

Chapitre 0.0	■ Sécurité	2
Chapitre 1.0	■ Configuration rapide	3
Chapitre 2.0	■ Description	4
Chapitre 3.0	■ Installation	
	3.1 Installation mécanique	7
	3.2 Ventilation	7
	3.3 Plan général	7
	3.4 Câbles de puissance – Connexion standard	8
	3.5 Câbles de puissance – Connexion bipasse.....	8
	3.6 Câbles de puissance – Connexion frein CC	8
	3.7 Câbles de puissance-Connexion triangle thyristors en série avec enroulements	8
	3.8 Tension secteur de commande	9
	3.9 Câbles de commande	9
	3.10 Thermistances moteur	10
	3.11 Exemples de circuits de commande	10
	3.12 Communication série	12
Chapitre 4.0	■ Programmation	
	4.1 Procédure de programmation.....	16
	4.2 Fonctions programmables.....	18
Chapitre 5.0	■ Mise en œuvre	
	5.1 Panneau de commande locale	29
	5.2 Commande à distance	30
	5.3 Communication série	30
	5.4 Temporisation du redémarrage	30
	5.5 Paramètres process 2	30
	5.6 Modèle thermique moteur	30
	5.7 Tests de pré-démarrage	30
	5.8 Fonctionnement après coupure secteur	30
Chapitre 6.0	■ Caractéristiques	
	6.1 Caractéristiques techniques générales	31
	6.2 Caractéristiques en courant	32
	6.3 Détails raccordement de puissance.....	33
	6.4 Fusibles semi-conducteurs	33
	6.5 Dimensions/Poids	34
Chapitre 7.0	■ Manuel de configuration	
	7.1 Démarrage tension réduite	35
	7.2 Types de commandes de démarrage progr.....	36
	7.3 Principes de commande du MCD3000	37
	7.4 Comprendre les caractérist. du démarreur	37
	7.5 Choix du modèle	38
	7.6 Applications typiques	39
	7.7 Amélioration du facteur de puissance	41
	7.8 Contacteurs de ligne	41
	7.9 Freinage progressif	41
Chapitre 8.0	■ Procédure à suivre en cas de panne	
	8.1 Codes d'arrêt (défauts)	43
	8.2 Tableau de bord des arrêts	45
	8.3 Défauts généraux	45
	8.4 Procédures de test et de mesure	46



Lorsqu'il est relié au secteur, le MCD3000 est traversé par des tensions élevées. Seul un électricien qualifié doit réaliser

l'installation électrique. Tout branchement incorrect du moteur ou du MCD3000 risque d'endommager l'appareil et de causer des blessures graves ou mortelles. Veuillez donc vous conformer aux instructions de ce manuel, aux réglementations de sécurité locales et nationales.



Avertissement de haute tension

■ Ces règles concernent votre sécurité

1. L'alimentation électrique doit impérativement être coupée avant toute intervention sur le démarreur.
2. La touche [STOP] du panneau de commande du démarreur ne coupe pas l'alimentation électrique et ne doit donc en aucun cas être utilisée comme interrupteur de sécurité.



L'utilisateur ou l'installateur du MCD3000 a la responsabilité d'assurer une mise à la terre correcte et de brancher la protection du circuit conformément aux réglementations locales et nationales.

■ Avertissement démarrages imprévus

1. Le moteur peut être stoppé à l'aide des entrées digitales, des commandes de bus ou de l'arrêt local lorsque le démarreur est relié au secteur. Ces modes arrêt de sont pas suffisants lorsque la sécurité des personnes exige l'élimination de tout risque de démarrage imprévu.
2. Un moteur à l'arrêt peut se mettre en marche en cas de panne des composants électroniques du démarreur ou après activation de la fonction de RAZ automatique du démarreur, après une panne temporaire de secteur ou un raccordement défectueux du moteur.

■ Symboles utilisés dans ce manuel

Lors de la lecture de ce manuel, vous rencontrerez divers symboles auxquels il faut porter une attention toute particulière. Les symboles suivants sont utilisés :



L'attention du lecteur est attirée sur le point concerné



Avertissement d'ordre général

■ Eviter l'endommagement du démarreur

Veuillez lire et suivre toutes les instructions de ce manuel. Veuillez également prendre particulièrement note des points suivants :

1. Ne pas relier des condensateurs d'amélioration du facteur de puissance à la sortie du démarreur. En cas d'utilisation d'une amélioration du facteur de puissance statique, elle doit être reliée au côté secteur du démarreur.
2. Ne pas appliquer une tension aux entrées de commande du MCD3000. Ce sont des entrées 24 V CC actives qui doivent être commandées à l'aide de circuits libres de potentiel.
3. Installés dans des protections non ventilées, les démarreurs doivent être utilisés avec **un** contacteur de bipasse afin d'éviter toute température excessive des protections.
4. En cas de bipasse du démarreur, veiller à ce que les branchements des phases soient corrects, c'est-à-dire B1-T1, L2-T2, B3-T3.
5. En cas d'utilisation de la fonction de freinage par injection de courant continu, s'assurer que le contacteur de frein CC est uniquement connecté sur les bornes de sortie T2-T3 et qu'il ne fonctionne que lorsque la fonction de freinage est en service. Toute exploitation ou tout branchement incorrect peut endommager le démarreur.



Précautions électrostatiques; décharges électrostatiques (DES). De nombreux composants électroniques sont sensibles à l'électricité statique. Des tensions basses au point de ne pas pouvoir être senties, vues ou entendues peuvent réduire la vie ou influencer la performance des composants électroniques sensibles ou les détruire totalement. Lors de la maintenance, il convient d'utiliser un équipement DES approprié afin d'éviter tout endommagement éventuel.

■ Configuration rapide

La mise en service du MCD3000 ne nécessite que trois étapes pour assurer la commande marche/arrêt simple.

- Installer le MCD3000
- Programmer le MCD3000
- Démarrer le moteur.

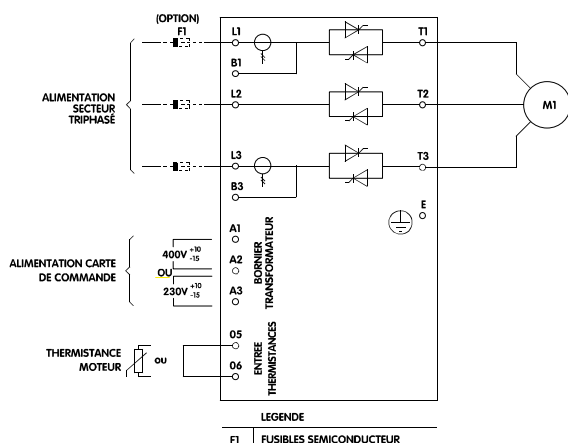
Le MCD3000 présente de nombreuses autres caractéristiques qui permettent aux utilisateurs de personnaliser l'exploitation en fonction de leurs exigences particulières. Prière d'étudier ce manuel afin d'en savoir plus sur ces caractéristiques.

■ Installer le MCD3000



Le montage, le câblage et la mise en service du démarreur doivent être effectués par du personnel ayant reçu une formation appropriée.

1. Vérifier que les caractéristiques techniques générales du MCD3000 sont correctes pour l'application.
2. Installer le MCD3000 physiquement. (Se reporter au chapitre Installation de ce manuel)
3. Relier l'alimentation secteur triphasé, le moteur, l'alimentation carte de commande et le cas échéant la thermistance moteur, comme montré ci-dessous.



Lorsque l'équipement est relié au secteur, le démarreur est traversé par des tensions élevées. S'assurer que le démarreur est correctement branché et que toutes les mesures de sécurité ont été prises avant de mettre sous tension secteur.

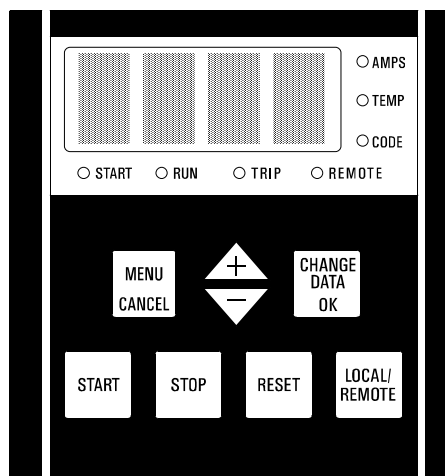
4. Mettre sous tension.

■ Programmer le MCD3000

Pour les applications simples, il suffit de programmer le MCD3000 en fonction du courant nominal du moteur connecté.

Pour programmer le MCD3000 en fonction du courant nominal du moteur, suivre la procédure ci-dessous :

1. Entrer en mode programmation en appuyant sur la touche [MENU/CANCEL] du panneau de commande locale. L'afficheur indique le numéro du premier paramètre à programmer, Par.1 *Courant nominal du moteur*.
2. Appuyer sur la touche [CHANGE DATA/OK] afin d'afficher la valeur programmée. Il est alors possible d'ajuster le réglage.
3. Utiliser les touches [+/-] pour ajuster le réglage en fonction du courant nominal du moteur.
4. Une fois correct, le réglage du courant nominal du moteur doit être mémorisé en appuyant sur la touche [CHANGE DATA/OK] (Une pression sur la touche [MENU/CANCEL] permet de retourner au numéro de paramètre sans sauvegarder la nouvelle valeur).
5. Remettre le MCD3000 en mode fonctionnement en appuyant sur la touche [MENU/CANCEL].



■ Démarrer le moteur

Une fois le courant nominal du moteur programmé, le moteur peut être démarré en activant la touche [START] du MCD3000.

Les autres fonctions habituellement utilisées qui peuvent être utiles dans une situation de configuration rapide comprennent:

- Par. 5 *Arrêt progressif* (Pour la description, se reporter au chapitre Programmation de ce manuel)
- Par. 2 *Limite de courant* (Pour la description, se reporter au chapitre Programmation de ce manuel)

En cas de besoin, régler ces paramètres de la même manière que celle décrite pour le Par 1. *Courant nominal du moteur*

■ Description

Le démarreur Danfoss MCD3000 est un système électronique avancé de démarrage de moteurs. Il remplit quatre fonctions principales :

1. Commande du démarrage.
2. Commande de l'arrêt, comprenant l'arrêt progressif (temps d'arrêt étendu) et le freinage (temps d'arrêt réduit).
3. Protection électronique du moteur.
4. Interface surveillance et système.

Les modèles MCD3007 – 3132, tous IP21 (NEMA 1), ont un panneau de commande locale qui comprend des touches de marche, arrêt et remise à zéro. Ils conviennent au montage mural ou pour l'installation dans un panneau de distribution.(Armoire)

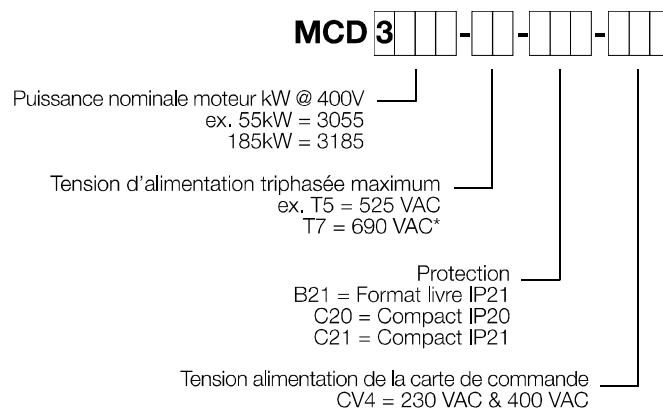
Les modèles MCD3185 – 3800, tous IP20, doivent être installés dans un panneau de distribution ou une autre protection.(Armoire)

Les démarreurs MCD3000 sont livrés complets et ne nécessitent aucun module en option afin d'ajouter des fonctionnalités.

La détection et l'étalonnage automatiques de la tension secteur et de la fréquence éliminent le besoin en modèles spéciaux. Les démarreurs MCD3000 sont disponibles avec deux tensions nominales maximales.

- 200 V CA ~ 525 V CA
- 200 V CA ~ 690 V CA

Le circuit de puissance met en œuvre des thyristors montés en parallèle inversé pour obtenir le contrôle complet des trois phases. Le MCD3000 peut être utilisé avec ou sans contacteur de ligne (si la réglementation locale le permet).

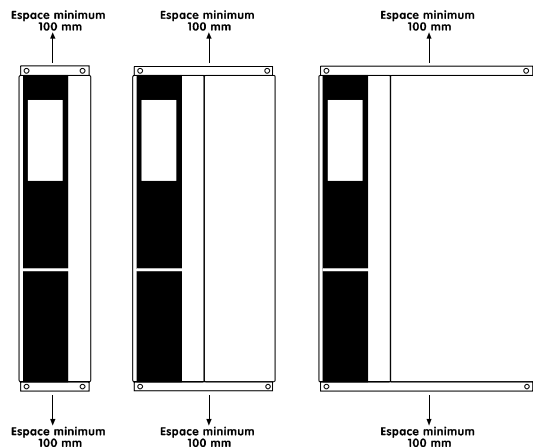
■ Numéro de code de commande


* Pour les modèles T7 les normes UL & C-UL sont assurées si la tension d'alimentation est de 600 V ou moins.

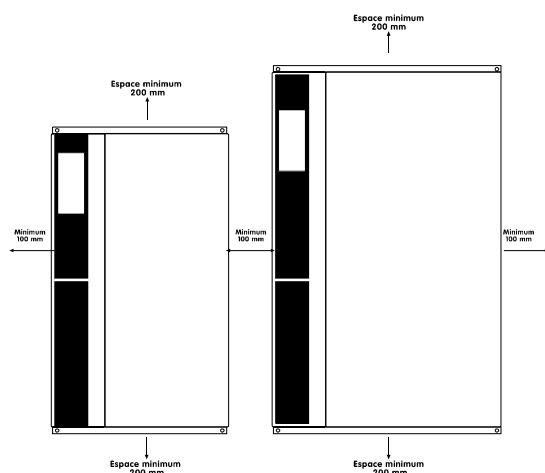
MCD3000 Modèle	Courant nominal (A) AC 53a 3-30:50-10	Dimensions mm (inches)			Protection Format
		Hauteur	Largeur	Profondeur	
MCD3007	20	530 (20,87)	132 (5,20)	270 (10,63)	Format livre IP21 (B21)
MCD3015	34	530 (20,87)	132 (5,20)	270 (10,63)	Format livre IP21 (B21)
MCD3018	39	530 (20,87)	132 (5,20)	270 (10,63)	Format livre IP21 (B21)
MCD3022	47	530 (20,87)	132 (5,20)	270 (10,63)	Format livre IP21 (B21)
MCD3030	68	530 (20,87)	132 (5,20)	270 (10,63)	Format livre IP21 (B21)
MCD3037	86	530 (20,87)	132 (5,20)	270 (10,63)	Format livre IP21 (B21)
MCD3045	93	530 (20,87)	132 (5,20)	270 (10,63)	Format livre IP21 (B21)
MCD3055	121	530 (20,87)	132 (5,20)	270 (10,63)	Format livre IP21 (B21)
MCD3075	138	530 (20,87)	264 (10,40)	270 (10,63)	Compact IP21 (C21)
MCD3090	196	530 (20,87)	264 (10,40)	270 (10,63)	Compact IP21 (C21)
MCD3110	231	530 (20,87)	264 (10,40)	270 (10,63)	Compact IP21 (C21)
MCD3132	247	530 (20,87)	396 (15,60)	270 (10,63)	Compact IP21 (C21)
MCD3185	364	850 (33,46)	430 (16,93)	280 (11,02)	Compact IP20 (C20)
MCD3220	430	850 (33,46)	430 (16,93)	280 (11,02)	Compact IP20 (C20)
MCD3300	546	850 (33,46)	430 (16,93)	280 (11,02)	Compact IP20 (C20)
MCD3315	630	850 (33,46)	430 (16,93)	280 (11,02)	Compact IP20 (C20)
MCD3400	775	850 (33,46)	430 (16,93)	280 (11,02)	Compact IP20 (C20)
MCD3500	897	850 (33,46)	430 (16,93)	280 (11,02)	Compact IP20 (C20)
MCD3600	1153	1000 (39,37)	560 (22,05)	315 (12,40)	Compact IP20 (C20)
MCD3700	1403	1000 (39,37)	560 (22,05)	315 (12,40)	Compact IP20 (C20)
MCD3800	1564	1000 (39,37)	560 (22,05)	315 (12,40)	Compact IP20 (C20)

■ Installation mécanique

Les appareils MCD3007~3132 ont la protection IP21 et peuvent être installés au mur ou à l'intérieur d'un autre boîtier. Ces appareils peuvent être montés côte à côte sans espace.



Les appareils MCD3185~3800 ont la protection IP20 et doivent être installés en armoire. Ces appareils nécessitent un espace de 100 mm de chaque côté.


ATTENTION

Ne pas installer au soleil direct ou à proximité de radiateurs.

■ Ventilation

Le MCD3000 est refroidi par la circulation de l'air. Par conséquent, l'air doit pouvoir circuler librement au-dessus et au-dessous du démarreur.

Les démarreurs dissipent env. 4,5 Watts par Amp. En cas d'installation d'un démarreur en armoire, s'assurer que le débit d'air est suffisant afin de limiter l'augmentation de température.

Le schéma ci-dessous montre les besoins en débit d'air en fonction de différents courants moteur.

Moteur Amp	Chaleur (Watts)	Débit d'air req. m ³ /min	
		Augm. 5°C	Augm. 10°C
10	45	0,5	0,2
20	90	0,9	0,5
30	135	1,4	0,7
40	180	1,8	0,9
50	225	2,3	1,1
75	338	3,4	1,7
100	450	4,5	2,3
125	563	5,6	2,8
150	675	6,8	3,4
175	788	7,9	3,9
200	900	9,0	4,5
250	1125	11,3	5,6
300	1350	13,5	6,8
350	1575	15,8	7,9
400	1800	18,0	9,0
450	2025	20,3	10,1
500	2250	22,5	11,3
550	2475	24,8	12,4
600	2700	27,0	13,5


ATTENTION

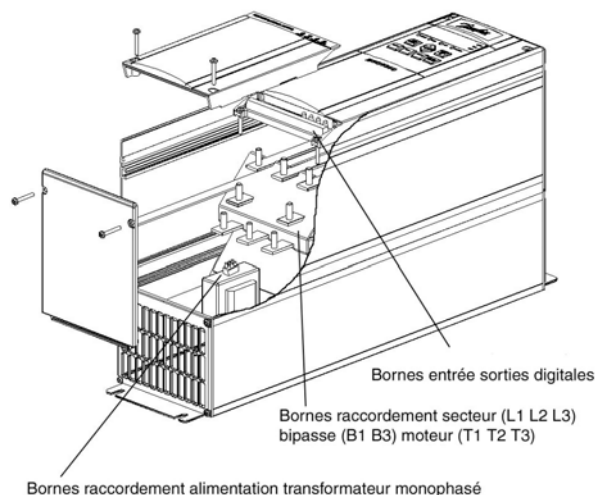
En présence d'autres sources de chaleur dans l'armoire avec le MCD3000, cette chaleur doit également être prise en compte dans le calcul du débit d'air requis.


ATTENTION

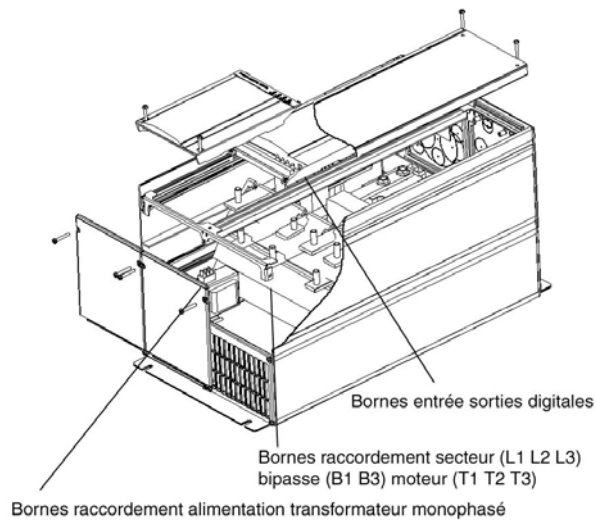
Si le MCD3000 est installé dans une armoire sans ventilation, il faut utiliser un contacteur de bipasse afin d'empêcher la dissipation de la chaleur lors du fonctionnement.

■ Plan général

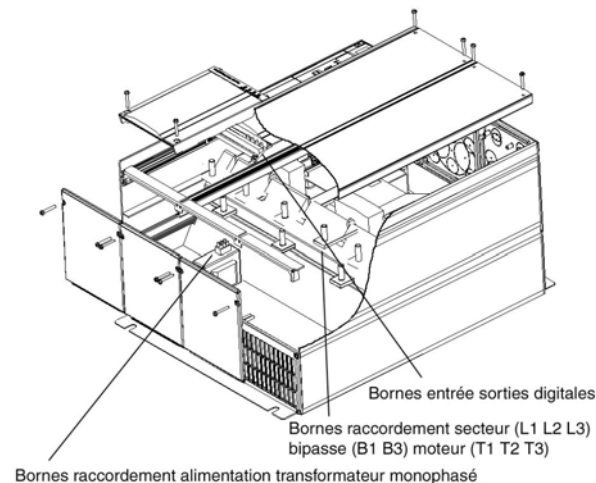
MCD3007 ~ MCD3055



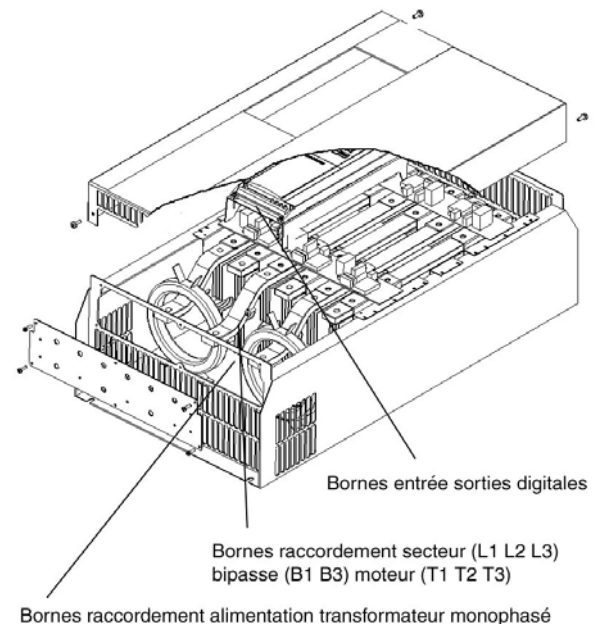
MCD3075 ~ MCD3110



MCD3132



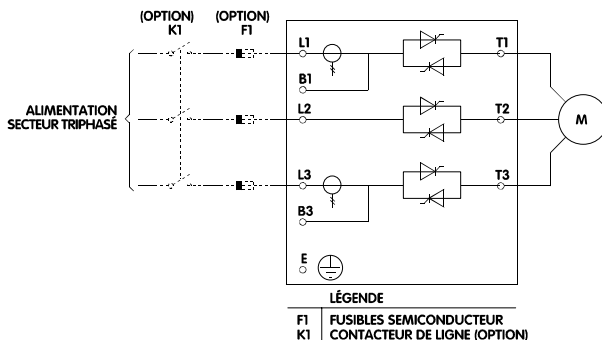
MCD3185 ~ MCD3800



Il convient d'utiliser des câbles conformes aux réglementations locales.

■ Câbles de puissance – Connexion standard

La tension secteur doit être reliée aux bornes d'entrée du démarreur L1, L2 et L3. Les bornes du moteur doivent être reliées aux bornes de sortie du démarreur T1, T2 et T3.



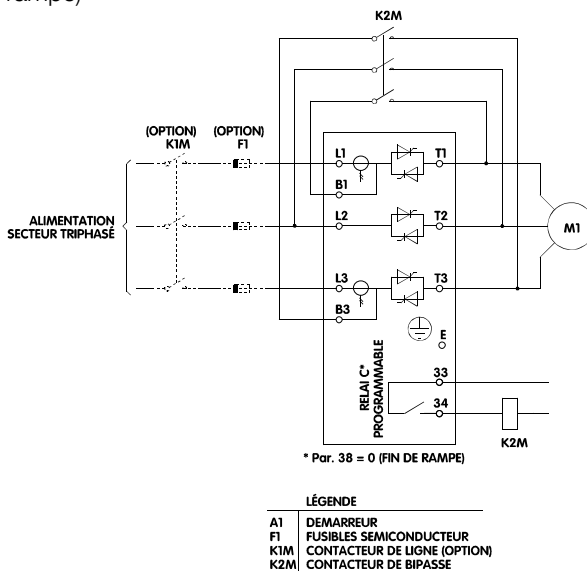
■ Câbles de puissance – Connexion bipasse

Un contacteur de bipasse du démarreur peut être utilisé lors du fonctionnement. Le MCD3000 est doté d'un jeu séparé de bornes de puissance pour la connexion d'un contacteur de bipasse. Ces bornes de bipasse permettent au MCD3000 de continuer à assurer l'ensemble des fonctions de protection du moteur et de surveillance du courant lorsque le contacteur de bipasse est fermé.

Il est possible de programmer soit le relais de sortie C soit le relais de sortie A afin de commander le fonctionnement du contacteur de bipasse.

Par. 36 Relais A – Affectation de fonction = 1 (Fin de rampe)

Par. 38 Relais C – Affectation de fonction = 0 (Fin de rampe)





La connexion incorrecte du contacteur de bipasse (B1-T1, L2,-T2 & B3-T3) aura pour résultat une perte des systèmes de protection basés sur le courant pouvant conduire à une panne de moteur.



La connexion incorrecte du contacteur de bipasse (B1-T1, L2,-T2 et B3-T3) peut avoir pour résultat un court-circuit entre phases entraînant une panne grave d'équipement.

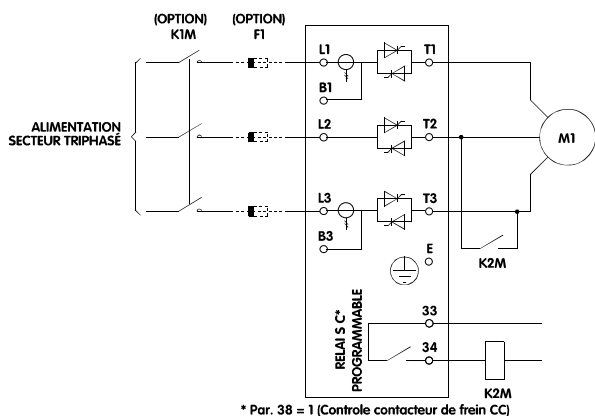
■ Câbles de puissance – Connexion frein CC

Si la fonction de freinage par injection de CC doit être utilisée, un contacteur doit être relié aux bornes de sortie T2 et T3 lors de l'opération de freinage. Ce contacteur doit être commandé par le relais de sortie C du MCD3000 et ce relais doit être programmé pour le freinage par injection de courant continu.

- Se reporter aux Par. 18 et 19 pour les réglages du paramètre de frein CC.
- Se reporter au Par. 38 *Relais C – Affectation de fonction*.



Les modules de puissance du MCD3000 seront endommagés si le contacteur de frein CC est fermé lorsque le frein CC ne fonctionne pas ou si le contacteur de frein CC est connecté incorrectement entre T1-T2 ou T1-T3.



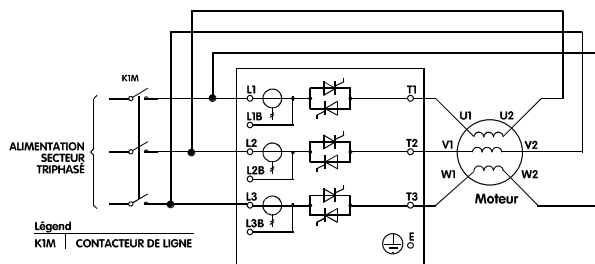
LÉGENDE
 F1 FUSIBLES SEMICONDUCTEUR (OPTION)
 K1M CONTACTEUR DE LIGNE (OPTION)
 K2M CONTACTEUR DE FREIN CC

■ Câbles de puissance-Connexion triangle thyristors en série avec enroulements

Les modèles MCD 3185 – MCD 3800 peuvent être câblés sur un moteur couplé en triangle, à l'aide d'un kit optionnel, en raccordant en série 2 thyristors par enroulement.

Le courant dans chaque enroulement étant $\sqrt{3}$ inférieur au courant par phase moteur autorise une

sélection de démarreur d'une taille inférieure à la taille moteur.



ATTENTION

Vérifier que sur la plaque moteur les 6 bornes (U1 V1 W1 & U2 V2 W2) sont accessibles.



Quand le démarreur est en mode arrêt normal ou suite à un défaut le réseau triphasé est toujours présent sur les bornes U2 V2 W2. Toute intervention nécessite l'ouverture du contacteur de ligne placé en amont.

Le montage d'un des kits suivant n'intervient pas sur le câblage des enroulements moteur.

Type	N° de code KIT
MCD3185	175G3043
MCD3220	175G3044
MCD3300	175G3045
MCD3315	175G3046
MCD3400	175G3047
MCD3500	175G3048
MCD3600	175G3049
MCD3700	175G3050
MCD3800	175G3051

■ Tension carte de commande

La tension doit être reliée aux bornes de raccordement alimentation transformateur monophasé. La tension peut être 230 V CA ou 400 V CA.

400 VAC (+10% / -15%) { A1
 ou 230 VAC (+10% / -15%) { A2
 A3 } **Bornier Transformateur**

MCD3000 Modèle	Maximum VA
MCD3007~MCD3022	10VA
MCD3030~MCD3055	17VA
MCD3075~MCD3110	23VA
MCD3132~MCD3500	40VA
MCD3600~MCD3800	55VA

Les autotransformateurs de la gamme suivante sont disponibles en option et peuvent être installés dans le MCD3000 lorsqu'il faut utiliser d'autres tensions .

Tension d'entrée	Numéro de code	
	MCD3007 ~ MCD3055	MCD3075 ~ MCD3800
110 V CA / 460 V CA	175G5084	175G5144
110 V CA / 575 V CA	175G5085	175G5145
24 V CA / 110 V CA	175G5087	175G5146



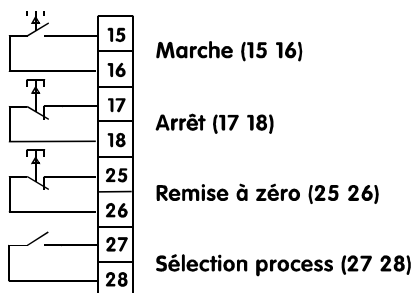
L'interruption de la tension carte de commande du MCD3000 remet à zéro la protection contre la surcharge du moteur.

■ Câbles de commande

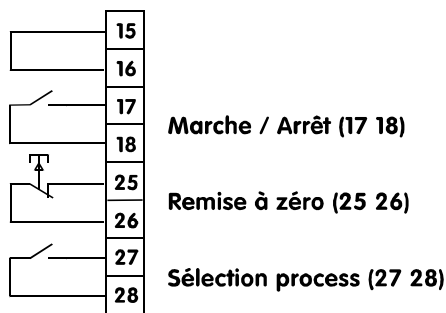
Il est possible de commander le MCD3000 à l'aide des touches locales ou via les entrées de commande à distance. Commuter entre les modes local et à distance en utilisant la touche [LOCAL/REMOTE]. Le MCD3000 comporte quatre entrées de commande à distance. Il convient d'utiliser des contacts à basse tension et faible courant pour la commande de ces entrées (Gold flash ou équivalent).

Les circuits d'arrêt et de remise à zéro doivent être fermés afin de permettre au MCD3000 de fonctionner en mode commande à distance.

Exemple de commande par contacts à impulsion et interrupteur (27 28) :



Exemple de commande par interrupteurs et contact à impulsion (25 26) :

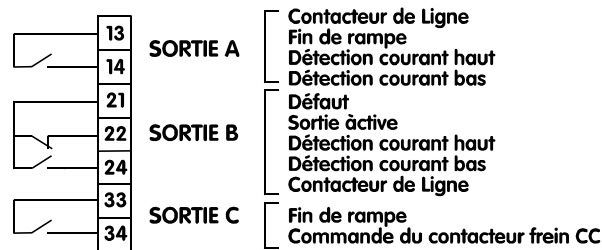


Ne pas appliquer une tension aux entrées de commande. Ce sont des entrées 24 V CC actives qui doivent être commandées

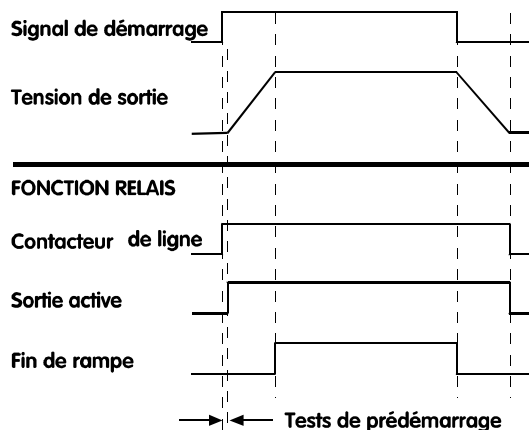
à l'aide de circuits libres de potentiel.

L'entrée sélection process détermine lequel des deux process moteur du MCD3000 est actif. Lorsqu'un démarrage est initié, le MCD3000 vérifie l'état de l'entrée "sélection process". En présence d'un circuit ouvert, les paramètres primaires (Par. 1 à 9) sont actifs. En présence d'un circuit fermé, les paramètres secondaires (Par. 25 à 33) sont actifs.

Le MCD3000 a trois relais de sortie.



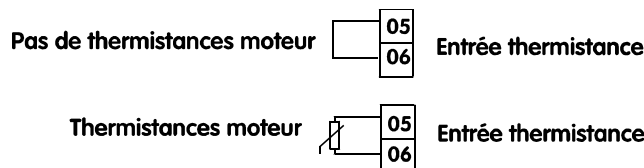
Toutes les sorties sont programmables. Se reporter aux Par. 36, 37 et 38 *Relais - Affectation de fonction*.



■ Thermistances moteur

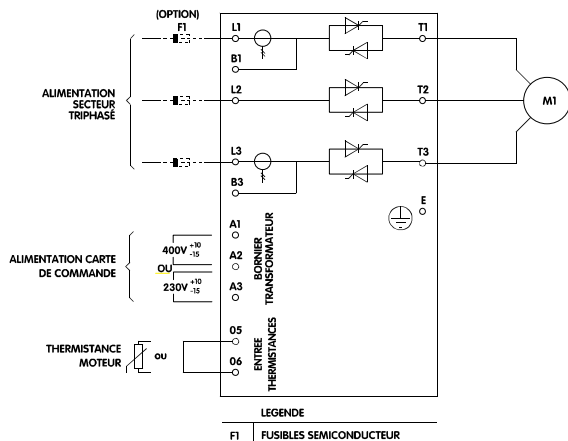
Si le moteur est équipé de thermistances, elles peuvent être reliées directement au MCD3000. Il se produit un arrêt si la résistance du circuit de thermistances est supérieure à env. 2,8kΩ.

En l'absence de thermistances reliées au MCD3000, il faut établir une liaison sur les bornes d'entrée des thermistances.



■ Exemples de circuits de commande

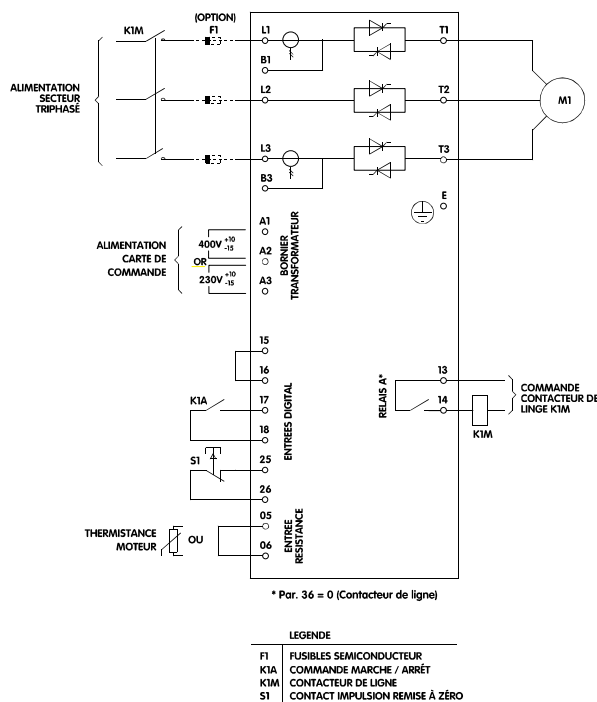
Exemple 1. Une installation de base dans laquelle le fonctionnement du moteur est commandé à l'aide du panneau de commande local du MCD3000.



Notes :

1. Le MCD3000 doit être en mode local afin de fonctionner avec ce circuit. Utiliser la touche [LOCAL/REMOTE] pour changer entre mode local et mode à distance.

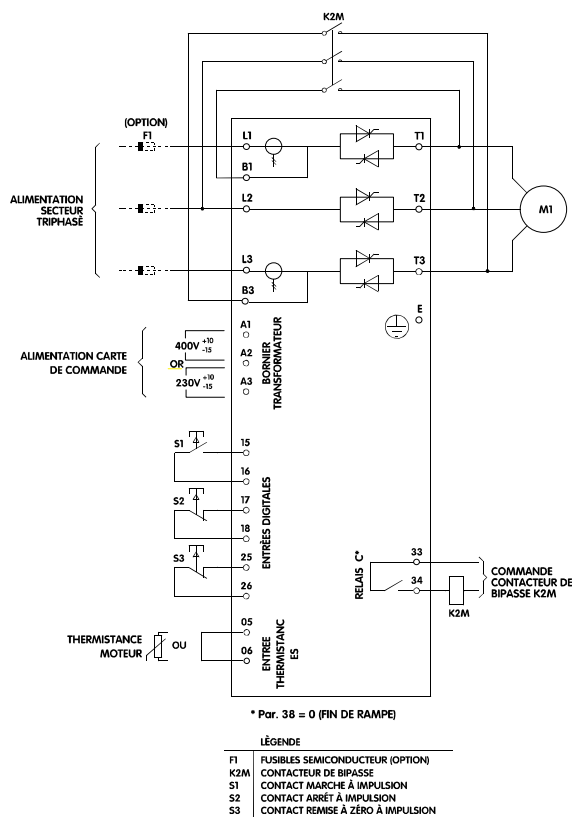
Exemple 2. MCD3000 installé avec un contacteur de ligne et commandé par un interrupteur Marche / Arrêt et remise à zéro, par impulsion.



Notes :

1. Le MCD3000 doit être en mode à distance afin de fonctionner avec ce circuit. Utiliser la touche [LOCAL/REMOTE] pour changer entre mode local et mode à distance.
2. Le relai de sortie A doit être programmé pour la fonction contacteur de ligne. Se reporter au Par. 36 Relais A – Affectation de fonction.

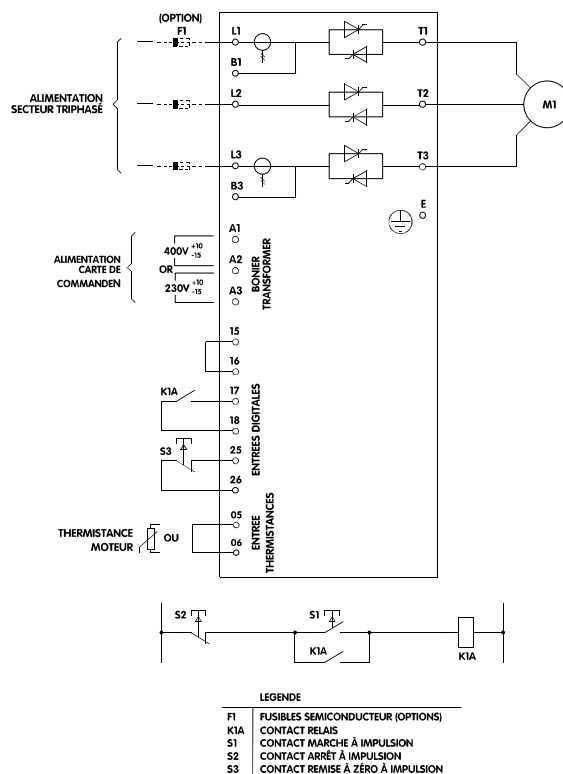
Exemple 3. MCD3000 installé avec un contacteur de bipasse et commandé par des contacts à impulsion.



Notes :

1. Le MCD3000 doit être en mode à distance afin de fonctionner avec ce circuit. Utiliser la touche [LOCAL/REMOTE] pour changer entre mode local et mode à distance.
2. Le relais de sortie C doit être programmé en fin de rampe. Se reporter au Par. 38 *Relais C – Affectation de fonction.*

Exemple 4. MCD3000 commandé par contact à impulsion.



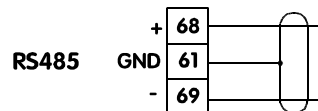
Notes :

1. Le MCD3000 doit être en mode à distance afin de fonctionner avec ce circuit. Utiliser la touche [LOCAL/REMOTE] pour changer entre mode local et mode à distance.

■ Communication série

Le MCD 3000 est équipé d'une liaison série RS 485 **non isolée** qui peut être utilisée pour :

- Contrôler le fonctionnement du MCD 3000
- Lire les états , données de fonctionnement
- L'acquisition des paramètres.
- La programmation (Valeurs paramètres)



ATTENTION

Les câbles de communication ne doivent pas être situés à une distance inférieure à 300 mm des câbles de puissance. Lorsqu'il est impossible de l'éviter, il convient d'envisager une protection magnétique afin de réduire les tensions induites en mode commun.

La transmission des données vers et à partir du MCD3000 doit être en format ASCII, 8 bits de données, pas de parité, 1 bit d'arrêt.

Le MCD 3000 peut être programmé pour s'arrêter en cas de défaut de la liaison RS 485. Pour ce faire Régler la paramètre 24: *Communication série – Expiration du temps RS 485*

La vitesse de transmission (en bauds) est réglée au Par. 22: *Communication série – Vitesse de transmission (en bauds)*.

L'adresse du démarreur est affectée à l'aide du paramètre 23: *Communication série – Adresse station*


ATTENTION

L'adresse de l'esclave doit comporter deux chiffres, les adresses inférieures à 10 devant être précédées d'un zéro (0)


ATTENTION

Si aucun démarreur n'est configuré pour l'adresse spécifique de l'esclave, le serveur ne recevra aucune réponse.


ATTENTION

Le MCD 3000 peut prendre jusqu'à 250 ms pour répondre. La temporisation du logiciel du serveur doit être réglée au minimum à cette valeur.


ATTENTION

L'adresse de la station ainsi que la vitesse de communication peuvent être aussi modifiées à travers la liaison série.

La modification de ces paramètres n'est prise en compte que lorsque la session de programmation via le maître est terminée. Il faut s'assurer que la modification de ces paramètres à travers la liaison série maître ne provoquent pas de problèmes de communication.

Les détails des fragments de messages utilisés en communication avec le MCD 3000 sont représentés dans le tableau suivant. Les fragments de messages peuvent être assemblés en des messages complets comme décrit dans les sections suivantes.

Fragment Message Type	Caractères ASCII ou (Caractères hexadécimal)
Envoi adresse	EOT [nn] [lrc] ENQ ou (04h [nn] [lrc] 05h)
Envoi commande	
Envoi requête	STX [ccc] [lrc] ETX ou (02h [ccc] [lrc] 03h)
Lecture paramètres	
Ecriture paramètres	
Réception donnée	STX [dddd] [lrc] ETX ou (02h [dddd] [lrc] 03h)

Fragment Message Type	Caractères ASCII ou (Caractères hexadécimal)
Réception état	STX [ssss] [lrc] ETX ou (02h [ssss] [lrc] 03h)
Numéro paramètre	DC1 [pppp] [lrc] ETX ou (011h [pppp] [lrc] 03h)
Valeur paramètre	DC2 [vvv] [lrc] ETX ou (012h [vvv] [lrc] 03h)
ACK	ACK ou (06h)
NAK	NAK ou (15h)
ERR	BEL ou (07h)

nn = Valeur ASCII de deux octets représentant l'adresse du démarreur où chaque chiffre décimal est représenté par n

lrc = Valeur de deux octets, contrôle redondant des données en hexadécimal.

ccc = Valeur ASCII de trois octets de commande où chaque caractère est représenté par a c.

dddd = Valeur ASCII de quatre octets représentant la donnée température ou courant où chaque chiffre décimal est représenté par d.

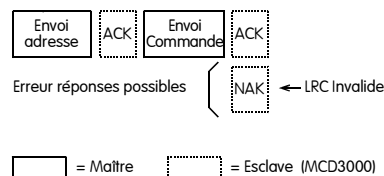
ssss = Valeur ASCII de quatre octets. Les deux premiers octets sont zéro ASCII. Les deux derniers octets représentent des parties sous forme d'un simple octet, donnée état en hexadécimal.

pppp = Valeur ASCII de quatre octets représentant le numéro de paramètre où chaque chiffre décimal est représenté par p.

vvv = Valeur ASCII de quatre octets représentant la valeur du paramètre où chaque chiffre décimal est représenté par v.

■ Communication série - commandes

Les ordres de commande peuvent être envoyés au MCD 3000 sous le format suivant.

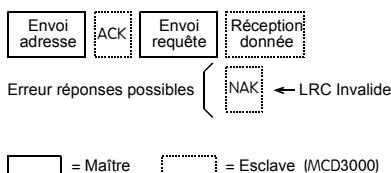


Ordre de Commande	ASCII	Commentaires
Démarrage	B10	Initie un démarrage
Arrêt	B12	Initie un arrêt
Reset	B14	Remet à zéro un état de défaut
Arrêt en roué Libre	B16	Initie l'interruption immédiate de la tension du moteur Il n'est tenu compte d'aucun réglage d'arrêt progressif ou de frein CC

Requête	ASCII	N° Bit	Réception donnée (ssss)
Code défaut	C18		Demande l'état de défaut du MCD 3000. 255= Pas de défaut 0= Défaut court circuit thyristor 1= Défaut temps de démarrage excessif 2= Défaut surcourant 3= Défaut température (Thermistance) moteur 4= Défaut déséquilibre de phases 5= Défaut fréquence d'alimentation 6= Défaut pour rotation (Inversion) de phase 7= Défaut surcharge instantané 8= Défaut circuit de puissance 9= Défaut sous courant 10= Défaut température élevée démarreur

■ Communication série - états

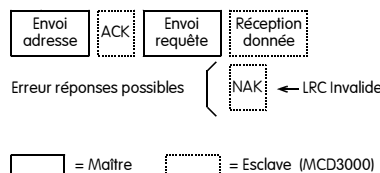
Les réponses d'états peuvent être récupérées par le MCD 3000 sous le format suivant



Requête	ASCII	N° Bit	Réception donnée (ssss)
Etats	C10		Demande l'état de configuration du MCD 3000. (Logique positive 1 = Correct)
		Etat.0	Non défini
		Etat.1	Non défini
		Etat.2	Non défini
		Etat.3	Rotation sens horaire
		Etat.4	Arrêt progressif
		Etat.5	Non défini
		Etat.6	Fonctionnement 60 Hz
		Etat.7	Fonctionnement 50 Hz
Etats _1	C12		Demande l'état opérationnel du MCD 3000. (Logique négative 0 = Correct)
		Pas d'état._1.0	Sous tension
		Pas d'état._1.1	Sortie active
		Pas d'état._1.2	Fin de rampe
		Pas d'état._1.3	Surcharge
		Pas d'état._1.4	Délais de redémarrage
		Pas d'état._1.5	Non défini
		Pas d'état._1.6	Non défini
		Pas d'état._1.7	Non défini
Version	C16		Numéro de version du protocole RS 485.

■ Communication série - données

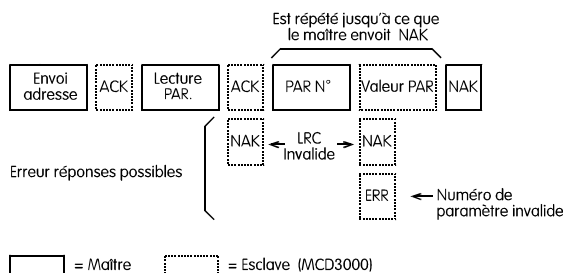
Les données peuvent être récupérées par le MCD 3000 sous le format suivant



Requête	ASCII	Réception données (dddd)
Courant	D10	Demande courant moteur. La donnée se compose de 4 octets Décimal ASCII
Température	D12	Demande la valeur calculée du modèle thermique moteur en tant que pourcentage de la capacité thermique moteur. La donnée se compose de 4 octets décimal ASCII. Valeur minimum 0000 %, point de déclenchement (Défaut) à 0105 %

■ Communication série - Téléchargement paramètres de fonctionnement depuis le MCD 3000

Les paramètres de fonctionnement peuvent être téléchargés depuis le MCD 3000 à n'importe quel moment en utilisant le format suivant.



Lecture Paramètres	ASCII	Commentaires
Téléchargement Paramètres	P10	MCD 3000 prêt à envoyer valeurs paramètres.

l'EEPROM et le MCD 3000 sort du mode programmation par la liaison série.


ATTENTION

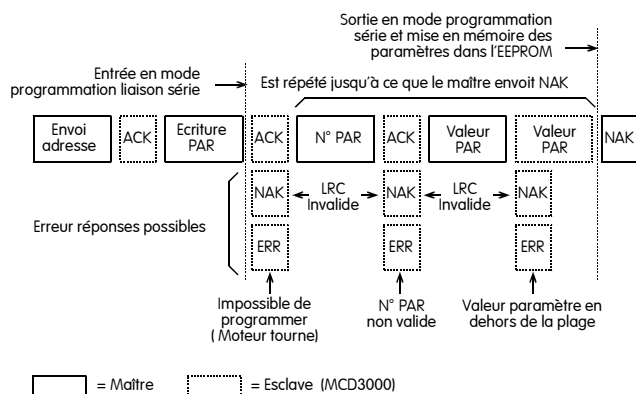
Le mode programmation par la liaison série sera interrompu après 500 ms si aucune communication n'est effectuée sur la liaison série.


ATTENTION

Les paramètres suivants ne doivent pas être réglés, PAR 43, 44, 45, 46 & 49. Si les valeurs de ces paramètres sont téléchargés vers le MCD 3000, ils ne seront pas pris en compte et aucun message d'erreur n'apparaîtra.

■ Communication série – Téléchargement paramètres de fonctionnement vers le MCD 3000

Les paramètres de fonctionnement peuvent être téléchargés vers le MCD 3000 seulement si celui est en état d'arrêt : Pas d'ordre de démarrage, Le moteur ne tourne pas, pas en phase de décélération, pas de défaut enregistré. Utiliser le format suivant pour télécharger les paramètres.



Ecriture Paramètres	ASCII	Commentaires
Téléchargement Paramètres	P12	MCD 3000 prêt à recevoir valeurs paramètres

Quand le MCD 3000 reçoit un téléchargement de paramètres il est en mode programmation par la liaison série. Dans ce mode, pendant le téléchargement des paramètres, les touches du clavier, les entrées digitales ainsi que l'ordre de marche par la liaison série sont inhibés. et l'afficheur du MCD 3000 indique le slettres « SP »

Quand le téléchargement par le maître des paramètres de fonctionnement est terminé ou avec un message d'erreur ou un dépassement du temps de communication bus, les paramètres sont stockés dans

■ Communication série – Calcul du check sum (Somme de contrôle LRC)

Chaque séquence et d'ordre envoyée vers et en provenance du MCD 3000 comporte un check sum (Somme de contrôle). La forme utilisée est le contrôle redondant des données (LRC) en format ASCII Hexadécimal. C'est une valeur binaire de 8 bits représentée et transmise sous forme de deux caractères ASCII Hexadécimaux.

Pour calculer le LRC :

- 1 Additionner l'ensemble des octets ASCII
- 2 Mod 256
- 3 Complément de 2
- 4 Convertir en ASCII

Exemple : Séquence ordre de démarrage

ASCII STX B 1 0
ou 02h 42h 31h 30h

ASCII	Hex	Binary	
STX	02h	0000 0010	
B	42h	0100 0010	
1	31h	0011 0001	
0	30h	0011 0000	
	A5h	1010 0101	SOMME (1)
	A5h	1010 0101	MOD 256 (2)
	5Ah	0101 1010	COMPLEMENT DE 1
	01h	0101 1011	+ 1 =
	5Bh	0101 1011	COMPLEMENT DE 2 (3)
ASCII	5	B	CONVERTIR EN ASCII (4)
ou	35h	42h	SOMME DE CONTROLE (LRC)

La séquence complète devient

ASCII STX B 1 0 5 B ETX
ou 02h 42h 31h 30h 35h 42h 03h

Pour vérifier un message reçu contenant un LRC :

1. Convertir les deux derniers octets du message d'ASCII en binaire

2. Décaler de 4 bits vers la gauche l'avant dernier octet
3. Ajouter au dernier octet afin d'obtenir le LRC binaire
4. Retirer les deux derniers octets du message
5. Ajouter les octets restants du message
6. Ajouter le LRC binaire
7. Arrondir à un octet
8. Le résultat doit être zéro

Les octets de réponse ou d'état sont envoyés à partir du MCD 3000 comme une séquence ASCII

STX [d1]h [d2]h [d3]h [d4]h LRC1 LRC2 ETX
d1 = 30h
d2 = 30h
d3 = 30h plus la partie supérieure de l'octet d'état décalé quatre places binaires vers la droite
d4 = Plus la partie inférieure de l'octet d'état.

Si par exemple , l'octet d'état = 1 Fh , la réponse est
STX 30h 30h 31h 46h LRC1 LRC2 ETX

■ Programmation

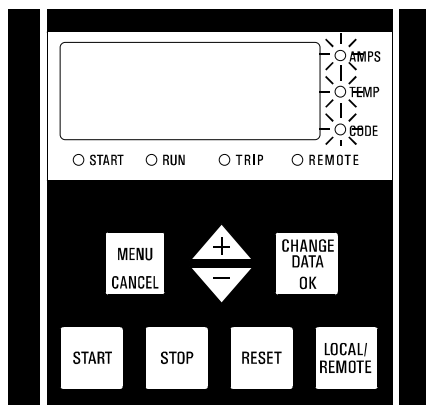
Numéro	Nom du paramètre
1	Courant nominal (FLC) du moteur
2	Limite de courant
3	Rampe de courant – Courant initial
4	Rampe de courant – Temps de rampe
5	Temps de rampe arrêt progressif
6	Capacité thermique du moteur
7	Sensibilité défaut de phase moteur
8	Seuil d'arrêt, sous-courant
9	Seuil d'arrêt, surcharge instantanée
10	Protection temps de démarrage excessif
11	Protection contre la rotation de phase
12	Temporisation, protection défaut de phase
13	Temporisation, protection sous-courant
14	Temporisation, protection surcharge instantanée
15	Temporisation du redémarrage
16	Contrôle du couple au démarrage
17	Profil d'arrêt progressif
18	Temps de freinage par injection de courant continu
19	Couple de freinage par injection de courant continu
20	Mode local / à distance
21	Gain de courant
22	Communication série – Vitesse de transmission en bauds
23	Communication série – Adresse station
24	Communication série – Expiration du temps RS485
25	Courant nominal (FLC) du moteur ¹⁾
26	Limite de courant ¹⁾
27	Rampe de courant – Courant initial ¹⁾
28	Rampe de courant – Temps de rampe ¹⁾
29	Temps de rampe d'arrêt progressif ¹⁾
30	Capacité thermique du moteur ¹⁾
31	Sensibilité défaut de phase moteur ¹⁾
32	Seuil d'arrêt, sous-courant ¹⁾
33	Seuil d'arrêt, surcharge instantanée ¹⁾
34	Détection courant bas
35	Détection courant haut
36	Relais A – Affectation de fonction
37	Relais B – Affectation de fonction
38	Relais C – Affectation de fonction
39	RAZ automatique – Types d'arrêt
40	RAZ automatique – Nombre de RAZ
41	RAZ automatique – Temporisation de RAZ, groupes 1 et 2

Numéro	Nom du paramètre
42	RAZ automatique – Temporisation de RAZ, groupe 3
45	Tableau de bord des arrêts(Suite à défauts)
46	Mot de passe
47	Changement du mot de passe
48	Verrouillage des paramètres
49	Chargement des réglages des paramètres par défaut (valeur usine)
50	Temporisation protection fréquence basse
51	Contrôle de protection du déséquilibre réseau
52	Contrôle de protection du sous courant
53	Extension de la plage de la fréquence d'alimentation

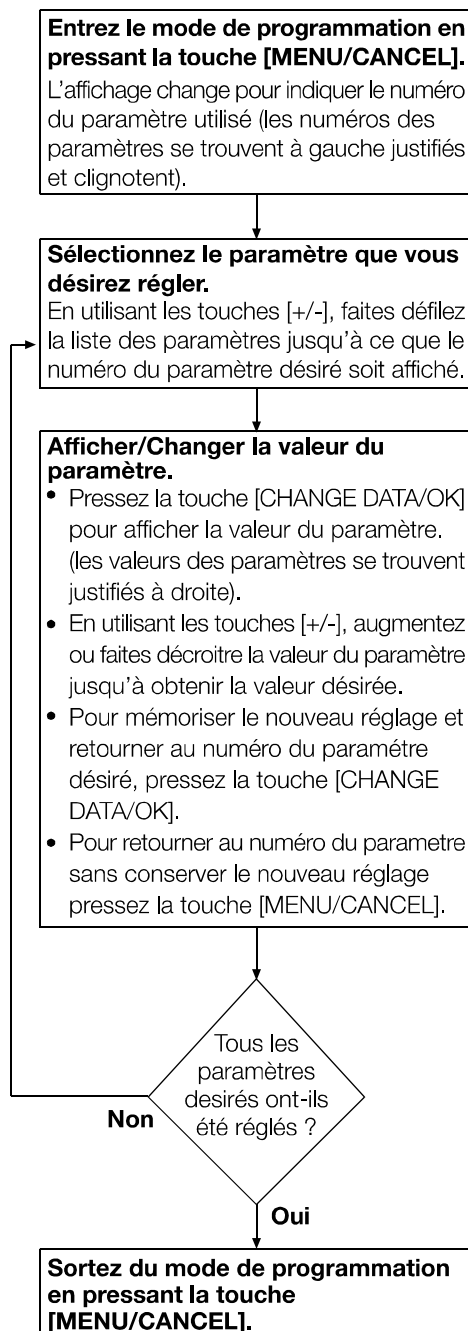
¹⁾ Réglages du jeu de paramètres secondaire

■ Procédure de programmation

Les réglages des paramètres s'effectuent à l'aide du panneau de commande locale. **Il est seulement possible d'effectuer les réglages, le MCD3000 étant arrêté.** Lorsque le MCD3000 est en mode programmation, les trois voyants (LEDs) à droite de l'afficheur numérique sont allumés.



Afin de régler les paramètres, suivre la procédure ci-dessous :



■ Fonctions programmables
1 Courant nominal (FLC) du moteur
Valeur :

(Selon l'appareil) A ★ Selon l'appareil

Fonction :

Permet d'étalonner le MCD3000 en fonction du courant nominal du moteur.

Description du choix :

Régler conformément au courant nominal indiqué sur la plaque signalétique du moteur.

2 Limite de courant
Valeur :

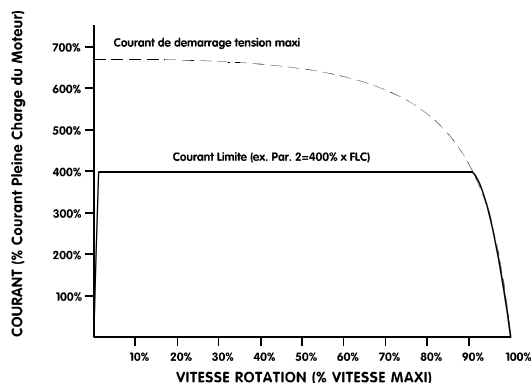
100% à 550% du courant nominal moteur ★ 350%

Fonction :

Permet de régler la limite de courant de démarrage souhaitée.

Description du choix :

Il convient de régler la limite de courant pour permettre au moteur d'accélérer facilement jusqu'à plein régime.


ATTENTION

Le courant de démarrage doit être suffisamment fort pour permettre au moteur de produire un couple suffisant pour accélérer la charge connectée. Le courant minimal requis à cette fin dépend de la construction du moteur et des exigences du couple de charge.

3 Rampe de courant – Courant initial
Valeur :

10% à 550% du courant nominal moteur ★ 350%

Fonction :

Permet de régler le courant de démarrage initial en mode démarrage par rampe de courant. Voir également le paramètre 4.

Description du choix :

Voir le paramètre 4.

4 Rampe de courant – Temps de rampe
Valeur :

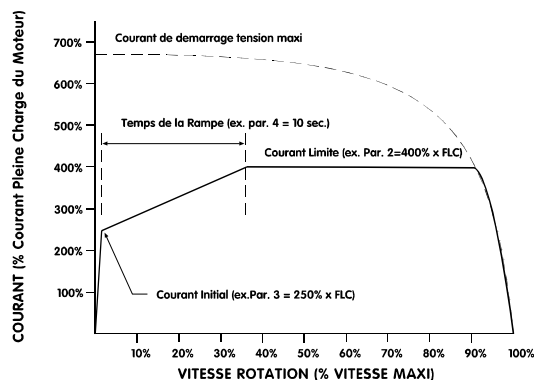
1 à 30 s ★ 1 s

Fonction :

Permet de régler le temps de rampe en mode démarrage par rampe de courant.

Description du choix :

Le mode démarrage par rampe de courant modifie le mode démarrage par limite de courant en ajoutant une rampe étendue.



Généralement, le mode démarrage par rampe de courant s'utilise dans deux situations.

1. Pour les applications pour lesquelles les conditions de démarrage varient entre les démarrages, le mode rampe de courant assure un démarrage progressif optimal indépendamment de la charge du moteur, etc. Par ex. un convoyeur peut démarrer chargé ou non.

Dans ce cas, effectuer les réglages suivants.

- Régler le paramètre 2 *Limite de courant* pour permettre au moteur d'accélérer jusqu'au plein régime, à pleine charge.
- Régler le paramètre 3 *Rampe de courant – Courant initial* pour permettre au moteur d'accélérer sans charge.
- Régler le paramètre 4 *Rampe de courant – Temps de rampe* selon les performances de démarrage souhaitées. (Des temps de rampe très courts ont pour résultat un courant de démarrage plus élevé que nécessaire pour les

★ = Réglage d'usine

démarrages sans charge. Des temps de rampe très longs peuvent entraîner des retards de démarrage pour les démarrages en charge).

2. Pour les alimentations par groupe électrogène pour lesquelles une augmentation progressive du courant est nécessaire afin de donner davantage de temps au groupe électrogène de répondre à la charge accrue.

Dans ce cas, effectuer les réglages suivants.

- Régler le paramètre 2 *Limite de courant* au choix.
- Régler le paramètre 3 *Rampe de courant – Courant initial* à un niveau inférieur à la *Limite de courant*.
- Régler le paramètre 4 *Rampe de courant – Temps de rampe* afin d'obtenir un courant de démarrage progressif.

5 Temps de rampe d'arrêt progressif

Valeur :

0 à 100 s ★ 0 s (Off)

Fonction :

Permet de régler le temps de rampe de l'arrêt progressif. La fonction arrêt progressif rallonge le temps de décélération du moteur du fait que la tension alimentant le moteur emprunte la rampe de descente lorsqu'un arrêt est initié.

Description du choix :

Régler le temps de rampe afin d'optimiser les caractéristiques d'arrêt de la charge. La fonction arrêt progressif du MCD3000 comporte deux modes, une commande standard et une commande de pompe. Le mode commande de pompe peut offrir des performances supérieures dans certaines applications avec pompes. Se reporter au Par. 17 *Profil d'arrêt progressif*.



ATTENTION

La fonction arrêt progressif du MCD3000 détermine automatiquement le réglage de l'abaissement de la tension, aucun réglage par l'utilisateur n'étant nécessaire.



ATTENTION

Les fonctions Arrêt progressif et Frein CC ne peuvent être utilisées ensemble. Si le temps de rampe de l'arrêt progressif est réglé sur une valeur supérieure à 0 s, le Par. 18 *Temps de freinage par injection de courant continu* doit être réglé sur 0 s et le

Par. 38 *Relais C – Affectation de fonction* sur inactif (OFF).

6 Capacité thermique du moteur

Valeur :

5 à 120 s ★ 10 s

Fonction :

Permet d'étalonner le modèle thermique moteur du MCD3000 en fonction de la capacité thermique du moteur connecté. La capacité thermique du moteur est définie comme la durée pendant laquelle le moteur peut supporter le courant de démarrage en direct sur le secteur :

Description du choix :

Le réglage d'usine convient à la plupart des applications. Deux approches sont possibles pour régler la capacité thermique du moteur.

1. Régler selon la durée du moteur comme indiquée sur la fiche technique du moteur. Cela permet de disposer de l'ensemble de la capacité thermique du moteur connecté. Le moteur pourra fonctionner jusqu'à sa capacité maximale au cours du démarrage et lorsqu'il est soumis à des surcharges opérationnelles. C'est l'idéal pour le démarrage de charges à inertie élevée ou pour des applications comme par ex. des scies à ruban qui doivent passer par de fortes surcharges opérationnelles.



ATTENTION

Le MCD3000 suppose que le courant est égal à 600% du courant nominal du moteur. On peut tenir compte du courant du moteur réel en utilisant la formule suivante pour calculer la valeur du réglage de la capacité thermique du moteur.

$$MTC \text{ (Par. 6)} = \left(\frac{\text{Courant moteur rotor bloqué (\%)} }{600\%} \right)^2 \times \text{Temps Moteur DOL}$$

2. Régler selon les exigences de la charge. Alors que la capacité thermique du moteur peut être réglée en toute sécurité selon la limite de durée indiquée pour le moteur, certains types de charge n'ont pas besoin de cette capacité pour démarrer ou passer par des surcharges lors du fonctionnement. Dans ces situations, le réglage de la capacité thermique du moteur en fonction des besoins de la charge entraîne un avertissement plus précoce de fonctionnement anormal.

★ = Réglage d'usine


ATTENTION

S'assurer que le réglage de la protection contre un temps de démarrage excessif est à l'intérieur de la capacité nominale du MCD3000.

11 Protection contre la rotation de phase
Valeur :

0 à 2 ★ 0 (Off)

0 = Off (rotations sens horaire et sens antihoraire autorisées)

1 = Uniquement rotation sens horaire

2 = Uniquement rotation sens antihoraire

Fonction :

Permet de régler la séquence de rotation de phase autorisée pour l'alimentation.

Description du choix :

Le MCD3000 proprement dit est insensible à la rotation de phase. Cette fonction permet de limiter la rotation du moteur à un seul sens. Régler la protection selon les besoins de l'application.

12 Temporisation, protection contre un défaut de phase moteur
Valeur :

3 à 254 s ★ 3 s

Fonction :

Permet de temporiser l'arrêt (mise en défaut) après la détection d'un défaut de phase moteur supérieur à celui autorisé par le réglage de la sensibilité de défaut de phase moteur. (Par. 7 et Par. 31)

Description du choix :

Régler pour éviter un arrêt inutile dû à des défauts de phase temporaires.

13 Temporisation, protection sous-courant
Valeur :

0 à 60 s ★ 5 s

Fonction :

Permet de temporiser l'arrêt (disjonction) après la détection d'un courant moteur inférieur au seuil d'arrêt du sous-courant programmé. (Par. 8 et Par. 32)

Description du choix :

★ = Réglage d'usine

Régler pour éviter un arrêt inutile dû à des situations de sous-courant temporaires.

La protection contre le sous-courant est inactive lors du démarrage et de l'arrêt.

14 Temporisation, protection surcharge instantanée
Valeur :

0 à 60 s ★ 0 s

Fonction :

Permet de temporiser l'arrêt (disjonction) après la détection d'un courant moteur supérieur au point d'arrêt pour surcharge instantanée programmé. (Par. 9 et Par. 33)

Description du choix :

Régler pour éviter un arrêt inutile dû à des situations de surcharge élevée temporaires.

15 Temporisation du redémarrage
Valeur :

1 à 254 Unités ★ 1 Unité (10 secondes)

1 Unité = 10 secondes

Fonction :

Permet de régler la durée minimale entre la fin d'un arrêt et le début du démarrage suivant.

Description du choix :

Régler selon les exigences du process.
Un réglage à zéro fixe la temporisation de redémarrage à 1 seconde
Pendant la période de temporisation du redémarrage, le voyant (LED) à droite de l'afficheur numérique du MCD3000 clignote indiquant que le moteur ne peut être démarré.

16 Contrôle du couple au démarrage
Valeur :

0 à 3 ★ 0 (Normal)

0 = Normal

1 = Surcouple

2 = Linéarisation du couple

3 = Surcouple et linéarisation du couple

Fonction :

Permet d'activer le contrôle de couple désiré.

Description du choix :

Le surcouple livre un couple supplémentaire au début d'un démarrage. Le surcouple peut être utilisé pour les charges qui nécessitent un couple élevé pour démarrer à faible vitesse mais qui accélèrent ensuite librement à un couple plus faible.


ATTENTION

Le surcouple a pour résultat une application rapide de couple. S'assurer que la charge entraînée et la chaîne d'entraînement supportent les caractéristiques de couple de démarrage CD, en direct sur le réseau.

Linéarisation du couple offre une accélération plus linéaire en limitant le pic de couple en phase d'approche du moteur à pleine vitesse.

17 Profil d'arrêt progressif
Valeur :

0 à 3 ★ 0 (Mode standard)

0 = Mode standard

1 = Mode No.1 contrôle pompe

2 = Mode No.2 contrôle pompe

3 = Mode No.3 contrôle pompe

Fonction :

Permet de choisir entre des profils d'arrêt progressif.

Description du choix :

Le mode standard est le profil d'arrêt progressif par défaut et convient à la plupart des installations. En mode standard, la décélération du moteur est surveillée et le fonctionnement de l'arrêt progressif est automatiquement ajusté afin d'optimiser la performance.

En plus du mode d'arrêt standard sont disponibles trois autres modes de contrôle d'arrêt pompes.

En fonction de l'application, du moteur des caractéristiques hydrauliques etc...sélectionner le mode le mieux approprié.

La fonction de freinage par injection de courant continu diminue le temps de décélération du moteur en appliquant un courant CC aux bornes du moteur lorsqu'un ordre d'arrêt est donné. Cette fonction nécessite de relier un contacteur (Classe AC1) entre les bornes de sortie T2 et T3

★ = Réglage d'usine

comme le montre le schéma électrique ci-dessous ainsi que de régler les paramètres MCD3000 suivants.

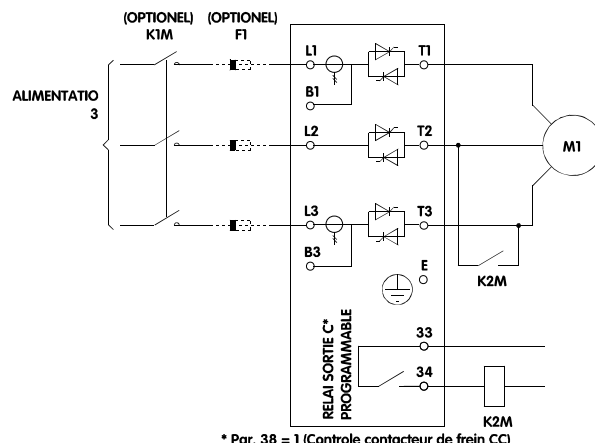
- **Par 18. Temps de freinage par injection de courant continu**
- **Par 19. Couple de freinage par injection de courant continu**
- **Par 38. Relais C – Affectation de fonction.**



Les modules de puissance du MCD3000 seront endommagés si le contacteur de frein CC est fermé lorsque le frein CC ne fonctionne pas. S'assurer que le frein CC est contrôlé par le relais de sortie C et que le Par. 38 Relais C – Affectation de fonction est réglé sur Commande de contacteur de frein CC.



Les modules de puissance du MCD3000 seront endommagés si le contacteur de frein CC est incorrectement connecté entre T1-T2 ou T1-T3.



* Par. 38 = 1 (Contrôle contacteur de frein CC)

LEGENDE

F1	FUSIBLES SEMICONDUCTEUR (OPTIONEL)
K1M	CONTACTEUR DE LIGNE (OPTIONEL)
K2M	CONTACTEUR DE FREIN CC

18 Temps de freinage par injection de courant continu
Valeur :

0 à 10 s ★ 0 s (Off)

Fonction :

Permet de régler la durée de fonctionnement de la fonction de freinage par injection de courant continu.

Description du choix :

Régler en fonction des besoins. Le réglage sur 0 s désactive la fonction de freinage par injection de courant continu.



ATTENTION

Le relais de sortie C du MCD3000 doit être programmé sur commande du contacteur de frein CC afin de faire fonctionner correctement le contacteur de mise en court-circuit. Se reporter au Par. 38 *Relais C – Affectation de fonction* quant à la procédure de réglage.



ATTENTION

Les fonctions Frein CC et Arrêt progressif ne peuvent être utilisées ensemble. Si le temps de freinage par injection de courant continu est réglé sur une valeur supérieure à 0 s, le Par. 5 *Temps de rampe de l'arrêt progressif* et le Par.29. *Temps de rampe de l'arrêt progressif (jeu de paramètres secondaire)* doit être réglé sur 0 s.



ATTENTION

Lors du fonctionnement de la fonction freinage par injection de courant continu, l'afficheur du MCD3000 indique les lettres "br" comme montré ci-dessous.

br

19 Couple de freinage par injection de courant continu

Valeur :

30% à 100% du couple de freinage ★ 30%

Fonction :

Permet de régler le niveau du frein CC en % du couple de freinage maximal.

Description du choix :

Régler en fonction des besoins.



ATTENTION

Pour des charges à très forte inertie, il est possible d'obtenir un couple de freinage plus élevé en utilisant la technique de "freinage progressif" décrite dans le chapitre "Manuel de configuration" de ce manuel.

20 Mode local / à distance

Valeur :

0 à 3 ★ 0 (touche [LOCAL/REMOTE] activée)

0 = Touche [Local/Remote] du MCD3000 activée en permanence.

★ = Réglage d'usine

- 1 = Touche [Local/Remote] du MCD3000 activée uniquement lorsque le moteur est arrêté.
- 2 = Uniquement commande locale. (Touches du MCD3000 activées, entrées à distance désactivées)
- 3 = Uniquement commande à distance. (Touches du MCD3000 désactivées, entrées à distance activées)

Fonction :

Permet de déterminer quand les touches du MCD3000 et les entrées de commande à distance sont actives. Permet également de déterminer dans quelle mesure la touche [Local/Remote] peut être utilisée pour commuter entre commande locale et à distance.

Description du choix :

Régler selon les besoins opérationnels souhaités.

21 Gain de courant

Valeur :

85% à 115% ★ 100%

Fonction :

Permet d'ajouter un gain aux circuits de surveillance du courant du MCD3000. Ces circuits sont étalonnés à l'usine avec une précision de ±5%. Le gain peut être utilisé afin de faire correspondre le courant affiché sur le MCD3000 avec un système externe de surveillance du courant.



ATTENTION

Ce réglage influence toutes les fonctions basées sur le courant, par ex. l'affichage du courant, la surcharge du moteur et l'ensemble des autres protections basées sur le courant et sorties de courant.

Description du choix :

Le gain doit être réglé selon la formule suivante.

$$\text{Gain de courant (Par. 21)} = \frac{\text{Tension indiquée sur l'affichage du MCD3000}}{\text{Tension mesurée par un appareil extérieur}}$$

ex. 104% = $\frac{48 \text{ Amps}}{46 \text{ Amps}}$

22 Communication série – Vitesse de transmission en bauds

Valeur :

1 à 5 ★ 4 (9600 bauds)

- 1 = 1200 bauds
- 2 = 2400 bauds
- 3 = 4800 bauds
- 4 = 9600 bauds
- 5 = 19200 bauds

Fonction :

Permet de régler la vitesse de transmission (en bauds) de la communication série.

Description du choix :

Régler en fonction des besoins.

23 Communication série - Adresse Station
Valeur :

 1 à 99 ★ 20
Fonction :

Permet d'affecter une adresse au MCD3000 pour la communication série.

Description du choix :

Régler un numéro d'adresse unique selon les besoins.

24 Communication série – Expiration du temps RS485
Valeur :

 0 à 100 s ★ 0 s (Inactif)
Fonction :

Permet de régler la période maximale autorisée d'inactivité de la liaison série RS485.

Description du choix :

Régler ce paramètre si un arrêt est nécessaire en cas de défaut de communication entre la RS485 et le MCD3000.

Le réglage sur 0 s permet au MCD3000 de continuer à fonctionner sans activité régulière de la RS485.


ATTENTION

En cas d'un arrêt de la RS485 pour expiration du temps, le MCD3000 ne peut être remis à zéro avant que la communication avec la RS485 n'ait été rétablie. S'il n'est pas possible de rétablir immédiatement la communication RS485 et que la commande manuelle temporaire est nécessaire, le Par. 24 *Communication série – Expiration du temps RS485* doit être réglé sur 0 s.

★ = Réglage d'usine

Le MCD3000 comprend deux process permettant de faire fonctionner le moteur. Les paramètres 25 à 33 sont inclus dans le process 2 et les paramètres 1 à 9 sont inclus dans le process 1. Se reporter au chapitre "Mise en œuvre" de ce manuel pour de plus amples renseignements.

25 Courant nominal (FLC) du moteur Process 2
Valeur :

 (Selon l'appareil) A ★ Selon l'appareil

Voir le Par. 1 quant à la fonction et à la description du choix.

26 Limite de courant Process 2
Valeur :

 100% à 550% du courant nominal moteur ★ 350%

Voir le Par. 2 quant à la fonction et à la description du choix.

27 Rampe de courant – Courant initial Process 2
Valeur :

 10% à 550% du courant nominal moteur ★ 350%

Voir le Par. 3 quant à la fonction et à la description du choix.

28 Rampe de courant – Temps de rampe Process 2
Valeur :

 1 à 30 s ★ 1 s

Voir le Par. 4 quant à la fonction et à la description du choix.

29 Temps de rampe d'arrêt progressif Process 2
Valeur :

 0 à 100 s ★ 0 s (Off)

Voir le Par. 5 quant à la fonction et à la description du choix.

30 Capacité thermique du moteur Process 2
Valeur :

 5 à 120 s ★ 10 s

2 = Détection courant haut (voir le Par. 35)

3 = Détection courant bas (voir le Par. 34)

4 = Contacteur de ligne

Fonction :

Permet de régler la fonctionnalité du relais de sortie B.

Description du choix :

Voir le Par. 36.

38 Relais C – Affectation de fonction
Valeur :

0 à 2 ★ 0 (Fin de rampe)

0 = Fin de rampe

1 = Commande de contacteur de frein CC

2 = Inactif (ne fonctionne pas)

Fonction :

Permet de régler la fonctionnalité du relais de sortie C.

Description du choix :

Régler sur 1 (Commande de contacteur de frein CC) uniquement lorsque la fonction de freinage par injection de courant continu est utilisée et n'effectuer ce réglage qu'après avoir réglé le Par. 18 *Temps de freinage par injection de courant continu*.


ATTENTION

Afin de réduire le risque d'endommager l'équipement par un réglage inapproprié de la fonctionnalité du relais C, le MCD3000 règle automatiquement ce paramètre sur 2 (Inactif) dans les situations suivantes.

- Si une durée d'arrêt progressif est programmée tandis que le Par. 38. *Relais C – Affectation de fonction* est réglé sur 1 (Commande de contacteur de frein CC).
- Lorsque le réglage du Par. 18 *Temps de freinage par injection de courant continu* est modifié en 0 s.
- Lorsque le réglage du Par. 18 *Temps de freinage par injection de courant continu* est modifié à partir de 0 s.

La fonction de RAZ automatique permet de remettre à zéro automatiquement certains types d'arrêt sélectionnés. Le fonctionnement de la RAZ automatique est influencé par trois réglages.

- **Types d'arrêt**
- **Nombre de remises à zéro**
- **Temporisation de remise à zéro**

★ = Réglage d'usine



Si l'ordre de démarrage est toujours présent après la remise à zéro d'un état d'arrêt, le moteur est redémarré.

S'assurer que la sécurité du personnel n'est pas menacée par un tel fonctionnement et que toutes les mesures de sécurité appropriées ont été prises.

39 RAZ automatique – Types d'arrêt
Valeur :

0 à 3 ★ 0 (Inactive)

0 = Inactive.

1 = RAZ automatique d'arrêts du groupe 1.

2 = RAZ automatique d'arrêts des groupes 1 et 2.

3 = RAZ automatique d'arrêts des groupes 1, 2 et 3.

Fonction :

Permet de sélectionner quels types de défauts sont automatiquement remis à zéro.

Description du choix :

La remise à zéro automatique est possible pour trois groupes d'arrêts.

Groupe	Type d'arrêt
1	Défaut de phase, perte de phase
2	Sous-courant, surcharge instantanée
3	Surcourant, thermistance moteur

40 RAZ automatique – Nombre de RAZ
Valeur :

1 à 5 RAZ ★ 1 RAZ

Fonction :

Permet de régler le nombre de fois où des défauts vont être remis à zéro avant que la condition d'arrêt soit enclenchée et qu'une remise à zéro manuelle soit nécessaire.

Description du choix :

Régler en fonction du nombre maximal de remises à zéro nécessaire.

Le compteur de resets du MCD3000 augmente d'une unité lorsqu'un arrêt se produit jusqu'au nombre de resets programmé. Une remise à zéro manuelle sera alors nécessaire.

Le compteur de resets diminue d'une unité (jusqu'au minimum de zéro) après chaque cycle marche/arrêt réussi.

41 RAZ automatique – Temporisation de RAZ, groupes 1 et 2
Valeur :

 5 à 999 s ★ 5 s
Fonction :

Permet de régler la temporisation avant la remise à zéro automatique des arrêts des groupes 1 et 2.

Description du choix :

Régler en fonction des besoins.

42 RAZ automatique – Temporisation de RAZ groupe 3
Valeur :

 5 à 60 min. ★ 5 min.
Fonction :

Permet de régler la temporisation avant la remise à zéro automatique des arrêts du groupe 3.

Description du choix :

Régler en fonction des besoins.

43 Diagnostic usine, Affichage A
Valeur :

Pas de réglage

44 Diagnostic usine, Affichage B
Valeur :

Pas de réglage

45 Tableau de bord des arrêts (défauts)
Valeur :

 Uniquement lecture ★ Aucun réglage
Fonction :

Permet d'afficher le tableau de bord des arrêts. Le tableau de bord des arrêts enregistre la cause des 8 derniers arrêts.(défauts)

Description du choix :

Utiliser les touches [+/-] afin de faire défiler le tableau de bord des arrêts.(défauts) Se reporter au chapitre "Procédure à suivre en cas de panne" de ce manuel pour une explication complète du tableau de bord des arrêts, des codes d'arrêt et des procédures à suivre en cas de panne.

★ = Réglage d'usine

46 Mot de passe
Valeur :

 0 à 999 ★ 0
Fonction :

L'entrée du chiffre correct du mot de passe a deux conséquences.

1. Si les réglages des paramètres sont actuellement dans l'état Uniquement lecture (se reporter au Par. 48 *Verrouillage des paramètres*), l'entrée du chiffre correct du mot de passe active temporairement l'état Lecture/écriture permettant de changer le réglage des paramètres. A la sortie du mode programmation, les paramètres reviennent à l'état Uniquement lecture.
2. Permet d'accéder aux paramètres numéro 47, 48 et 49. Ces paramètres permettent à l'utilisateur de :
 - Changer le chiffre du mot de passe
 - Changer l'état du paramètre entre Lecture/écriture et Uniquement lecture permettant ainsi de contrôler les changements non autorisés par rapport aux réglages du programme.
 - Charger les réglages d'usine par défaut.

Description du choix :

Entrer le chiffre actuel du mot de passe. Si vous avez égaré le chiffre du mot de passe, contactez votre représentant Danfoss.

47 Changement du mot de passe
Valeur :

 0 à 999 ★ 0
Fonction :

Permet de régler le chiffre du mot de passe.

Description du choix :

Régler et enregistrer le chiffre du mot de passe en fonction des besoins.

48 Verrouillage des paramètres
Valeur :

 0 à 1 ★ 0 (Lecture/écriture)

0 = Lecture/écriture

1 = Uniquement lecture

Fonction :

Permet d'activer la protection des réglages du programme en limitant la fonctionnalité du mode programme à Uniquement lecture.

Description du choix :

Régler en fonction des besoins.


ATTENTION

Lorsque le verrouillage des paramètres a été modifié de Lecture/écriture en Uniquement lecture, le nouveau réglage n'est efficace qu'après être sorti du mode programmation.

49 Chargement des réglages des paramètres par défaut (valeur usine)
Valeur :

0 à 100 ★ 0

50 = Chargement des réglages des paramètres par défaut (valeur usine)

Fonction :

Permet de faire revenir les réglages des paramètres aux réglages d'usine par défaut.

Description du choix :

Régler en fonction des besoins.

50 Temporisation protection fréquence basse
Valeur :

0 – 60 s ★ 0 s

Fonction :

Valeur de mise en défaut sur détection fréquence d'alimentation basse et moteur tournant:
 < 48 Hz (Alimentation 50 Hz)
 < 58 Hz (Alimentation 60 Hz)


ATTENTION

Si la fréquence d'alimentation devient inférieure à: 45 Hz (Alimentation 50 Hz) ou 55 Hz (Alimentation 60 Hz) le MCD 3000 s'arrête immédiatement sans tenir compte du délais pré-réglé de mise en défaut.

Description du choix :

Régler de façon à ne pas provoquer de mise en défaut sur une détection de fréquence basse momentanée.

51 Contrôle de protection du déséquilibre réseau
Valeur :

0 – 1 *0 (Activé)

0 = Activé
 1 = Désactivé

Fonction :

Active ou désactive le contrôle de protection du déséquilibre réseau.

Description du choix :

Sélectionner la fonction désirée

52 Contrôle de protection du sous courant
Valeur :

0 – 1 *0 (Activé)

0 = Activé
 1 = Désactivé

Fonction :

Active ou désactive le contrôle de protection du sous courant

Description du choix :

Sélectionner la fonction désirée

53 Extension de la plage de la fréquence d'alimentation
Valeur:

0 – 1 ★ 0

0 = Normal (50Hz Plage: 48 Hz à 52 Hz - 60Hz
 Plage: 58 Hz à 62 Hz)
 1 = Extension (50 Hz Plage: 47 Hz à 52 Hz - 60 Hz
 Plage: 57 Hz à 62Hz)

Fonction:

Le mode, extension de la plage de la fréquence d'alimentation, réduit la limite basse admissible en fréquence de 1 Hz et permet le fonctionnement du MCD 3000 sur un réseau dont la fréquence est souvent faible.

Description du choix :

Appliquer le mode extension si nécessaire.

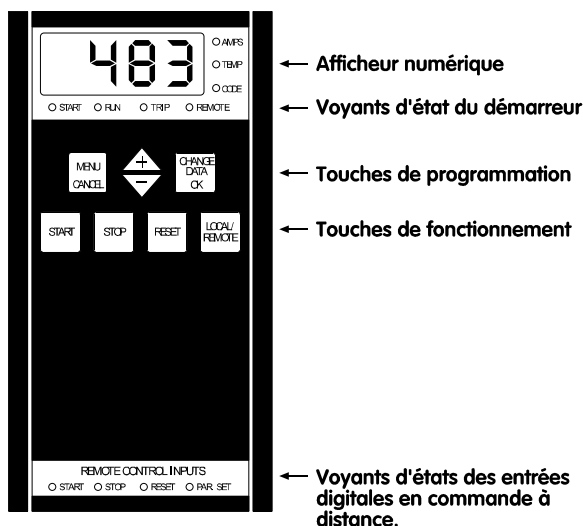
★ = Réglage d'usine

■ Mise en œuvre

Le MCD3000 est prêt à être mis en œuvre après l'installation, le câblage et la programmation conformément aux instructions figurant plus haut dans ce manuel.

■ Panneau de commande locale

Le panneau de commande locale permet de faire fonctionner le MCD3000 en mode commande locale.



1. Afficheur numérique

Lors du fonctionnement, l'afficheur indique soit le courant moteur (A) soit la température moteur (%) telle que calculée par le modèle thermique moteur du MCD3000. L'information affichée est indiquée par les voyants (LEDs) à droite de l'afficheur et peut être modifiée à l'aide des touches [+/-]. En cas d'arrêt (disjonction), l'afficheur indique le code d'arrêt. Se reporter au chapitre "Procédure à suivre en cas de panne" de ce manuel.

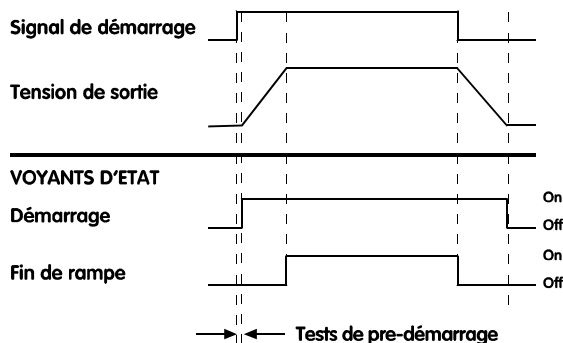


ATTENTION

Si le courant moteur dépasse le courant maximal pouvant être indiqué dans l'afficheur numérique, l'afficheur indique des traits.

2. Voyants d'état du démarreur

- Démarrage (START): la tension est appliquée au moteur
- Fin de rampe (RUN): la tension totale est appliquée au moteur.
- Défaut (TRIP): le démarreur a détecté un défaut et s'est mis en mode alarme.
- A distance (REMOTE): le MCD3000 est en mode commande à distance. Les touches locales [START], [STOP] et [RESET] ne sont pas opérationnelles.



3. Touches de fonctionnement.

Peuvent être utilisées pour commander le fonctionnement lorsque le MCD3000 est en mode local. Commuter entre les modes local et à distance à l'aide de la touche [LOCAL/REMOTE].



ATTENTION

Il est possible de régler le Par. 20 *Mode local/à distance* afin d'interdire le fonctionnement soit en mode local soit en mode à distance. Si la touche [LOCAL/REMOTE] est utilisée dans une tentative de commuter vers un mode interdit, l'afficheur numérique indique "OFF" (inactif).

Le fonctionnement de la touche [LOCAL/REMOTE] peut également être limité à arrêter le moteur. Dans ce cas, une pression sur la touche [LOCAL/REMOTE] a pour résultat que l'afficheur numérique indique "OFF" (inactif).



ATTENTION

Lorsque la tension de la carte de commande est appliquée, le MCD3000 peut être soit en mode local soit en mode à distance (Cela dépend de l'état dans lequel était programmé préalablement le démarreur). Le réglage d'usine correspond à la commande locale.



ATTENTION

En appuyant simultanément sur les touches [STOP] et [RESET], le MCD3000 interrompt immédiatement la tension du moteur avec pour résultat qu'il s'arrête en roue libre. Il n'est tenu compte d'aucun réglage d'arrêt progressif ou de frein CC.

4. Touches de programmation

Se reporter au chapitre Programmation de ce manuel.

5. Voyants d'état des entrées digitales en commande à distance

Indiquent l'état des entrées digitales (Contacts) reliées sur la carte de commande.


ATTENTION

Lorsque la tension de la carte de commande est appliquée au MCD3000, tous les voyants et tous les segments de l'afficheur numérique sont allumés pendant env. 1 s afin de tester leur fonctionnement.

■ Commande à distance

Les circuits à distance reliés aux entrées de commande du MCD3000 peuvent être utilisés pour faire fonctionner le démarreur en mode commande à distance. Se reporter au chapitre Installation de ce manuel pour de plus amples renseignements sur les options de câbles de commande.

■ Communication série

La liaison série RS 485 peut être utilisée pour commander le fonctionnement lorsque le démarreur est soit en mode local, soit en mode à distance. La programmation du MCD 3000 à travers la liaison série est aussi possible. Se reporter au chapitre installation de ce manuel pour de plus amples renseignements sur les fonctions de communication série.

■ Temporisation du redémarrage

Le Par. 15 *Temporisation du redémarrage* permet de régler une durée minimale entre la fin d'un arrêt et le début du démarrage suivant. Au cours de cette période, le voyant LED à droite de l'afficheur numérique clignote, indiquant que le moteur ne peut être démarré.

■ Paramètres process 2

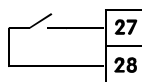
Le MCD3000 a deux process moteur.

- Process 1: Par. 1 à 9
- Process 2: Par. 25 à 33

Lorsque le MCD3000 est inactif et reçoit un ordre de démarrage, il contrôle l'entrée de sélection process.

Contact 27 28 ouvert = Sélection process 1

Contact 27 28 fermé = Sélection process 2.


Sélection process

ATTENTION

Si l'ordre de démarrage est donné lorsque le MCD3000 est en train de s'arrêter (arrêt progressif ou frein CC), le MCD3000 redémarre sans contrôler l'entrée process.

■ Modèle thermique moteur

La protection contre la surcharge du moteur du MCD3000 est un modèle thermique moteur avancé.

La température du moteur est calculée en continu par le microprocesseur qui emploie un modèle mathématique sophistiqué pour refléter avec précision la dissipation de chaleur du moteur au cours de toutes les étapes de fonctionnement, par ex. Démarrage, Fonctionnement, Arrêt en cours et Arrêté.

Du fait qu'il fonctionne en continu, le modèle thermique moteur élimine le besoin de systèmes de protection comme par ex. Temps de démarrage excessif, Nombre limité de démarrage par heure, etc. Il est possible de visualiser l'état du modèle thermique moteur dans l'afficheur numérique lorsque le MCD3000 n'est pas en mode programmation. Utiliser les touches [+/-] pour changer le paramètre indiqué dans l'afficheur numérique.

La température du moteur est indiquée en % de la température maximale. Un arrêt pour surcharge apparaît à 105%.

■ Tests de pré-démarrage

A la réception d'un ordre de démarrage, le démarreur MCD3000 active la sortie de contacteur de ligne (si programmée), puis effectue une série de tests avant d'appliquer la tension aux bornes du moteur et de faire fonctionner le relais en "sortie active" (si programmé).

■ Fonctionnement après coupure secteur

Lorsque la tension de la carte de commande est appliquée, le MCD3000 peut être soit en mode local soit en mode à distance (Cela dépend de l'état dans lequel était programmé préalablement le démarreur). S'il est en mode à distance, l'état des entrées de commande à distance est contrôlé et en présence d'un ordre de commande, le moteur est démarré. S'il est en mode local, le moteur ne sera redémarré qu'après avoir activé la touche [START].

■ Caractéristiques techniques générales
Alimentation secteur (L1, L2, L3) :

Tension secteur MCD3000-T5	3 x 200 V CA ~ 525 V CA
.....	3 x 200 VAC – 440 V AC (En mode connexion triangle thyristors en série avec enroulements)
Tension secteur MCD3000-T7	3 x 200 V CA ~ 690 V CA
.....	3 x 200 VAC – 440 V AC (En mode connexion triangle thyristors en série avec enroulements)
Fréquence d'alimentation (au démarrage)	50Hz (± 2Hz) / 60 Hz (± 2Hz)
Fréquence d'alimentation (lors du démarrage)	>45Hz (alim. 50Hz) ou >55Hz (alim. 60 Hz)
Fréquence d'alimentation (lors du fonctionnement)	>48Hz (alim. 50Hz) ou >58Hz (alim. 60 Hz)
Tension carte de commande	230 V CA (+10%/-15%) ou 400 V CA (+10%/-15%)

Entrées de commande

Marche (Bornes 15 et 16)	Normalement ouvert, 24 V CC active, env. 8mA
Arrêt (Bornes 17 et 18)	Normalement fermé, 24 V CC active, env. 8mA
Reset (Bornes 25 et 26)	Normalement fermé, 24 V CC active, env. 8mA
Sélection process (Bornes 27 et 28)	Normalement ouvert, 24 V CC active, env. 8mA

Relais de sortie

Sortie programmable A ¹⁾ (Bornes 13 et 14) .	Normalement ouvert, 5 A à 250 V CA/360 V A, 5 A à 30 V CC résistant
Sortie programmable B ²⁾ (Bornes 21, 22 et 24)	Inverseur, 5 A à 250 V CA/360 V A, 5 A à 30 V CC résistant
Sortie C ³⁾ (Bornes 33 et 34)	Normalement ouvert, 5 A à 250 V CA/360 V A, 5 A à 30 V CC résistant

¹⁾ Fonctions programmables : contacteur de ligne, fonctionnement, détection courant haut, détection courant bas

²⁾ Fonctions programmables : arrêt, sortie active, détection courant haut, détection courant bas, contacteur de ligne

³⁾ Fonctions programmables : fonctionnement, commande de contacteur de frein CC, inactif

Environnement

Protection boîtier MCD3007 à MCD3132	IP21
Protection boîtier MCD3185 à MCD3800	IP20
Températures d'opération	-5°C / +60°C
Courant de court-circuit nominal (avec fusibles semi-conducteurs)	100 kA
Tension d'isolation nominale (rafales)	2 kV entre fil de ligne et terre, 1 kV entre fils
Surtension de maintien transitoire nominal (Transitoires rapides)	2 kV
Degré de pollution	Degré de pollution 3
Décharges électrostatiques	4 kV décharge de contact, 8 kV décharge vers l'air
Classe d'équipement (CEM)	Classe A
Champ électromagnétique haute fréquence.....	0,15 MHz à 80 MHz : 140 dBµV 80 MHz à 1 GHz : 10 V/m

Ce produit a été conçu pour un équipement de classe A. L'utilisation du produit dans un environnement domestique peut entraîner des interférences radioélectriques auquel cas il peut être nécessaire pour l'utilisateur d'employer des méthodes supplémentaires d'atténuation.

Conformité avec les normes

C✓	CISPR-11
UL ¹	UL508
C-UL ¹	CSA 22.2 No. 14
CE	IEC 60947-4-2

¹ Il est exigé d'utiliser des fusibles ultrarapides sauf pour les types MCD 3600 - MCD 3800

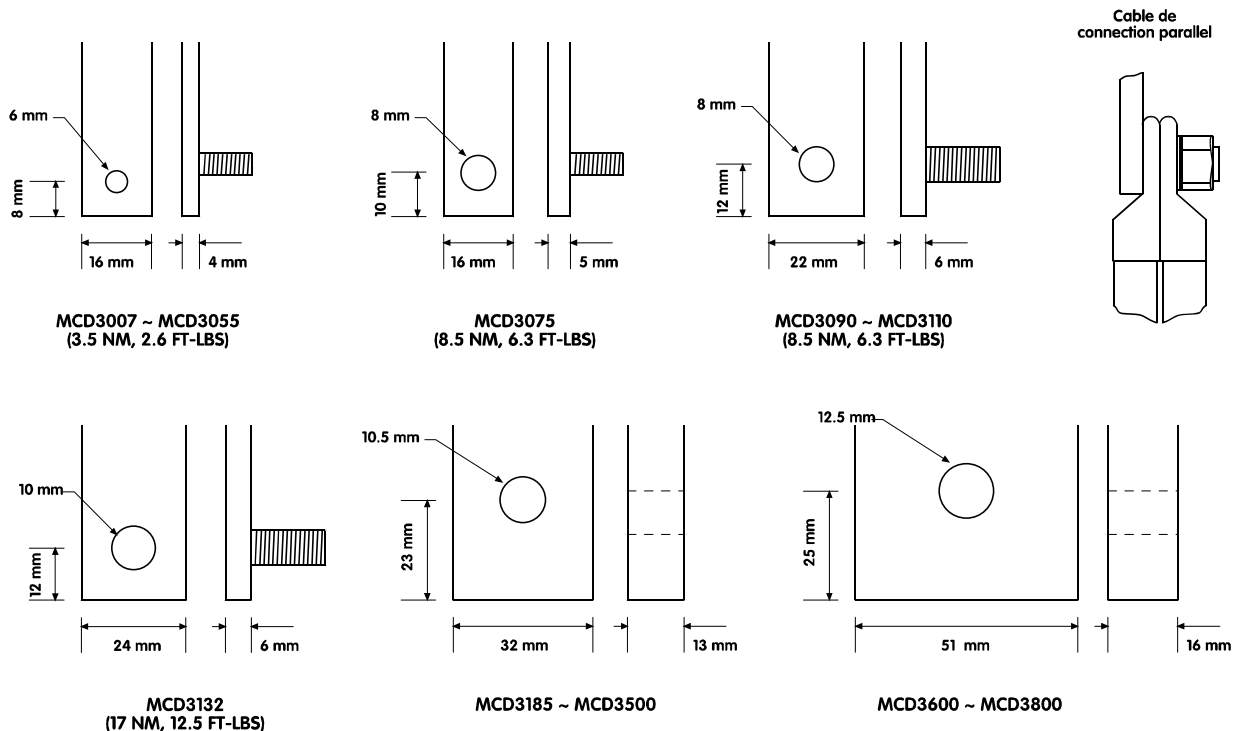
■ Caractéristiques du courant

Caractéristiques continues (sans bipasse), température ambiante 40°C, < 1000 mètres ★			
Type	3,0 x cour.nom.mot.	4,0 x cour.nom.mot.	4,5 x cour.nom.mot.
	AC53a 3,0-30 : 50-10	AC53a 4,0-20 : 50-10	AC53a 4,5-30 : 50-10
MCD3007	20A	16A	14A
MCD3015	34A	28A	25A
MCD3018	39A	33A	29A
MCD3022	47A	40A	35A
MCD3030	68A	54A	48A
MCD3037	86A	70A	61A
MCD3045	93A	76A	65A
MCD3055	121A	100A	86A
MCD3075	138A	110A	97A
MCD3090	196A	159A	138A
MCD3110	231A	188A	163A
MCD3132	247A	198A	174A
MCD3185	364A (546A en ¹)	299A (448A en ¹)	255A (382A en ¹)
MCD3220	430A (645A en ¹)	353A (529A en ¹)	302A (453A en ¹)
MCD3300	546A (819A en ¹)	455A (682A en ¹)	383A (574A en ¹)
MCD3315	630A (945A en ¹)	530A (795A en ¹)	442A (663A en ¹)
MCD3400	775A (1162A en ¹)	666A (999A en ¹)	545A (817A en ¹)
MCD3500	897A (1345A en ¹)	782A (1173A en ¹)	632A (948A en ¹)
MCD3600	1153A (1729A en ¹)	958A (1437A en ¹)	826A (1239A en ¹)
MCD3700	1403A (2104A en ¹)	1186A (1779A en ¹)	1013A (1519A en ¹)
MCD3800	1564A (2346A en ¹)	1348A (2022A en ¹)	1139A (1708A en ¹)

Caractéristiques avec bipasse, température ambiante 40°C, < 1000 mètres ★			
Type	3,0 x cour.nom.mot.	4,0 x cour.nom.mot.	4,5 x cour.nom.mot.
	AC53b 3,0-30 : 330	AC53b 4,0-20 : 340	AC53b 4,5-30 : 330
MCD3007	21	18A	15A
MCD3015	35	32A	27A
MCD3018	41	39A	33A
MCD3022	50	49A	40A
MCD3030	69	57A	49A
MCD3037	88	73A	63A
MCD3045	96	81A	69A
MCD3055	125	107A	91A
MCD3075	141	115A	100A
MCD3090	202	168A	144A
MCD3110	238	199A	171A
MCD3132	254	206A	179A
MCD3185	364A (546A en ¹)	307A (460A en ¹)	261A (391A en ¹)
MCD3220	430A (645A en ¹)	362A (543A en ¹)	307A (460A en ¹)
MCD3300	546A (819A en ¹)	470A (705A en ¹)	392A (588A en ¹)
MCD3315	630A (945A en ¹)	551A (826A en ¹)	455A (682A en ¹)
MCD3400	775A (1662A en ¹)	702A (1053 en ¹)	566A (849A en ¹)
MCD3500	897A (1345A en ¹)	833A (1249A en ¹)	661A (991A en ¹)
MCD3600	1153A (1729A en ¹)	1049A (1573A en ¹)	887A (1330A en ¹)
MCD3700	1403A (2104A en ¹)	1328A (1992A en ¹)	1106A (1659A en ¹)
MCD3800	1570A (2355A en ¹)	1534A (2301A en ¹)	1257A (1885A en ¹)

1. En connexion triangle thyristors en série avec les enroulements

★ Pour des températures ambiantes ou altitudes différentes de celles indiquées, veuillez contacter Danfoss

■ Détails raccordement de puissance

■ Fusibles semi-conducteurs

Les fusibles type semi conducteurs listés ci dessous sont de marque Bussman. Vous pouvez vous les procurer directement chez Bussman ou un de leurs représentants. Une liste d'équivalence est disponible en contactant Danfoss.

Type	Fusible Bussman 400V	Fusible Bussman 525V	Fusible Bussman 690V	I _{2t}
MCD3007	170M1315	170M1314	170M1314	1150
MCD3015	170M1318	170M1317	170M1317	8000
MCD3018	170M1319	170M1317	170M1317	10500
MCD3022	170M1319	170M1318	170M1318	15000
MCD3030	170M1319	170M1319	170M2616	15000
MCD3037	170M1322	170M1320	170M1320	51200
MCD3045	170M1322	170M1321	170M1321	80000
MCD3055	170M1322	170M1322	170M1322	97000
MCD3075	170M2621	170M1322	170M1322	97000
MCD3090	170M3021	170M3021	170M3020	245000
MCD3110	170M3023	170M3023	170M3023	414000
MCD3132	170M3023	170M3023	170M3023	414000
MCD3185	170M6011	170M5012	170M4145	238000
MCD3220	170M6012	170M4016	170M6011	320000
MCD3300	170M6014	170M6014	170M4018	781000
MCD3315	170M5017	170M6015	170M6014	1200000
MCD3400	170M6019	170M6018	170M6017	2532000
MCD3500	170M6021	170M6020	170M6151	4500000
MCD3600	170M6021	170M6020	170M6151	4500000
MCD3700	170M6021	170M6021	2 x 170M5018	6480000
MCD3800	170M6021	170M6021	2 x 170M5018	13000000

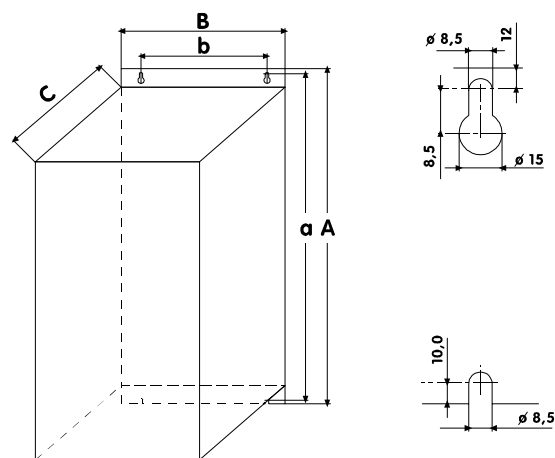
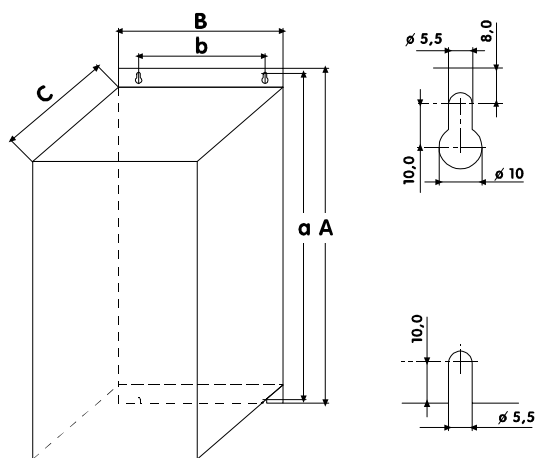
■ Dimensions / Poids

Protection IP 21						
MCD type	A	B	C	A	b	Poids (kg)
	mm (inches)	mm (inches)	mm (inches)	mm (inches)	mm (inches)	
MCD3007	530 (20,87)	132 (5,20)	270 (10,63)	512 (20,16)	90 (3,54)	11
MCD3015	530 (20,87)	132 (5,20)	270 (10,63)	512 (20,16)	90 (3,54)	11
MCD3018	530 (20,87)	132 (5,20)	270 (10,63)	512 (20,16)	90 (3,54)	11
MCD3022	530 (20,87)	132 (5,20)	270 (10,63)	512 (20,16)	90 (3,54)	11
MCD3030	530 (20,87)	132 (5,20)	270 (10,63)	512 (20,16)	90 (3,54)	11,5
MCD3037	530 (20,87)	132 (5,20)	270 (10,63)	512 (20,16)	90 (3,54)	11,5
MCD3045	530 (20,87)	132 (5,20)	270 (10,63)	512 (20,16)	90 (3,54)	11,5
MCD3055	530 (20,87)	132 (5,20)	270 (10,63)	512 (20,16)	90 (3,54)	11,5
MCD3075	530 (20,87)	264 (10,40)	270 (10,63)	512 (20,16)	222 (8,74)	19,5
MCD3090	530 (20,87)	264 (10,40)	270 (10,63)	512 (20,16)	222 (8,74)	19,5
MCD3110	530 (20,87)	264 (10,40)	270 (10,63)	512 (20,16)	222 (8,74)	19,5
MCD3132	530 (20,87)	396 (15,60)	270 (10,63)	512 (20,16)	354 (13,94)	27

Protection IP 20						
MCD type	A	B	C	a	b	Poids (kg)
	mm (inches)	mm (inches)	mm (inches)	mm (inches)	mm (inches)	
MCD3185	850 (33,46)	430 (16,93)	280 (11,02)	828 (32,59)	370 (14,57)	49,5
MCD3220	850 (33,46)	430 (16,93)	280 (11,02)	828 (32,59)	370 (14,57)	49,5
MCD3300	850 (33,46)	430 (16,93)	280 (11,02)	828 (32,59)	370 (14,57)	49,5
MCD3315	850 (33,46)	430 (16,93)	280 (11,02)	828 (32,59)	370 (14,57)	49,5
MCD3400	850 (33,46)	430 (16,93)	280 (11,02)	828 (32,59)	370 (14,57)	49,5
MCD3500	850 (33,46)	430 (16,93)	280 (11,02)	828 (32,59)	370 (14,57)	49,5
MCD3600	1000 (39,37)	560 (22,05)	315 (12,40)	978 (38,49)	500 (19,69)	105
MCD3700	1000 (39,37)	560 (22,05)	315 (12,40)	978 (38,49)	500 (19,69)	105
MCD3800	1000 (39,37)	560 (22,05)	315 (12,40)	978 (38,49)	500 (19,69)	105

MCD3007 ~ MCD3132

MCD3185 ~ MCD3800

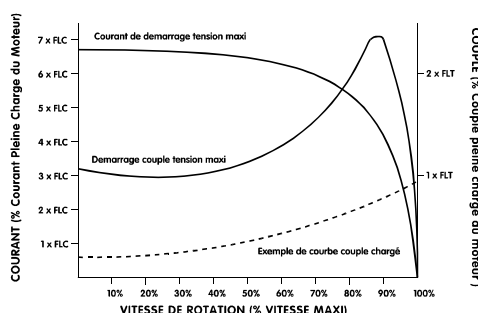


■ Manuel de configuration

Ce chapitre fournit des données utiles pour la sélection et l'application de démarreurs.

■ Démarrage à tension réduite

Démarrés dans des conditions de pleine tension, les moteurs CA asynchrones tirent initialement du courant rotor bloqué (LRC) et produisent un couple rotor bloqué (LRT). Au fur et à mesure que le moteur accélère, le courant diminue et le couple augmente jusqu'au couple de décrochage afin de tomber aux niveaux de plein régime. Aussi bien la grandeur que la forme des courbes de courant et de couple dépendent de la conception du moteur.



Les capacités de démarrage de moteurs dont les caractéristiques à plein régime sont presque identiques varient souvent de façon significative. Les courants rotor bloqué s'échelonnent de 500% à plus de 900% du courant nominal du moteur. Le couple rotor bloqué s'échelonne de 70% à env. 230% du couple moteur à pleine charge (FLT).

Les caractéristiques de courant et de couple du moteur à pleine tension fixent les limites de ce qu'il est possible d'obtenir avec un démarreur à réduction de tension. Pour les installations dans lesquelles soit la minimisation du courant de démarrage soit la maximisation du couple de démarrage est critique, il est important d'assurer qu'un moteur à faible courant rotor bloqué (LRC) et à couple rotor bloqué élevé (LRT) soit utilisé.

L'utilisation d'un démarreur à réduction de tension permet de réduire le couple de démarrage du moteur selon la formule suivante.

$$T_{ST} = LRT \times \left(\frac{I_{ST}}{LRC} \right)^2$$

- T_{ST} = Couple de démarrage
- I_{ST} = Courant de démarrage
- LRC = Courant rotor bloqué du moteur
- LRT = Couple rotor bloqué du moteur

Il est seulement possible de réduire le courant de démarrage au point où le couple de démarrage

résultant dépasse toujours le couple exigé par la charge. En-dessous de ce point, l'accélération du moteur cesse et le moteur/la charge n'atteint pas le plein régime.

Les démarreurs à réduction de tension les plus communs sont :

- Démarreurs étoile/triangle
- Démarreurs autotransformateurs
- Démarreurs à résistance primaire
- Démarreurs ralentisseurs

Le démarrage étoile/triangle est la forme de démarrage à réduction de tension la moins onéreuse, cependant ses performances sont limitées. Les deux limitations les plus significatives sont :

1. Absence de commande du niveau de réduction du courant et du couple, ceux-ci étant fixés à un tiers des niveaux de pleine tension.
2. Présence normalement d'importants transitoires de courant et de couple lorsque le démarreur change d'étoile en triangle. Ceci entraîne des contraintes mécaniques et électriques ayant souvent pour résultat des endommagements. Ces transitoires apparaissent du fait que le moteur tourne rapidement puis est déconnecté du secteur, fonctionne en générateur avec une tension qui peut être de même amplitude que l'alimentation. Cette tension, toujours présente lors du couplage triangle, peut être totalement déphasée. Le résultat est un courant qui peut atteindre deux fois le courant rotor bloqué et quatre fois le couple rotor bloqué.

Le démarrage autotransformateur permet une meilleure commande que la méthode étoile/triangle, la tension étant cependant toujours appliquée par pas. Les limites du démarrage autotransformateur comprennent :

1. Des transitoires de couple occasionnés par la commutation entre tensions.
2. Le nombre réduit de prises de tension de sortie limite la capacité de sélectionner avec précision le courant de démarrage idéal.
3. Prix élevé d'appareils qui conviennent aux conditions de démarrages fréquents ou étendus.
4. Impossible de fournir un démarrage efficace à tension réduite pour les charges dont les besoins de démarrage varient. Par ex., un transporteur de matériaux peut démarrer chargé ou non. Le démarreur autotransformateur ne peut être optimisé que pour une condition.

Les démarreurs à résistance primaire assurent également une commande de démarrage plus performante que les démarreurs étoile/triangle. Ils ont

cependant aussi un certain nombre de caractéristiques qui réduisent leur efficacité, comme par ex.:

1. Difficulté d'optimiser la performance de démarrage au moment de la mise en service, la valeur de la résistance devant être calculée lorsque le démarreur est fabriqué et ne pouvant pas facilement être changée ultérieurement.
2. Faible performance dans des situations à démarrages fréquents du fait que la valeur de la résistance change avec la génération de chaleur dans les résistances lors d'un démarrage. Une longue période de refroidissement est nécessaire entre les démarrages.
3. Faible performance pour les démarrages à gros rendement ou étendus du fait que la chaleur accumulée dans les résistances modifie la valeur de la résistance.
4. Impossible de fournir un démarrage efficace à réduction de tension pour les charges dont les besoins de démarrage varient.

Les démarreurs ralentisseurs sont les plus perfectionnés parmi les démarreurs à réduction de tension. Ils offrent un contrôle supérieur du courant et du couple ainsi que l'intégration de caractéristiques perfectionnées de protection du moteur et de l'interface.

Les principaux avantages du démarrage offerts par les démarreurs ralentisseurs sont :

1. Commande simple et souple du courant et du couple de démarrage.
2. Commande précise de la tension et du courant sans pas ou transitions.
3. Capacité de démarrages fréquents.
4. Capacité de traitement de conditions de démarrage changeantes.
5. Commande d'arrêt progressif afin d'étendre le temps de décélération du moteur.
6. Commande de freinage afin de réduire le temps de décélération du moteur.

■ Types de commandes de démarrage progressif

L'expression "démarrage progressif" s'applique à différentes technologies. Ces technologies sont toutes en relation avec le démarrage de moteurs mais il existe des différences significatives entre les méthodes utilisées et les avantages disponibles. Les démarreurs ralentisseurs se répartissent sur les catégories suivantes :

- Contrôleurs de couple
- Contrôleurs de tension en boucle ouverte
- Contrôleurs de tension en boucle fermée
- Contrôleurs de courant en boucle fermée

Les contrôleurs de couple ne fournissent qu'une réduction du couple de démarrage. En fonction de leur conception, ils ne commandent qu'une ou deux phases. Par conséquent, le courant de démarrage n'est pas commandé contrairement à ce qu'assurent les appareils plus perfectionnés de démarrage progressif.

Les contrôleurs de couple monophasés sont à utiliser avec un contacteur et une surcharge de moteur. Ils conviennent aux applications légères à fréquence de démarrage faible à moyen. Il convient d'utiliser la commande triphasée pour les démarrages répétitifs ou les charges à inertie élevée du fait que les contrôleurs monophasés ont pour résultat que le moteur chauffe davantage lors du démarrage. Cela se produit du fait qu'un courant quasiment à pleine tension traverse l'enroulement du moteur non commandé par le contrôleur monophasé. Ce courant dure plus longtemps que lors d'un démarrage en direct sur le réseau avec pour résultat que le moteur chauffe davantage.

Les contrôleurs de couple à deux phases doivent être utilisés avec une surcharge de moteur mais peuvent démarrer et arrêter le moteur sans utilisation d'un contacteur, le moteur étant cependant toujours traversé par une tension même s'il ne fonctionne pas. Lorsqu'il est installé de cette manière, il est important d'assurer que des mesures de sécurité appropriées sont prises et qu'un tel fonctionnement est autorisé par la réglementation locale.

Les contrôleurs de tension en boucle ouverte commandent les trois phases et présentent les avantages électriques et mécaniques normalement associés au démarrage progressif. Ces systèmes commandent la tension appliquée au moteur de manière prédéfinie et ne reçoivent aucun signal de retour concernant le courant de démarrage. Les utilisateurs obtiennent la commande des performances de démarrage par l'intermédiaire de réglages comme par ex. la tension initiale, le temps de montée de la rampe et le temps de montée de la rampe secondaire. L'arrêt progressif, également disponible habituellement, permet d'étendre les durées d'arrêt du moteur.

Les contrôleurs de tension en boucle ouverte doivent être utilisés avec un moteur en charge et, en cas de besoin, un contacteur de ligne. Ils forment en soi un composant à part qui doit être intégré à d'autres composants afin de constituer un démarreur de moteur complet.

Les contrôleurs de tension en boucle fermée sont une variante des systèmes en boucle ouverte. Ils reçoivent

un signal de retour du courant de démarrage du moteur et l'utilisent pour arrêter la rampe de tension lorsque la limite de courant de démarrage fixée par l'utilisateur est atteinte. Les réglages et ajustements à effectuer par l'utilisateur sont les mêmes que pour les contrôleurs de tension en boucle ouverte avec en plus le réglage d'une limite de courant.

L'information sur le courant du moteur sert également souvent à fournir un certain nombre de fonctions de protection basées sur le courant. Ces fonctions comprennent la surcharge du moteur, le défaut de phase, le sous-courant, etc. Ces systèmes sont des démarreurs de moteur complets qui assurent aussi bien la commande marche/arrêt que la protection du moteur.

La commande de courant en boucle fermée est la forme la plus perfectionnée du démarrage progressif. Contrairement aux systèmes basés sur la tension, la technologie du courant en boucle fermée utilise le courant en tant que principale référence. Les avantages de cette approche sont la commande précise du courant de démarrage et la facilité de réglage. De nombreux réglages à effectuer par l'utilisateur, nécessités par les systèmes de tension en boucle fermée, peuvent être effectués automatiquement par les systèmes basés sur le courant.

■ Principes de commande du MCD3000

Les démarreurs MCD3000 commandent les trois phases qui alimentent le moteur. Ce sont des contrôleurs de courant en boucle fermée qui utilisent des algorithmes de courant constant afin de fournir ce qu'il y a de mieux en matière de commande de démarrage progressif.

■ Comprendre les caractéristiques du démarreur

La valeur maximale d'un démarreur est calculée de manière à ce que la température de jonction équivalente des modules de puissance (SCR) ne dépasse pas 125°C. La température de jonction équivalente SCR est influencée par cinq paramètres opérationnels : *courant du moteur*, *courant de démarrage*, *durée de démarrage*, *nombre de démarrages par heure*, *temps inactif*. L'ensemble des caractéristiques d'un modèle donné de démarrage progressif doit tenir compte de tous ces paramètres. L'appréciation du courant seul ne suffit pas pour décrire la capacité du démarreur.

La norme CEI 60947-4-2 décrit en détail les catégories d'utilisation AC53 de description des

caractéristiques d'un démarreur ralentisseur. Il existe deux codes AC53;

1. AC53a : pour les démarreurs ralentisseurs utilisés sans contacteurs de bipasse.
Par ex., le code AC53a suivant décrit un démarreur ralentisseur capable de fournir un courant de service de 256 A et un courant de démarrage de 4,5 x le courant nominal du moteur pendant 30 s, 10 fois par heure, lorsque le moteur tourne pendant 70% de chaque cycle de fonctionnement. (Cycle de fonctionnement = 60 min. / démarrages par heure)

256 A: AC-53a 4.5-30 : 70-10

Indices de courant du démarreur
Courant de démarrage
Temps de démarrage
Rapport cyclique en charge
Démarrages par heure

- *Courant du démarreur* : Valeur maximale du courant moteur qui peut être connecté au démarreur en fonction des paramètres spécifiés par le code AC53a.
- *Courant de démarrage* : Courant de démarrage maximal lors du démarrage.
- *Temps de démarrage* : Temps d'accélération du moteur.
- *Rapport cyclique en charge* : Pourcentage de chaque cycle de fonctionnement effectué par le démarreur.
- *Démarrages par heure* : le nombre de cycles de fonctionnement par heure.

2. AC53b : pour les démarreurs ralentisseurs utilisés avec contacteurs de bipasse.
Par ex., le code AC53b suivant décrit un démarreur ralentisseur qui, en bipasse, est capable de fournir un courant de service de 145 A et un courant de démarrage de 4,5 x le courant nominal du moteur pendant 30 s avec un minimum de 570 s entre la fin d'un démarrage et le début du suivant.

145 A: AC-53b 4.5-30 : 570

Indices de courant du démarreur
Courant de démarrage
Temps de démarrage
Temps Off (secondes)

En résumé, un démarreur ralentisseur a de nombreuses caractéristiques de courant. Celles-ci dépendent du courant de démarrage et des performances nécessaires à l'application.

Afin de comparer les caractéristiques de courant de différents démarreurs, il est important de s'assurer que les paramètres de fonctionnement sont identiques.

■ Sélection du modèle



ATTENTION

Pour comprendre totalement les procédures de sélection d'un modèle, il est important de bien connaître les principes fondamentaux des caractéristiques des démarreurs. Prière de lire le chapitre précédent de ce manuel, *Comprendre les caractéristiques du démarreur*.

La sélection du modèle peut se faire suivant deux procédures:

Procédure standard de sélection du modèle

Cette méthode convient aux applications industrielles typiques qui fonctionnent dans le domaine des caractéristiques standard du MCD3000, à savoir 10 démarrages par heure, rapport cyclique 50%, 40°C, <1000 mètres.

1. Utiliser le schéma ci-dessous afin de déterminer le courant de démarrage typique nécessaire à la charge entraînée.
2. Se reporter aux schémas de caractéristiques du courant dans le chapitre Caractéristiques de ce manuel et utiliser le courant de démarrage typique ci-dessus afin de sélectionner un modèle de MCD3000 avec une valeur de courant nominal supérieure ou égale au courant nominal (FLC) du moteur figurant sur la plaque signalétique.

Application	Courant de démarrage typique
Broyeur à boulets	4,5 x FLC
Concasseur à pierres	4,0 x FLC
Transporteur à rouleaux	3,5 x FLC
Broyeur à rouleaux	4,5 x FLC
Machine à tréfiler	5,0 x FLC
Industrie alimentaire	
Rince-bouteilles	3,0 x FLC
Centrifugeuse	4,0 x FLC
Séchoir	4,5 x FLC
Broyeur	4,5 x FLC
Palettiseur	4,5 x FLC
Séparateur	4,5 x FLC
Trancheuse	3,0 x FLC
Pulpe et papier	
Séchoir	4,5 x FLC
Machine à refondre	4,5 x FLC
Déchiqueteuse	4,5 x FLC
Pétrochimie	
Broyeur à billes	4,5 x FLC
Centrifugeuse	4,0 x FLC
Extrudeuse	5,0 x FLC
Transporteur à vis	4,0 x FLC
Transport & Machines-outils	
Broyeur à billes	4,5 x FLC
Broyeur	3,5 x FLC
Transporteur de matériaux	4,0 x FLC
Palettiseur	4,5 x FLC
Presse	3,5 x FLC
Broyeur à rouleaux	4,5 x FLC
Table rotative	4,0 x FLC
Bois & Produits à base de bois	
Scie à ruban	4,5 x FLC
Désintégrateur	4,5 x FLC
Scie circulaire	3,5 x FLC
Machine à écorcer	3,5 x FLC
Machine à raboter	3,5 x FLC
Bloc d'alimentation hydraulique	3,5 x FLC
Machine à dégrossir	3,5 x FLC
Ponceuse	4,0 x FLC



ATTENTION

Les exigences de courant de démarrage ci-dessus sont typiques et conviennent dans la plupart des circonstances. Cependant, les exigences de couple de démarrage et les performances des moteurs et machines varient. Pour une plus grande précision, il convient d'utiliser la procédure perfectionnée de sélection de modèle.



ATTENTION

Pour les applications fonctionnant en dehors des caractéristiques standard du MCD3000, à savoir 10 démarrages par heure, Rapport cyclique 50%, 40°C, <1000 mètres, prière de consulter votre fournisseur local.

Procédure perfectionnée de sélection de modèle

Cette méthode utilise les données du moteur et la charge pour déterminer le courant de démarrage

Application	Courant de démarrage typique
Générale & Eau	
Agitateur	4,0 x FLC
Pompe centrifuge	3,5 x FLC
Compresseur (vis, non chargé)	3,0 x FLC
Compresseur (alternatif, non chargé)	4,0 x FLC
Transporteur(Convoyeur)	4,0 x FLC
Ventilateur (avec inclineur)	3,5 x FLC
Ventilateur (sans inclineur)	4,5 x FLC
Mélangeur(Mixeur)	4,5 x FLC
Pompe volumétrique	4,0 x FLC
Pompe immergée	3,0 x FLC
Métaux & Exploitation minière	
Transporteur à bande	4,5 x FLC
Capteur de poussière	3,5 x FLC
Broyeur	3,0 x FLC

nécessaire et suppose un fonctionnement dans le domaine des caractéristiques standard du MCD3000, à savoir 10 démarrages par heure, rapport cyclique 50%, 40°C, <1000 mètres.

Il convient d'utiliser la sélection perfectionnée de modèle lorsque les chiffres typiques énumérés dans la procédure standard de sélection ne sont pas considérés comme suffisamment sûrs. La sélection perfectionnée de modèle est également recommandée pour les applications à inertie élevée et les installations qui impliquent de gros moteurs pour lesquels les performances de démarrage peuvent varier beaucoup.

1. Calculer le couple de démarrage nécessaire en pourcentage du couple moteur à pleine charge (FLT).

En général, les fournisseurs de machines sont en mesure de fournir des données sur les exigences de couple de démarrage de leurs machines. Lorsque ces données ne sont pas fournies en tant que pourcentage du couple moteur à pleine charge, il faudra les convertir.

Le couple moteur à pleine charge peut être calculé comme suit

$$\text{Motor FLT (NM)} = \frac{9550 \times \text{Moteur kW}}{\text{RPM vitesse maxi moteur}}$$

$$\text{Motor FLT (lb-ft)} = \frac{7040 \times \text{Moteur kW}}{\text{RPM vitesse maxi moteur}}$$

2. Calculer le courant de démarrage minimal exigé par le moteur afin de produire le couple nécessaire calculé ci-dessus.

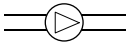
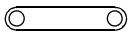

$$I_{ST} = \text{LRC} \times \sqrt{\frac{T_{ST}}{\text{LRT}}}$$





I_{ST} = Courant de démarrage minimal exigé
 LRC = Courant rotor bloqué du moteur
 LRT = Couple rotor bloqué du moteur
 T_{ST} = Couple de démarrage exigé

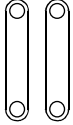
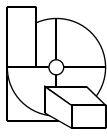
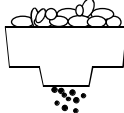
3. Se reporter aux schémas de caractéristiques de courant du chapitre Caractéristiques de ce manuel. Sélectionner une colonne de courant de démarrage dans le schéma de caractéristiques de courant qui est supérieure au courant de démarrage calculé ci-dessus. Utiliser cette colonne pour sélectionner un modèle de MCD3000 dont la valeur du courant nominal est supérieure ou égale au courant nominal figurant sur la plaque signalétique du moteur.

■ Applications typiques

Les démarreurs MCD3000 peuvent offrir des avantages pour presque toutes les applications de démarrage de moteurs. Les avantages typiques sont mis en évidence dans le schéma ci-dessous.

Application	Avantages
Pompes 	<ul style="list-style-type: none"> • Choc hydraulique minimisé dans les canalisations lors du démarrage et de l'arrêt. • Courant de démarrage réduit. • Contrainte mécanique minimisée sur l'arbre du moteur. • La protection contre le sous-courant empêche les endommagements dûs aux canalisations bloquées ou aux situations de faible niveau d'eau. • La fonction de RAZ automatique assure le fonctionnement continu de stations de pompage non équipées. • La protection contre la rotation de phase empêche les endommagements dûs à la rotation inverse des pompes. • La protection contre la surcharge instantanée empêche les endommagements dûs à l'aspiration de débris dans la pompe.
Bandes de transport 	<ul style="list-style-type: none"> • Démarrage progressif contrôlé sans choc mécanique, par ex. des bouteilles sur une bande ne tombent pas lors du démarrage, allongement minimisé de la bande, contrainte de contrepoids réduite. • Arrêt contrôlé sans choc mécanique. Arrêt progressif. • Performance optimale de démarrage progressif même avec charges de démarrage variables, par ex. des transporteurs de pierres démarrés avec ou sans charge. • Plus longue durée de vie mécanique. • Sans maintenance.
Centrifugeuses 	<ul style="list-style-type: none"> • L'application souple du couple empêche la contrainte mécanique. • Temps de démarrage réduits par rapport au démarrage étoile/triangle.

Application	Avantages
Remonte-pentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Temps d'arrêt réduits. (Frein CC et freinage progressif). • L'accélération sans à-coup augmente le confort du skieur et empêche les barres en T d'osciller, etc. • Le courant de démarrage réduit permet le démarrage de gros moteurs avec une faible alimentation. • Accélération souple et progressive que le remonte-pente soit légèrement ou lourdement chargé. • La protection contre la rotation de phase empêche le fonctionnement en sens inverse.
Compresseurs 	<ul style="list-style-type: none"> • Le choc mécanique réduit allonge la durée de vie du compresseur, des accouplements et du moteur. • Le courant de démarrage limité permet aux gros compresseurs d'être démarrés lorsque la puissance maximale est limitée. • La protection contre la rotation de phase empêche le fonctionnement en sens inverse. • La protection contre la surcharge instantanée empêche les endommagements éventuels.
Ventilateurs 	<ul style="list-style-type: none"> • Plus longue durée de vie des accouplements par l'intermédiaire du choc mécanique réduit. • Le courant de démarrage réduit permet aux gros ventilateurs d'être démarrés lorsque la puissance maximale est limitée. • La protection contre la rotation de phase empêche le fonctionnement en sens inverse.
Mixers 	<ul style="list-style-type: none"> • La rotation modérée lors de la mise en marche réduit la contrainte mécanique. • Le courant de démarrage est réduit.

Application	Avantages
Scies à ruban 	<ul style="list-style-type: none"> • Temps réduits de remplacement des scies à ruban du fait que le freinage progressif du MCD3000 permet d'arrêter le moteur rapidement. • Plus longue durée de vie des scies à ruban du fait que les chocs de couple lors du démarrage sont éliminés. • Alignement de scies à ruban plus facile. L'accélération lente permet aux scies à ruban d'être alignées sans saccades. • Capacité de surcharge maximum disponible pour traverser les surcharges opérationnelles. Le modèle thermique moteur du MCD3000 peut tenir compte de la capacité de surcharge actuelle des moteurs connectés et ne disjoncte qu'en cas de nécessité absolue.
Désintégrateurs 	<ul style="list-style-type: none"> • Courant de démarrage réduit. • L'arrêt en cas de surcharge instantanée empêche l'endommagement mécanique dû aux charges engorgées. • Temps de décélération réduits par l'utilisation de la fonction de freinage.
Concasseurs 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacité de surcharge maximum disponible pour traverser les surcharges opérationnelles. Le modèle thermique moteur du MCD3000 peut tenir compte de la capacité de surcharge actuelle des moteurs connectés et ne disjoncte qu'en cas de nécessité absolue. • Capacité de démarrage maximum disponible pour démarrer si le concasseur est arrêté avant d'être totalement vide. Le modèle thermique moteur du MCD3000 peut tenir compte de la capacité de surcharge actuelle des moteurs connectés et permet au moteur de fournir le couple de démarrage pendant un temps aussi long que possible.

■ Amélioration du facteur de puissance

En cas d'utilisation d'un démarreur avec amélioration statique du facteur de puissance, celle-ci doit être branchée du côté alimentation du démarreur.



Le branchement de condensateurs d'amélioration du facteur de puissance sur la sortie du démarreur a pour résultat d'endommager le démarreur.

■ Contacteurs de ligne

Les démarreurs MCD3000 peuvent fonctionner avec ou sans contacteur de ligne. En cas d'installation d'un MCD3000 sans contacteur de ligne, s'assurer qu'un tel branchement est conforme à la réglementation locale.

L'utilisation d'un contacteur de ligne ou d'un point de coupure physique équivalent fournit une meilleure isolation à l'état inactif que les thyristors du démarreur. La sécurité de l'opérateur est ainsi accrue.

L'utilisation d'un contacteur de ligne élimine également la possibilité que des perturbations extrêmes de la tension secteur endommagent les thyristors du démarreur alors qu'ils sont à l'état inactif. Il faut généralement s'attendre à des perturbations de tension résultant de la résonance du secteur sur des alimentations à impédance élevée avec amélioration du facteur de puissance. Il est prudent d'utiliser un contacteur de ligne dans de telles conditions.

En cas d'utilisation d'un contacteur de ligne et de soit la fonction arrêt progressif soit la fonction frein CC, le contacteur de ligne ne peut être ouvert avant la fin de l'arrêt. Le MCD3000 doit être utilisé pour contrôler

directement le fonctionnement du contacteur de ligne. Régler le relais de sortie A ou B programmable sur la fonction contacteur de ligne.

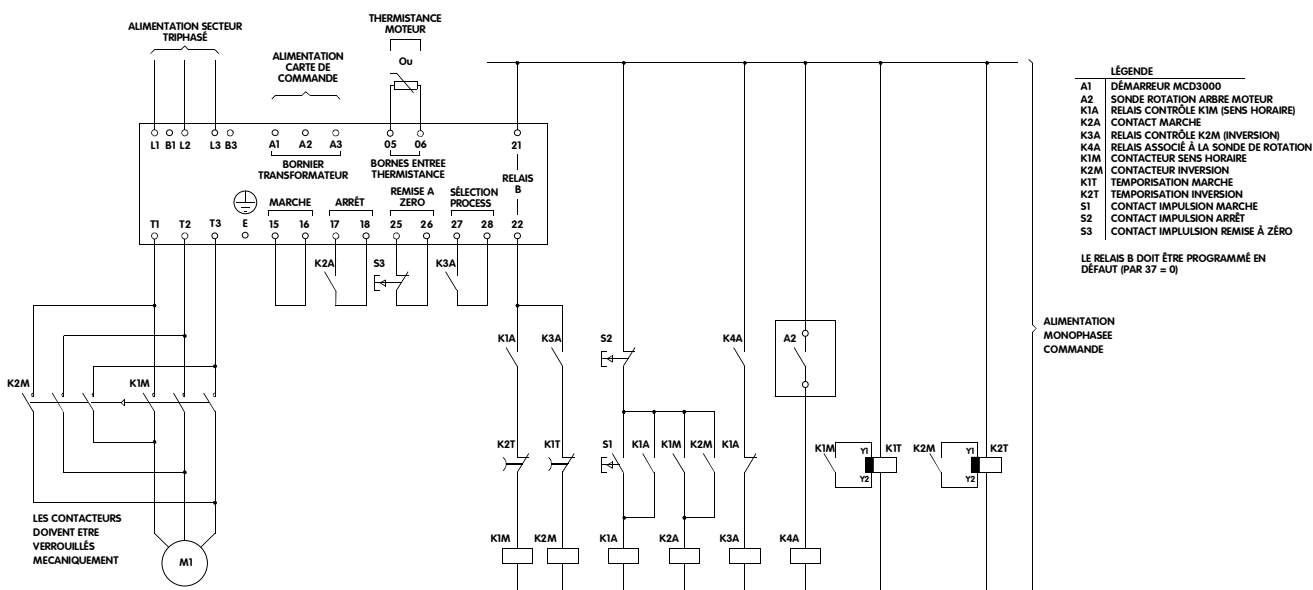
A la place d'un contacteur de ligne, un disjoncteur peut être envisagé.

■ Freinage progressif

En plus de la fonction de freinage par injection de courant continu, les démarreurs MCD3000 peuvent être configurés pour un "freinage progressif". Le freinage progressif offre un couple de freinage plus élevé et permet au moteur de moins chauffer. Il convient d'envisager le freinage progressif pour les charges à inertie élevée comme par ex. des désintégrateurs, des concasseurs, des scies à ruban, etc.

Pour mettre en œuvre le freinage progressif, le MCD3000 est utilisé avec des contacteurs d'inversion et un capteur de rotation. Lorsqu'un arrêt est nécessaire, la rotation de phase de l'alimentation du démarreur est inversée et un "démarrage progressif" en sens inverse du moteur est effectué afin de fournir le couple de freinage. Le capteur de rotation est utilisé pour terminer le freinage lorsque le moteur ne tourne plus.

Le process 2 du MCD3000 (Par. 25 à 33) peut être utilisé pour commander le couple de freinage indépendamment des paramètres de démarrage. Pour ce faire, régler la performance de démarrage en utilisant le process 1 (Par. 1 à 9) et la performance de freinage en utilisant le process 2 (Par. 25 à 33). La fermeture de l'entrée sélection process, lorsque l'arrêt est initié, active le process 2.



■ Procédure à suivre en cas de panne

Les démarreurs MCD3000 comportent un certain nombre de fonctions de protection. Les défauts identifiés par ces systèmes sont indiqués par un code d'arrêt sur le panneau de commande locale. Le chapitre suivant de ce manuel explique les codes d'arrêt et l'action nécessaire. Les procédures à suivre pour les défauts non identifiés par un code d'arrêt sont expliquées en détail dans le chapitre Défauts généraux.



Lorsque l'équipement est relié au secteur, le démarreur est traversé par des tensions élevées. Toute intervention sur l'équipement doit être effectuée par du personnel qualifié. Avant tous travaux de maintenance ou de réparation, couper l'alimentation électrique de l'appareil et respecter toutes les réglementations de sécurité.

■ Codes d'arrêt

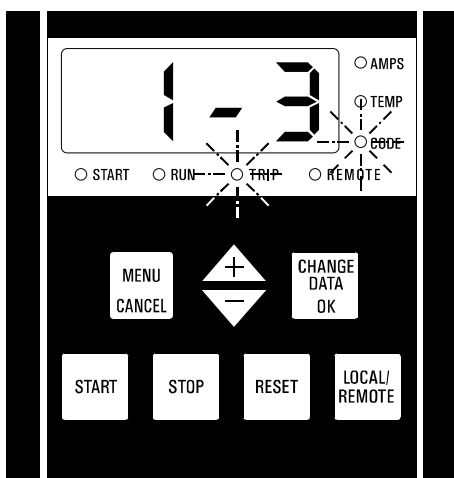
Lorsqu'une fonction de protection est active, le MCD3000 entre dans un état d'arrêt et affiche les données suivantes :

- Le voyant arrêt (disjonction) est allumé
- Le voyant [CODE] est allumé montrant que l'afficheur indique les données du code d'arrêt

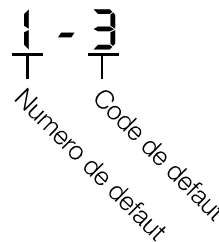


ATTENTION

Il est possible de visualiser la température du moteur telle que calculée par le modèle thermique moteur du MCD3000 en utilisant les touches [+/-] pour faire défiler l'affichage numérique entre courant [AMP], température [TEMP] et code d'arrêt [CODE].



Le code d'arrêt comporte deux parties.



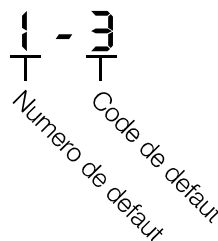
Le premier chiffre indique le numéro d'arrêt. (Le MCD3000 a un tableau de bord des arrêts qui enregistre les huit derniers arrêts, l'arrêt numéro 1 étant l'arrêt le plus récent. Se reporter au chapitre suivant du manuel quant à la description du Tableau de bord des arrêts).

Le second chiffre indique la cause de l'arrêt

Code	Cause & Remède
0	<p>Arrêt pour Thyristor (SCR) court-circuité. Le MCD3000 a détecté une SCR court-circuitée.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tester les Thyristors(SCR) du MCD3000 à l'aide du test du circuit de puissance décrit dans la partie sur les procédures de test et de mesure plus loin dans ce chapitre du manuel. • La RAZ suite à un arrêt pour Thyristor(SCR) court-circuité nécessite préalablement la coupure de l'alimentation de la carte de commande.
1	<p>Arrêt pour temps de démarrage excessif. Le temps de démarrage a dépassé la limite maximale programmée dans le Par. 10 Protection temps de démarrage excessif.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier la cause et remédier au fait qu'il faut plus longtemps que normal au moteur pour accélérer. • Remettre à zéro le MCD3000 • Redémarrer le moteur.
2	<p>Arrêt pour surcourant. Le moteur a été soumis à une condition de surcharge qui a dépassé sa capacité thermique telle que programmée dans le Par. 6 Capacité thermique du moteur.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier et corriger la cause de la surcharge. • Attendre que le moteur soit suffisamment refroidi pour permettre un redémarrage. • Remettre à zéro le MCD3000. • Redémarrer le moteur. <p>Dans une situation d'urgence où il est</p>

Code	Cause & Remède	Code	Cause & Remède
	essentiel de redémarrer le moteur immédiatement et où la protection contre la surcharge du moteur revêt une importance secondaire, la protection contre la surcharge du MCD3000 peut être remise à zéro en retirant temporairement la tension de la carte de commande.	7	Arrêt pour surcharge instantanée. Une surcharge instantanée dépassant la limite programmée dans le Par. 9 <i>Point d'arrêt, surcharge instantanée</i> a été détectée. <ul style="list-style-type: none"> • Identifier et corriger la cause de la surcharge instantanée. • Remettre à zéro le MCD3000. • Redémarrer le moteur.
3	Arrêt par thermistances du moteur. Les thermistances du moteur ont indiqué un état de surtempérature. <ul style="list-style-type: none"> • Identifier et corriger la cause de surchauffe du moteur. • Attendre que le moteur soit suffisamment refroidi pour permettre un redémarrage. • Remettre à zéro le MCD3000. • Redémarrer le moteur. En l'absence de thermistances moteur connectées : <ul style="list-style-type: none"> • S'assurer de la présence d'un circuit fermé sur les bornes d'entrée des thermistances moteur du MCD3000. 	8	Défaut du circuit de puissance. <ul style="list-style-type: none"> • S'assurer de la présence de tension sur les bornes d'entrée du MCD3000 (L1, L2 et L3). • S'assurer que le moteur est correctement connecté aux bornes de sortie du MCD3000 (T1, T2 et T3). • Tester les modules de puissance du MCD3000 (Thyristors: SCR) à l'aide du test Thyristor(SCR) décrit ultérieurement dans ce chapitre du manuel sous le titre Procédures de test et de mesure.
4	Arrêt pour défaut de phase. Un défaut de phase a dépassé les limites programmées dans le Par. 7 <i>Sensibilité, défaut de phase</i> . <ul style="list-style-type: none"> • Vérifier la tension secteur. • Vérifier le circuit du moteur. • Remettre à zéro le MCD3000. • Redémarrer le moteur. • Vérifier les phases. 	9	Arrêt pour sous-courant. Le courant de service du moteur est devenu inférieur à la limite programmée dans le Par. 8 <i>Point d'arrêt, sous-courant</i> . <ul style="list-style-type: none"> • Identifier et corriger la cause de la situation de sous-courant. • Remettre à zéro le MCD3000. • Redémarrer le moteur.
5	Arrêt pour fréquence d'alimentation. La fréquence d'alimentation a varié en dehors des limites autorisées. Se reporter au chapitre Caractéristiques. <ul style="list-style-type: none"> • Identifier et corriger la cause des variations de fréquence. (Noter que la perte de l'alimentation triphasée correspond à une situation avec 0Hz et peut être la cause d'un arrêt pour fréquence d'alimentation). • Remettre à zéro le MCD3000. • Redémarrer le moteur. 	C	Défaut de communication RS485 La liaison RS485 avec le MCD3000 a été inactive depuis une durée supérieure à celle programmée dans le Par. 24 <i>Communication série - Expiration du temps RS485</i> . <ul style="list-style-type: none"> • Identifier et corriger la cause du défaut de RS485. • Remettre à zéro le MCD3000.
6	Arrêt pour rotation de phase. La protection contre la rotation de phase a été réglée et une modification a été détectée. Se reporter au Par. 11 <i>Protection contre la rotation de phase</i> . <ul style="list-style-type: none"> • Corriger l'ordre des phases. • Remettre à zéro le MCD3000. • Redémarrer le moteur. 	E	Défaut de lecture/écriture EEPROM. Le MCD3000 a été incapable de lire/d'écrire à l'EEPROM interne. <ul style="list-style-type: none"> • Contacter votre agence Danfoss la plus proche.

Code	Cause & Remède
L	<p>Erreur de programmation du courant nominal</p> <p>Le MCD 3000 a détecté que le moteur est raccordé en mode 3 fils standard et que le paramètre 1 ou 25 (Courant nominal moteur) a été programmé à une valeur excessive par rapport au maximum de capacité du MCD 3000 dans le mode de fonctionnement standard 3 fils.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Réduire la valeur du courant nominal moteur au paramètre 1 ou 25 et effectuer une RAZ défaut du MCD 3000. Notez que la RAZ défaut ne sera pas activée tant que la valeur du courant nominal n'aura pas été réglé correctement.
F	<p>Surtempérature du démarreur.</p> <p>Une température excessive du radiateur a été enregistrée.</p> <ul style="list-style-type: none"> • S'assurer que tous les ventilateurs de refroidissement fonctionnent. • S'assurer que l'air de refroidissement peut circuler librement autour du démarreur. • S'assurer que la température de l'air de refroidissement qui entre dans le MCD3000 ne dépasse pas la température nominale. • Remettre à zéro et redémarrer le MCD3000 après avoir permis au radiateur de refroidir.
P	<p>Erreur de raccordement du moteur</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vérifier que le moteur est correctement raccordé au démarreur



1 = défaut le plus récent
 2 = défaut précédent
 ↓
 8 = défaut le plus ancien


ATTENTION

La tension de commande doit être présente afin de permettre au MCD3000 d'enregistrer la cause d'un arrêt. Par conséquent, les arrêts occasionnés par ou impliquant une perte de tension secteur de commande peuvent ne pas être enregistrés.

Pour voir le tableau de bord des arrêts :

- Entrer en mode programmation et aller vers le Par. 45, *Tableau de bord des arrêts*.
- Appuyer sur la touche [CHANGE DATA/OK] afin de visualiser l'arrêt le plus récent.
- Utiliser les touches [+/-] pour faire défiler le tableau de bord des arrêts.

Il est possible de placer un "marqueur" dans le tableau de bord des arrêts pour faciliter l'identification d'arrêts apparus depuis que le marqueur a été placé.

Pour placer un marqueur :

- Entrer en mode programmation et aller au Par. 45 *Tableau de bord des arrêts*.
- Appuyer sur la touche [CHANGE DATA/OK] pour voir le tableau de bord des arrêts.
- Appuyer sur la touche [CHANGE DATA/OK] tout en maintenant enfoncés simultanément les touches [+], [-].

Le marqueur est ajouté en tant qu'arrêt le plus récent et affiché sous la forme de la lettre "A" comme montré ci-dessous.

1-A

■ Tableau de bord des arrêts

Lorsque le MCD3000 entre dans un état d'arrêt, la cause de l'arrêt est enregistrée dans un tableau de bord des arrêts. Le tableau de bord des arrêts enregistre la cause des huit derniers arrêts. Chaque arrêt est numéroté. L'événement le plus récent a le numéro 1, le plus ancien le numéro 8.


ATTENTION

Il n'est pas possible de placer des marqueurs consécutifs. Il doit y avoir au minimum un arrêt entre chaque marqueur.

■ Défauts généraux
Procédure à suivre en cas de panne

Symptôme	Cause & Remède
Le démarreur ne fonctionne pas.	<ul style="list-style-type: none"> Tension secteur incorrecte ou absente. S'assurer que la tension carte de commande est appliquée. (Bornes A1,A2 etA3). Le MCD3000 est en mode programmation. Sortir du mode programmation. Les touches locales ne sont pas actives. Avant de tenter d'utiliser la touche de démarrage du panneau de commande locale, s'assurer que le MCD3000 est en mode commande locale. (Se reporter au Par. 20 <i>Mode local/à distance</i> pour les détails). Les entrées à distance ne sont pas actives. Avant de tenter d'utiliser les entrées à distance du MCD3000, s'assurer que le MCD3000 est en mode commande à distance. (Se reporter au Par. 20 <i>Mode local/à distance</i> pour les détails). Le signal de démarrage à distance n'est pas valable. Avant de tenter d'utiliser l'entrée de démarrage à distance du MCD3000, s'assurer que les contacts à distance sont connectés et fonctionnent correctement. Pour ce faire, observer les voyants des entrées de commande à distance. Les voyants s'allument lorsqu'un circuit est fermé. En plus du signal de démarrage, il doit y avoir un circuit fermé sur les entrées d'arrêt et de remise à zéro afin de permettre au démarreur de fonctionner. La temporisation du redémarrage est active. Il n'est pas possible d'initier un démarrage au cours de la période de temporisation du redémarrage programmée. (Se reporter au Par. 15 <i>Temporisation du redémarrage</i> pour les détails). La RAZ automatique est active. S'il y a eu un arrêt et que la fonction de RAZ automatique a été active, le MCD3000 est en mode RAZ automatique. Ceci comprend une période de temporisation de la

Symptôme	Cause & Remède
	remise à zéro au cours de laquelle un démarrage ne peut être initié avant de remettre à zéro le démarreur. (Se reporter au Par. 39,40, 41 et 42 <i>RAZ automatique</i> pour les détails).
Le démarreur ne veut pas entrer en mode programme.	<ul style="list-style-type: none"> Le démarreur fonctionne. Arrêter le démarreur et essayer à nouveau. Tension carte de commande incorrecte ou absente. S'assurer que la tension carte de commande est appliquée. (Bornes A1,A2 et A3).
Impossible de faire les réglages du programme.	<ul style="list-style-type: none"> Le mode Lecture seulement est actif. Régler le Par. 48 <i>Verrouillage des paramètres</i> sur Lecture/écriture. Procédure de programmation incorrecte. Les réglages programmés par l'utilisateur doivent être mémorisés à l'aide de la touche [CHANGE DATA/OK] avant d'aller à un autre paramètre.
Démarrage comme en direct sur le secteur ou non contrôlé.	<ul style="list-style-type: none"> Les condensateurs d'amélioration du facteur de puissance sont connectés à la sortie du démarreur. Retirer tout condensateur de ce type de la sortie du démarreur. Vérifier si les modules de puissance du démarreur ont été endommagés en effectuant un test Thyristor(SCR) comme décrit en détail dans le chapitre suivant de ce manuel. Modules de puissance du démarreur endommagés. Vérifier les modules de puissance du démarreur en effectuant le test SCR comme décrit en détail dans le chapitre suivant de ce manuel. Circuit d'allumage du démarreur endommagé. Vérifier le circuit d'allumage en effectuant le test du circuit d'allumage comme décrit en détail dans le chapitre suivant de ce manuel.
Le moteur n'accélère pas jusqu'à plein régime.	<ul style="list-style-type: none"> Courant de démarrage insuffisant. Vérifier la charge. Augmenter le courant de démarrage qui alimente le moteur en réglant le Par. 2 <i>Limite de courant</i>.
Fonctionnement moteur irrégulier et arrêts.	<ul style="list-style-type: none"> Moteur de très faible taille commandé par un gros démarreur. Le courant tiré par des moteurs de très faible taille, parfois utilisés pour tester les installations de

Symptôme	Cause & Remède
	démarrateurs, peut être trop faible pour enclencher les Thyristors(SCR) du démarreur. Augmenter la taille du moteur.
L'afficheur du MCD3000 indique un "h" h	La touche [START] du panneau de commande locale du MCD3000 est coincée. Relâcher la touche pour restaurer le fonctionnement normal.
La fonction arrêt progressif cesse avant le temps de rampe réglé.	La fonction d'arrêt progressif du MCD3000 a réduit de façon significative la tension de sortie vers le moteur sans détecter une réduction de la vitesse du moteur. Ceci indique une condition avec une charge très légère ou absente qui rend inefficace toute commande ultérieure de la tension en conséquence de quoi la fonction d'arrêt progressif a été stoppée.

■ Procédures de test et de mesure

Les tests et mesures ci-après peuvent être utilisés pour vérifier le fonctionnement du démarreur.

TEST DE PERFORMANCE AU DEMARRAGE :

Cette procédure teste le fonctionnement correct du MCD3000 au cours du démarrage.

- Calculer le courant de démarrage attendu en multipliant le Par. 1 *Courant nominal du moteur* par le Par. 2 *Limite de courant* ou, lorsque le test porte sur le process 2, le Par. 25 *Courant nominal du moteur* par le Par. 26 *Limite de courant*.
- Initier un démarrage et mesurer le courant de démarrage réel.
- Si le courant de démarrage mesuré est égal au courant calculé, le démarreur fonctionne correctement.

TEST DE PERFORMANCE EN FONCTIONNEMENT :

Cette procédure teste le fonctionnement correct du MCD3000 au cours du fonctionnement.

- Mesurer la tension sur chaque phase (L1-T1, L2-T2, L3-T3) du démarreur. Une chute de tension d'environ 2 V CA ou moins indique que le démarreur fonctionne correctement.

TEST DU CIRCUIT DE PUISSANCE :

Cette procédure teste le circuit de puissance du MCD3000 incluant les thyristors et la carte de contrôle des gachettes cathodes.

- Déconnecter l'alimentation (L1, L2, L3 et tension de commande) du démarreur.
- Déconnecter les câbles moteur (T1, T2,T3) du démarreur.
- S'assurer que les connecteurs gachettes restent enfichés au cours des tests.
- Mesurer à l'aide d'un détecteur d'isolement 500 V CC (les ohmmètres basse tension ou les multimètres ne conviennent pas) la résistance entre l'entrée et la sortie de chaque phase (L1-T1, L2-T2, L3-T3). La résistance doit être proche de 33kΩ.
- Si la résistance mesurée sur le thyristor est inférieure à environ 10kΩ, il convient de le remplacer.
- Si la résistance mesurée sur le thyristor est supérieure à 33kΩ, il pourrait y avoir un défaut de carte de commande ou de carte de contrôle des gachettes cathodes.

TEST D'ENTREE DE COMMANDE :

Cette procédure vérifie l'intégrité des circuits connectés à une quelconque des entrées de commande à distance, marche, arrêt, RAZ et sélection process.

- Mesurer à l'aide d'un voltmètre la tension sur chaque entrée. Si la valeur mesurée est égale à 24 V CC lorsque le circuit est fermé, le commutateur/la commande est incorrectement connecté ou défectueux.