

Electroniques de commande

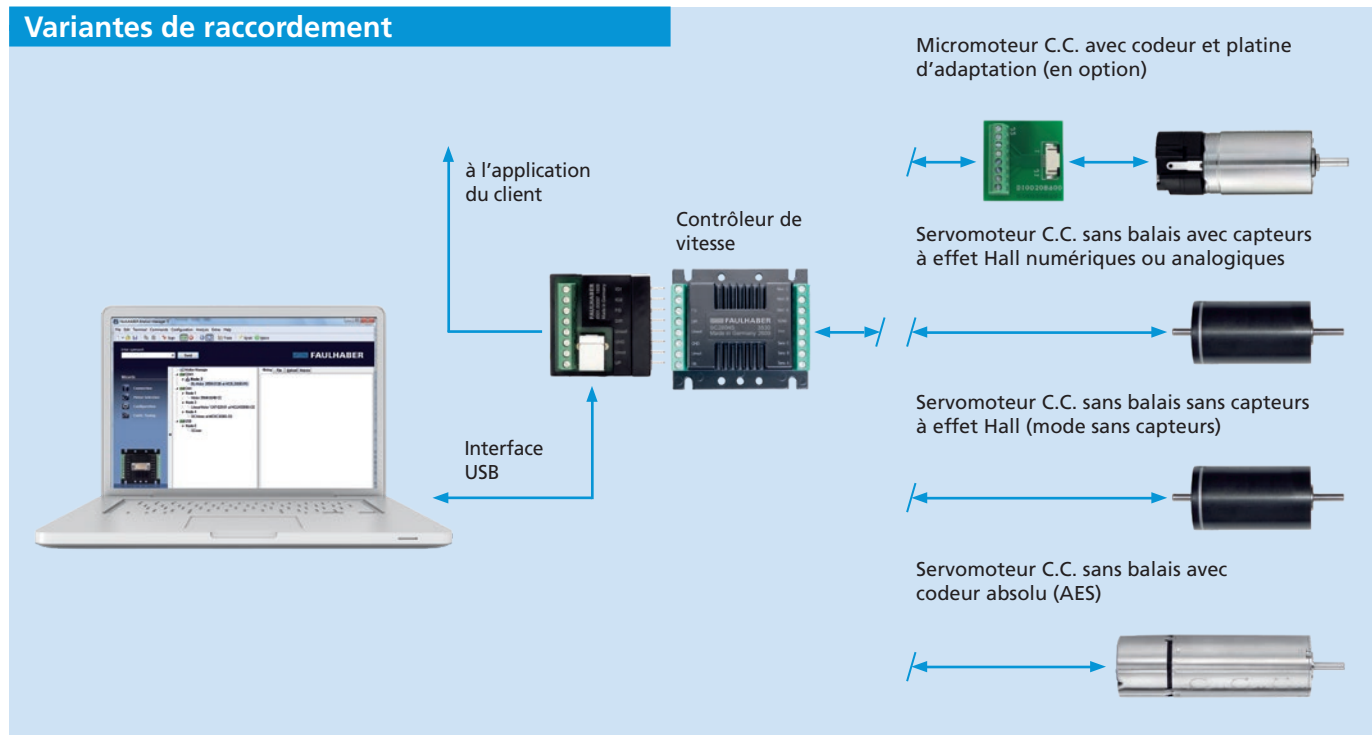
Informations Techniques



Contrôleurs de vitesse

Informations techniques

Variantes de raccordement



Informations générales

Les contrôleurs de vitesse FAULHABER sont des contrôleurs de vitesse hautement dynamiques utilisés pour le contrôle de :

- Moteurs C.C. avec et sans codeur incrémental
- Moteurs sans balais avec capteurs analogiques ou numériques à effet Hall
- Moteurs sans balais avec codeur absolu AES
- Moteurs sans balais avec capteurs numériques à effet Hall et codeurs incrémentaux

En fonction de la taille et de l'état de livraison, différentes combinaisons de moteurs et de capteurs peuvent être utilisées sur le contrôleur de vitesse.

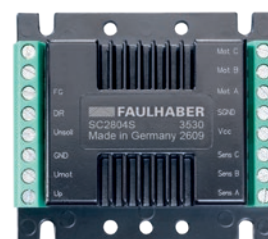
Contrôleur	CC sans capteurs	CC + codeur	Sans balais sans capteurs	Sans balais + Hall num.	Sans balais + Hall anal.	Sans balais + AES
SC 1801	•	•	•	•	(2)	(2)
SC 2402/2804	•	•	•	• (1)	(2)	(2)
SC 5004/5008	-	•	-	• (1)	(2)	(2)

1) Également disponible en option avec une entrée de codeur incrémental supplémentaire

2) Disponible en option

Les différentes tailles ainsi que les options flexibles de connexion permettent de les utiliser dans un large éventail d'applications dans des secteurs tels que la technologie de laboratoire et la fabrication d'équipement, l'automatisation, les machines de manipulation et les machines-outils ou les pompes.

Code de produit



SC	Contrôleur de vitesse
28	Tension d'alimentation : 28 V maxi
04	Courant de sortie permanent : 4 A maxi
S	Boîtier avec bornier à vis
3530	Mode opératoire (moteur sans balais avec capteurs à effet Hall numériques)

SC 28 04 S 3530

Contrôleurs de vitesse

Informations techniques

Informations générales

Les contrôleurs de vitesse FAULHABER peuvent être adaptés à l'application au moyen du logiciel FAULHABER Motion Manager. Il est possible d'ajuster le type et l'échelle de l'entrée de consigne, le mode opératoire et les paramètres de contrôle. L'adaptateur de programmation USB pour les contrôleurs de vitesse est utilisé pour la configuration.

Les contrôleurs de vitesse sont disponibles avec ou sans boîtier. Les modèles avec boîtier sont connectés via des bornes à vis et les modèles à circuit imprimé sans boîtier peuvent être branchés directement sur une carte mère.

Interfaces – Entrées/sorties discrètes

- Entrée analogique en tant qu'entrée de valeur de consigne pour définir la vitesse via PWM ou tension analogique
- Entrée numérique en tant qu'entrée de commutation pour définir le sens de rotation du moteur
- Sortie numérique pouvant être programmée comme sortie de fréquence ou sortie de défaut

Remarque

Des manuels d'installation et de mise en service, ainsi que le logiciel FAULHABER Motion Manager sont disponibles sur demande ou sur Internet, sur www.faulhaber.com. Les contrôleurs de vitesse ne conviennent pas tous à tous les modes opératoires. Des informations détaillées sur les différents modes opératoires sont consultables dans les fiches techniques respectives et dans le manuel technique.

Avantages

- Compacité
- Modulable en courant et en tension
Câblage simple
- Versions adaptées pour la connexion de différents moteurs
- Limitation de courant intégrée (protection du moteur)
- Possibilité de configurer le contrôleur avec Motion Manager via des adaptateurs de programmation
- Vaste gamme de micromoteurs C.C. et de servomoteurs C.C. sans balais

Contrôleurs de vitesse

Description, modes opératoires

Modes opératoires

La vitesse est contrôlée par un régulateur PI à paramètres variables.

En fonction de la version, la vitesse est définie par le biais du système capteur connecté ou sans capteurs à partir du courant du moteur.

La spécification de la consigne peut être réalisée au moyen d'une valeur analogique ou d'un signal PWM. Le sens de rotation est modifié via une entrée de commutation séparée ; le signal de vitesse peut être lu via la sortie de fréquence.

En option, il est possible d'utiliser les moteurs comme régulateur de tension ou en mode à vitesse fixe.

Moteurs sans balais avec capteurs numériques ou analogiques à effet Hall

Dans cette configuration, les moteurs sont asservis en vitesse, les signaux des capteurs étant utilisés pour la commutation et pour déterminer la vitesse de rotation réelle.

Moteurs sans balais sans capteurs à effet Hall (mode sans capteurs)

Dans cette configuration, on n'utilise pas de capteurs à effet Hall, mais la force contre-électromotrice du moteur pour la commutation et le contrôle de la vitesse.

Moteurs sans balais avec codeur absolu

Ce mode ne peut être sélectionné qu'en combinaison avec le matériel approprié.

Dans cette configuration, le codeur fournit des données de position absolue. Ces données sont utilisées pour la commutation et le contrôle de la vitesse. En raison de la haute résolution du codeur, ce mode permet d'atteindre de faibles vitesses.

Moteurs sans balais avec capteurs numériques à effet Hall et entrée Brake/Enable

Dans cette configuration, les moteurs sont asservis en vitesse. Les entrées supplémentaires Brake et Enable simplifient la connexion de la commande, p.ex. à un API ou à des circuits de sécurité.

Moteurs sans balais avec capteurs numériques à effet Hall et codeur

Dans cette configuration, les capteurs à effet Hall fournissent les informations nécessaires pour la commutation. La vitesse est régulée en fonction du signal en provenance du codeur incrémental.

C'est pourquoi le codeur de haute résolution permet aussi d'atteindre de très faibles vitesses.

Moteurs C.C. avec codeur

Dans cette configuration, les moteurs sont asservis en vitesse. Un codeur incrémental est nécessaire pour transmettre l'information de vitesse instantanée.

Moteurs C.C. sans codeur

Dans cette configuration, les moteurs sont asservis en vitesse, la vitesse instantanée étant obtenue soit via la force contre-électromotrice (FEM), soit par compensation Rxl, en fonction de la charge.

Une adaptation au type de moteur respectif est nécessaire pour ce mode opératoire.

En plus de ces réglages, d'autres paramètres peuvent être modifiés en utilisant le logiciel « **FAULHABER Motion Manager** » :

- Paramètres du contrôleur
- Limitation du courant de sortie
- Vitesse fixe
- Résolution du codeur
- Spécification de la consigne de la vitesse par valeur analogique ou signal PWM
- Vitesse ou plage de vitesse maximale

Fonctions de protection

Les contrôleurs de vitesse FAULHABER déterminent la température du bobinage du moteur à partir de la caractéristique de charge du moteur. Du point de vue dynamique, un courant de pointe qui correspond typiquement au double du courant continu est ainsi disponible ; avec une charge supérieure en permanence, le courant est limité au courant continu réglé.

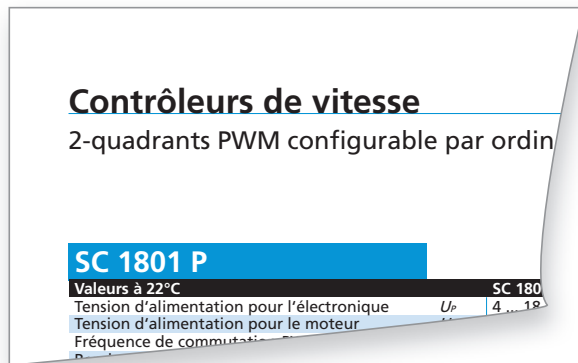
En cas de fonctionnement fréquent en mode inverse avec de grandes masses connectées, il est recommandé d'utiliser un contrôleur de mouvement.

Fonctions spéciales

Pour les applications spécifiques, des fonctions spéciales telles que des rampes, des vitesses fixes commutables ou des processus plus complexes peuvent être mises en œuvre en usine en fonction des entrées supplémentaires. Cela permet une adaptation optimale des contrôleurs de vitesse FAULHABER aux exigences de l'application concernée.

Contrôleurs de vitesse

Description, modes opératoires



Remarques sur la fiche technique

Les valeurs suivantes des fiches techniques des contrôleurs de vitesse sont mesurées ou calculées à une température ambiante de 22 °C.

Pour une même mise à la terre, les contrôleurs de vitesse disposent généralement d'entrées d'alimentation séparées pour le moteur et l'électronique ; ces entrées peuvent également être utilisées comme alimentation commune si nécessaire.

Tension d'alimentation pour l'électronique U_e [V CC]

Décrit la plage de tension d'alimentation autorisée pour l'électronique de commande.

Tension d'alimentation pour le moteur U_{mot} [V CC]

Décrit la plage de tension d'alimentation autorisée pour le moteur raccordé.

Fréquence de commutation PWM f_{PWM} [kHz]

La modulation de largeur d'impulsion décrit le changement de tension électrique entre deux valeurs. Les moteurs raccordés aux SC présentent une faible constante de temps électrique. Une fréquence de commutation élevée est nécessaire pour limiter les pertes dues à la PWM.

Rendement de l'électronique η [%]

Rapport entre les puissances absorbées et fournies par l'électronique de commande.

Courant de sortie en régime permanent max. I_{cont} [A]

Décrit le courant que le contrôleur peut fournir en continu au moteur raccordé, à une température ambiante de 22 °C et sans refroidissement supplémentaire.

Courant de sortie de pointe max. I_{max} [A]

Décrit le courant que le contrôleur peut atteindre en mode S2 (démarrage à froid sans refroidissement supplémentaire) dans des conditions nominales sous une charge constante, pour le temps indiqué dans la fiche technique et sans dépasser la limite thermique. Sauf spécification contraire, la valeur du courant de pointe correspond au double du courant continu.

Consommation de courant de l'électronique I_{el} [A]

Décrit la consommation de courant supplémentaire de l'électronique de commande.

Plage de températures de fonctionnement [°C]

Indique les températures de fonctionnement minimales et maximales dans les conditions nominales.

Matériau du boîtier

Matériau du boîtier et, le cas échéant, traitement des surface.

Masse [g]

En raison des différents composants, le poids typique du contrôleur standard peut varier.

Remarque

Plage de vitesse

La vitesse pouvant être atteinte en association avec un moteur dépend de la tension disponible, du type de moteur respectif et de la vitesse de traitement maximale du contrôleur de vitesse sélectionné.

La plage de vitesse maximale se rapporte aux moteurs avec une paire de pôles. Sur les moteurs avec un plus grand nombre de paires de pôles, la plage de vitesse diminue en conséquence.

$$\text{Vitesse maximale} = \frac{\text{Vitesse maximale avec le nombre de paires de pôles 1}}{\text{Nombre de paires de pôles du moteur raccordé}}$$

Contrôleurs de mouvement

Comparaison des caractéristiques

Informations générales

Les contrôleurs de mouvement FAULHABER sont des systèmes de positionnement hautement dynamiques, disponibles avec ou sans boîtier et contrôlant les moteurs à courant continu (C.C.) ainsi que les moteurs sans balais (BL) ou les servomoteurs linéaires (LM). Ils sont configurés via FAULHABER Motion Manager. Les entraînements peuvent être utilisés au sein d'un réseau via l'interface de bus de terrain CANopen ou EtherCAT (ce dernier supporté uniquement par les contrôleurs de mouvement V3.0). Dans leurs configurations minimales, la mise en réseau peut également être réalisée via l'interface RS232.

Les contrôleurs de mouvement agissent au sein du réseau en tant qu'esclave ; la fonctionnalité de maître pour l'actionnement d'autres axes n'est pas supportée.

Après une mise en service de base via Motion Manager, les contrôleurs peuvent également être utilisés sans interface de communication.

Génération V2.5

- Technologie consolidée pour les moteurs BL, C.C. et LM
- Configuration et mise en service très simples
- Nombreuses options de configuration
- Utilisés avec succès pour les technologies médicales et de laboratoire, la fabrication d'équipements ou d'outils industriels, l'automatisation, l'aéronautique et l'aérospatiale
- Très petites tailles également disponibles

Génération V3.0

Cette nouvelle génération de contrôleurs améliore ultérieurement les caractéristiques et performances de la série V2.5.

- Puissance accrue, contrôle plus efficace et rapide, nouveaux modes opératoires
- Unique contrôleur pour tous les types de moteur et les systèmes de codeur
- Flexibilité de configuration des entrées/sorties pour les valeurs réelles et de consigne
- Entrées/sorties et interfaces supplémentaires
- Possibilité de programmer des fonctions séquentielles en BASIC pour une automatisation simple et locale pour toutes les technologies d'interface
- Fonctions de diagnostic étendues
- Mise en service simple via Motion Manager à partir de la version 6.0

	Génération V2.5		Génération V3.0	
	MCxx 3002	MCxx 3003/06	MC 5004	MC 5005/10
Plages de tension	■ Moteur : 30 V max. ■ Electronique : 30 V max., séparation en option		■ Moteur : 50 V max. ■ Electronique : 50 V max., séparation standard	
Courant continu	2A	3 / 6A	4A	5 / 10A
Courant de pointe	3A	10A	12A	15 / 30A
Types de moteur	■ MCDC : C.C. + codeur ■ MCBL : BL + anal. Hall ■ MCLM : LM + anal. Hall		■ Moteurs C.C. avec capteur de pos./vitesse ■ Moteurs BL avec capteur de pos./vitesse ■ Moteurs LM avec capteur de pos./vitesse	
Capteurs de vitesse et de position	voir les types de moteur		■ Moteurs C.C. : incrémental¹⁾, codeur AES¹⁾, codeur SSI¹⁾, valeur analogique (potentiomètre/tachymètre) ■ Moteurs BL/LM : num. Hall, num. Hall + codeur¹⁾, anal. Hall, codeur AES¹⁾, codeur SSI¹⁾, valeur analogique (potentiomètre/tachymètre)	
Entrées/sorties	MCDC : DigIn : 5 max. DigOut : 1 max. AnIn ±10V : 1	MCBL/MCLM : DigIn : 3 max. DigOut : 1 max. AnIn ±10V : 1	DigIn : 8 DigOut : 3 AnIn ±10 V : 2	DigIn : 3 DigOut : 2 AnIn ±10 V : 2
	Connexion en option d'un deuxième codeur de référence (gearing mode). Les entrées/sorties ne sont pas toutes disponibles, selon le câblage.		Connexion en option d'un deuxième codeur de référence (gearing mode).	
Communication	RS232 ou CANopen		USB, RS232 et/ou CANopen, EtherCAT	
Contrôleur	Position, vitesse, limitation de courant		Position, vitesse, courant/couple	
Modes opératoires	■ En fonction de la variante d'interface, contrôle de position, de vitesse et de courant avec entrée de consigne via l'interface ou analogique (RS)		■ Mode profil de position (PP) et mode profil de vitesse (PV) avec prise en compte des paramètres de profil ■ Position, vitesse ou couple cyclique synchrone (CSP, CSV ou CST) ■ Entrée analogique de position, vitesse, couple ou tension (APC, AVC, ATC, volt)	
Fonctionnement des profils	Profils trapézoïdaux linéaires dans tous les modes opératoires		Vitesse linéaire ou sin ² en modes PP et PV	
Processus autonomes	Disponibles pour les versions avec interface RS232		Jusqu'à huit programmes séquentiels pour toutes les versions, avec protection par mot de passe en option	

¹⁾ avec et sans « Line Driver »

Contrôleurs de mouvement

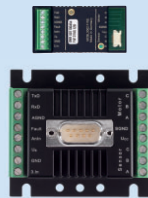
Informations techniques

Options de connexion



CANopen
USB
RS232

Contrôleurs de mouvement



Micromoteur C.C. avec codeur et platine d'adaptation (en option)



Servomoteur C.C. sans balais avec capteurs à effet Hall analogiques



Servomoteurs C.C. linéaires avec capteurs à effet Hall analogiques



Caractéristiques

Les contrôleurs de mouvement FAULHABER de la génération V2.5 sont des systèmes de positionnement hautement dynamiques utilisés pour le contrôle de différents moteurs et systèmes de capteurs :

- MCDC 300x: Moteurs C.C. avec codeur incrémental
- MCBL 300x: Moteurs sans balais avec signaux Hall analog.
- MCLM 300x: Moteurs linéaires avec signaux Hall analog.

Outre l'utilisation comme servo-entraînement à position régulée, il est également possible de réguler la vitesse. Le contrôle de courant intégré permet de limiter le couple et de protéger l'électronique ou le moteur connecté contre la surcharge.

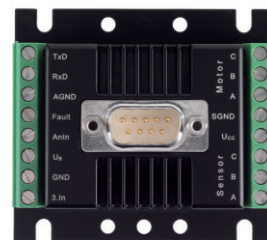
Les contrôleurs de mouvement de la génération V2.5 sont disponibles dans différentes tailles et catégories de puissance, de même qu'avec une interface RS232 ou CAN, ce qui permet leur intégration au sein de réseaux. Les systèmes peuvent fonctionner sur PC, mais également sur tous les dispositifs de commande industriels courants.

Les contrôleurs de mouvement sont disponibles avec ou sans boîtier. Les modèles avec boîtier sont connectés via des bornes à vis et les modèles à circuit imprimé sans boîtier peuvent être branchés directement sur une carte mère.

Avantages

- Compacité
- Commande possible par interface RS232 ou CAN
- Câblage minimal requis
- Configuration à l'aide du logiciel « FAULHABER Motion Manager » et par interface USB
- Nombreux accessoires
- Mise en service facile

Code de produit



MC	Contrôleur de mouvement
BL	Moteurs C.C. sans balais
30	Tension d'alimentation max. (30 V)
06	Courant de sortie max. (6 A)
S	Boîtier avec bornier à vis
CO	Interface CAN

MC BL 30 06 S CO

Contrôleurs de mouvement

Configuration, mise en réseau, interfaces

Modes opératoires

Positionnement

L'entraînement se place sur la position de référence prédéfinie et, ce faisant, respecte les limites spécifiées de vitesse et de position. La dynamique de contrôle peut être adaptée à un large éventail de charges. L'information de position provenant d'interrupteurs de fin de course peut être directement évalué. Il est possible d'initialiser la position par l'intermédiaire d'interrupteurs de fin de course ou d'interrupteurs de référence.

Contrôle de vitesse

L'entraînement contrôle la vitesse de référence prédéfinie par l'intermédiaire d'un contrôleur de vitesse PI sans écart durable.

Régulation de courant

Protège l'entraînement en limitant le courant moteur à la valeur de pointe définie. Au travers d'une modélisation des phénomènes thermiques, le courant peut être limité à la valeur de courant continu prédéfini, si nécessaire.

Profils de mouvement

La rampe d'accélération et de freinage ainsi que la vitesse maximale peuvent être prédéfinies en mode de vitesse et de positionnement.

Fonctionnement autonome

Pour la version RS, des fonctions peuvent être programmées par l'utilisateur et sauvegardées au sein du contrôleur de mouvement. Le fonctionnement est alors aussi possible sans interface RS232.

Fonctions de protection

- Protection contre les décharges électrostatiques
- Protection de surcharge pour le circuit électronique et le moteur
- Protection contre la surchauffe
- Protection contre les surtensions en mode générateur

Modes opératoires (version RS)

- Contrôle de position
 - avec entrée de consigne via l'interface
 - avec valeur de consigne analogique
 - gearing mode (engrenages)
 - mode moteur pas à pas
- Contrôle de vitesse
 - avec entrée de consigne via l'interface
 - avec valeur de consigne analogique
- Contrôle de couple
 - avec entrée de consigne via l'interface
 - avec valeur de consigne analogique
- Mode servoamplificateur par contrôle de la tension

Modes opératoires (version CO)

- Mode profil de position (PP)
- Mode profil de vitesse (PV)
- Mode de retour à l'origine (homing)

Options

Une alimentation séparée du moteur et de l'électronique est possible en option (important pour les applications de sécurité critiques).

En l'occurrence, la 3ème entrée n'est pas disponible. Selon le contrôleur, des adaptateurs de programmation et des accessoires de connexion sont disponibles. Une pré-configuration des modes et des paramètres est possible sur demande.

Interfaces – Entrées/sorties discrètes

Entrée de consigne

Selon le mode opératoire, les valeurs de consignes peuvent être programmées via l'interface de commande, ou au travers d'une tension analogique, d'un signal PWM ou d'un signal en quadrature.

Sortie de défaut (Open Collector)

Configurée par défaut en usine comme sortie d'erreur. Également utilisable comme entrée numérique/sortie de commande libre pour contrôler la vitesse ou signaler une position atteinte.

Autres entrées numériques

Pour évaluer les commutateurs de référence.

Interfaces - Codeur de position

Selon la construction, l'une des interfaces suivantes prend en charge les capteurs de positions et de vitesse.

Signaux Hall analogiques

Trois signaux analogiques issus des capteurs Hall, positionnés à 120°, pour les moteurs C.C. sans balais et les servomoteurs C.C. linéaires.

Codeur incrémental

Pour les micromoteurs C.C. et comme capteurs supplémentaires pour les moteurs C.C. sans balais.

Contrôleurs de mouvement

Configuration, mise en réseau, interfaces

Mise en réseau

Les systèmes de contrôle du mouvement FAULHABER de la génération V2.5 sont disponibles dans les deux variantes de mise en réseau.

RS – systèmes avec interface RS232

Variante idéale pour la fabrication d'équipement et toutes les applications dans lesquelles le contrôleur doit également être utilisé sans contrôleur supérieur. En mode Net, il est également possible d'utiliser plusieurs contrôleurs RS sur une interface RS232.

CO – CANopen selon CiA 402

Variante idéale pour l'utilisation d'un contrôleur de mouvement FAULHABER sur une API, directement via l'interface CANopen ou via une passerelle sur Profibus/ProfiNET ou EtherCAT, par exemple.

La version CO met les modes opératoires standard conformes à CiA 402 à disposition. Tous les paramètres sont enregistrés directement dans le répertoire d'objet. C'est pourquoi la configuration peut s'effectuer à la fois via le FAULHABER Motion Manager et par l'intermédiaire d'outils de configuration issus du monde de l'automatisation.

La version CO convient particulièrement aux utilisateurs qui possèdent déjà divers appareils CANopen ou veulent piloter le contrôleur de mouvement avec une API. Le mappage PDO dynamique permet une mise en réseau très efficace sur le CAN.

Interfaces – Connexion bus

Version avec RS232

Pour raccordement à un PC avec une transmission allant jusqu'à 115 Kbaud. Plusieurs entraînements peuvent également être pilotés en réseau via l'interface RS232. Aucune mesure spécifique n'est nécessaire du côté de l'ordinateur de commande. L'interface permet en outre de consulter en ligne les données de fonctionnement et les valeurs.

Un set d'instructions ASCII exhaustif est disponible pour la programmation et le contrôle. Ce peut être déterminé depuis le PC à l'aide du logiciel « FAULHABER Motion Manager » ou via un autre ordinateur de commande.

En outre, des fonctions complexes peuvent être créées et sauvegardées à partir de ces commandes. Une fois programmé comme régulateur de vitesse ou de position via l'entrée analogique, comme moteur pas à pas ou transmission électronique, l'entraînement peut être commandé indépendamment de l'interface RS232.

Version avec CANopen CO

Une variante de contrôleur avec interface CANopen est disponible pour permettre une intégration optimale dans une grande variété d'applications différentes. CANopen se prête idéalement à la mise en réseau de micro-entraînements car l'interface peut également être intégrée dans de petits modules électroniques. Sa taille et l'efficacité de ses procédures de communication en font un outil idéal pour l'automatisation industrielle.

Contrôleurs de mouvement

Configuration, mise en réseau, interfaces

Particularités CO

	CO
NMT avec Node Guarding	•
Taux de bauds	max. 1 Mbit, LSS
Objet EMCY	•
Objet SYNCH	•
Serveur SDO	1 x
PDOs	4 x Rx 4 x Tx chacun avec mappage dynamique
PDO ID	réglable
Configuration	Motion Manager à partir de V5
Trace	Chaque PDO
Modes opératoires standard	•
- Mode profil de position - Mode profil de vitesse - Homing	

Le modèle supporte le profil de communication CANopen selon CiA 301 V4.02. Le réglage du taux de transmission et du numéro de nœud s'effectue par le réseau conformément au protocole LSS selon CiA 305 V1.11.

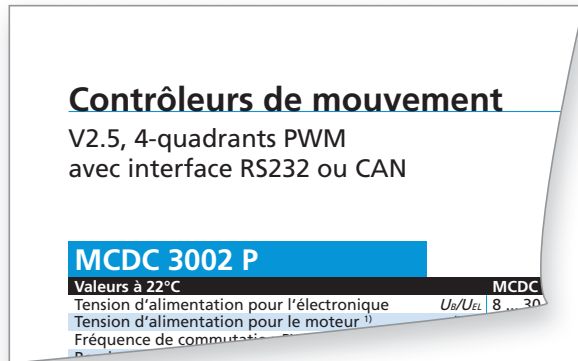
Nous recommandons, à cet égard, l'utilisation du FAULHABER Motion Manager dans sa version actualisée.

Remarque

Des manuels d'installation et de mise en service, des manuels sur la communication et le fonctionnement ainsi que le logiciel « FAULHABER Motion Manager » sont disponibles sur demande ou sur Internet, sur www.faulhaber.com.

Contrôleurs de mouvement

Configuration, mise en réseau, interfaces



Remarques sur la fiche technique

Les valeurs suivantes des fiches techniques des contrôleurs de mouvement de la génération V2.5 sont mesurées ou calculées à une température ambiante de 22 °C.

Dans leur version standard, les contrôleurs de mouvement ne possèdent pas d'entrées d'alimentation séparées pour le moteur et le système électronique, mais peuvent cependant être équipés en option de ces entrées (par le biais d'une 3e entrée).

Tension d'alimentation pour l'électronique U_B/U_{EL} [V CC]
Décrit la plage de tension d'alimentation autorisée pour l'électronique de commande.

Tension d'alimentation pour le moteur $--/U_B$ [V CC]
Décrit la plage de tension d'alimentation autorisée pour le moteur raccordé.

Fréquence de commutation PWM f_{PWM} [kHz]
La modulation de largeur d'impulsion décrit le changement de tension électrique entre deux valeurs. Les moteurs raccordés aux MC présentent une faible constante de temps électrique. Une fréquence de commutation élevée est nécessaire pour limiter les pertes dues à la PWM.

Rendement de l'électronique η [%]
Rapport entre les puissances absorbées et fournies par l'électronique de commande.

Courant de sortie en régime permanent max. I_{cont} [A]
Décrit le courant que le contrôleur peut fournir en continu au moteur raccordé, à une température ambiante de 22 °C et sans refroidissement supplémentaire.

Courant de sortie de pointe max. I_{max} [A]

Décrit le courant que le contrôleur peut atteindre en mode S2 (démarrage à froid sans refroidissement supplémentaire) dans des conditions nominales sous une charge constante, pour le temps indiqué dans la fiche technique et sans dépasser la limite thermique. En fonction de la taille et de la version, la valeur du rapport entre le courant de pointe et le courant continu est jusqu'à trois fois supérieure.

Consommation de courant de l'électronique I_{el} [A]

Décrit la consommation de courant supplémentaire de l'électronique de commande.

Plage de températures de fonctionnement [°C]

Indique les températures de fonctionnement minimales et maximales dans les conditions nominales.

Matériau du boîtier

Matériau du boîtier et, le cas échéant, traitement des surface.

Masse [g]

En raison des différents composants, le poids typique du contrôleur standard peut varier au sein des variantes d'équipement individuelles.

Remarque

Plage de vitesse

La vitesse pouvant être atteinte en association avec un moteur dépend de la tension disponible, du type de moteur respectif et de la vitesse de traitement maximale du contrôleur de mouvement sélectionné.

La plage de vitesse maximale se rapporte aux moteurs avec une paire de pôles. Sur les moteurs avec un plus grand nombre de paires de pôles, la plage de vitesse diminue en conséquence.

$$\text{Vitesse maximale} = \frac{\text{Vitesse maximale avec le nombre de paires de pôles 1}}{\text{Nombre de paires de pôles du moteur raccordé}}$$

Contrôleurs de mouvement

Informations techniques



Caractéristiques

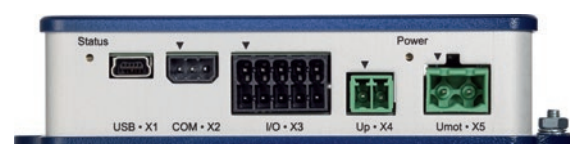
Les contrôleurs de mouvement de FAULHABER, génération V3.0, sont des commandes de positionnement hautement dynamiques et parfaitement accordées pour une combinaison avec des micromoteurs C.C. ainsi que des servomoteurs C.C., sans balais et linéaires de la gamme de moteurs FAULHABER. Le type de moteur peut être configuré lors de la mise en service à l'aide de FAULHABER Motion Manager à partir de la version 6.0.

Outre l'utilisation comme servo-entraînement à position régulée, il est également possible de réguler la vitesse ou le courant. Les valeurs réelles de vitesse et de position peuvent être déterminées à l'aide d'un grand nombre de codeurs pris en charge. Il est possible de raccorder directement des interrupteurs de référence ou de fin de course.

Les valeurs de consigne pour la régulation peuvent être spécifiées via l'interface de communication ou via une entrée analogique ou PWM ou provenir de programmes séquentiels internes.

Selon l'appareil, les interfaces de communication USB et RS232, CANopen et en option EtherCAT sont prises en charge. Toutes les fonctions de l'entraînement sont disponibles sans restriction via l'ensemble des interfaces.

Code de produit



MC	Contrôleur de mouvement
50	Tension d'alimentation max. (50 V)
05	Courant de sortie en régime permanent max. (5 A)
S	Boîtier avec raccords enfichables
RS	Interface RS232

MC 50 05 S RS

Les contrôleurs de mouvement FAULHABER de la génération V3.0 existent en quatre tailles et quatre classes de puissance :

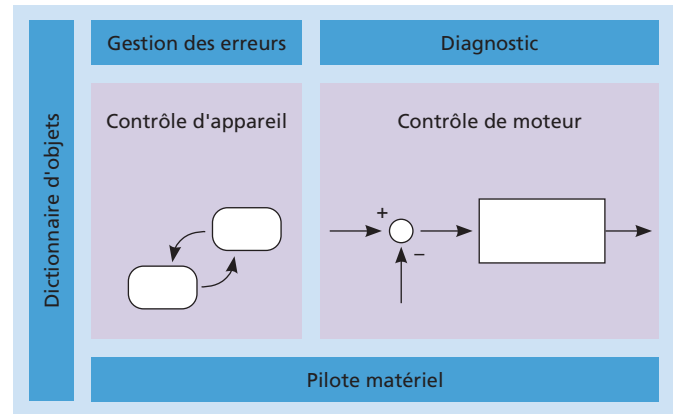
- **MC 3001** – avec un courant continu allant jusqu'à 1,4 A, il peut être branché directement à une carte mère et est optimisé pour être combiné avec des moteurs de la plage de puissance basse de la gamme de produits.
- **MC 3603** – avec un courant continu allant jusqu'à 3A, optimisé pour être combiné avec des moteurs de plage de puissance basse à moyenne.
- **MC 5004** – avec un courant continu allant jusqu'à 4A, il peut être enfiché directement sur une carte mère et offre le plus grand nombre d'E/S.
- **MC 5005** – avec un courant continu allant jusqu'à 5A, il est le partenaire idéal pour la plupart des moteurs de la gamme FAULHABER.
- **MC 5010** – avec un courant continu allant jusqu'à 10A, il convient également aux applications avec des besoins en puissance élevés et s'avère particulièrement adapté en combinaison avec des moteurs sans balais hautement dynamiques.

Les possibilités d'application sont multiples : elle s'étendent de l'automatisation de laboratoire jusqu'à l'aéronautique, en passant par la fabrication d'appareils industrielle, les techniques d'automatisation et la robotique.

Le raccordement aux moteurs s'effectue à l'aide de connecteurs préconfectionnés ou de rallonges de câbles disponibles en tant qu'options ou accessoires pour tous les moteurs pris en charge.

Avantages

- Un contrôleur pour tous les types de moteurs et de codeurs
- Régulation très dynamique
- Parfaitement adapté aux moteurs C.C., sans balais et linéaires de FAULHABER
- Interfaces polyvalentes pour les valeurs réelles et de consigne
- Fonctionnement autonome possible pour toutes les variantes
- Raccordement à l'aide d'un concept simple de connecteurs
- Retour rapide grâce aux LEDs d'état
- Mise en service avec le logiciel gratuit FAULHABER Motion Manager, à partir de la version V6.0
- Nombreux accessoires de montage disponibles



Modes de fonctionnement

Régulation du moteur

Les régulateurs en cascade permettent de réguler le courant, la vitesse et la position de l'entraînement. Avec les voies de commande pilote en option, il est possible de réguler les mouvements très rapides de manière fiable et reproductible. Des filtres réglables permettent une adaptation aux divers codeurs et charges.

Profils de mouvement

Les rampes d'accélération et de freinage ainsi que la vitesse maximale peuvent être spécifiées dans le mode de vitesse PV (Profile Velocity Mode) et dans le mode de positionnement PP (Profile Position Mode).

Fonctionnement autonome

Il est possible d'enregistrer et d'exécuter directement sur le contrôleur jusqu'à 8 programmes séquentiels écrits en BASIC. L'un d'eux peut être configuré comme application de démarrage automatique. Une protection d'accès peut être activée.

Fonctions de protection et de diagnostic

Les contrôleurs de mouvement FAULHABER, génération V3.0, protègent le moteur et l'électronique de la surcharge grâce à des modèles thermiques. La tension d'alimentation est surveillée et peut également être limitée en mode de réinjection. Ceci permet de protéger les appareils externes de surtension provenant du fonctionnement dynamique.

Profile Position Mode (PP) / Profile Velocity Mode (PV)

Pour les applications dans lesquelles le régulateur a pour seul objectif le mouvement. Les rampes d'accélération et de freinage ainsi qu'une éventuelle vitesse maximale sont prises en compte par le générateur de profil intégré. Les mouvements basés sur des profils sont donc adaptés à la combinaison avec des mises en réseau standard telles que RS232 ou CANopen.

Contrôleurs de mouvement

Informations techniques

Cyclic Synchronous Position (CSP) / Cyclic Synchronous Velocity (CSV) / Cyclic Synchronous Torque (CST)

Pour les applications dans lesquelles l'électronique de commande maître assure une planification synchronisée de la trajectoire, également pour plusieurs axes. Les valeurs de consigne pour la position, la vitesse et le courant sont actualisées en permanence. Les fréquences d'actualisation sont généralement de l'ordre de quelques millisecondes. Les modes cycliques sont donc destinés en premier lieu à une combinaison avec EtherCAT. Il est également possible d'utiliser CANopen.

Analog Position Control (APC) / Analog Velocity Control (AVC) / Analog Torque Control (ATC)

Pour les applications dans lesquelles les valeurs de consigne de régulation sont spécifiées de manière analogique ou par exemple à l'aide d'un codeur de référence raccordé directement. Ces modes sont donc particulièrement bien adaptés au fonctionnement autonome sans maître.

Régulateur de tension (mode Volt)

En mode Régulateur de tension, seul un régulateur de limitation de courant est utilisé. Toutes les boucles de régulation sont fermées par un système maître. Les valeurs de consigne peuvent être spécifiées via le système de communication ou via une entrée analogique.

Interfaces – E/S discrètes

Trois à huit entrées numériques destinées au raccordement d'interrupteurs de référence et de fin de course ou au raccordement d'un codeur de référence. Les niveaux logiques sont commutables.

Deux entrées analogiques ($\pm 10V$) peuvent être utilisées librement comme valeur de consigne ou valeur réelle.

Deux à trois sorties numériques peuvent être utilisées librement comme sortie de défaut, pour la commande directe d'un frein d'arrêt ou comme sortie flexible de diagnostic.

Interfaces – Codeurs de position

Les contrôleurs de mouvement FAULHABER, génération V3.0, prennent en charge tous les codeurs habituels sur les micromoteurs pour la position et la vitesse comme les signaux Hall analogiques ou numériques, les codeurs incrémentaux avec ou sans Line Driver ou les codeurs de protocole AES ou SSI.

Options

À l'exception de la série MC 3001, tous les contrôleurs peuvent être équipés en usine d'une interface EtherCAT en option.

Pour les applications hautement dynamiques, il peut s'avérer utile d'utiliser un hacheur de freinage pour réduire l'énergie réinjectée.

Mise en réseau

RS – Systèmes à interface RS232

Ils sont idéaux pour la fabrication d'appareils et pour toutes les applications dans lesquelles le contrôleur de mouvement doit fonctionner sur un appareil de commande embarqué. Le mode Net permet d'utiliser plusieurs contrôleurs RS sur une interface RS232. La vitesse de transmission peut varier entre 9 600 bauds et 115 000 bauds.

CO – CANopen selon CiA 402

Variante idéale pour faire fonctionner un contrôleur de mouvement de FAULHABER sur un API, directement via l'interface CANopen ou via une passerelle vers Profibus/ProfiNET ou EtherCAT par exemple. Le mappage PDO dynamique ainsi que les protocoles Node Guarding et Heartbeat sont pris en charge. Les fréquences d'actualisation des valeurs de consigne et réelles correspondent habituellement à 10 ms et plus.

ET – EtherCAT

Contrôleurs de mouvement avec interface EtherCAT directe. Ils sont activés via CoE par l'intermédiaire du profil CiA 402 Servodrive. Ils s'avèrent idéaux en combinaison avec une électronique de commande industrielle performante qui assure aussi la planification de la trajectoire et l'interpolation du mouvement pour plusieurs axes. Les fréquences d'actualisation des valeurs de consigne et réelles à partir de 0,5 ms sont prises en charge.

Interfaces – Connexion de bus

Configuration

Tous les contrôleurs de mouvement de la génération V3.0 disposent d'une interface USB. Il s'agit en premier lieu d'une interface de configuration. Il est également possible de configurer les entraînements sans restriction au moyen d'un convertisseur USB vers RS232 ou USB vers CAN.

Tous les modes de fonctionnement et fonctions décrits sont disponibles indépendamment de l'interface de communication utilisée.

Les interfaces peuvent également être utilisées en parallèle : il est ainsi possible d'intégrer un entraînement dans un réseau industriel via l'interface CANopen ou EtherCAT, tandis qu'un diagnostic est réalisé via l'interface USB avec la fonction Trace.

Informations générales

Description du système

Les produits des séries MC 3001, MC 3603, MC 5004, MC 5005 et MC 5010 sont des variantes avec ou sans boîtier des contrôleurs de mouvement de FAULHABER et commandent au choix des moteurs C.C., linéaires ou sans balais. La configuration des contrôleurs de mouvement s'effectue au moyen du logiciel FAULHABER Motion Manager.

Il est possible de faire fonctionner les entraînements en réseau via l'interface de bus de terrain CANopen ou EtherCAT. Dans les structures plus petites, une mise en réseau peut aussi être réalisée via l'interface RS232.

En principe, en réseau, le contrôleur de mouvement fonctionne en tant qu'esclave ; une fonctionnalité maître pour la commande d'autres axes n'est pas disponible.

Après la mise en service de base via Motion Manager, il est également possible d'utiliser les contrôleurs sans interface de communication.

Les contrôleurs de la série MC 3001 peuvent être connectés à différentes cartes mères, soit au moyen de connecteurs carte à carte, soit de barrettes, selon le composant de retour utilisé.

Les contrôleurs de la série MC 5004 peuvent être enfichés sur une carte mère grâce à une réglette de contacts à 50 broches.

Dans sa gamme standard, FAULHABER propose différentes cartes mères avec un à quatre axes à cet effet.

Les contrôleurs des séries MC 3603, MC 5005 et MC 5010 sont fixés sur une plaque de base plate grâce aux perçages de montage. Un accessoire en option permet également le montage sur un profilé chapeau.

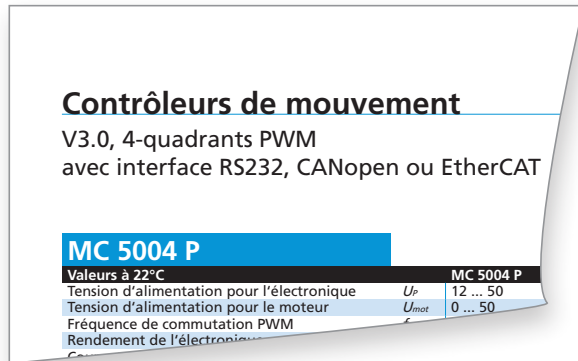
Modifications et accessoires

FAULHABER s'est spécialisé dans l'adaptation de ses produits standard en fonction des applications personnalisées. Les options standard et accessoires suivants sont disponibles pour les contrôleurs de mouvement FAULHABER MC V3.0 :

- Câbles de raccordement pour côté alimentation et côté moteur
- Jeux d'adaptateurs pour codeurs
- Jeux de connecteurs
- Carte mère MC 3001 / MC 5004
- Platine pour programmation
- Kits de démarrage
- Cartes mères personnalisées, configurations et microprogrammes spéciaux

Contrôleurs de mouvement

Informations techniques



Notes sur les fiches techniques

Les valeurs suivantes des fiches techniques des contrôleurs de mouvement sont mesurées ou calculées à une température ambiante de 22 °C.

Pour une même mise à la terre, les contrôleurs de mouvement, génération V3.0, disposent généralement d'entrées d'alimentation séparées pour le moteur et l'électronique qui peuvent également être utilisées comme alimentation commune, si nécessaire.

Tension d'alimentation pour l'électronique U_e [V CC]
Décrit la plage de tension d'alimentation autorisée pour l'électronique de commande.

Tension d'alimentation pour le moteur U_{mot} [V CC]
Décrit la plage de tension d'alimentation autorisée pour les moteurs raccordés aux MC.

Fréquence de commutation PWM f_{PWM} [kHz]
La modulation de largeur d'impulsion décrit le changement de tension électrique entre deux valeurs. Les moteurs à armature en cloche présentent une faible constante de temps électrique. Une fréquence de commutation élevée est nécessaire pour limiter les pertes dues à la PWM. Pour la génération V3.0, celle-ci est fixée à 100 kHz. La fréquence de commutation effective sur le moteur est deux fois plus élevée en raison du type de génération du modèle d'impulsions (center aligned).

Rendement de l'électronique η [%]
Rapport entre les puissances absorbées et fournies par l'électronique de commande.

Courant de sortie en régime permanent max. I_{cont} [A]
Décrit le courant continu qui peut être fourni par le contrôleur au moteur raccordé à une température ambiante de 22 °C et sans refroidissement supplémentaire.

Courant de pointe de sortie max. I_{max} [A]

Décrit le courant que le contrôleur peut atteindre en mode S2 (démarrage à froid sans refroidissement supplémentaire) dans des conditions nominales sous une charge constante, pour le temps indiqué dans la fiche technique et sans dépasser la limite thermique. Sauf spécification contraire, la valeur du courant de pointe correspond au triple du courant continu.

Consommation de courant de l'électronique I_{el} [A]

Décrit la consommation de courant supplémentaire de l'électronique de régulation.

Températures d'utilisation [°C]

Indique les températures de fonctionnement minimales et maximales dans les conditions nominales.

Poids [g]

Le poids typique du contrôleur standard peut varier en raison des différentes variantes d'équipement au sein des variantes d'interface individuelles.

Remarque

Plage de vitesse

La vitesse pouvant être atteinte en association avec un moteur dépend de la tension disponible, du type de moteur respectif et de la vitesse de traitement maximale du contrôleur de mouvement sélectionné.

La plage de vitesse maximale se rapporte aux moteurs avec une paire de pôles. Sur les moteurs avec un plus grand nombre de paires de pôles, la plage de vitesse diminue en conséquence.

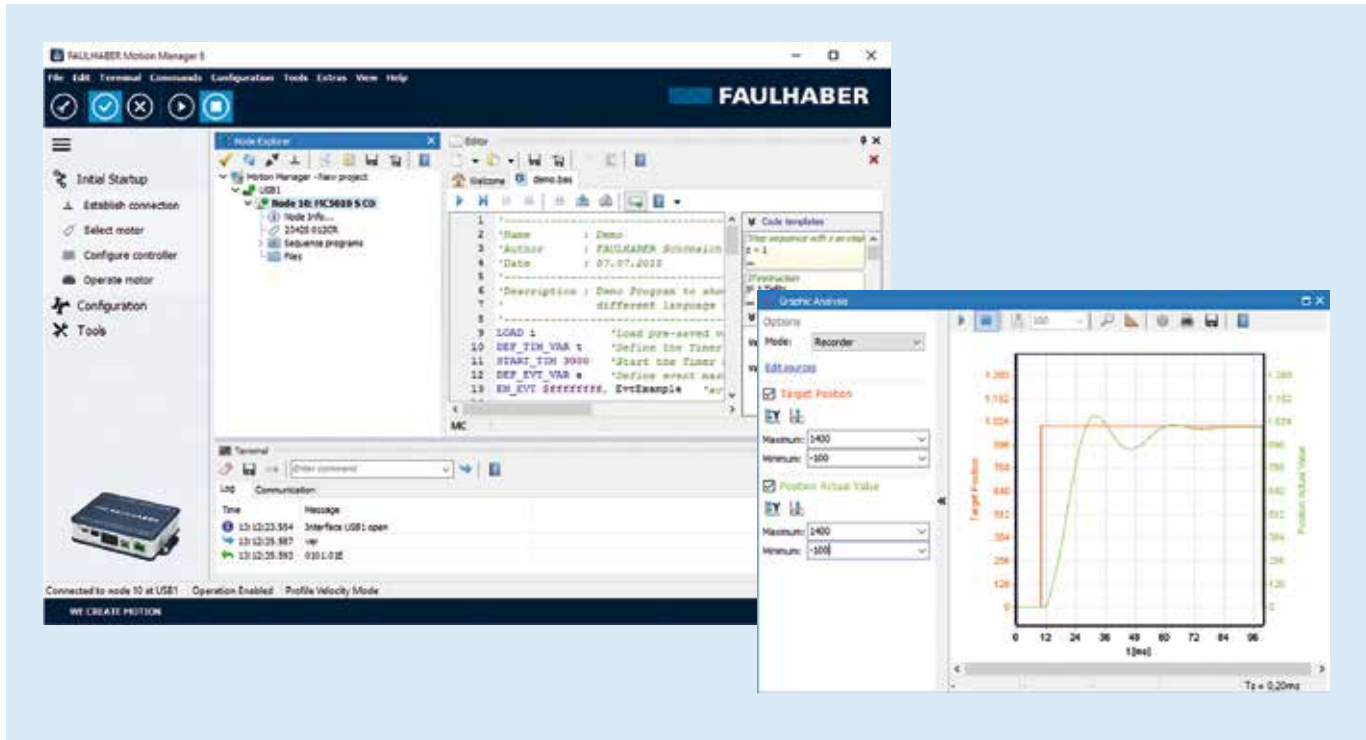
$$\text{Vitesse maximale} = \frac{\text{Vitesse maximale avec le nombre de paires de pôles 1}}{\text{Nombre de paires de pôles du moteur raccordé}}$$

Manuels/logiciel

Des manuels d'installation et de mise en service, des guides de communication et de fonctionnement, ainsi que le logiciel « FAULHABER Motion Manager », sont disponibles sur demande ou sur Internet (www.faulhaber.com).

Contrôleurs de mouvement

Logiciel



FAULHABER Motion Manager

Le logiciel performant « FAULHABER Motion Manager » sert à mettre en service et à configurer les systèmes d'entraînement équipés de contrôleurs de mouvement et de vitesse.

D'une manière générale, Motion Manager prend en charge les interfaces RS232, USB et CAN. Cependant, selon l'appareil raccordé, un adaptateur d'interface peut s'avérer nécessaire, par exemple lors du paramétrage d'un système de contrôle du mouvement via USB.

L'interface utilisateur graphique permet une approche intuitive et cohérente, indépendamment de la série d'appareils et de l'interface utilisée.

Le logiciel présente les caractéristiques suivantes :

- Aide à la mise en service grâce à un assistant
- Accès aux appareils connectés via l'explorateur de nœuds
- Configuration des fonctions d'entraînement et des paramètres des régulateurs grâce aux boîtes de dialogue conviviales et adaptées aux séries d'appareils concernées
- Aide en ligne contextuelle
- Pour les contrôleurs de mouvement uniquement :
 - Outils d'analyse graphique pour le comportement d'entraînement et le réglage des régulateurs
 - Fonction macro pour l'exécution de séquences d'instructions
 - Environnement de développement pour programmes séquentiels et VBScript

Nouveautés de Motion Manager 6 :

- Interface utilisateur entièrement remaniée avec fonction d'ancrage de fenêtre
- Explorateur de nœuds avec gestion de projets intégrée
- Prise en charge de la gamme MC V3.0 pour les contrôleurs de mouvement
 - Configuration de régulateur avec identification des courses
 - Options étendues d'analyse graphique
 - Outils supplémentaires pour la commande et l'ajustement de régulateur

Interfaces prises en charge	Contrôleurs de mouvement Systèmes de contrôle du mouvement	Contrôleurs de vitesse Systèmes de contrôle de la vitesse
RS232	•	•
USB	•	•
CANopen	•	

Contrôleurs de mouvement

Logiciel

Le logiciel FAULHABER Motion Manager pour Microsoft Windows peut être téléchargé gratuitement sous www.faulhaber.com.

Mise en service et configuration

FAULHABER Motion Manager permet d'accéder facilement aux réglages et paramètres de l'électronique de commande raccordée.

Des assistants facilitent la mise en service d'une électronique de commande. Les unités d'entraînement reconnues au niveau des interfaces sélectionnées sont affichées dans l'explorateur d'appareils.

Les réglages actuels d'interface et d'affichage peuvent être enregistrés dans des fichiers de projet.

Il est possible de créer, d'éditer, de transmettre et d'exécuter des programmes séquentiels pour l'enregistrement et l'exécution sur les appareils. Des options de détection des erreurs et de surveillance du déroulement du programme sont également disponibles.

La manipulation d'une électronique de commande et l'exécution de tâches de déplacement sont réalisées à l'aide des éléments suivants :

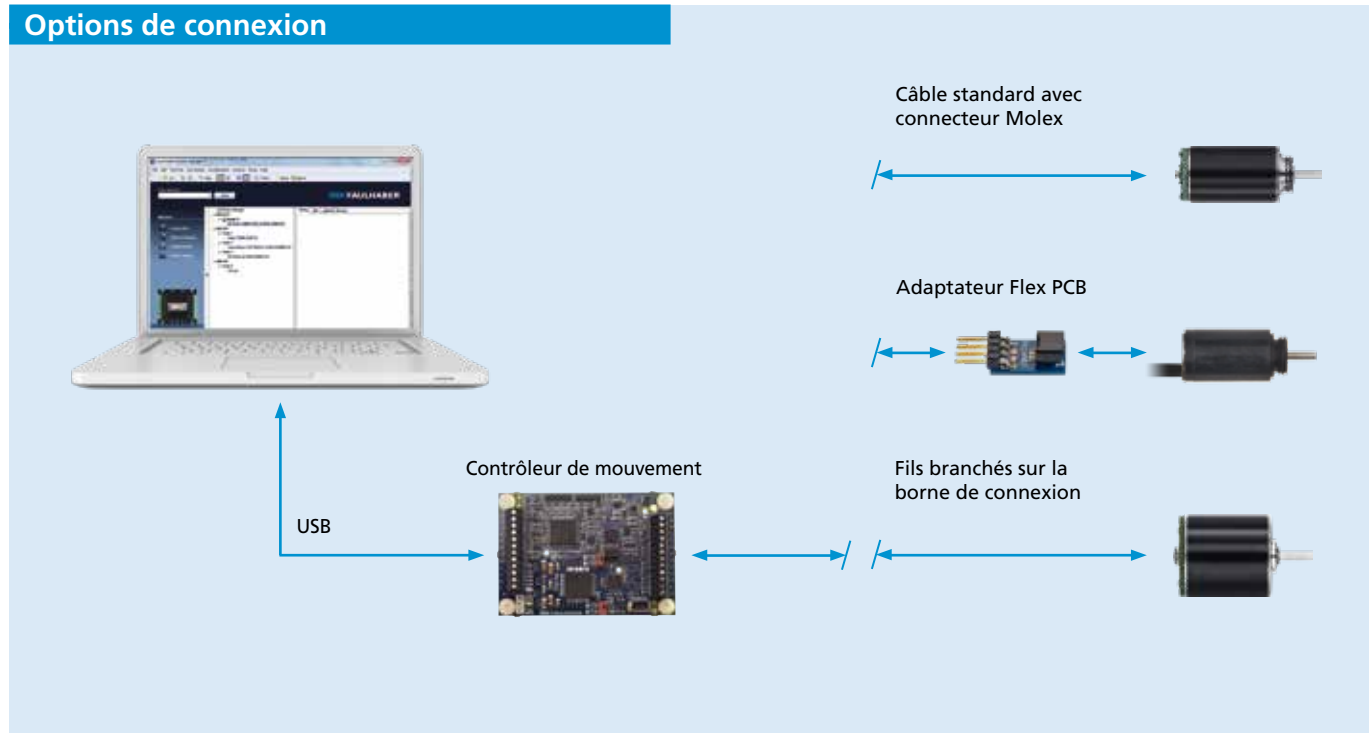
- Éléments de commande graphique
- Entrées d'ordres
- Macro-fonctions
- Programmation de séquences via Visual Basic Script (VBScript)

Une fonction d'analyse graphique permet d'enregistrer des paramètres de commande ainsi que des valeurs de consigne et réelles dans le mode collecteur (Logger) ou enregistreur (Recorder). D'autres outils sont disponibles pour le réglage et l'optimisation des paramètres de régulateur.

Contrôleur de mouvement de moteurs pas à pas

Informations techniques

Options de connexion



Particularités

Les contrôleurs de mouvement de moteur pas à pas FAULHABER sont des systèmes de positionnement très dynamiques, spécialement adaptés aux exigences de fonctionnement de micromoteurs pas à pas.

Outre leur capacité à contrôler toute la gamme de moteurs pas à pas FAULHABER, les contrôleurs permettent le contrôle coordonné de trois axes (nécessitant 2 cartes supplémentaires). Les contrôleurs offrent de nombreuses fonctions parmi lesquelles la recherche de référence et la gestion des codeurs.

Un environnement de développement intégré (IDE) est inclus, permettant ainsi à l'utilisateur de profiter de toutes les fonctionnalités par l'intermédiaire d'une interface conviviale et très complète.

Les systèmes intégrés nécessitent moins d'espace et facilitent beaucoup l'installation grâce à leur câblage limité.

Avantages

- Entièrement programmable par logiciel (interface utilisateur graphique)
- Interface USB
- 9 V...36 VCC / 50 mA à 1.1 A
- Micro-pas jusqu'à 1/256
- 4 GPI et 7 GPO
- Utilisable aussi comme pilote de pas/direction
- Entrée de référence (pour les fonctions de homing)
- Compatible avec LabView
- Taille de carte : 68mm x 47,5mm

Code de produit



MC	Contrôleur de mouvement
ST	Moteur pas-à-pas
36	Tension d'alimentation max. (36 V)
01	Courant de sortie en régime permanent max. (1 A)

MC ST 36 01

Contrôleur de mouvement de moteurs pas à pas

Informations techniques

Caractéristiques principales

Contrôleur de mouvement

- Calcul du profil de mouvement en temps réel
- Modification à la volée des paramètres du moteur (p. ex. position, vitesse, accélération)
- Microcontrôleur très performant pour le contrôle du système global et la gestion de protocole de communication série

Pilote de moteur pas à pas bipolaire

- Jusqu'à 256 micro-pas par pas entier
- Fonctionnement très performant, faible dissipation de puissance
- Contrôle de courant dynamique
- Protection intégrée

Logiciel

- TMCL™ : fonctionnement autonome ou commandé à distance
- Logiciel de développement d'application TMCL™ – IDE disponible gratuitement

Modes de fonctionnement

Autonome

Un programme est enregistré dans la mémoire de la carte et démarre lorsque le système est mis en route. Le logiciel est capable de réagir à une impulsion externe, provenant par exemple des entrées/sorties numériques, des codeurs, des capteurs, etc. La liste des instructions du processeur standard ainsi qu'une liste complète des fonctions de contrôle de positionnement du moteur sont à la disposition du programmeur.

Mode direct

L'utilisation du « direct mode » disponible dans l'IDE permet à l'utilisateur d'envoyer une à une des instructions à la carte à travers la connexion USB. L'utilisateur peut consulter les informations de statut ainsi que les valeurs de position/vitesse en temps réel grâce à l'interface utilisateur dédiée.

Logiciel distant

Le contrôleur peut être commandé à distance via un lien USB par n'importe quel logiciel utilisateur. Des bibliothèques Labview et C++ sont disponibles en vue de leur utilisation avec le contrôleur.

Fonctions spéciales

Profils de vitesse

Les mouvements des moteurs sont réalisés à l'aide de profils de vitesse définis par l'utilisateur. Ces derniers peuvent être configurés grâce à une interface complète de calcul de paramètres, permettant à l'utilisateur de rechercher les valeurs de vitesse les mieux adaptées.

StallGuard™

La fonction de détection d'arrêt permet au contrôleur de réagir en cas de perte de pas ; elle peut également être utilisée pour détecter l'atteinte d'une butée mécanique par le moteur.

CoolStep™

Le courant qui circule dans le moteur est adapté automatiquement en cas de variation de la charge. Cette fonction permet une consommation réduite d'énergie du système entier.

Homing (retour à l'origine)

Une recherche de référence peut être réalisée automatiquement par le contrôleur au démarrage. L'utilisateur a la possibilité de configurer le déroulement de l'opération (direction, nombre de commutateurs, point d'origine, etc.).

Interfaces

- Interface de périphérique USB (connecteur mini-USB embarqué)
- 6 sorties à drain ouvert (compatibles 24 V)
- Entrées d'interrupteur REF_L / REF_R / HOME (compatibles 24 V avec des résistances pull-up programmables)
- 1 entrée pas/direction pour le pilote embarqué (le contrôleur de mouvement embarqué peut être désactivé)
- 2 sorties pas/direction pour deux pilotes externes séparés (outre celui embarqué)
- 1 entrée codeur pour le codeur a/b/n incrémental
- 3 entrées numériques générales (compatibles 24 V)
- 1 entrée analogique (0 ... 10 V)

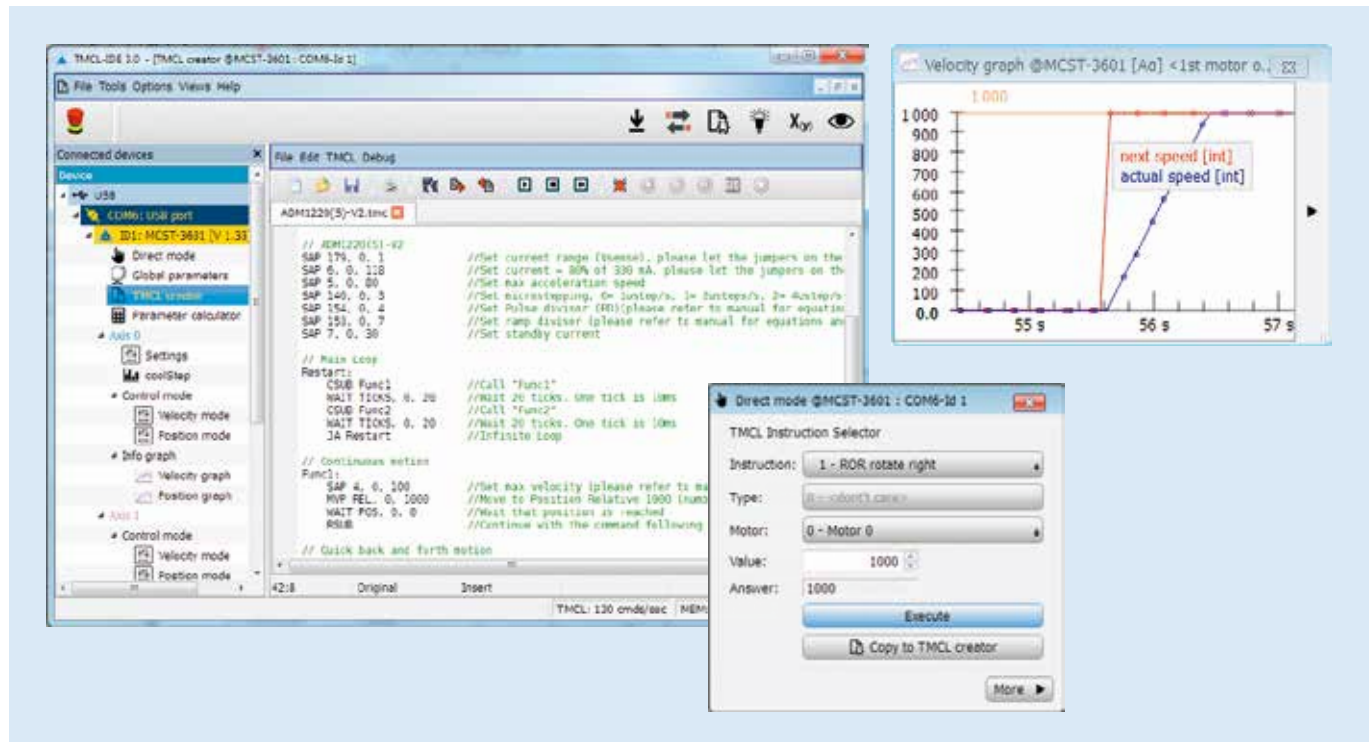
Veuillez noter que toutes les fonctions ne sont pas disponibles simultanément car les connexions sont partagées.

Remarques

La documentation de mise en route, les manuels de communication et de fonctions ainsi que le logiciel TMCL™ – IDE sont disponibles sur demande et sur Internet, à l'adresse suivante : www.faulhaber.com.

Contrôleur de moteurs pas à pas

Logiciel



TMCL™ – IDE

La solution logicielle très performante TMCL™ – IDE permet aux utilisateurs de commander et de configurer le contrôleur de moteurs pas à pas via l'interface USB.

Le logiciel TMCL™ – IDE et de nombreux exemples de programme peuvent être téléchargés gratuitement à l'adresse suivante : www.faulhaber.com.

Démarrage et configuration

Les pilotes et bibliothèques sont installés automatiquement avec le logiciel TMCL™-IDE. Le contrôleur connecté est immédiatement détecté et reconnu par le logiciel. L'interface utilisateur graphique peut être utilisée pour lire, changer et recharger des configurations. Il est possible d'entrer des instructions individuelles ou des jeux complets de paramètres et des séquences de programme pour les transmettre au contrôleur.

Plusieurs assistants de configuration aident l'utilisateur à configurer facilement l'ensemble des paramètres nécessaires à une fonctionnement optimal du moteur.

Des manuels d'utilisateur complets pour le démarrage rapide, le matériel et le micrologiciel sont aussi disponibles et peuvent être téléchargés gratuitement à l'adresse suivante : www.faulhaber.com. Veuillez lire le manuel de mise en route avant la première utilisation.

Plus d'informations



[faulhaber.com](https://www.faulhaber.com)



[faulhaber.com/facebook](https://www.faulhaber.com/facebook)



[faulhaber.com/youtubeFR](https://www.faulhaber.com/youtubeFR)



[faulhaber.com/linkedin](https://www.faulhaber.com/linkedin)



[faulhaber.com/instagram](https://www.faulhaber.com/instagram)

Version:

17ième édition, 2022

Copyright

Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG
Daimlerstr. 23 / 25 · 71101 Schönaich

Tous droits réservés, également ceux de la traduction. Sauf autorisation préalable écrite et formelle accordée par la société Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG, aucune partie de ce document ne peut être copiée, reproduite, enregistrée ou traitée dans un système informatique, ni transmise sous quelque forme que ce soit.

Ce document a été élaboré avec soin. Cependant, la société Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG n'assume aucune responsabilité pour les éventuelles erreurs qu'il contient ni pour ses conséquences. De même, la société n'assume aucune responsabilité pour les dommages directs ou résultant d'une utilisation incorrecte des produits.

Sous réserve de modifications. Vous pouvez retrouver la version la plus récente de ce document sur le site internet de FAULHABER: www.faulhaber.com