	6,0 10	6,0 10	6,0 10	10,0 8
Poids	[kg] [lbs]	1,3 2,9	1,3 2,9	1,3 2,9	1,3 2,9	1,3 2,9	3,3 7,3	3,3 7,3	3,3 7,3	5,5 12,1

N° de référence	6SE6440-	2UC24 -0CA1	2UC25 -5CA1	2UC27 -5DA1	2UC31 -1DA1	2UC31 -5DA1	2UC31 -8EA1	2UC32 -2EA1	2UC33 -0FA1	2UC33 -7FA1	2UC34 -5FA1
Puissance nominale A.C.C.	[kW] [hp]	4,0 5,0	5,5 7,5	7,5 10,0	11,0 15,0	15,0 20,0	18,5 25,0	22,0 30,0	30,0 40,0	37,0 50,0	45,0 60,0
Puissance de sortie	[kVA]	7,7	9,6	12,3	18,4	23,7	29,8	35,1	45,6	57,0	67,5
Courant d'entrée A.C.C. 1)	[A]	19,7	26,5	34,2	38,0	50,0	62,0	71,0	96,0	114,0	135,0
Courant de sortie A.C.C.	[A]	17,5	22,0	28,0	42,0	54,0	68,0	80,0	104,0	130,0	154,0
Courant d'entrée A.C.V. 1)	[A]	28,3	34,2	38,0	50,0	62,0	71,0	96,0	114,0	135,0	164,0
Courant de sortie A.C.V.	[A]	22,0	28,0	42,0	54,0	68,0	80,0	104,0	130,0	154,0	178,0
Fusibles	[A]	32	35	50	80	80	100	125	200	200	250
recommandé	3NA	3812	3814	3820	3824	3824	3830	3032	3140	3142	3144
prescrits pour UL	3NE	*	*	1817-0	1820-0	1820-0	1021-0	1022-0	1225-0	1225-0	1227-0
Câble d'entrée min.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	4,0 12	4,0 12	10,0 8	16,0 6	16,0 6	25,0 3	25,0 3	70,0 2/0	70,0 2/0	95,0 3/0
Câble d'entrée max.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	10,0 8	10,0 8	35,0 2	35,0 2	35,0 2	35,0 2	35,0 2	150,0 300	150,0 300	150,0 300
Câble de sortie min.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	4,0 12	4,0 12	10,0 8	16,0 6	16,0 6	25,0 3	25,0 3	50,0 1/0	70,0 2/0	95,0 3/0
Câble de sortie max.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	10,0 8	10,0 8	35,0 2	35,0 2	35,0 2	35,0 2	35,0 2	150,0 300	150,0 300	150,0 300
Poids	[kg] [lbs]	5,5 12,1	5,5 12,1	17,0 37,0	16,0 35,0	16,0 35,0	20,0 44,0	20,0 44,0	55,0 121,0	55,0 121,0	55,0 121,0

- 1) Conditions : courant d'entrée au point nominal, valable pour une tension de court-circuit du réseau  $U_{cc} = 2\%$  rapportée à la puissance nominale du variateur et pour une tension nominale du réseau de 240 V sans inductance de commutation côté réseau. En présence d'une inductance de commutation réseau, les valeurs se réduisent à 55... 70 % de celles indiquées ci-dessus.

\* L'utilisation sur le territoire américain requiert des fusibles énumérés dans la liste UL (par ex. classe NON de Bussmann)

**Tension d'entrée 3ph. 380 V – 480 V,  $\pm 10\%$  (avec filtre de classe A intégré)**

N° de référence	6SE6440-	2AD22-2BA1	2AD23-0BA1	2AD24-0BA1	2AD25-5CA1	2AD27-5CA1	2AD31-1CA1	2AD31-5DA1
Puissance nominale (A.C.C.)	[kW] [hp]	2,2 3,0	3,0 4,0	4,0 5,0	5,5 7,5	7,5 10,0	11,0 15,0	15,0 20,0
Puissance de sortie	[kVA]	4,5	5,9	7,8	10,1	14,0	19,8	24,4
Courant d'entrée A.C.C. 1)	[A]	7,5	10,0	12,8	15,6	22,0	23,1	33,8
Courant de sortie A.C.C.	[A]	5,9	7,7	10,2	13,2	18,4	26,0	32,0
Courant d'entrée A.C.V. 1)	[A]	–	–	–	17,3	23,1	33,8	37,0
Courant de sortie A.C.V.	[A]	–	–	–	20,2	29,0	39,0	45,2
Fusibles	[A]	16	16	20	20	32	35	50
recommandé	3NA	3805	3805	3807	3807	3812	3814	3820
prescrits pour UL	3NE	*	*	*	*	*	*	1817-0
Câble d'entrée min.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	1,5 16	1,5 16	2,5 14	2,5 14	4,0 12	6,0 10	10,0 8
Câble d'entrée max.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	6,0 10	6,0 10	6,0 10	10,0 8	10,0 8	10,0 8	35,0 2
Câble de sortie min.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	1,0 18	1,0 18	1,0 18	2,5 14	4,0 12	6,0 10	10,0 8
Câble de sortie max.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	6,0 10	6,0 10	6,0 10	10,0 8	10,0 8	10,0 8	35,0 2
Poids	[kg] [lbs]	3,4 7,5	3,4 7,5	3,4 7,5	5,7 12,5	5,7 12,5	5,7 12,5	17,0 37,0

N° de référence	6SE6440-	2AD31-8DA1	2AD32-2DA1	2AD33-0EA1	2AD33-7EA1	2AD34-5FA1	2AD35-5FA1	2AD37-5FA1
Puissance nominale (A.C.C.)	[kW] [hp]	18,5 25,0	22,0 30,0	30,0 40,0	37,0 50,0	45,0 60,0	55,0 75,0	75,0 100,0
Puissance de sortie	[kVA]	29,0	34,3	47,3	57,2	68,6	83,8	110,5
Courant d'entrée A.C.C. 1)	[A]	37,0	43,0	59,0	72,0	87,0	104,0	139,0
Courant de sortie A.C.C.	[A]	38,0	45,0	62,0	75,0	90,0	110,0	145,0
Courant d'entrée A.C.V. 1)	[A]	43,0	59,0	72,0	87,0	104,0	139,0	169,0
Courant de sortie A.C.V.	[A]	45,0	62,0	75,0	90,0	110,0	145,0	178,0
Fusibles	[A]	63	80	100	125	160	200	250
recommandé	3NA	3822	3824	3830	3832	3836	3140	3144
prescrits pour UL	3NE	1818-0	1820-0	1021-0	1022-0	1224-0	1225-0	1227-0
Câble d'entrée min.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	10,0 8	16,0 6	25,0 3	25,0 3	35,0 2	70,0 2/0	95,0 3/0
Câble d'entrée max.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	35,0 2	35,0 2	35,0 2	35,0 2	150,0 300	150,0 300	150,0 300
Câble de sortie min.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	10,0 8	16,0 6	25,0 3	25,0 3	50,0 1/0	70,0 2/0	95,0 3/0
Câble de sortie max.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	35,0 2	35,0 2	35,0 2	35,0 2	150,0 300	150,0 300	150,0 300
Poids	[kg] [lbs]	17,0 37,0	17,0 37,0	22,0 48,0	22,0 48,0	75,0 165,0	75,0 165,0	75,0 165,0

1) Conditions : courant d'entrée au point nominal, valable pour une tension de court-circuit du réseau  $U_{cc} = 2\%$  rapportée à la puissance nominale du variateur et pour une tension nominale du réseau de 400 V sans inductance de commutation côté réseau. En présence d'une inductance de commutation réseau, les valeurs se réduisent à 70 ... 80 % de celles indiquées ci-dessus.

\* L'utilisation sur le territoire américain requiert des fusibles énumérés dans la liste UL (par ex. classe NON de Bussmann)

## Tension d'entrée

3ph. 380 V – 480 V,  $\pm 10\%$  (sans filtre)

N° de référence	6SE6440-	2UD13 -7AA1	2UD15 -5AA1	2UD17 -5AA1	2UD21 -1AA1	2UD21 -5AA1	2UD22 -2BA1	2UD23 -0BA1	2UD24 -0BA1	2UD25 -5CA1	2UD27 -5CA1
Puissabce nominale A.C.C.	[kW] [hp]	0,37 0,5	0,55 0,75	0,75 1,0	1,1 1,5	1,5 2,0	2,2 3,0	3,0 4,0	4,0 5,0	5,5 7,5	7,5 10,0
Puissance de sortie	[kVA]	0,9	1,2	1,6	2,3	3,0	4,5	5,9	7,8	10,1	14,0
Courant d'entrée A.C.C. 1)	[A]	2,2	2,8	3,7	4,9	5,9	7,5	10,0	12,8	15,6	22,0
Courant de sortie A.C.C.	[A]	1,3	1,7	2,2	3,1	4,1	5,9	7,7	10,2	13,2	19,0
Courant d'entrée A.C.V. 1)	[A]	–	–	–	–	–	–	–	–	17,3	23,1
Courant de sortie A.C.V.	[A]	–	–	–	–	–	–	–	–	19,0	26,0
Fusibles recommandé	[A]	10	10	10	10	10	16	16	20	20	32
prescrits pour UL	3NA	3803	3803	3803	3803	3803	3805	3805	3807	3807	3812
		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Câble d'entrée min.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,5 16	1,5 16	2,5 14	2,5 14	4,0 12
Câble d'entrée max.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	2,5 14	2,5 14	2,5 14	2,5 14	2,5 14	6,0 10	6,0 10	6,0 10	10,0 8	10,0 8
Câble de sortie min.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	2,5 14	4,0 12
Câble de sortie max.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	2,5 14	2,5 14	2,5 14	2,5 14	2,5 14	6,0 10	6,0 10	6,0 10	10,0 8	10,0 8
Poids	[kg] [lbs]	1,3 2,9	1,3 2,9	1,3 2,9	1,3 2,9	1,3 2,9	3,3 7,3	3,3 7,3	3,3 7,3	5,5 12,1	5,5 12,1

N° de référence	6SE6440-	2UD31 -1CA1	2UD31 -5DA1	2UD31 -8DA1	2UD32 -2DA1	2UD33 -0EA1	2UD33 -7EA1	2UD34 -5FA1	2UD35 -5FA1	2UD37 -5FA1
Puissabce nominale A.C.C.	[kW] [hp]	11,0 15,0	15,0 20,0	18,5 25,0	22,0 30,0	30,0 40,0	37,0 50,0	45,0 60,0	55,0 75,0	75,0 100,0
Puissance de sortie	[kVA]	19,8	24,4	29,0	34,3	47,3	57,2	68,6	83,8	110,5
Courant d'entrée A.C.C. 1)	[A]	23,1	33,8	37,0	43,0	59,0	72,0	87,0	104,0	139,0
Courant de sortie A.C.C.	[A]	26,0	32,0	38,0	45,0	62,0	75,0	90,0	110,0	145,0
Courant d'entrée A.C.V. 1)	[A]	33,8	37,0	43,0	59,0	72,0	87,0	104,0	139,0	169,0
Courant de sortie A.C.V.	[A]	32,0	38,0	45,0	62,0	75,0	90,0	110,0	145,0	178,0
Fusibles recommandé	[A]	35	50	63	80	100	125	160	200	250
prescrits pour UL	3NA	3814	3820	3822	3824	3830	3832	8036	3140	3144
	3NE	*	1817-0	1818-0	1820-0	1021-0	1022-0	1224-0	1225-0	1227-0
Câble d'entrée min.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	6,0 10	10,0 8	10,0 8	16,0 6	25,0 3	25,0 3	35,0 2	70,0 2/0	95,0 3/0
Câble d'entrée max.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	10,0 8	35,0 2	35,0 2	35,0 2	35,0 2	35,0 2	150,0 300	150,0 300	150,0 300
Câble de sortie min.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	6,0 10	10,0 8	10,0 8	16,0 6	25,0 3	25,0 3	35,0 2	70,0 2/0	95,0 3/0
Câble de sortie max.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	10,0 8	35,0 2	35,0 2	35,0 2	35,0 2	35,0 2	150,0 300	150,0 300	150,0 300
Poids	[kg] [lbs]	5,5 12,1	16,0 35,0	16,0 35,0	16,0 35,0	20,0 44,0	20,0 44,0	56,0 123,0	56,0 123,0	56,0 123,0

- 1) Conditions : courant d'entrée au point nominal, valable pour une tension de court-circuit du réseau  $U_{cc} = 2\%$  rapportée à la puissance nominale du variateur et pour une tension nominale du réseau de 400 V sans inductance de commutation côté réseau. En présence d'une inductance de commutation réseau, les valeurs se réduisent à 70 ... 80 % de celles indiquées ci-dessus.

\* L'utilisation sur le territoire américain requiert des fusibles énumérés dans la liste UL (par ex. classe NON de Bussmann)



**Tension d'entrée  
(sans filtre)**
**3ph. 380 V – 480 V,  $\pm 10\%$** 

N° de référence	6SE6440-	2UD38-8FA1	2UD41-1FA1	2UD41-3GA1	2UD41-6GA1	2UD42-0GA1
Puissabce nominale (A.C.C.)	[kW] [hp]	90 125	110 150	132 200	160 250	200 300
Puissance de sortie	[kVA]	145,4	180	214,8	263,2	339,4
Courant d'entrée A.C.C.	[A]	169	205	245	297	354
Courant de sortie A.C.C.	[A]	178	205	250	302	370
Courant d'entrée A.C.V.	[A]	205	245	297	354	442
Courant de sortie A.C.V.	[A]	205	250	302	370	477
Fusible recommandé	[A]	250	315	400	450	560
	3NE	1227-0	1230-0	1332-0	1333-0	1435-0
Courant d'air de réfrigération nécessaire	[mm]	10	10	10	10	10
Câble d'entrée min.	[mm <sup>2</sup> ]	1 x 95 ou 2 x 35	1 x 150 ou 2 x 50	1 x 185 ou 2 x 70	1 x 240 ou 2 x 70	2 x 95
	[awg] et/ou [kcmil]	1 x 4/0 ou 2 x 2	1 x 300 ou 2 x 1/0	1 x 400 ou 2 x 2/0	1 x 500 ou 2 x 2/0	2 x 4/0
Câble d'entrée max.	[mm <sup>2</sup> ]	1 x 185 ou 2 x 120	1 x 185 ou 2 x 120	2 x 240	2 x 240	2 x 240
	[awg] et/ou [kcmil]	1 x 350 ou 2 x 4/0	1 x 350 ou 2 x 4/0	2 x 400	2 x 400	2 x 400
Câble de sortie min.	[mm <sup>2</sup> ]	1 x 95 ou 2 x 35	1 x 150 ou 2 x 50	1 x 185 ou 2 x 70	1 x 240 ou 2 x 70	2 x 95
	[awg] et/ou [kcmil]	1 x 4/0 ou 2 x 2	1 x 300 ou 2 x 1/0	1 x 400 ou 2 x 2/0	1 x 500 ou 2 x 2/0	2 x 4/0
Câble de sortie max.	[mm <sup>2</sup> ]	1 x 185 ou 2 x 120	1 x 185 ou 2 x 120	2 x 240	2 x 240	2 x 240
	[awg] et/ou [kcmil]	1 x 350 ou 2 x 4/0	1 x 350 ou 2 x 4/0	2 x 400	2 x 400	2 x 400
Poids	[kg] [lbs]	110 242	110 242	170 418	170 418	170 418

- 1) Conditions : courant d'entrée au point nominal, valable pour une tension de court-circuit du réseau  $U_{cc} \geq 2,33\%$  rapportée à la puissance nominale du variateur et pour une tension nominale du réseau de 400 V sans inductance de commutation côté réseau.

## Tension d'entrée

3ph. 500 V – 600 V, ± 10 % (sans filtre)

N° de référence	6SE6440 -	2UE17-5CA1	2UE21-5CA1	2UE22-2CA1	2UE24-0CA1	2UE25-5CA1	2UE27-5CA1	2UE31-1CA1	2UE31-5DA1
Puissance nominale (A.C.C.)	[kW] [hp]	0,75 1,0	1,5 2,0	2,2 3,0	4,0 5,0	5,5 7,5	7,5 10,0	11,0 15,0	15,0 20,0
Puissance de sortie	[kVA]	1,3	2,6	3,7	5,8	8,6	10,5	16,2	21,0
Courant d'entrée A.C.C.	[A]	2,0	3,2	4,4	6,9	9,4	12,3	18,1	24,9
Courant de sortie A.C.C.	[A]	1,4	2,7	3,9	6,1	9,0	11,0	17,0	22,0
Courant d'entrée A.C.V.	[A]	3,2	4,4	6,9	9,4	12,6	18,1	24,9	30,0
Courant de sortie A.C.V.	[A]	2,7	3,9	6,1	9,0	11,0	17,0	22,0	27,0
Fusibles	[A]	10	10	10	10	16	25	32	35
recommandé	3NA	3803-6	3803-6	3803-6	3803-6	3805-6	3810-6	3812-6	3814-6
prescrits pour UL	3NE	*	*	*	*	*	*	*	1803-0
Câble d'entrée min.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,5 16	1,5 16	2,5 14	4,0 12	6,0 10
Câble d'entrée max.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	10,0 8	10,0 8	10,0 8	10,0 8	10,0 8	10,0 8	10,0 8	35,0 2
Câble de sortie min.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	1,0 18	2,5 14	4,0 12	4,0 12
Câble de sortie max.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	10,0 8	10,0 8	10,0 8	10,0 8	10,0 8	10,0 8	10,0 8	35,0 2
Poids	[kg] [lbs]	5,5 12,1	5,5 12,1	5,5 12,1	5,5 12,1	5,5 12,1	5,5 12,1	5,5 12,1	16,0 35,0

N° de référence	6SE6440-	2UE31-8DA1	2UE32-2DA1	2UE33-0EA1	2UE33-7EA1	2UE34-5FA1	2UE35-5FA1	2UE37-5FA1
Puissance nominale (A.C.C.)	[kW] [hp]	18,5 25,0	22,0 30,0	30,0 40,0	37,0 50,0	45,0 60,0	55,0 75,0	75,0 100,0
Puissance de sortie	[kVA]	25,7	30,5	39,1	49,5	59,1	73,4	94,3
Courant d'entrée A.C.C.	[A]	30,0	35,0	48,0	58,0	69,0	83,0	113,0
Courant de sortie A.C.C.	[A]	27,0	32,0	41,0	52,0	62,0	77,0	99,0
Courant d'entrée A.C.V.	[A]	35,0	48,0	58,0	69,0	83,0	113,0	138,0
Courant de sortie A.C.V.	[A]	32,0	41,0	52,0	62,0	77,0	99,0	125,0
Fusibles	[A]	50	63	80	80	125	125	160
recommandé	3NA	3820-6	3822-6	3824-6	3824-6	3132-6	3132-6	3136-6
prescrits pour UL	3NE	1817-0	1818-0	1820-0	1820-0	1022-0	1022-0	1224-0
Câble d'entrée min.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	10,0 8	10,0 8	16,0 6	25,0 3	25,0 3	50,0 1/0	50,0 1/0
Câble d'entrée max.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	35,0 2	35,0 2	35,0 2	35,0 2	150,0 300	150,0 300	150,0 300
Câble de sortie min.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	6,0 10	10,0 8	16,0 6	16,0 6	25,0 3	35,0 2	50,0 1/0
Câble de sortie max.	[mm <sup>2</sup> ] [awg]	35,0 2	35,0 2	35,0 2	35,0 2	150,0 300	150,0 300	150,0 300
Poids	[kg] [lbs]	16,0 35,0	16,0 35,0	20,0 44,0	20,0 44,0	56,0 123,0	56,0 123,0	56,0 123,0

- 1) Conditions : courant d'entrée au point nominal, valable pour une tension de court-circuit du réseau  $U_{cc} = 2\%$  rapportée à la puissance nominale du variateur et pour une tension nominale du réseau de 500 V sans inductance de commutation côté réseau. En présence d'une inductance de commutation réseau, les valeurs se réduisent à 80 ... 90 % de celles indiquées ci-dessus.

\* L'utilisation sur le territoire américain requiert des fusibles énumérés dans la liste UL (par ex. classe NON de Bussmann)

## 6 Options

Ce chapitre donne un aperçu des options du MICROMASTER 440. Pour de plus amples informations concernant les options, prière de se référer au catalogue ou à la documentation sur CD-ROM.

### 6.1 Options indépendantes du variateur

- Panneau de commande basique (BOP)
- Panneau de commande avancé (AOP)
- Module PROFIBUS
- Module DeviceNet
- Module optionnel CANopen
- Module d'évaluation de générateur d'impulsions
- Kit de connexion PC à variateur
- Kit de connexion PC à AOP
- Kit de montage de porte BOP/AOP pour commande à un variateur
- Kit de montage de porte AOP pour commande à variateurs multiples
- Outil de mise en service "DriveMonitor" et "Starter"

### 6.2 Options dépendantes du variateur

#### Formes de construction (tailles) A - F

- Filtre CEM de classe A
- Filtre CEM de classe B
- Filtre CEM de classe B supplémentaire
- Filtre de classe B à faibles courants de fuite
- Inductance de ligne
- Inductance de sortie
- Plaque de raccordement des blindages

#### Formes de construction (tailles) FX et GX

- Inductance de ligne
- Filtre CEM de classe A (bobine de commutation de réseau nécessaire)



## 7      **Compatibilité électromagnétique (CEM)**

### **Ce chapitre contient :**

des informations sur la CEM.

7.1	Compatibilité électromagnétique (CEM).....	274
-----	--	-----

## 7.1 Compatibilité électromagnétique (CEM)

Tous les constructeurs / assembleurs d'appareils électriques "remplissant une fonction intrinsèque complète et commercialisés sous la forme d'unités uniques destinées à l'utilisateur final" doivent satisfaire aux exigences de la directive CEM 89/336/CEE.

Le constructeur/assembleur dispose des trois méthodes exposées ci-dessous pour prouver la conformité de son matériel.

### 7.1.1 Auto-certification

Il s'agit d'une déclaration par laquelle le constructeur certifie le respect des normes européennes applicables à l'environnement électrique auquel est destiné l'appareil. Seules les normes officiellement publiées au Journal officiel de la Communauté européenne peuvent être citées dans la déclaration du constructeur.

### 7.1.2 Dossier technique de conception

Le constructeur peut également constituer un dossier technique décrivant les caractéristiques CEM de l'appareil. Ce dossier doit recevoir l'approbation d'un "organisme compétent" désigné par l'autorité gouvernementale européenne habilitée. Cette approche autorise l'usage de normes en cours de préparation.

### 7.1.3 Certificat d'essai de type

Cette approche ne vaut que pour les appareils de radiocommunications. Tous les variateurs MICROMASTER sont certifiés conformes à la directive CEM lorsqu'ils sont installés suivant les recommandations de la section 2.

### 7.1.4 Conformité de la directive CEM aux prescriptions sur les harmoniques

A compter du 1er janvier 2001, tous les appareils électriques concernés par la directive CEM doivent obéir à la norme EN 61000-3-2 "Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils inférieur ou égal à 16 A par phase)".

Tous les variateurs de vitesse MICROMASTER, MIDIMASTER, MICROMASTER Eco et COMBIMASTER de Siemens, qui entrent dans les termes de la norme en tant que "matériel professionnel", satisfont à ses exigences.

Les courants harmoniques admis pour le "matériel professionnel" d'une puissance d'entrée > 1 kW ne sont pas encore définis. Par conséquent, les appareils électriques renfermant les variateurs ci-dessus et ayant une puissance d'entrée > 1 kW ne requièrent pas d'autorisation de connexion.

#### Uniquement pour les formes de construction (tailles) A à C

Considérations spécifiques portant sur les variateurs de 250 W à 550 W fonctionnant sur réseau 230 V monophasé dans le cadre d'applications non-industrielles

Les variateurs appartenant à cette plage de puissance et fonctionnant sur un réseau de cette tension seront accompagnés de l'avertissement suivant :

*"Cet appareil requiert l'accord préalable du distributeur pour être raccordé au réseau public de distribution"*. Veuillez vous reporter à la norme EN 61000-3-12, sections 5.3 et 6.4, pour de plus amples informations. Les variateurs raccordés à des réseaux industriels<sup>1</sup> ne requièrent pas d'autorisation de connexion préalable (voir EN 61800-3, section 6.1.2.2).

Les émissions de courant harmonique causées par ces produits sont décrites dans le tableau ci-dessous :

Tableau 7-1 Harmoniques de courant tolérés

Caractéristiques assignées	Courant harmonique type (A)					Courant harmonique type (%)					Distorsion type de la tension		
											Puissance assignée du transformateur		
	3 <sup>rd</sup>	5 <sup>th</sup>	7 <sup>th</sup>	9 <sup>th</sup>	11 <sup>th</sup>	3 <sup>rd</sup>	5 <sup>th</sup>	7 <sup>th</sup>	9 <sup>th</sup>	11 <sup>th</sup>	10 kVA	100 kVA	1 MVA
											THD (%)	THD (%)	THD (%)
250 W 1CA 230 V	2.15	1.44	0.72	0.26	0.19	83	56	28	10	7	0.77	0.077	0.008
370 W 1CA 230 V	2.96	2.02	1.05	0.38	0.24	83	56	28	10	7	1.1	0.11	0.011
550 W 1CA 230 V	4.04	2.70	1.36	0.48	0.36	83	56	28	10	7	1.5	0.15	0.015

Les courants harmoniques admis pour le "matériel professionnel" d'une puissance d'entrée > 1 kW ne sont pas encore définis. Par conséquent, les appareils électriques renfermant les variateurs ci-dessus et ayant une puissance d'entrée > 1 kW ne requièrent pas d'autorisation de connexion.

A titre d'alternative, on peut éviter d'avoir à demander une autorisation de connexion en recourant aux inductances d'entrée recommandées dans les catalogues techniques (sauf variateurs 550 W ; 230 V ; 1ph.).

<sup>1</sup> Les réseaux industriels sont définis comme étant ceux qui n'alimentent pas des bâtiments à usage d'habitation.

### 7.1.5 Harmoniques de courant tolérés

Les classes de performances CEM existantes sont détaillées ci-après.

#### Classe 1 : milieu industriel général

Conformité à la norme CEM "produit" EN 68100-3 se rapportant aux systèmes d'entraînement de puissance utilisés en **environnement secondaire (industriel)** et en **distribution restreinte**.

Tableau 7-2 Classe 1 - Milieu industriel général

Phénomène CEM		Standard	Niveau
Emission de perturbations :	Rayonnées	Formes de construction A – F : EN 55011	Valeur limite A1
		Formes de construction FX, GX : EN 68100-3	Second environnement
	Conduites	Formes de construction A – F : EN 55011	Valeur limite A1
		Formes de construction FX, GX : EN 68100-3	Second environnement
Immunité:	Décharges électrostatiques	EN 61000-4-2	Décharge dans l'air 8 kV
	Impulsions perturbatrices	EN 61000-4-4	Câbles d'énergie 2 kV, câble de commande 1 kV
	Champs électromagnétiques haute fréquence	IEC 1000-4-3	26-1000 MHz, 10 V/m

#### Classe 2 : milieu industriel avec filtre

Ce niveau de performances permet au constructeur/assembleur d'auto-certifier la conformité de son appareil à la directive CEM applicable aux environnements industriels en ce qui concerne les caractéristiques de performances CEM du système d'entraînement de puissance. Les limites de performances sont celles spécifiées dans les normes génériques sur l'émission de perturbations et l'immunité en environnement industriel EN 50081-2 et EN 50082-2.

Tableau 7-3 Classe 2 - Milieu industriel avec filtre

Phénomène CEM		Standard	Niveau
Emission de perturbations:	Rayonnées	EN 55011	Valeur limite A1
	Conduites	EN 55011	Valeur limite A1
Immunité:	Distorsion de la tension réseau	IEC 1000-2-4 (1993)	
	Fluctuations de tension, creux de tension, dissymétries, variations de fréquence	IEC 1000-2-1	
	Champs magnétiques	EN 61000-4-8	50 Hz, 30 A/m
	Décharges électrostatiques	EN 61000-4-2	Décharge dans l'air 8 kV
	Impulsions perturbatrices	EN 61000-4-4	Câbles d'énergie 2 kV, câble de commande 2 kV
	Champ électromagnétique haute fréquence, modulation d'amplitude	ENV 50 140	80-1000 MHz, 10 V/m, modulation MA 80 %, câbles d'énergie et de signaux
	Champ électromagnétique haute fréquence, modulation d'impulsions	ENV 50 204	900 MHz, 10 V/m, rapport cyclique 50 %, fréquence de répétition 200 Hz



## Formes de construction (tailles) A à F

### Classe 3 : avec filtre - résidentiel, commercial et industrie légère

Ce niveau de performances permet au constructeur/assembleur d'auto-certifier la conformité de son appareil à la directive CEM applicable aux environnements résidentiels et commerciaux ainsi qu'à l'industrie légère en ce qui concerne les caractéristiques de performances CEM du système d'entraînement de puissance. Les limites de performances sont celles spécifiées dans les normes génériques sur l'émission de perturbations et l'immunité en environnement industriel EN 50081-1 et EN 50082-1.

Tableau 7-4 Classe 3 - Avec filtre pour secteur résidentiel, commercial et industrie légère

Phénomène CEM	Standard	Niveau
<b>Emission de perturbations :</b>		
Rayonnées*	EN 55011	Valeur limite B
Conduites	EN 55011	Valeur limite B
<b>Immunité :</b>		
Distorsion de la tension réseau	CEI 1000-2-4 (1993)	
Fluctuations de tension, creux de tension, dissymétries, variations de fréquence	CEI 1000-2-1	
Champs magnétiques	EN 61000-4-8	50 Hz, 30 A/m
Décharges électrostatiques	EN 61000-4-2	Décharge dans l'air 8 kV
Impulsions perturbatrices	EN 61000-4-4	Câbles d'énergie 2 kV, câble de commande 2 kV
Champ électromagnétique haute fréquence, modulation d'amplitude	ENV 50 140	80-1000 MHz, 10 V/m, modulation MA 80 %, câbles d'énergie et de signaux
Champ électromagnétique haute fréquence, modulation d'impulsions	ENV 50 204	900 MHz, 10 V/m, rapport cyclique 50 %, fréquence de répétition 200 Hz

\* Ces limites dépendent d'une installation correcte du variateur sous enveloppe métallique. Elles ne seront pas respectées si le variateur n'est pas sous enveloppe.

#### IMPORTANT

- Pour atteindre ces niveaux de performances, vous ne devez ni dépasser la fréquence de découpage réglée en usine ni utiliser des câbles de plus de 25 m de long.
- Les variateurs MICROMASTER sont **exclusivement destinés à des usages professionnels**. Par conséquent, ils n'entrent pas dans le champ d'application de la norme EN 61000-3-2 sur les émissions de courants harmoniques.
- La tension réseau maximale est de 460 V pour les variateurs équipés de filtres.

Tableau 7-5 Tableau de conformité

**Formes de construction (tailles) A à F**

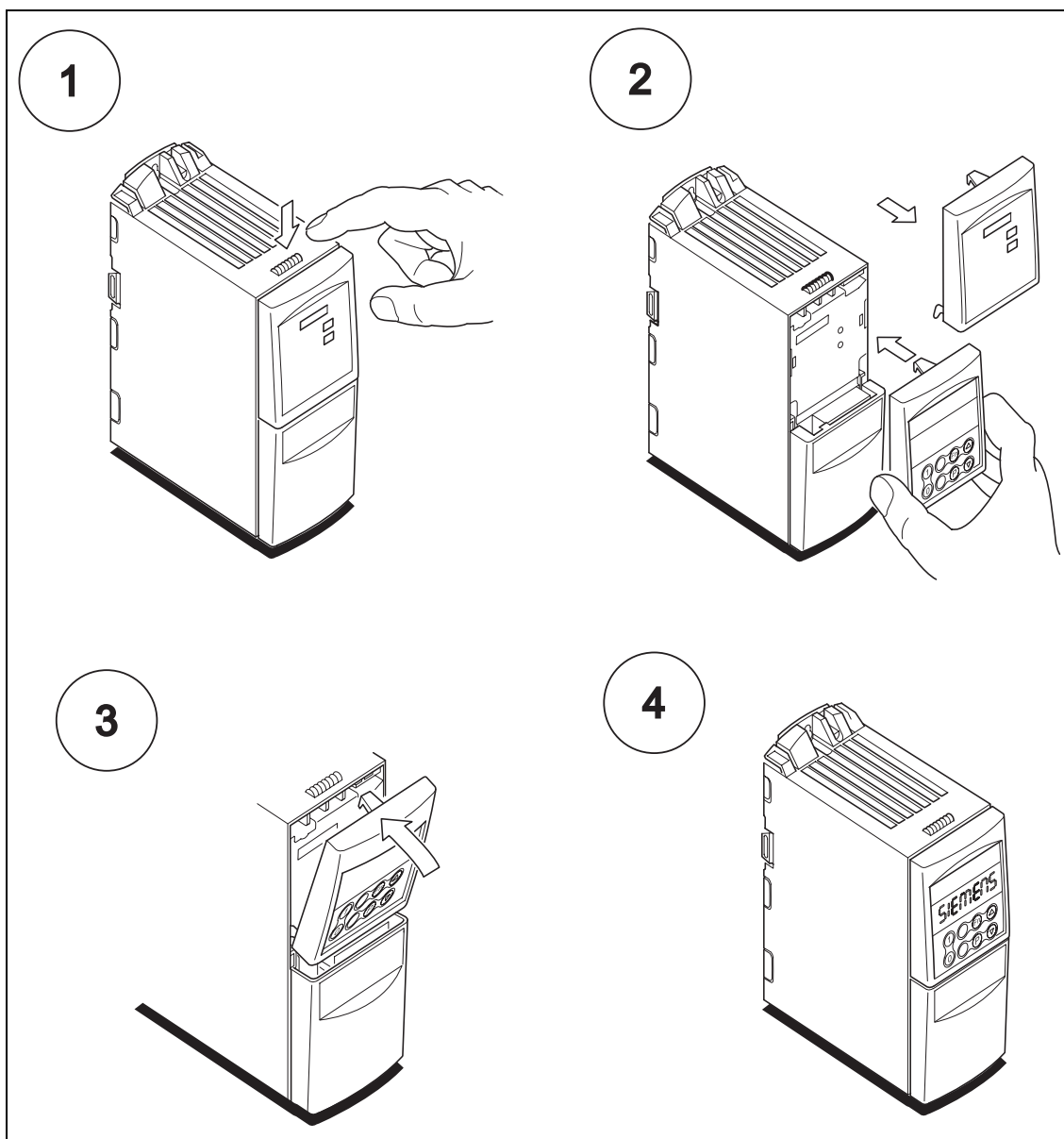
Modèle	Commentaires
<b>Classe 1 – Milieu industriel général</b>	
6SE6440-2U***-**A1	Variateurs sans filtres, toutes tensions et puissances.
<b>Classe 2 – Milieu industriel avec filtre</b>	
6SE6440-2A***-**A1	Tous variateurs avec filtres de classe A intégrés
6SE6440-2A***-**A1 avec 6SE6400-2FA00-6AD1	Variateurs de forme de construction A, 400-480 V, avec filtres de classe A rapportés à la face inférieure
<b>Classe 3 – Avec filtre pour secteur résidentiel, commercial et industrie légère</b>	
6SE6440-2U***-**A1 avec 6SE6400-2FB0*-***1	Variateurs sans filtres intégrés, avec filtres de classe B rapportés à la face inférieure
* signifie que toutes les valeurs sont admises.	

**Formes de construction (tailles) FX et GX**

Modèle	Commentaires
<b>Classe 1 – Milieu industriel général</b>	
6SE6440-2U***-**A1	Variateurs sans filtres, toutes tensions et puissances.
<b>Classe 2 – Milieu industriel avec filtre</b>	
6SE6440-2U***-**A1	Avec un filtre CEM (disponible en accessoire), les valeurs limites de la norme EN 55011, classe A pour émissions perturbatrices liées à la puissance, sont remplies (bobine de commutation de réseau nécessaire)

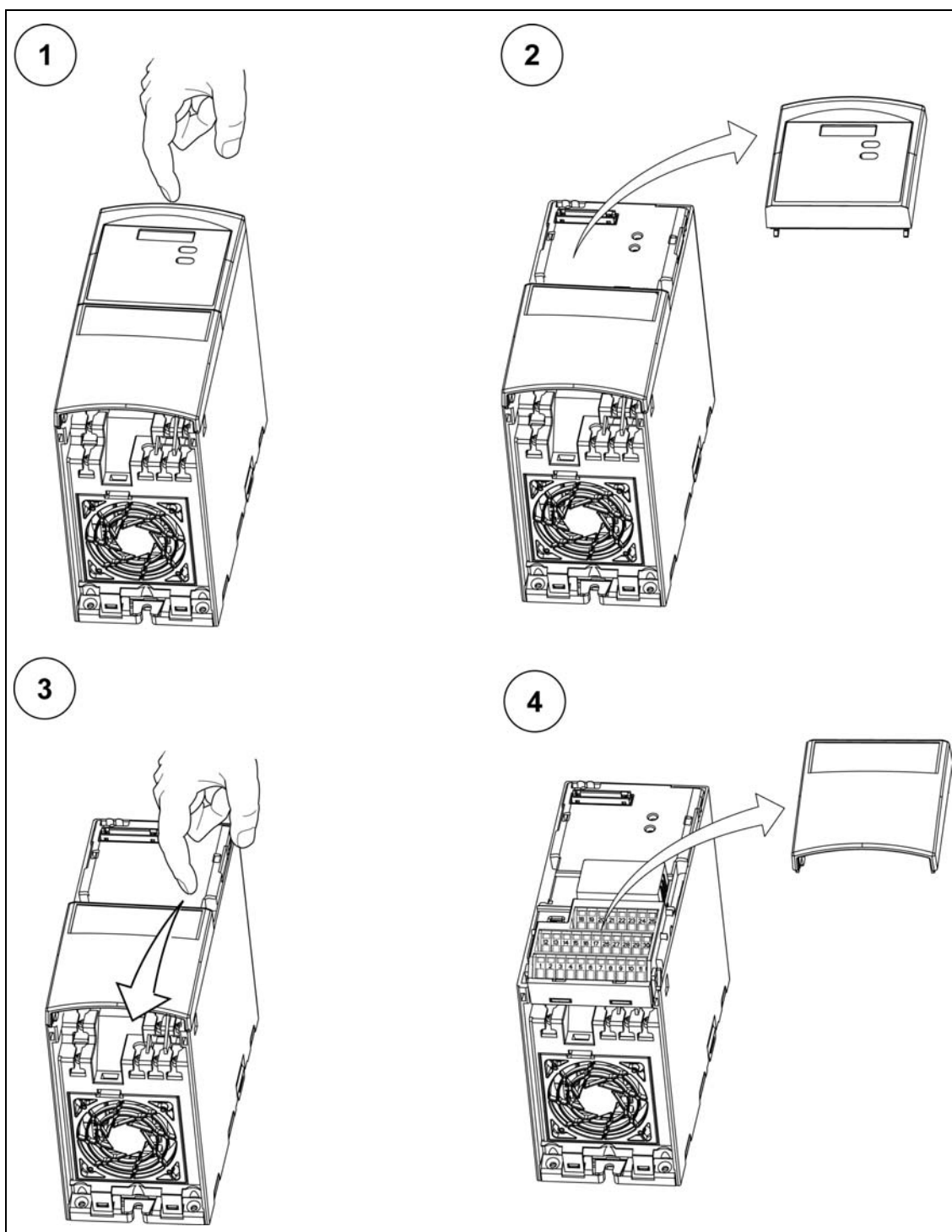
## Annexes

### A Remplacement du panneau de commande

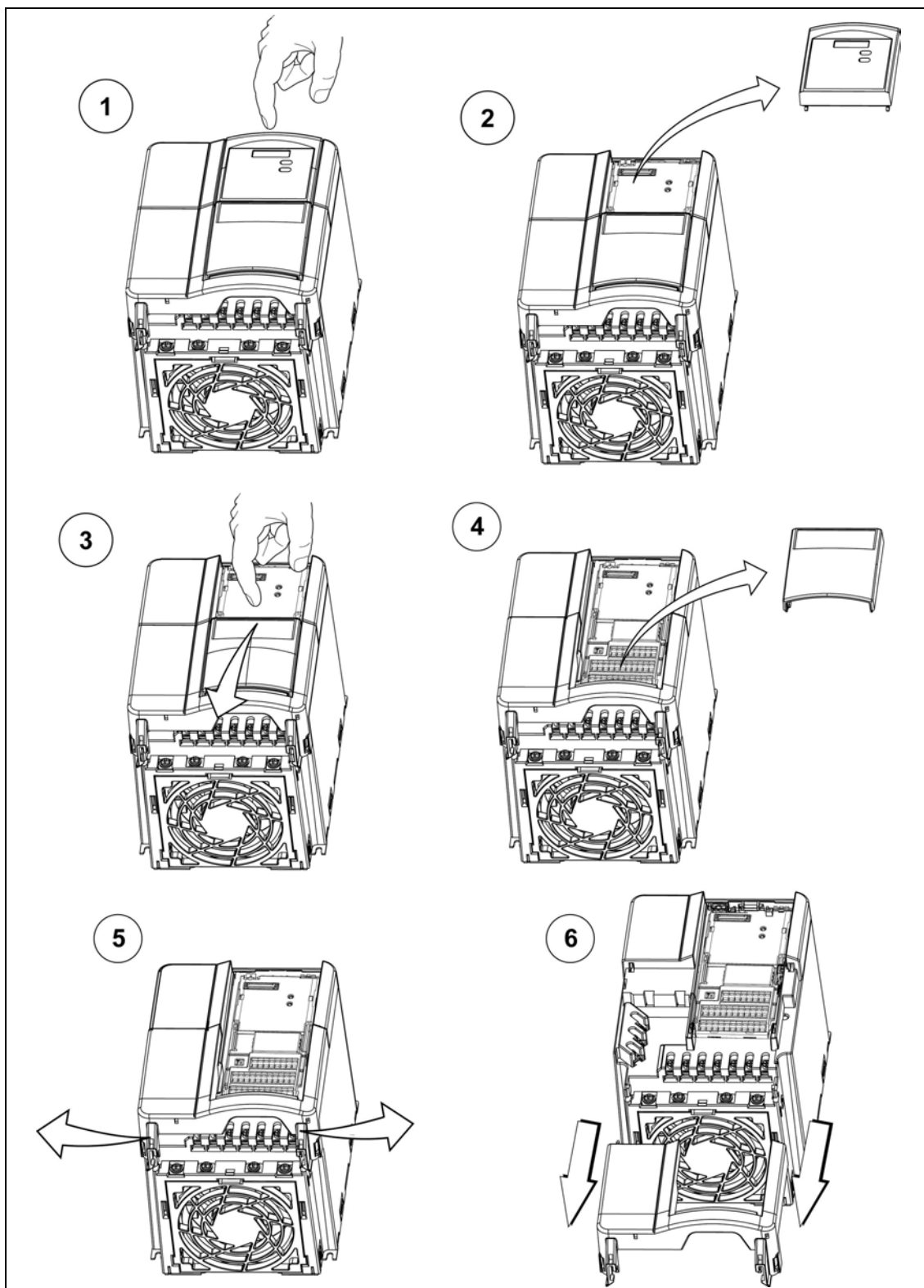


## B Dépose des platines frontales

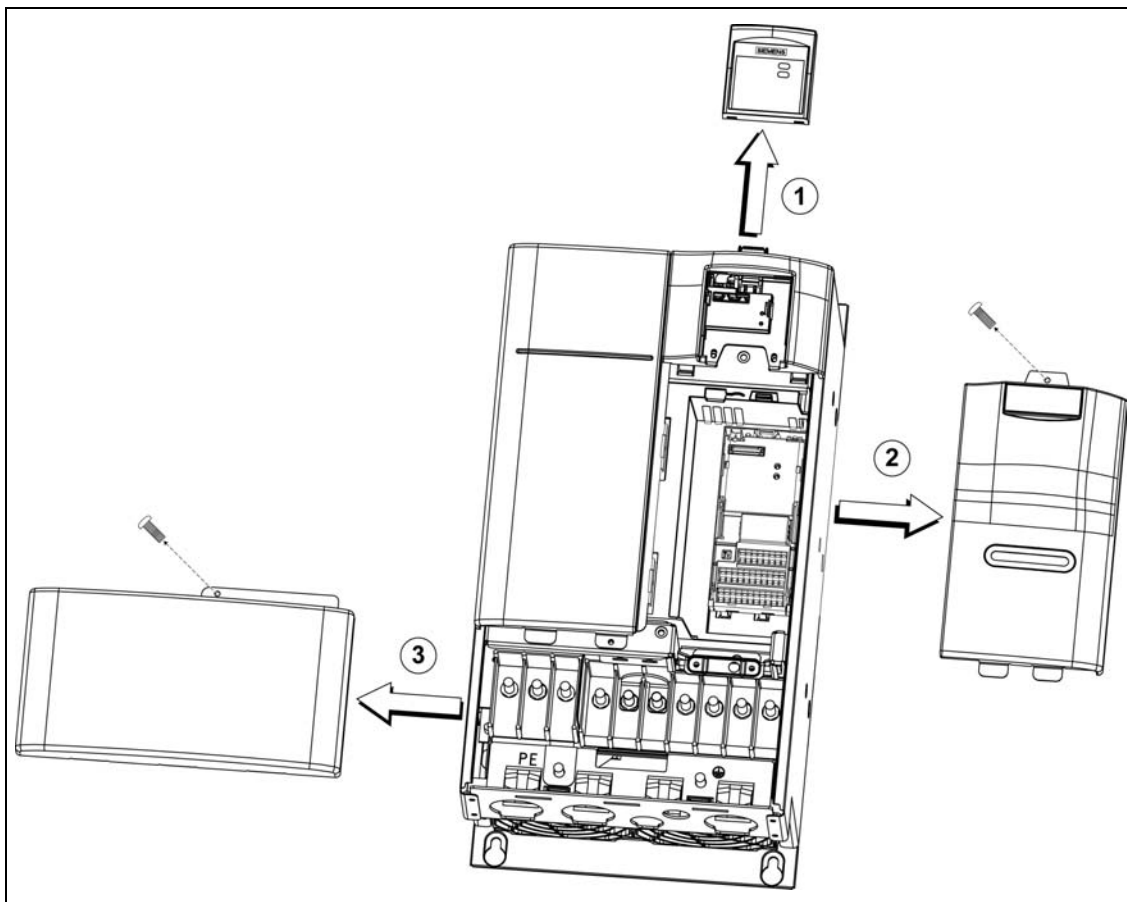
### B.1 Dépose des platines frontales, Forme de construction A



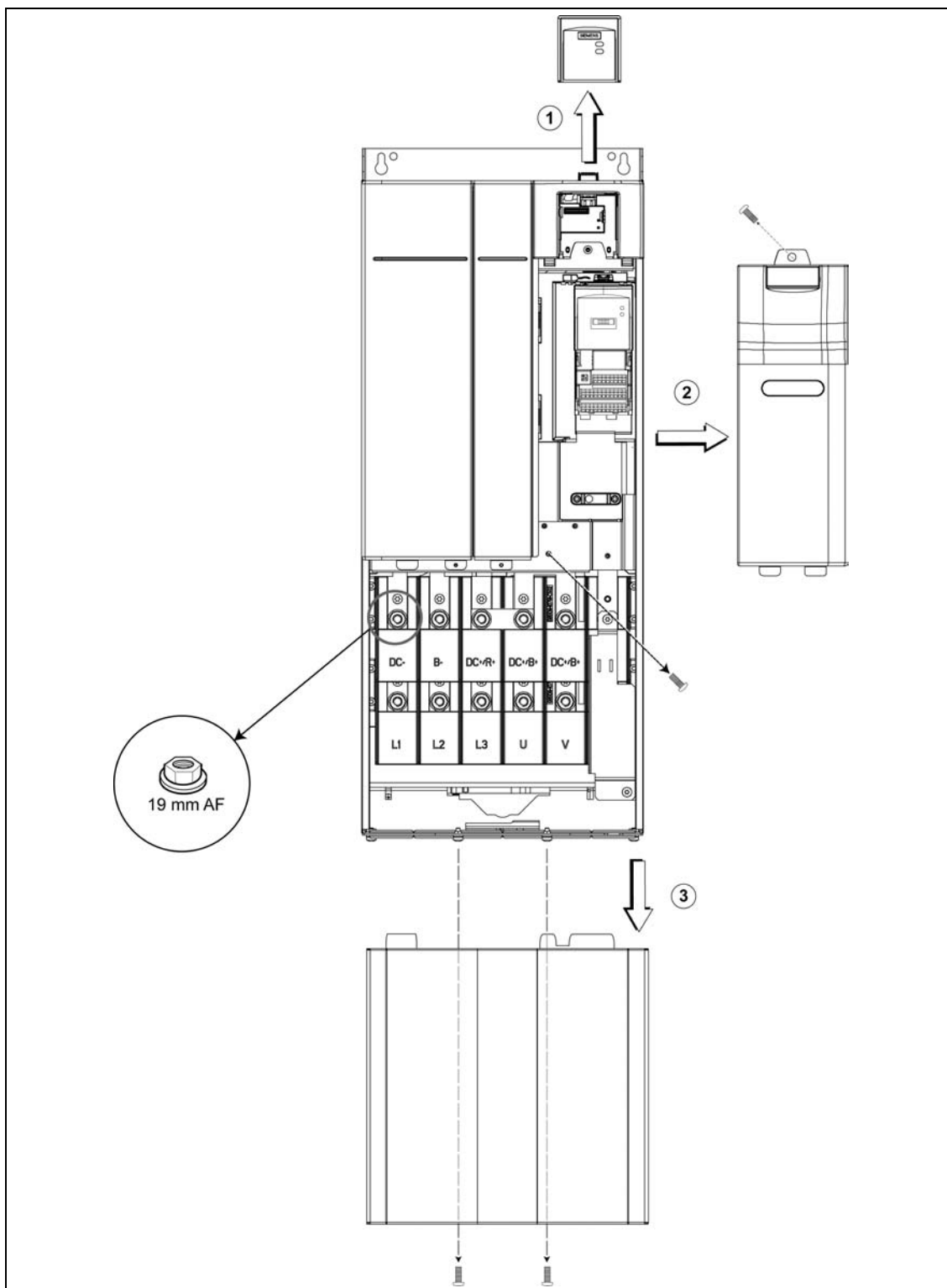
## B.2 Dépose des platines frontales, Formes de construction (tailles) B et C



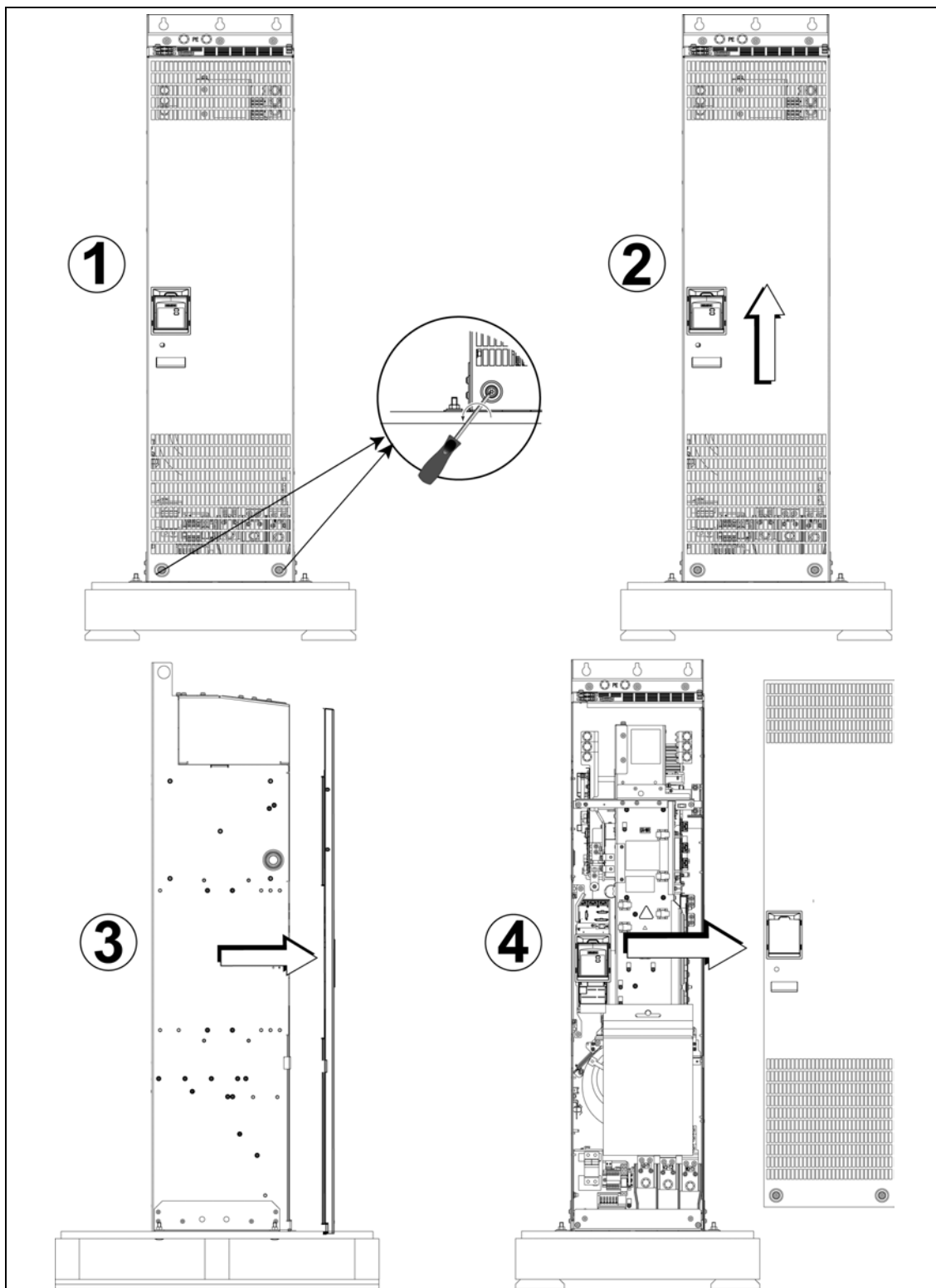
### B.3 Dépose des platines frontales, Formes de construction (tailles) D et E



## B.4 Dépose des platines frontales, Forme de construction F

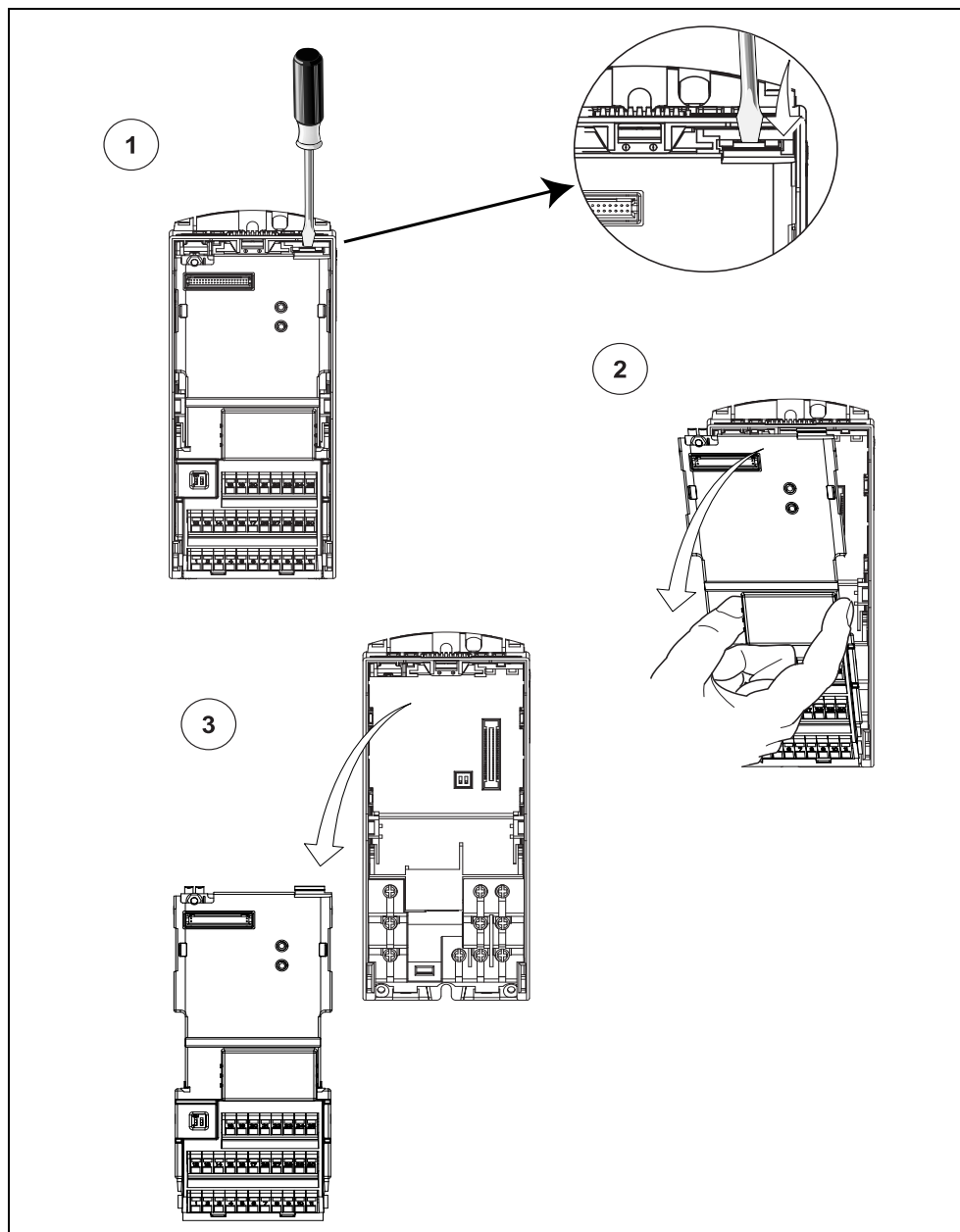


## B.5 Dépose des platines frontales, Formes de construction (tailles) FX et GX





## C Retrait de la carte d'E/S

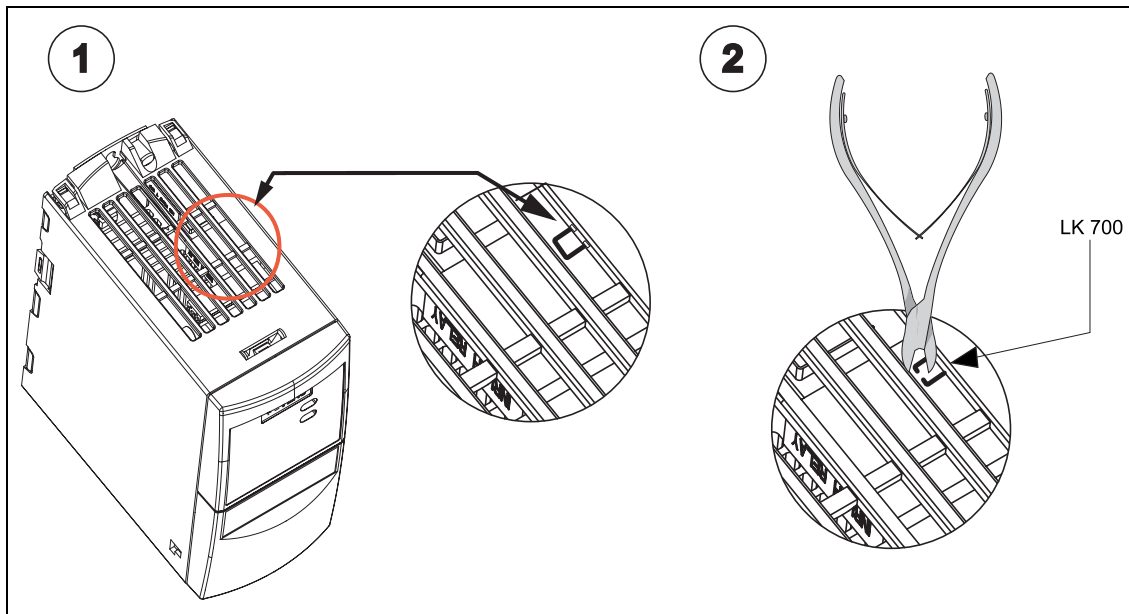


### REMARQUES

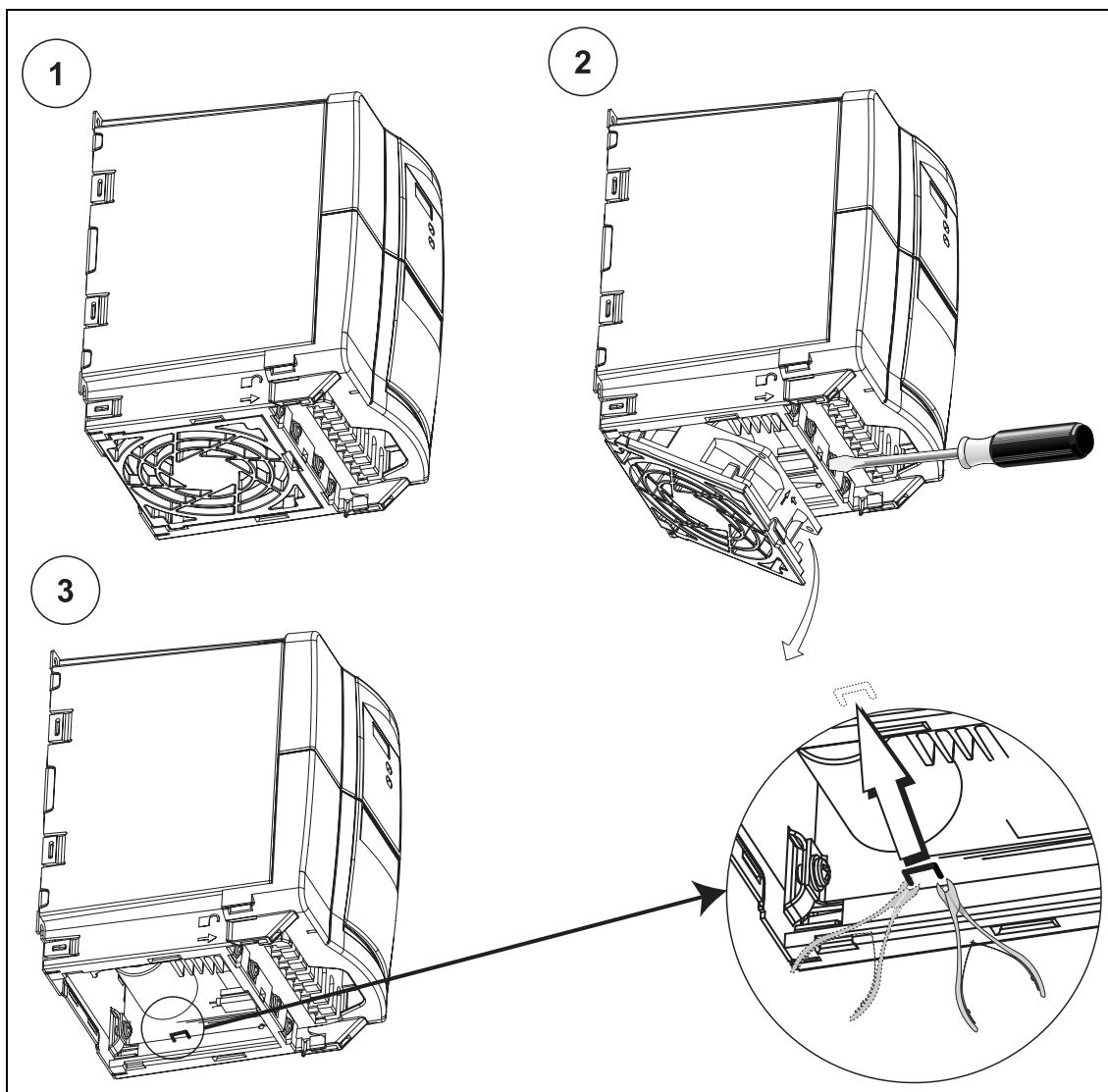
Une pression réduite est suffisante pour déverrouiller la carte d'E/S.

## D Déconnexion du condensateur "Y"

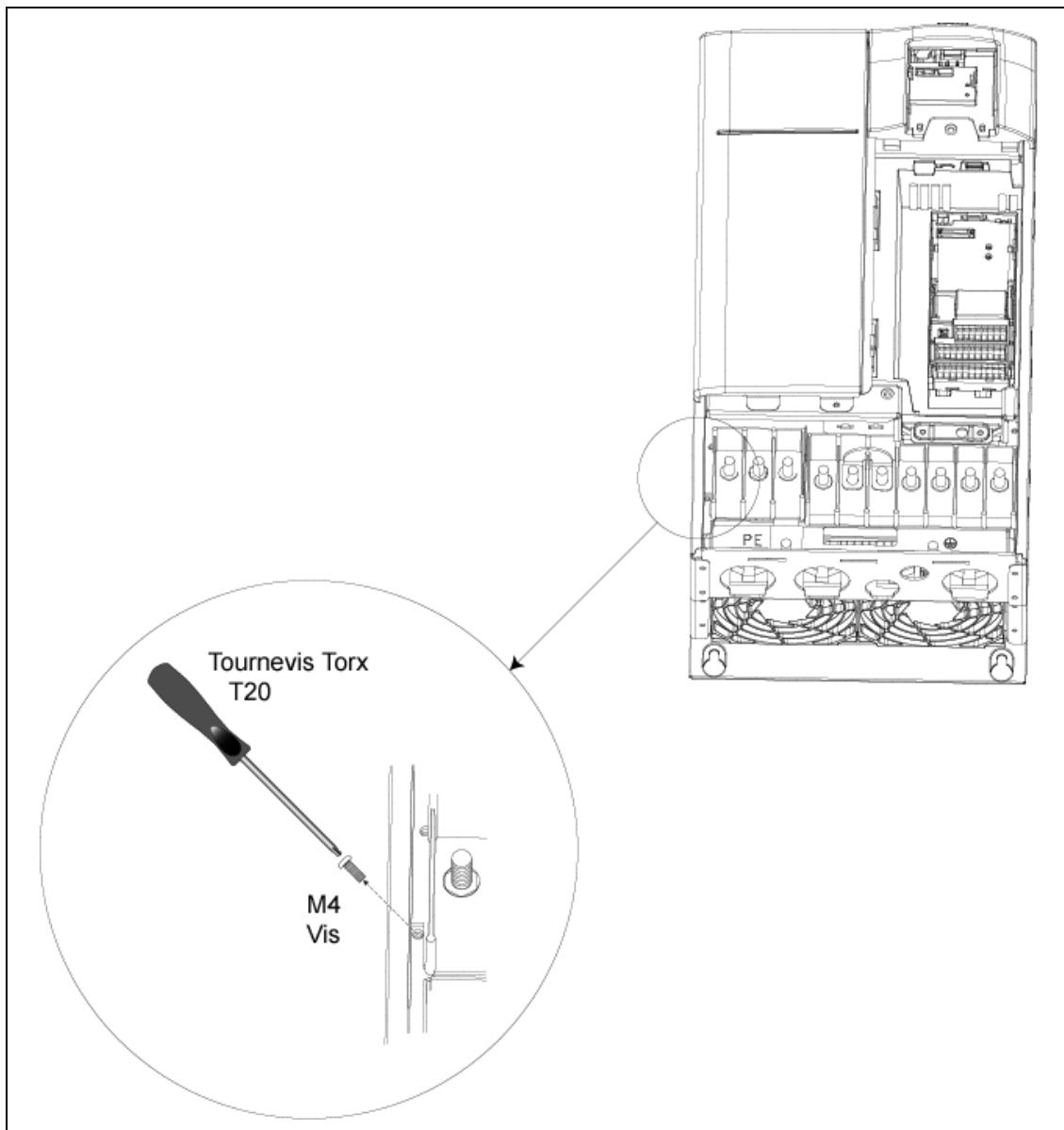
### D.1 Déconnexion du condensateur "Y", Forme de construction A



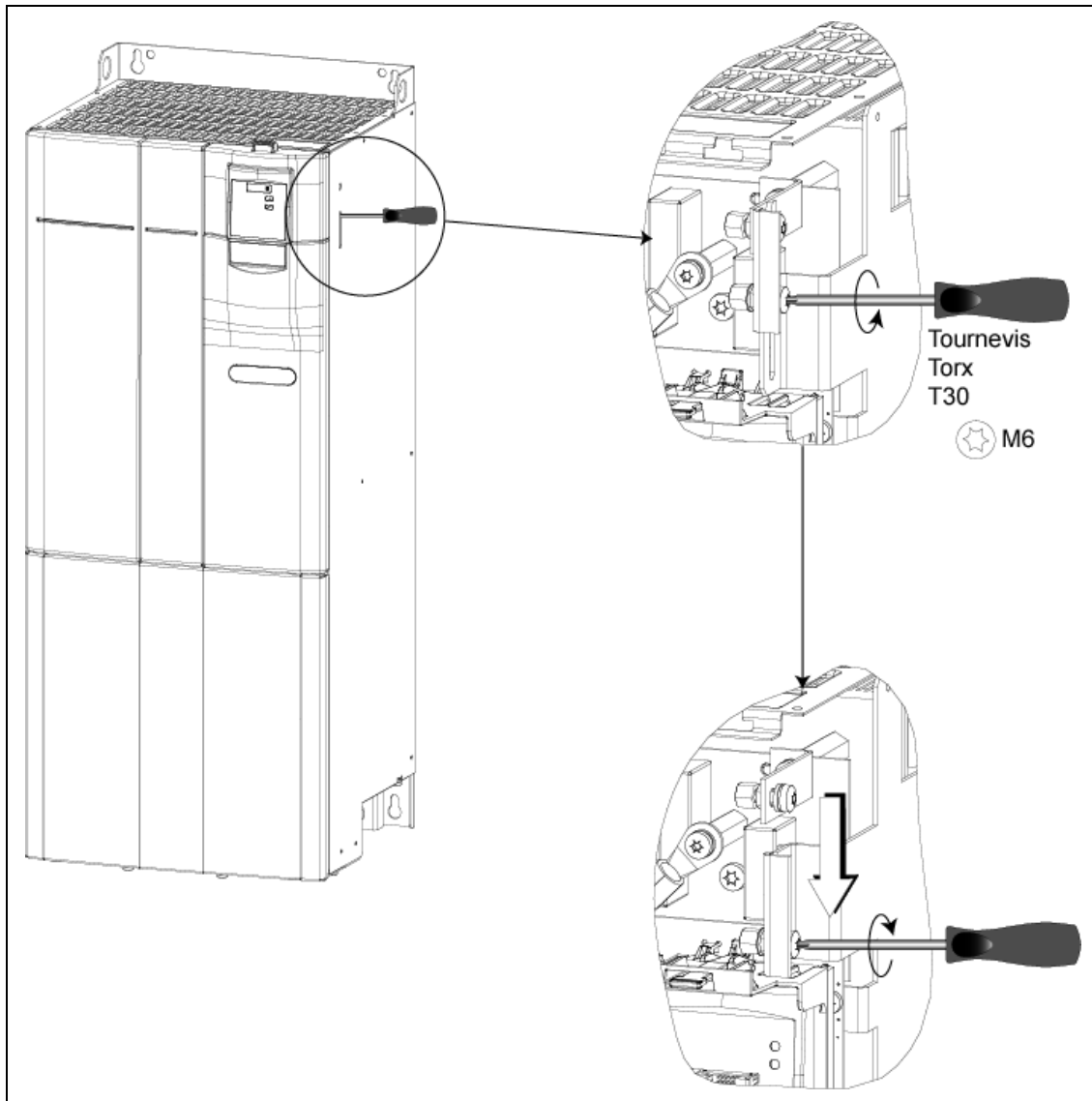
## D.2 Déconnexion du condensateur "Y", Formes de construction (tailles) B et C



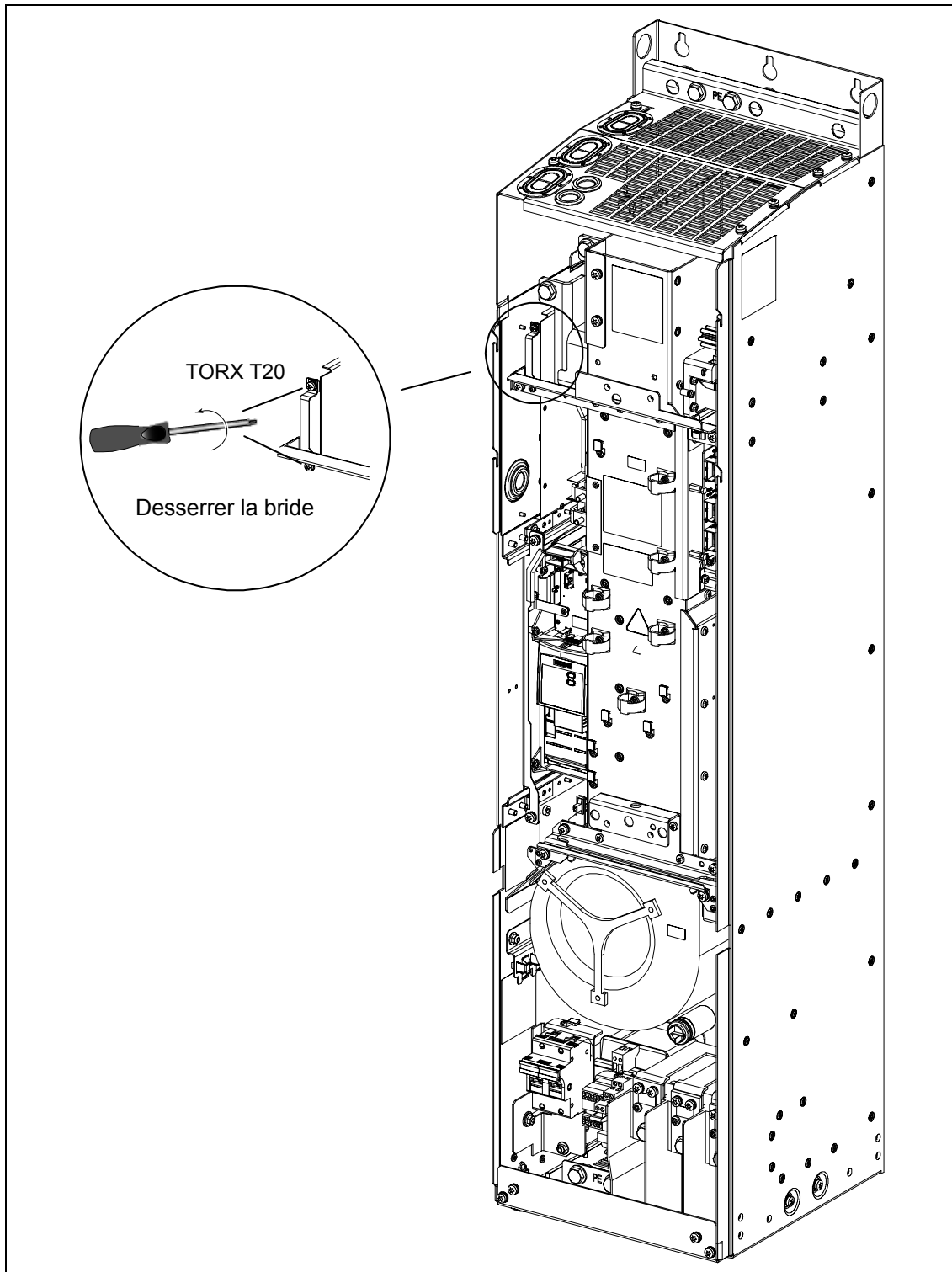
### D.3 Déconnexion du condensateur "Y", Formes de construction (tailles) D et E



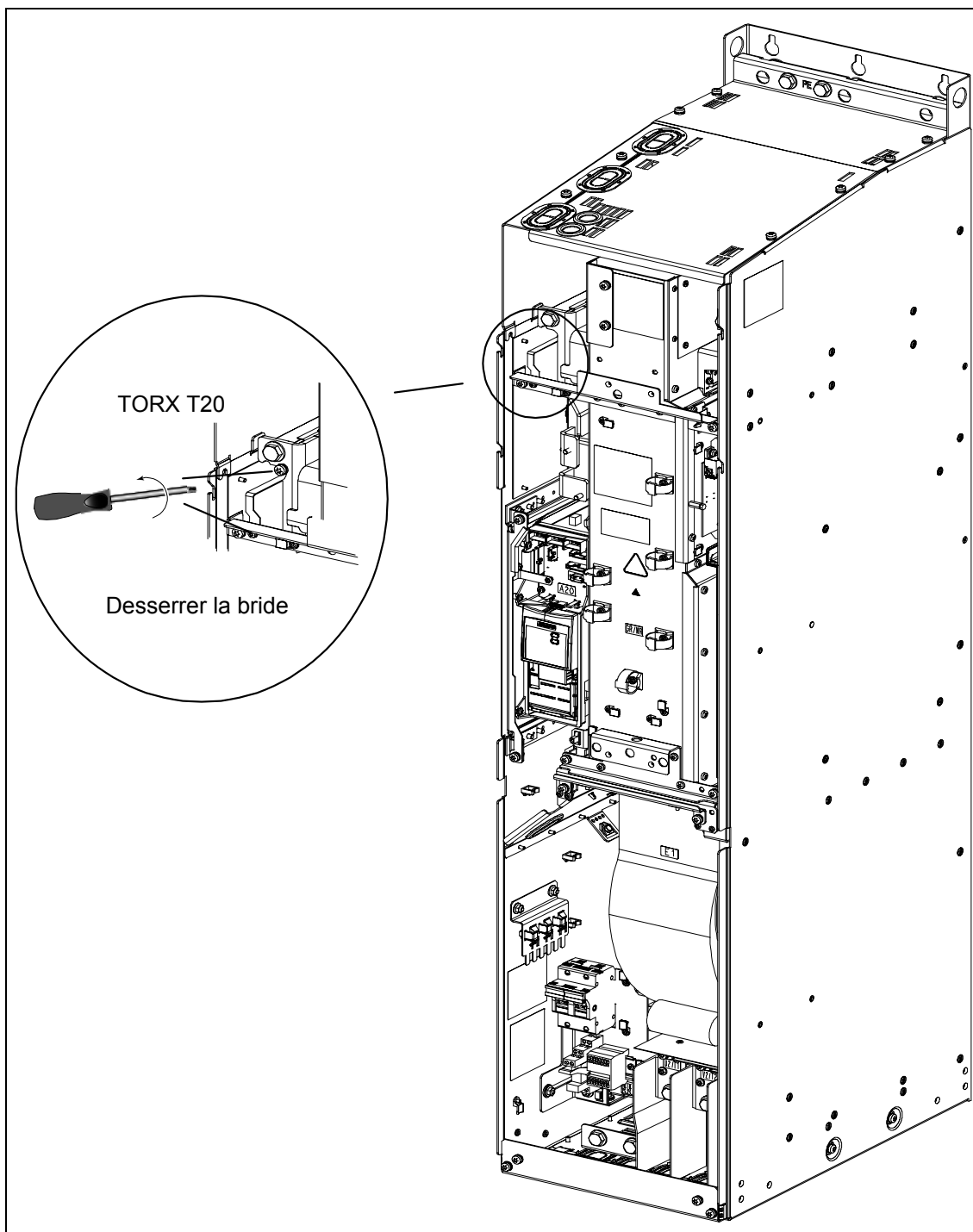
#### D.4 Déconnexion du condensateur "Y", Forme de construction F



## D.5 Déconnexion du condensateur "Y", Forme de construction FX

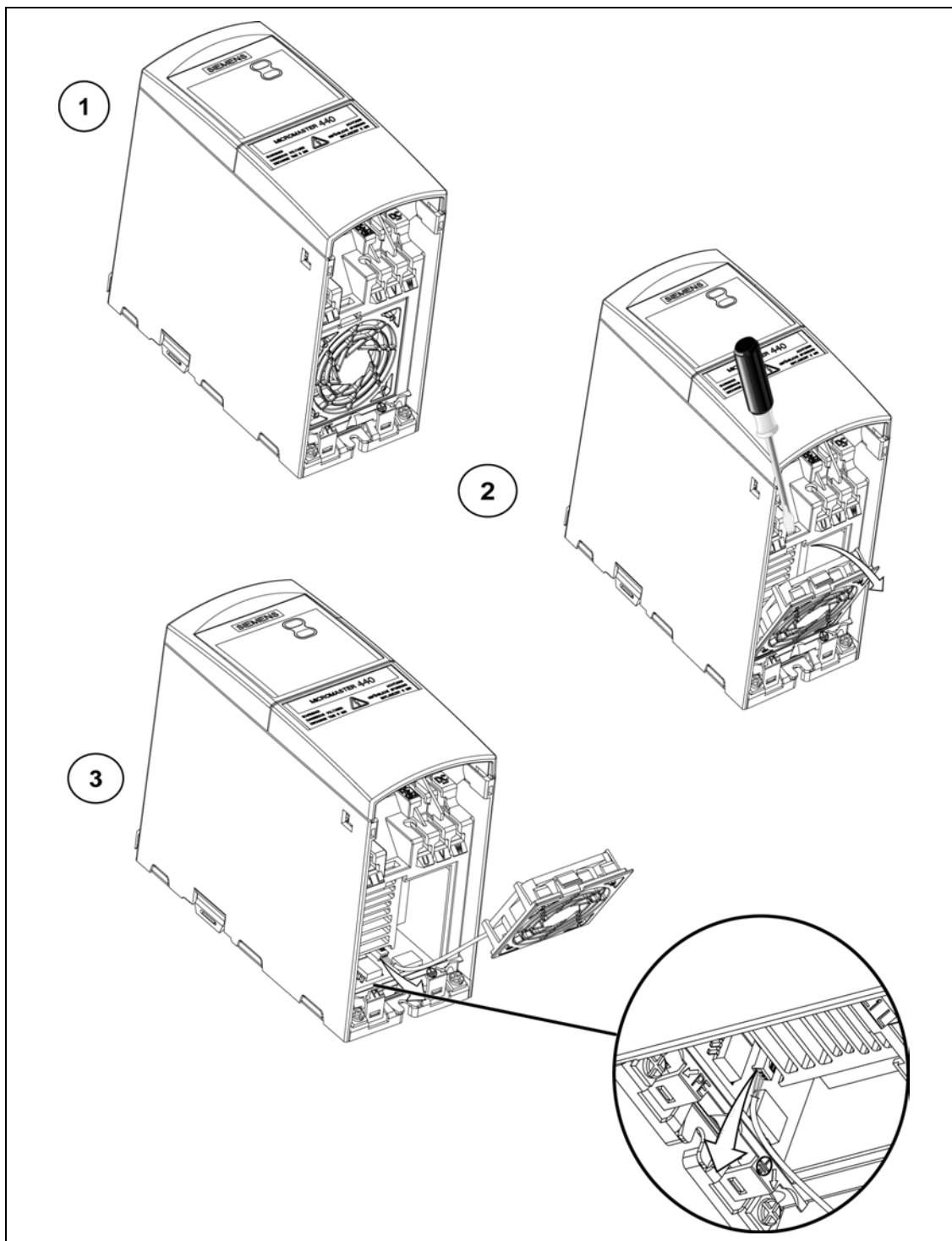


## D.6 Déconnexion du condensateur "Y", Forme de construction GX



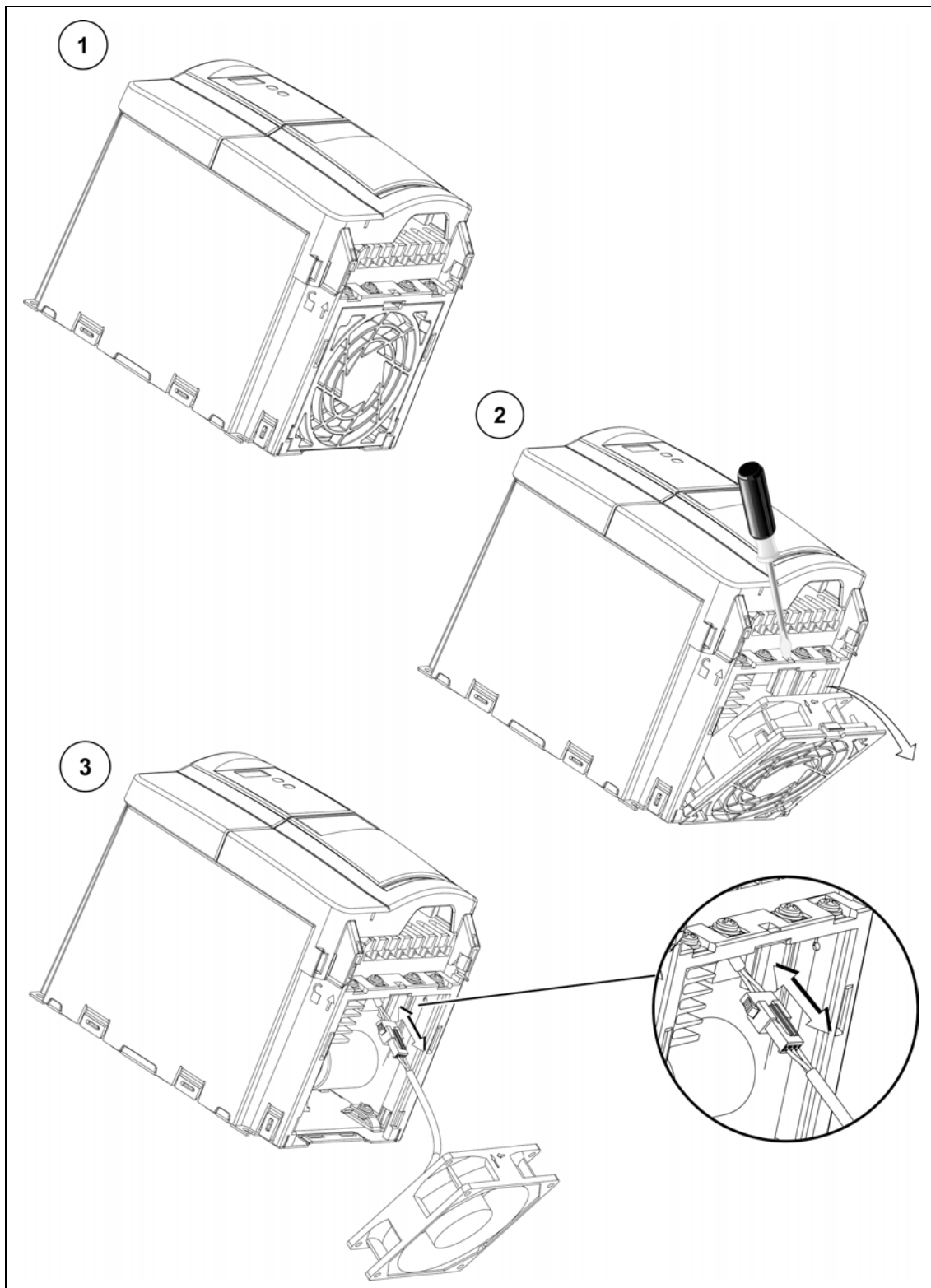
## E Remplacer le ventilateur

### E.1 Remplacer le ventilateur, Forme de construction A

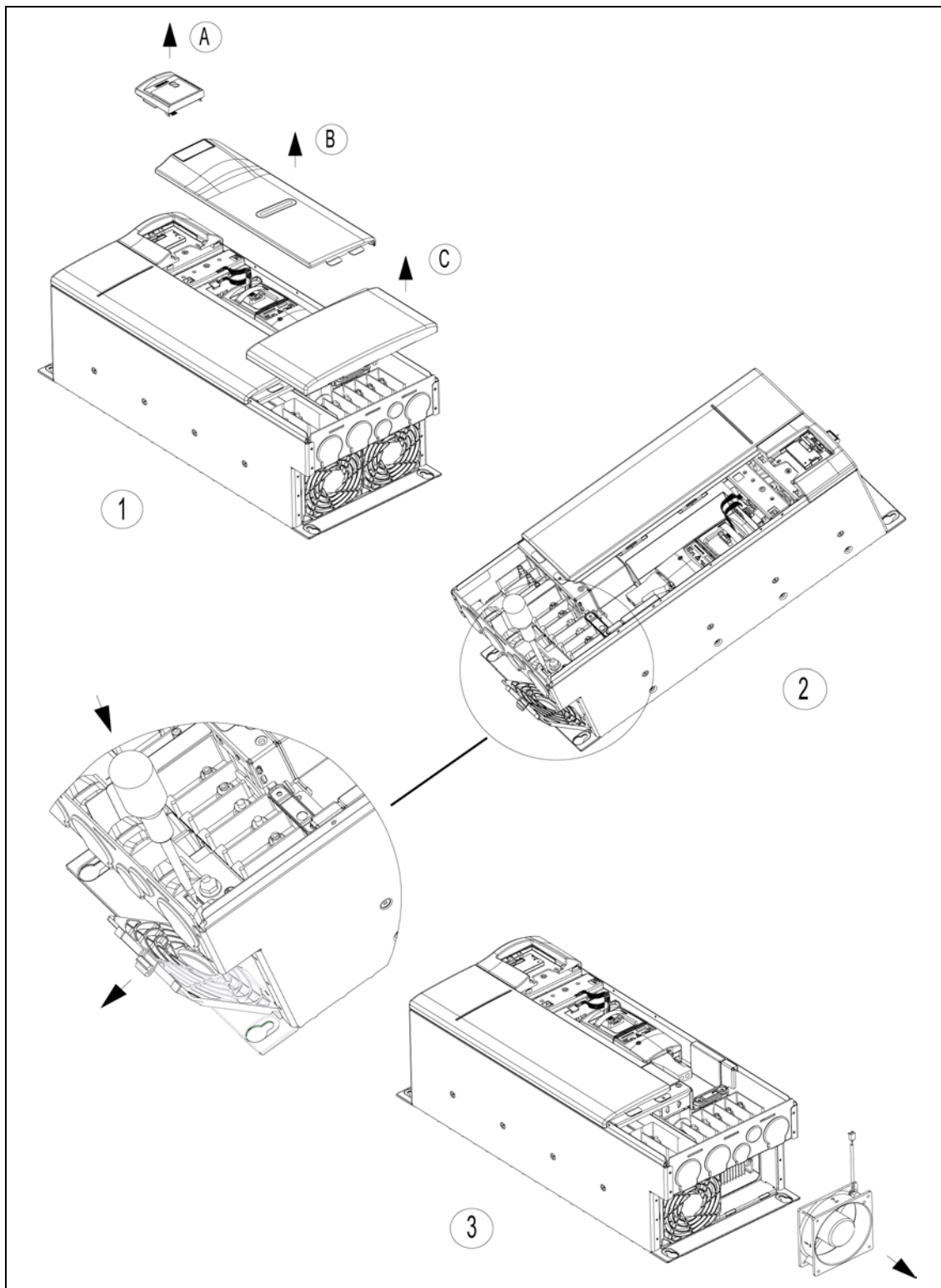




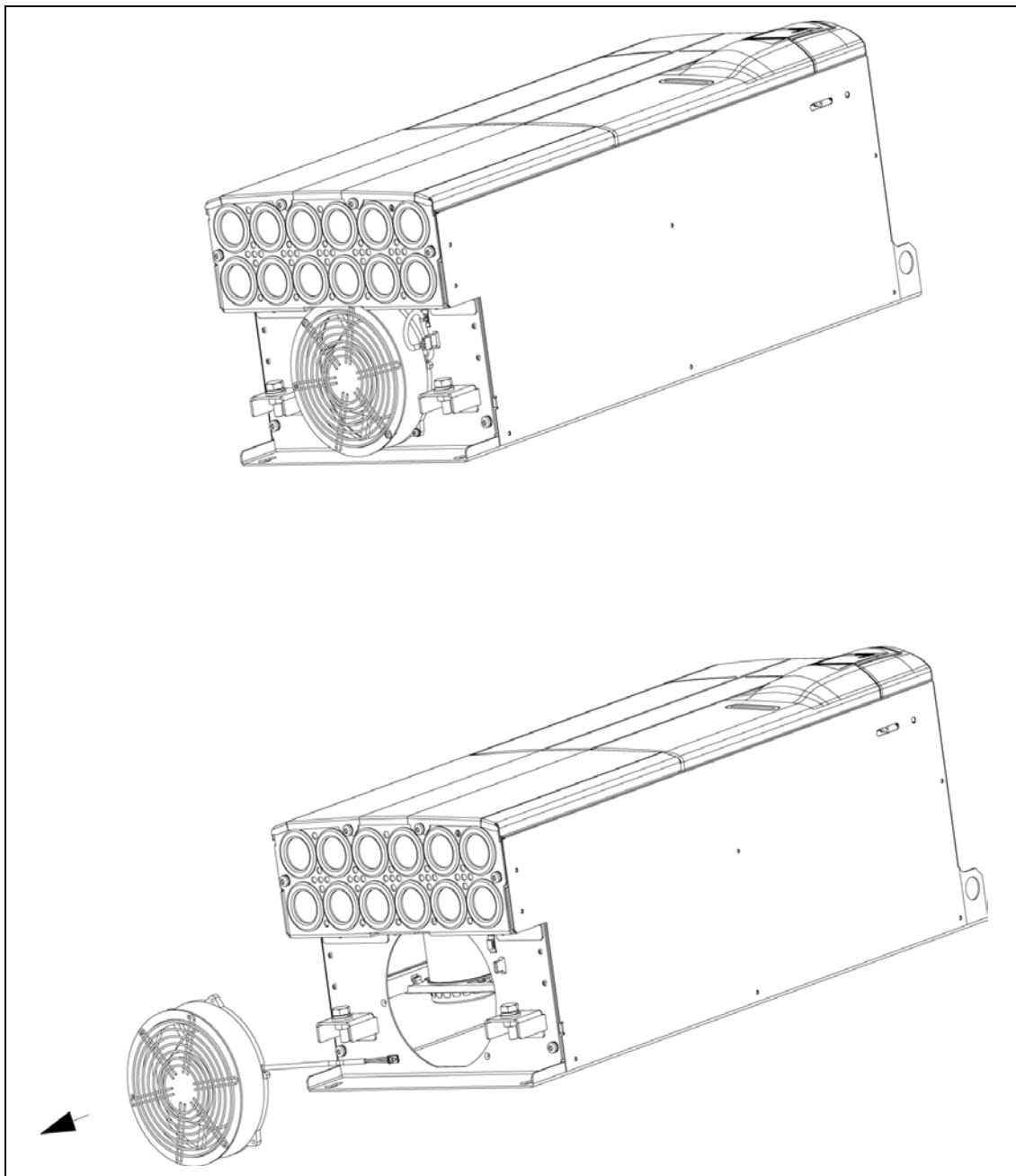
## E.2 Remplacer le ventilateur, Formes de construction B et C



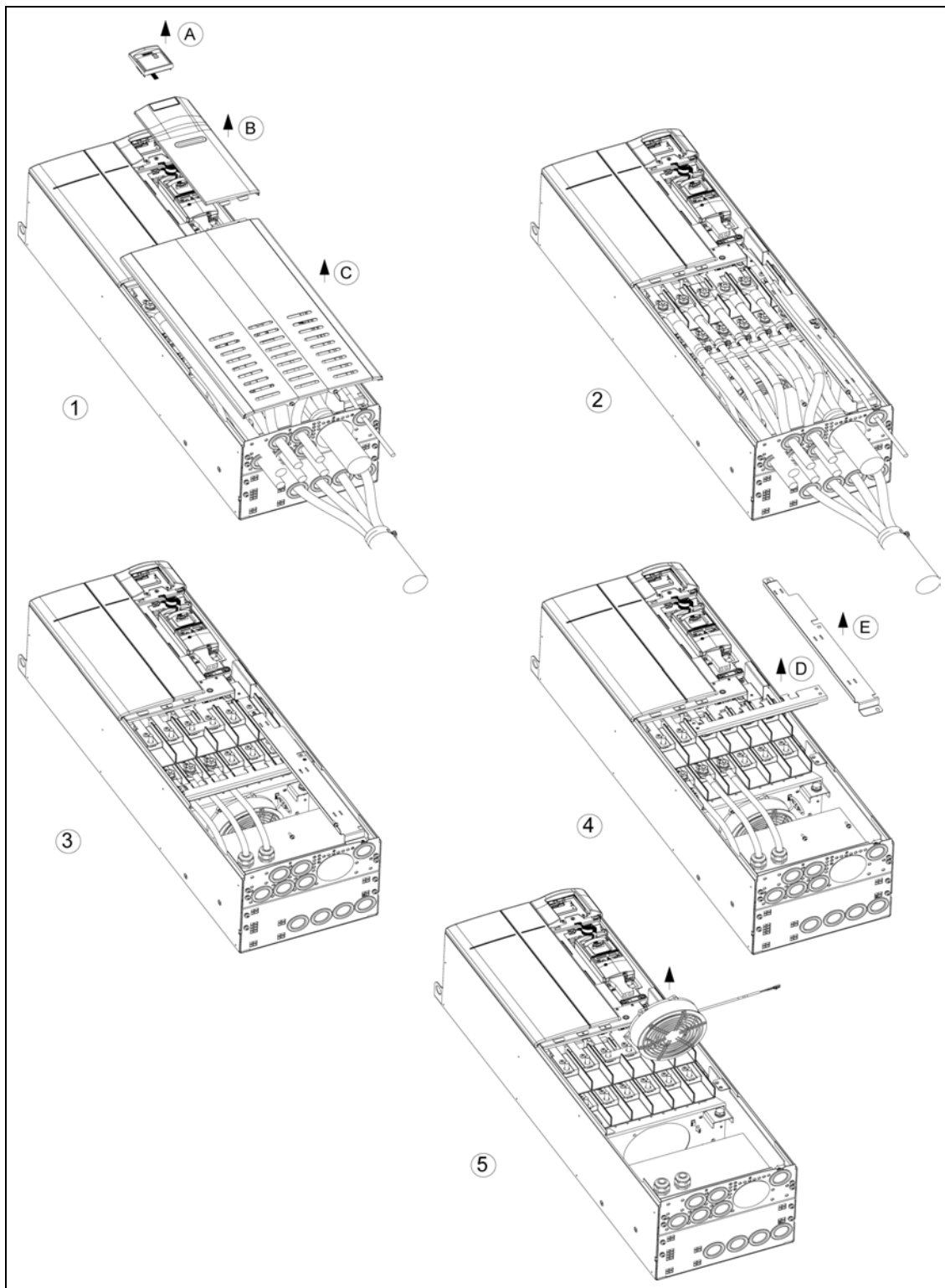
### E.3 Remplacer le ventilateur, Formes de construction D et E



## E.4 Remplacer le ventilateur, Forme de construction F



## E.5 Remplacer le ventilateur, Forme de construction F avec filtre



## **E.6 Remplacer le ventilateur, Formes de construction FX et GX**

Remplacement du ventilateur pour les tailles FX et GX, voir le CD-ROM de documentation, répertoire „Spares“.

## F Normes applicables



---

### Directive européenne Basse tension

La gamme de produits MICROMASTER obéit aux exigences de la directive Basse tension 73/23/CEE modifiée par la directive 98/68/CEE. Les variateurs sont certifiés conformes aux normes suivantes :

EN 60146-1-1 Convertisseurs à semi-conducteurs - Spécifications communes et convertisseurs commutés par le réseau

EN 60204-1 Sécurité des machines - Equipement électrique des machines

---

### Directive européenne Machines

La gamme de variateurs MICROMASTER n'entre pas dans le champ d'application de la directive Machines. Néanmoins, les produits ont fait l'objet d'une évaluation complète de conformité aux exigences fondamentales de santé & sécurité de cette directive dans le cadre d'une mise en oeuvre dans des applications types. Une Déclaration d'enregistrement est disponible sur demande.

---

### Directive européenne CEM

Lorsqu'il est installé suivant les recommandations exposées dans le présent manuel, le variateur MICROMASTER satisfait à toutes les exigences de la directive CEM telles que définies par la norme CEM "produit" se rapportant aux systèmes d'entraînement de puissance EN 68100-3.

---



### Underwriters Laboratories

EQUIPEMENT DE CONVERSION DE PUISSANCE AGREE UL et CUL

---

### ISO 9001

Siemens plc gère un système d'assurance qualité conforme aux exigences de la norme ISO 9001.

---

## G Liste des abréviations

AC	Courant alternatif
A.C.C.	A Couple Constant
A.C.V.	A Couple Variable
AD	Convertisseur ANA/TOR
ADC	Convertisseur ANA/TOR
ADR	Adresse
AFM	Modification fréquentielle
AIN	Entrée analogique
AOP	Unité de commande avec indicateur en texte en clair / mémoire de paramètres
AOUT	Sortie analogique
ASP	Consigne analogique
ASVM	Modulation vectorielle spatiale asymétrique
BCC	Caractère de contrôle
BCD	Code décimal à codage binaire
BI	Entrée binecteur
BICO	Binecteur / Connecteur
BO	Sortie binecteur
BOP	Unité de commande avec affichage numérique
C	Mise en service
CB	Module de communication
CCW	A gauche, sens anti-horaire
CDS	Jeu de paramètres de commande
CI	Entrée connecteur
CM	Gestion de configuration
CMD	Commande
CMM	Combimaster
CO	Sortie connecteur
CO/BO	Sortie connecteur / sortie binecteur
COM	Racine
COM-Link	Interface de communication
CT	Mise en service, état prêt
CT	Couple de rotation constant
CUT	Mise en service, fonctionnement, état prêt
CW	A droite, sens horaire
DA	Convertisseur TOR/ANA
DAC	Convertisseur TOR/ANA
DC	Courant continu
DDS	Jeu de paramètres d'entraînement
DIN	Entrée TOR

DIP	Commutateur DP
DOUT	Sortie TOR
DS	Etat d'entraînement
EEC	Communauté Européenne (CE)
EEPROM	Commutation intégrée (électr. programmable et supprimable)
ELCB	Déclencheur par courant de fuite
EMC	Compatibilité électromagnétique (CEM)
EMF	Force électromagnétique
EMI	Perturbation électromagnétique
FAQ	FAQ
FCC	Contrôle du débit de courant
FCL	Limitation rapide du courant
FF	Fréquence fixe
FFB	Bloc fonctionnel libre
FOC	Régulation orientée terrain
FSA	Présentation A
GSG	Premiers pas
GUI ID	Identification globale
HIW	Valeur réelle principale
HSW	Valeur de consigne principale
HTL	Logique avec seuil de perturbation élevé
I/O	Entrée / sortie
IBN	Mise en service
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor
IND	Sous-index
JOG	Avance impulsionnelle
KIB	Tampon cinétique
LCD	Affichage à LCD
LED	Diode électroluminescente
LGE	Longueur
MHB	Frein d'arrêt moteur
MM4	MICROMASTER 4
MOP	Potentiomètre moteur
NC	Contact non de fermeture
NO	Contact de fermeture
OPI	Instructions de service
PDS	Système d'entraînement
PID	Régulateur PID (part proportionnelle, intégrale, différentielle)
PKE	ID paramétrique
PKW	Valeur paramétrique
PLC	Automate programmable industriel
PLI	Liste des paramètres
PPO	Paramètre objet données process
PTC	Thermistance (coefficient de température positif)



PWE	Valeur paramétrée
PWM	Modulation d'impulsions en largeur
PX	Extension de puissance
PZD	Données process
QC	Mise en service rapide
RAM	Mémoire à accès libre
RCCB	Déclencheur par courant de fuite
RCD	Déclencheur par courant de fuite
RFG	Générateur de rampe
RFI	Dérangement haute fréquence
RPM	Rotations par minute
SCL	Mise à l'échelle
SDP	Unité d'affichage d'état
SLVC	Régulation vectorielle sans capteur
STW	Mot de commande
STX	Début texte
SVM	Modulation vectorielle spatiale
TTL	Logique transistor-transistor
USS	Interface série universelle
VC	Régulation vectorielle
A.C.V.	Couple de rotation variable
ZSW	Mot d'état

# Index

## A

Adaptation de la tension du ventilateur ...	40
Adresse de contact.....	5
Altitude.....	24
Avant-propos .....	5
Avertissements & remarques	
définitions.....	6
Avertissements & remarques	
désassemblage & élimination .....	10
généralités .....	7
mise en service .....	8
réparations .....	9
utilisation .....	9
Avertissements et remarques	
transport & stockage.....	8

## B

Blocs fonctionnels .....	188
Blocs fonctionnels libres.....	188
Bornes de branchement .....	36
Bornes de commande .....	41

## C

Canal consigne.....	178
Canal consigne	
AFM .....	178
générateur de rampe .....	180
Caractéristiques fonctionnelles .....	260
Caractéristiques techniques .....	264
CEM.....	274
Chocs .....	24
Codes de alarmes .....	258
Codes de défauts	
avec le BOP .....	257
avec le SDP .....	256
Codes et défauts .....	258
Commande U/f .....	232
Commande U/f	
Compensation du glissement .....	236
limitation de courant.....	239
Surélévation de tension .....	234
Communication.....	142

Compatibilité électromagnétique .....	274
auto-certification .....	274
certificat d'essai de type .....	274
dossier technique de conception.....	274
généralités.....	273

## Conditions ambiantes de fonctionnement

Altitude .....	24
Chocs .....	24
Eau .....	25
Humidité de l'air.....	24
Installation et surchauffe .....	25
Pollution atmosphérique.....	25
Rayonnement électromagnétique .....	25
Température.....	24
Vibrations .....	24

## Conditions ambiantes de fonctionnement

Conformité de la directive CEM aux prescriptions sur les harmoniques ...	275
--	-----

Connexion du réseau.....	35
--------------------------	----

Connexions du moteur.....	35
---------------------------	----

Connexions du réseau et du moteur.....	35
monophasé.....	39

Connexions du réseau et du moteur	
Accès.....	35

Consignes de sécurité .....	7
-----------------------------	---

Contact address.....	5
----------------------	---

Contrôle vectoriel .....	240
--------------------------	-----

Contrôle vectoriel	
avec capteur de vitesse(VC) .....	244
limitation de la consigne de couple ...	251
Régulateur de vitesse.....	245
Régulation de couple.....	250
sans capteur de vitesse (SLVC).....	242

Cotes de montage pour MICROMASTER 440	
Forme de construction FX.....	28

Cotes de montage pour MICROMASTER 440	
Forme de construction GX .....	29

## D

Déconnexion du condensateur "Y" .....	286
---------------------------------------	-----

Dépannage .....	255
-----------------	-----

Dépose des platines frontales .....	280
-------------------------------------	-----

Directives de câblage visant à limiter les perturbations électromagnétiques.....	43
--	----

**E**

Eau .....	25
Eencombrement et couples.....	30
Entrées/sorties	
sorties analogiques .....	140
Entrées/sorties.....	133
Entrées/sorties	
entrées analogiques .....	138
entrées TOR .....	133
sorties TOR.....	136

**F**

Fonctionnement avec	
câbles longs .....	34
Fonctionnement avec un dispositif de	
protection à courant	
différentiel-résiduel .....	34
Fonctionnement sur réseau à	
neutre isolé (régime IT).....	34
Fonctions .....	45
Frein de maintien du moteur .....	193
Frein dynamique .....	203
Freinage CC .....	199
Freinage combiné.....	202
Freinage électronique.....	199
Freinage électronique	
frein dynamique .....	203
freinage CC.....	199
freinage combiné .....	202
Fréquences fixes .....	164
Fusibles du ventilateur .....	40

**G**

Généralités .....	34
-------------------	----

**H**

Harmoniques de courant tolérés .....	276
Humidité de l'air .....	24

**I**

Installation .....	21
Installation après une certaine durée de	
stockage.....	23
Installation électrique.....	33
Installation et surchauffe .....	25
Installation mécanique.....	26

**J**

Jeux de paramètres.....	61
JOG .....	169

**M**

Marche par à-coups .....	169
MICROMASTER 440	
caractéristiques techniques.....	259
généralités .....	18
propriétés de comportement .....	20
propriétés de protection .....	20
propriétés générales.....	19
Mise en service .....	75
Mise en service	
avec le BOP ou l'AOP .....	81
Commutation 50/60 Hz.....	77
Identification du moteur .....	89
mise en service de l'application.....	95
mise en service en série .....	130
mise en service rapide .....	81
paramètres du moteur / de régulation .....	86
réinitialisation sur le réglage usine ....	131
Modes de blindage.....	42
Montage sur rail DIN .....	31

**N**

Normes applicables	
directive européenne Basse tension .....	298
directive européenne CEM.....	298
directive européenne Machines .....	298
ISO 9001 .....	298
Underwriters Laboratories .....	298

**O**

Options.....	271
Options dépendantes de l'exécution.....	271
Options indépendantes de l'exécution..	271
Options pour la boîte électronique.....	32

**P**

panneaux de commande	
modification des paramètres .....	71
Panneaux de commande	
remplacement du panneau de	
commande.....	279
Panneaux de commande .....	68
Panneaux de commande	
AOP .....	69
BOP .....	68
les touches et leurs fonctions.....	70
SDP .....	73
Paramètre	
Attributs .....	50
Paramètres .....	49

Paramètres	
Groupement et accès .....	54
modification avec le BOP.....	71
paramètres de réglage.....	49
paramètres d'observation .....	50
Performances CEM	
avec filtre - résidentiel, commercial	
et industrie légère .....	277
milieu industriel avec filtre.....	276
milieu industriel général .....	276
Personnel qualifié .....	6
Perturbations électromagnétiques.....	42
limitation.....	42
Plans de perçage pour	
MICROMASTER 440 .....	27
Pollution atmosphérique.....	25
Potentiomètre motorisé .....	167
Propriétés de comportement.....	20
Propriétés de protection .....	20
Propriétés générales .....	19
Protection de la partie puissance .....	229
Protection thermique du moteur .....	224
Sonde de température .....	227
Protection thermique du moteur	
modèle thermique du moteur.....	226
<b>R</b>	
Raccordement du système de freinage ..	35
Rampe de descente positionnante.....	216
Rayonnement électromagnétique .....	25
Réactions à la surcharge.....	224
Redémarrage automatique.....	208
Réduction du courant en fonction de la	
fréquence d'impulsions .....	263
Régulateur PID	
consigne fixe PID .....	175
potentiomètre motorisé PID .....	174
régulation PID de rouleau danseur....	176
Régulateur Vcc_min	
maintien cinétique de la tension .....	215
Régulateurs PID .....	170
Régulateurs technologiques.....	170
Régulation de couple .....	250
Régulation de moteur	
Régulation de vitesse .....	245
Régulation de vitesse .....	245
régulation du moteur	
Régulation de couple.....	250
Régulation du moteur .....	232
Régulation du moteur	
Commande U/f .....	232
Contrôle vectoriel .....	240
Régulation Vcc.....	212
Régulation Vcc	
Régulateur Vcc_max.....	212
Remplacement du panneau de	
commande.....	279
Remplacer le ventilateur .....	292
Reprise au vol .....	210
Reprise au vol	
avec capteur de vitesse .....	211
sans capteur de vitesse .....	210
Retrait de la carte d'E/S .....	285
<b>S</b>	
Schéma bloc .....	72
Service & Support Online .....	5
Spécificités.....	19
Support technique.....	5
Surveillance du couple résistant .....	220
Surveillances / messages .....	218
Système de freinage.....	35
<b>T</b>	
Technique FCOM.....	55
Température .....	24
<b>V</b>	
Vibrations .....	24
Vue d'ensemble du raccordement	
FX.....	37
GX .....	38
Vue d'ensemble .....	17

**Suggestions et/ou corrections**

<b>Destinataire :</b> Siemens AG Division Automatisation & Entraînements SD SM Postfach 3269  D-91050 Erlangen Allemagne  Email: <a href="mailto:documentation.sd@siemens.com">documentation.sd@siemens.com</a>	<b>Suggestions</b> <b>Corrections</b>
	Concernant la brochure/le manuel:  MICROMASTER 440          Documentation utilisateur
<b>Expéditeur</b> Nom :       Entreprise/Service Adresse: _____  _____  Téléphone: _____ / _____  Télécopie: _____ / _____	<b>Instructions de service</b>  Numéro de référence: 6SE6400-5AW00-0DP0  Date of Issue: 07/05
	Si, à la lecture de cet imprimé, vous deviez relever des fautes d'impression, nous vous serions très obligés de nous en faire part en vous servant de ce formulaire.  Nous vous remercions également de toute suggestion et proposition d'amélioration.





Siemens AG  
Bereich Automation and Drives (A&D)  
Geschäftsgebiet Standard Drives (SD)  
Postfach 3269, D-91050 Erlangen  
République fédérale d'Allemagne

© Siemens AG, 2001, 2002, 2003, 2005  
Sous réserve de modifications

---

Siemens Aktiengesellschaft

N° de référence: 6SE6400-5AW00-0DP0

