

15

Équipements moteur

Équipements moteur.....	739
Freins	741
Description fonctionnelle	741
Description des freins à ressorts de type ES(X)	741
Description des Freins à ressort type ZS(X)	742
Conception du frein	743
Raccordement électrique	746
Caractéristiques techniques des freins d'arrêt avec fonction d'arrêt d'urgence	749
Caractéristiques techniques des freins de travail	750
Raccordement	752
Raccordement au courant continu par bornes (K)	752
Redresseur standard (S)	753
Redresseur pour coupure électronique rapide (E)	754
Redresseur pour surexcitation et coupure rapide (M)	755
Raccordement de frein lors du fonctionnement avec variateur de fréquence	757
Raccordement des freins avec des moteurs à pôles commutables	757
Déblocage manuel (HA, HN)	757
Protection antidéflagrante	757
Antidévireur (RR, RL)	757
Deuxième extrémité de l'arbre moteur (ZW, ZV)	758
Toit de protection sur le capot du ventilateur (D)	758
Ventilation forcée (FV)	758
Données techniques ventilation forcée	758
Système codeur	759
Codeur (G)	759
Codeur incrémental	760
Description fonctionnelle	760
Caractéristiques électriques	760
Vues du côté connecteur, élément de contact à broche	760
Affectation des connexions	760
Codeur incrémental.....	761
Description fonctionnelle	761
Interface PROFIBUS-DP	761
Interface SSI	762
Système moteur modulaire	763
Moteur et codeur	763
Moteur, frein et codeur	763
Moteur + ventilation forcée	763

Description fonctionnelle

Les ressorts de compression poussent, via le disque d'armature mobile se déplaçant dans le sens axial, le disque de frein relié par complémentarité de forme à l'arbre de rotor contre la plaque de friction ou la plaque du moteur. Le couple de freinage se forme.

En appliquant une tension continue sur l'enroulement d'excitation dans le corps magnétique, une force magnétique se crée et l'armature mobile est attirée contre la force élastique du corps magnétique.

Le disque de frein est relâché et le frein est débloqué.

En fonction du type d'application, les freins se différencient au niveau de leur fonction, et sont soit des freins d'arrêt, soit des freins de travail.

Freins de maintien ES.. / ZS..

Frein qui n'effectue aucun travail de friction en fonctionnement normal et qui sert uniquement à assurer une position atteinte mais qui peut exercer une fonction de freinage en cas d'urgence.

Frein de travail ESX.. / ZSX..

Frein qui effectue un travail de friction en fonctionnement normal, à savoir qui assure une fonction de freinage.

Lors de l'utilisation du frein de travail comme un frein d'arrêt, il faut tenir compte d'une plage de tolérance pour le couple de freinage jusqu'à -30 % (à l'état neuf).

Description des freins à ressorts de type ES(X)

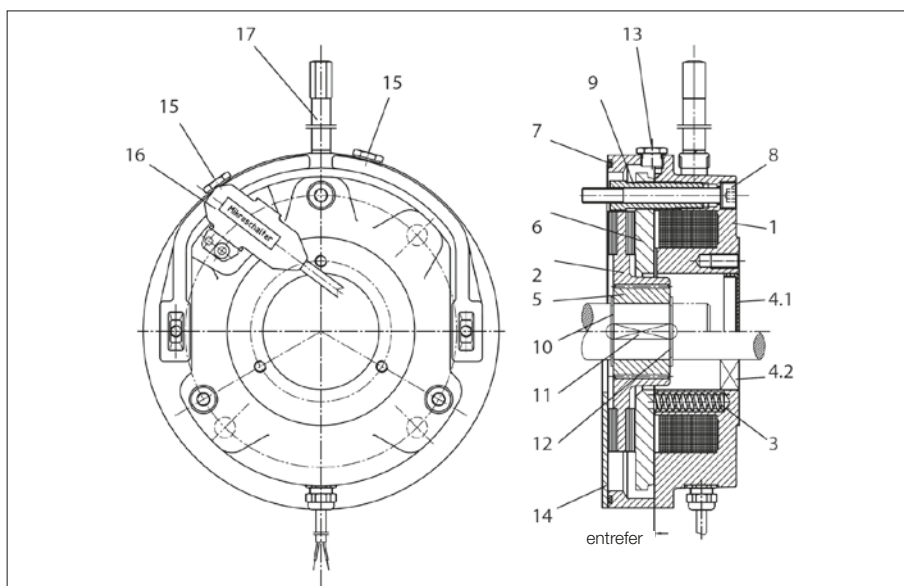


Figure 1 : Structure du frein ES(X)

Structure du frein ES(X)

1	Corps magnétique	9	Vis creuse
2	Disque de frein	10	Circlip
3	Ressort de compression	11	Clavette
4.1	Bouchon de fermeture si frein fermé	12	Circlip
4.2	Joint d'étanchéité pour arbre traversant	13	Vis de fermeture pour le contrôle de l'entrefer existant
5	Entraîneur	14	Plaque de friction - uniquement pour la taille de moteur D..08 et D..09
6	Armature mobile	15	Vis de fermeture pour le contrôle du réglage de microrupteur
7	Joint torique	16	Microrupteur (optionnel)
8	Vis de fixation avec rondelle en cuivre	17	Débloqué (optionnel)

Montage du frein

ES et ESX : les freins se montent sous le capot de ventilateur

EH et EHX : les freins se montent sur le capot de ventilateur

Options

- Débloqué, non blocable ou blocable
- Microrupteur pour la surveillance du fonctionnement ou de l'usure

Description des Freins à ressort type ZS(X)

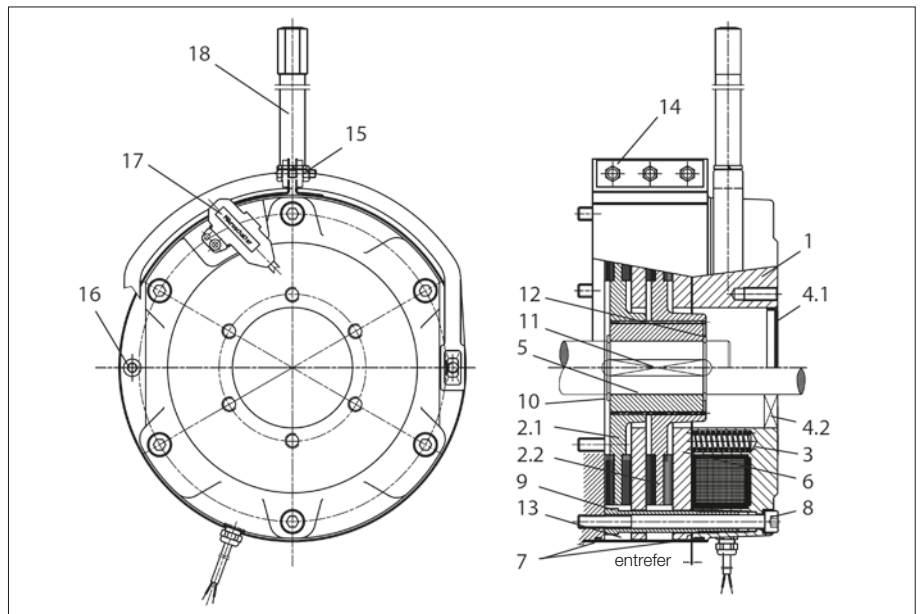


Figure 2 : Structure frein ZS(X)

Structure frein ZS(X)

1	Corps magnétique	9	Vis creuse
2.1	Disque de frein	10	Circlip
2.2	Disque de frein	11	Clavette
3	Ressort de compression	12	Circlip
4.1	Bouchon de fermeture	13	Couvercle
4.2	Joint d'étanchéité pour arbre traversant	14	Vis de fixation
5	Entraîneur	15	Tôle
6	Armature mobile	16	Vis de montage/accessoire de montage
7	Joints toriques	17	Microrupteur (optionnel)
8	Vis de fixation avec rondelle en cuivre	18	Débloccage (optionnel)

Options

- Débloccage, non blocable ou blocable
- Microrupteur pour la surveillance du fonctionnement ou de l'usure

Conception du frein

Un frein de travail trop petit s'use plus vite et a une durée de vie réduite alors qu'un frein trop grand peut solliciter excessivement les organes de transmission mécanique.

Si aucune donnée spécifique n'est indiquée pour l'application, il est recommandé de choisir, pour des installations entraînées à l'horizontale, le couple de freinage ayant une sécurité de $K = 1,0 \dots 1,5$ fois le couple assigné du moteur.

En freinage électrodynamique, un couple de freinage égal à 80 % du couple assigné de l'entraînement doit être choisi.

Couple assigné :

$$M_{\text{Berf}} = \frac{P \times 9550}{n_2} \times K$$

M_{Berf}	Couple de freinage	[Nm]
P	Puissance du moteur	[kW]
n	Vitesse assignée sur l'arbre de rotor	[1/min]

Lors d'opérations de levage, il faut toujours choisir pour le moteur un couple assigné 2 fois supérieur au couple de freinage.

Si le moment d'inertie de masse, la vitesse et le temps de retard admis de la machine sont connus, le couple de freinage peut alors être calculé comme suit.

Moments d'inertie de masse extérieurs

Si les masses devant être ralenties par le frein vont à une vitesse différente de l'arbre de rotor, le moment d'inertie de masse (J_{ext}) sur l'arbre de rotor doit être diminué.

$$J_{\text{ext}'} = \frac{J_{\text{ext}1} \times n_1^2 + J_{\text{ext}2} \times n_2^2 + \dots + J_{\text{ext}n} \times n_n^2}{i^2}$$

ou le moment d'inertie de masse extérieur réduit sur l'arbre de rotor via la démultiplication du réducteur.

$$J_{\text{ext}'} = \frac{J_{\text{ext}}}{i^2}$$

J_{ext}	Moment d'inertie de masse extérieur total [kgm ²]
J_{ext}	Moment d'inertie de masse extérieur total par rapport à l'arbre de rotor du moteur [kgm ²]
$J_{\text{ext}1,2,\dots}$	Moments d'inertie de masse extérieurs simples [kgm ²]
i	Démultiplication réducteur
n	Régime du moteur - arbre de rotor
$n_{1,2,\dots}$	Vitesses des moments d'inertie de masse simple [1/min]

Couple de charge en cas de charge statique

$$M_L = F \times r$$

M_L	Couple de charge [Nm]
F	Force [N]
r	Bras de levier [m]

Couple de freinage en cas de charge dynamique

Une charge purement dynamique est présente lorsque les volants d'inertie, les rouleaux, etc., doivent être ralentis et le couple de charge statique est négligeable.

$$M_a = \frac{J_{ges} \times n_a}{9,55 \times (t_a - t_A)} = \frac{(J_{ext'} + J_{rot} + J_{Br}) \times n_a}{9,55 \times (t_a - t_A)}$$

J_{Be}	Moment d'inertie du frein [kgm ²]
J_{rouge}	Moment d'inertie de masse du moteur – arbre de rotor [kgm ²]
M_a	Couple de décélération [Nm]
n_a	Vitesse à partir de laquelle la décélération est engagée [1/min]
t_a	Temps total de décélération (de la coupure jusqu'à ce que l'entraînement s'arrête) [s]
t_A	Temps de réponse du frein lors du freinage (correspond à t_{AC} ou t_{DC} dans les tableaux des caractéristiques techniques) [s]

Charge dynamique et statique

Dans la plupart des applications, une charge dynamique s'ajoute à un couple de charge statique.

$$M_{Berf} = (M_a \pm M_L) \times K \quad \text{sachant que} \quad M_{Berf} \leq M_{Br}$$

M_L doit être le couple de charge [Nm] freinant (+) ou entraînant (-)

Travail par freinage

L'énergie cinétique des masses déplacées est transformée en chaleur par frottement.

Elle s'élève à

$$W = \frac{J_{ges} \times n^2}{182,5} = \frac{(J_{ext'} + J_{rot} + J_{Br}) \times n_a^2}{182,5} \quad \text{sachant que} \quad W \leq W_{max}$$

W	Travail par freinage [J]
M_{max}	Travail de friction maximal admissible lors d'un freinage (voir le tableau des freins)

Travail thermiquement admissible des freins de travail

Lors d'une succession de freinages uniformes, donc d'une fréquence de commutation moyenne donnée, le réchauffement augmente jusqu'à un équilibre entre production et cession. La température admissible Δt est telle, compte tenu de la température ambiante, de façon à ce que ni la bobine ni la garniture de frottement ne soient excessivement sollicitées.

Freinage en fin de course

$$W_z = W \times Z \leq W_{th}$$

W_{th} Travail de friction maximal admissible par heure

W_z Travail de friction avec les circuits Z

Z Nombre de mesures par heure

Levage

En descente, le moteur d'entraînement fait office de générateur et assure un mouvement descendant grâce à son action freinante. Abstraction faite des pertes de transmission, l'entraînement doit freiner à pleine charge au couple assigné. Après l'arrêt de l'entraînement, si un frein mécanique s'est activé à un couple de freinage égal au couple assigné, le mouvement descendant poursuit son cours instantanément. Pour un freinage à l'arrêt, un couple de freinage supplémentaire est nécessaire. Sur un frein dimensionné pour un couple assigné de 200 %, environ 100 % sont utilisés >>statiquement<< et le reste >>dynamiquement<< pour la décélération.

En descente (mouvement descendant), si une partie du couple de freinage est statiquement nécessaire pour la charge, le temps de patinage et donc la sollicitation thermique sont supérieurs.

Donc

$$W_H = \frac{M_{Br}}{M_{Br} - M_L} \times W_z$$

W_H Travail de friction maximal par heure en levage

M_{Br} Couple de freinage du frein

Durée de vie du frein

Le disque de frein s'use sous l'effet de la friction, ce qui est à l'origine d'une augmentation de l'entrefer de travail. Si un entrefer donné est dépassé, le champ magnétique est tellement faible que la force de traction de l'aimant ne suffit plus pour un déblocage. Pour rétablir l'entrefer initial, il faut, selon le type de construction, rattraper l'entrefer ou remplacer le disque de frein.

Le nombre max. de freinages jusqu'à révision se calcule comme suit :

$$Z_L = \frac{W_L}{W}$$

Z_L Nombre de freinages jusqu'à ce que l'entrefer limite soit atteint

W_L Travail de friction maximal admissible avant révision, à savoir remplacement des disques de freins ou rattrapage de l'entrefer. Réglage de l'entrefer possible uniquement sur les freins ZSX..

Temps de décélération

Les temps de freinage pur, du début du freinage mécanique jusqu'à l'arrêt, sont déterminés par la décélération de freinage.

En mode levage notamment, mais également dans d'autres modes de travail, il faut contrôler si le moment de charge supporte le freinage ou le contrecarre.

Le temps de décélération est calculé comme suit :

$$t_a = \frac{J_{ges} \times n_a}{9,55 \times (M_{Br} \pm M_L)}$$

Généralités

Il existe essentiellement 2 possibilités pour alimenter en tension les aimants à courant continu :

1. Extérieurement à un réseau de commande CC déjà existant ou par un redresseur dans un tableau de distribution.
2. Par un redresseur intégré dans une boîte à bornes de frein ou de moteur. L'alimentation du redresseur peut être effectuée directement depuis la plaque à bornes du moteur ou bien depuis le secteur.

Dans les cas suivants, le redresseur ne doit cependant pas être raccordé à la plaque à bornes du moteur :

- Moteurs à pôles commutables et moteurs à plage de tension étendue
- Fonctionnement avec variateur de fréquence
- Autres versions, sur lesquelles la tension du moteur n'est pas constante, par exemple, fonctionnement sur démarreurs progressifs, transformateurs de démarrage, ...

Débloquage

Si une tension nominale est appliquée sur la bobine magnétique, le courant de bobine se forme et donc le champ magnétique selon une fonction exponentielle. Ce n'est que lorsque le courant a atteint une valeur donnée ($I_{\text{débloquage}}$) que la force élastique est surmontée et que le frein commence à se débloquer.

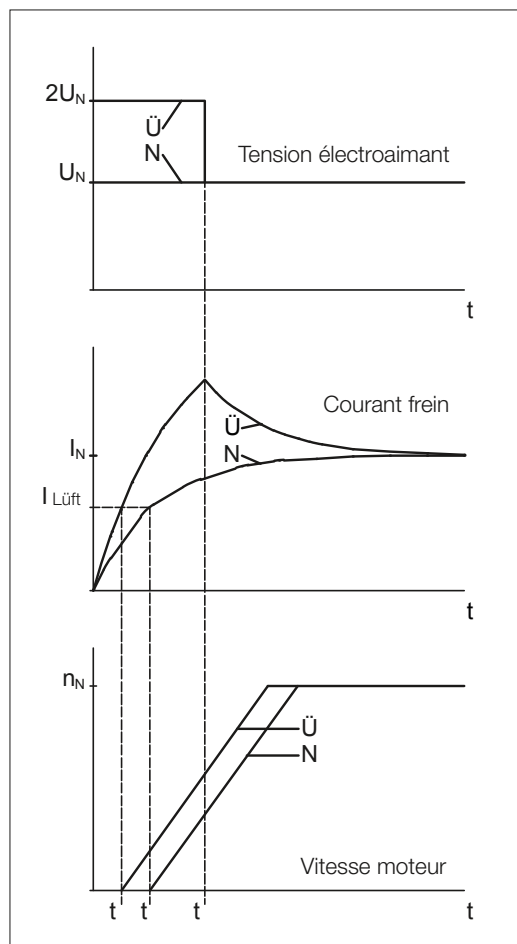


Figure 3 : Allure de principe de la tension de bobine, du courant de bobine et du régime moteur en excitation normale (N) et surexcitation (Ü).
 t_0 : temps de surexcitation ; t_{AN} , $t_{AÜ}$: Temps de réponse en cas d'excitation normale et de surexcitation.

Pendant le temps de réponse t_A , 2 cas peuvent se présenter, à condition que l'alimentation en tension du moteur et du frein ait lieu simultanément :

- Le moteur est bloqué - condition : $M_A < M_L + M_{Br}$
Le moteur conduit le courant initial de démarrage et est donc ultérieurement sollicité thermiquement. Ce cas est illustré sur la figure 3.
- Le frein casse - condition : $M_A > M_L + M_{Br}$
Le frein est sollicité thermiquement au démarrage et s'use plus rapidement.

M_A : Couple du moteur, M_L : Couple de charge, M_{Br} : Couple de freinage

Une charge supplémentaire du moteur et du frein se manifeste ainsi dans les deux cas. Le temps de réponse augmente de plus en plus avec une taille de frein croissante. Une réduction du temps de réponse est donc recommandée, surtout avec des freins de dimensions moyennes et grandes ainsi qu'en cas de fréquence de commutation élevée. Une réalisation relativement simple électriquement est possible grâce au principe de « surexcitation ». La bobine est actionnée en mettant brièvement sous tension avec la double tension nominale.

Avec la nette augmentation de courant qui en dérive, le temps de réponse est diminué de moitié par rapport à « l'excitation normale ». Cette fonction de surexcitation est intégrée dans le redresseur spécial de type MSG.

Le flux d'air, et donc le temps de réponse, augmente au fur et à mesure de l'augmentation de l'entrefer. Dès que le flux d'air dépasse le courant nominal de la bobine, le frein ne se débloque plus en excitation normale et la limite d'usure des disques de frein est atteinte.

Freins

Après la coupure de l'alimentation en tension de la bobine, le couple de freinage ne s'active pas immédiatement. L'énergie magnétique doit d'abord être réduite jusqu'à ce que la force élastique puisse vaincre la force magnétique. Ceci se produit à la puissance de courant de maintien I_{Maintien} , qui est bien inférieure au courant d'air.

Les temps de réponse diffèrent en fonction de l'exécution technique du circuit.

Coupure de l'alimentation en CA du redresseur standard SG

- a) Alimentation du redresseur depuis la plaque à bornes (figure 4, courbe 1)
Temps de réponse t_{A1} : très long

Cause : Après la coupure de la tension du moteur, une tension lentement décroissante est induite par la rémanence du moteur, qui alimente le redresseur et donc le frein. En outre, l'énergie magnétique de la bobine de frein diminue de façon relativement lente à travers le circuit de roue libre du redresseur.

- b) Alimentation séparée du redresseur (figure 4, courbe 2)
Temps de réponse t_{A2} : long

Cause : Après la coupure de la tension du redresseur, l'énergie magnétique de la bobine de frein diminue de façon relativement lente à travers le circuit de roue libre du redresseur.

Lors de l'interruption du côté du courant alternatif, aucune tension de coupure appréciable ne se manifeste au niveau de la bobine magnétique.

Interruption du circuit de CC de la bobine magnétique (figure 4, courbe 3)

a) Par interrupteur mécanique

- par alimentation séparée depuis un réseau de commande CC ou
- aux contacts de commutation CC (A2, A3) du redresseur standard SG

Temps de réponse t_{A3} : très court

Cause : L'énergie magnétique de la bobine de frein est diminuée très rapidement par l'arc électrique se formant au niveau de l'interrupteur.

b) Électronique

En utilisant un redresseur spécial de type ESG ou MSG

Temps de réponse t_{A3} : bref

Cause : L'énergie magnétique de la bobine de frein est rapidement diminuée par un varistor intégré dans le redresseur.

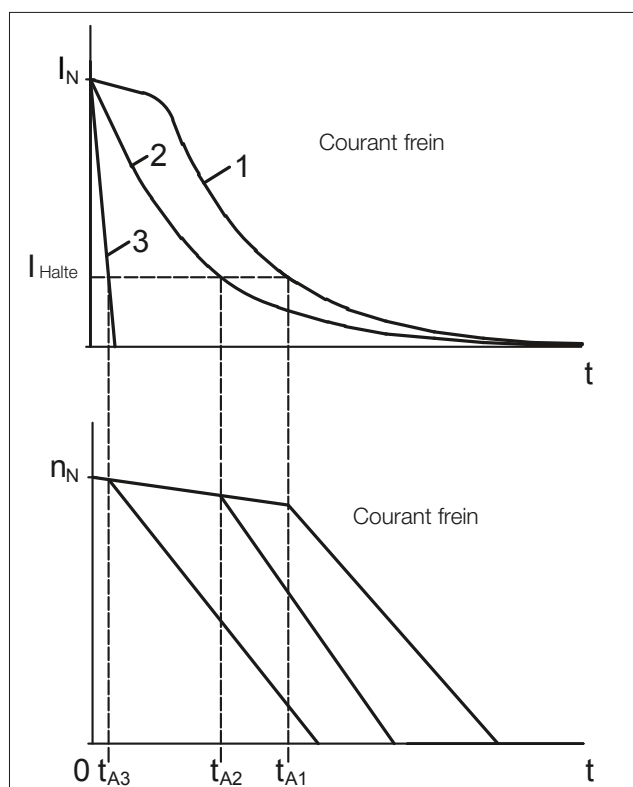


Figure 4 : Allure de principe du courant de bobine et du régime moteur après la coupure côté courant alternatif (1, 2) et côté courant continu (3)

En cas d'interruption côté courant continu, des pointes de tension u_q sont induites à travers la bobine, dont la hauteur dépend, suivant la relation suivante, de l'auto-inductance L de la bobine et de la vitesse de coupure di/dt :

$$u_q = L \cdot \frac{di}{dt}$$

En raison de la conception du bobinage, l'inductivité L augmente avec l'augmentation de la tension de bobine assignée. Si les tensions de bobine sont plus élevées, les pointes de tension de coupe peuvent augmenter de façon dangereuse. C'est la raison pour laquelle tous les freins sont commutés avec une varistance pour les tensions supérieures à 24 V.

La varistance sert uniquement à protéger la bobine magnétique et non pas à protéger des pièces électroniques ou des appareils environnants contre les perturbations CEM. À la demande, des freins pour des tensions égales ou inférieures à 24 V avec varistance peuvent être réalisés.

Si l'interruption côté courant continu est provoquée par l'interrupteur mécanique, une forte combustion est provoquée par l'arc électrique se formant au niveau des contacts de commutation. Par conséquent, seuls des contacteurs à courant continu spéciaux ou des contacteurs à courant alternatif adaptés avec contacts de catégorie AC3 selon la norme 60947-4-1 doivent être utilisés.

Caractéristiques techniques des freins d'arrêt avec fonction d'arrêt d'urgence

Les travaux de friction max. admissibles indiqués ici ne sont pas valables pour les moteurs freins à utiliser dans les atmosphères explosibles. Voir à ce sujet les données fournies séparément dans la documentation sur les entraînements pour atmosphères explosibles.

Type	M _{Br} [Nm]	W _{max} [10 ³ J]	W _{th} [10 ³ J]	W _L [10 ⁶ J]	t _A [ms]	t _{AC} [ms]	t _{DC} [ms]	P _{el} [W]	J [10 ⁻³ kgm ²]
E003B9	3	1,5	-	-	35	150	15	20	0,01
E003B7	2,2	1,8	-	-	28	210	20		
E003B4	1,5	2,1	-	-	21	275	30		
E004B9	5	2,5	-	-	37	125	15	30	0,017
E004B8	4	3	-	-	30	160	18		
E004B6	2,8	3,6	-	-	23	230	26		
E004B4	2	4,1	-	-	18	290	37		
E004B2	1,4	4,8	-	-	15	340	47		
ES/EH010AX	15*	3	-	-	110	-	30	35	0,045
ES/EH010A9	10	3	-	-	60	100	15		
ES/EH010A8	8	3	-	-	55	150	20		
ES/EH010A5	5	3	-	-	45	220	20		
ES/EH010A4	4	3	-	-	30	250	20		
ES/EH010A2	2,5	3	-	-	25	350	25		
ES027AX	32*	2,5	-	-	80	-	30	50	0,172
ES/EH027A9	27	2,5	-	-	120	100	15		
ES/EH027A7	20	2,5	-	-	100	130	20		
ES/EH027A6	16	2,5	-	-	80	170	25		
ES/EH040A9	40	3,5	-	-	100	100	20	65	0,45
ES/EH040A8	34	3,5	-	-	80	200	25		
ES/EH040A7	27	3,5	-	-	70	250	30		
ES/EH070AX	90*	3,5	-	-	120	-	40	85	0,86
ES/EH070A9	70	3,5	-	-	120	150	18		
ES/EH070A8	63	3,5	-	-	120	200	20		
ES/EH070A7	50	3,5	-	-	90	220	25		
ES/EH125A9	125	4,5	-	-	170	220	25	105	1,22
ES/EH125A8	105	4,5	-	-	150	320	28		
ES/EH125A7	85	4,5	-	-	135	350	30		
ES/EH125A6	70	4,5	-	-	120	440	35		
ES125A5	57	4,5	-	-	100	600	40		
ES125A3	42	4,5	-	-	90	700	45	105	2,85
ES/EH200A9**	200	8	-	-	400	150	22		
ES/EH200A8**	150	8	-	-	280	250	35		
ES/EH200A7**	140	8	-	-	200	320	35	135	6,65
ES250A9**	250	9	-	-	300	500	45		
ES250A8**	200	9	-	-	200	960	60		
ES250A6**	150	9	-	-	160	1100	60		
ES250A5**	125	9	-	-	150	1500	90		
ES250A4**	105	9	-	-	130	1800	110	75	5,7
ZS300A9**	300	8	-	-	280	220	35		
ZS300A8**	250	8	-	-	210	380	45		
EH400A9**	400	10	-	-	300	600	60	180	19,5
EH400A7**	300	10	-	-	200	850	75		
EH400A5**	200	10	-	-	150	1400	85		
ZS500A9**	500	9	-	-	320	320	50	100	13,3
ZS500A8**	400	9	-	-	260	600	60		

* admissible uniquement avec redresseur MSG, car surexcitation nécessaire

** ne peut être combiné avec les moteurs PMSM de la série S

Tolérance de couple de freinage : -10 / +30 %

Aucune valeur à W_{th} et W_L car, pour les freins d'arrêt, le travail de friction est nul ou insignifiant lors d'un fonctionnement conforme à l'usage prévu.

Pour les versions avec couple de freinage suivis d'un *, qui sont admises uniquement avec redresseur MSG, les valeurs t_A et t_{DC} sont valables déjà pour le fonctionnement avec redresseur MSG, à savoir t_A en cas de surexcitation et t_{DC} en cas d'interruption électronique côté courant continu.

Les temps de réponse réels peuvent diverger des valeurs indicatives reportées ici en fonction de la température de service et en raison des tolérances de fabrication.

Équipements moteur

Freins

Caractéristiques techniques des freins de travail

Les travaux de friction max. admissibles indiqués ici ne sont pas valables pour les moteurs freins à utiliser dans les atmosphères explosibles. Voir à ce sujet les données séparément dans la documentation sur les entraînements pour atmosphères explosibles.

Type	M _{Br} [Nm]	W _{max} [10 ³ J]	W _{th} [10 ³ J]	W _L [10 ⁶ J]		t _A [ms]	t _{AC} [ms]	t _{DC} [ms]	P _{el} [W]	J [10 ⁻³ kgm ²]
				ohne HL***	mit HL***					
E003B9	3	1,5	36	55	55	35	150	15	20	0,01
E003B7	2,2	1,8	36	90	90	28	210	20		
E003B4	1,5	2,1	36	140	140	21	275	30		
E004B9	5	2,5	60	50	50	37	125	15	30	0,017
E004B8	4	3	60	100	100	30	160	18		
E004B6	2,8	3,6	60	180	180	23	230	26		
E004B4	2	4,1	60	235	235	18	290	37		
E004B2	1,4	4,8	60	310	310	15	340	47		
ESX/EHX010AX	15*	3	250	120	120	110	-	30	35	0,045
ESX/EHX010A9	10	3	250	120	120	60	100	15		
ESX/EHX010A8	8	3	250	150	150	55	150	20		
ESX/EHX010A5	5	3	250	240	240	45	220	20		
ESX/EHX010A4	4	3	250	300	240	30	250	20		
ESX/EHX010A2	2,5	3	250	390	240	25	350	25		
ESX027AX	27*	10	350	150	150	80	-	30	50	0,172
ESX/EHX027A9	22	10	350	150	150	120	100	15		
ESX/EHX027A7	16	10	350	300	300	100	130	20		
ESX/EHX027A6	13	10	350	350	350	80	170	25		
ESX/EHX040A9	32	20	450	420	420	100	100	20	65	0,45
ESX/EHX040A8	27	20	450	560	490	80	200	25		
ESX/EHX040A7	22	20	450	700	490	70	250	30		
ESX/EHX070AX	72*	28	550	700	700	120	-	40	85	0,86
ESX/EHX070A9	58	28	550	500	500	120	150	18		
ESX/EHX070A8	50	28	550	800	700	120	200	20		
ESX/EHX070A7	40	28	550	1200	700	90	220	25		
ESX/EHX125AX	100*	40	700	1900	1900	100	-	70	105	1,22
ESX/EHX125A9	85	40	700	1700	1700	150	320	28		
ESX/EHX125A8	70	40	700	1900	1700	135	350	30		
ESX/EHX125A7	58	40	700	2700	1700	120	440	35		
ESX125A5	45	40	700	3300	1700	100	600	40		
ESX125A3	34	40	700	3300	1700	90	700	45		
ESX/EHX200AX**	160*	60	850	2000	2000	105	-	70	105	2,85
ESX/EHX200A9**	120	60	850	1700	1700	280	250	35		
ESX/EHX200A8**	110	60	850	2600	2600	200	320	35		
ESX250A9**	200	84	1000	2800	2800	300	500	45	135	6,65
ESX250A8**	160	84	1000	6800	5700	200	960	60		
ESX250A6**	120	84	1000	8500	5700	160	1100	60		
ESX250A5**	100	84	1000	11000	5700	150	1500	90		
ESX250A4**	85	84	1000	11000	5700	130	1800	110		
ZSX300A9**	250	60	850	1300	1300	280	220	35	75	5,7
ZSX300A8**	200	60	850	2000	2000	210	380	45		
EHX400A9**	320	120	1100	3000	3000	300	600	60	180	19,5
EHX400A7**	240	120	1100	4800	4800	200	850	75		
EHX400A5**	160	120	1100	6000	4800	150	1400	85		
ZSX500A9**	400	84	1000	2800	2800	320	320	50	100	13,3
ZSX500A8**	320	84	1000	4000	4000	260	600	60		

*admissible uniquement avec redresseur MSG, car surexcitation nécessaire

** ne peut être combiné avec les moteurs PMSM de la série S

***déclenchement manuel

Tolérance de couple de freinage :

E003 / E004 : -10 / +30 %

ESX.. / ZSX.. : -20/+30 % après rodage. Jusqu'à - 30 % possible à l'état neuf.

Pour les versions avec couple de freinage suivis d'un *, qui sont admises uniquement avec redresseur MSG, les valeurs t_A et t_{DC} sont valables déjà pour le fonctionnement avec redresseur MSG, à savoir t_A en cas de surexcitation et t_{DC} en cas d'interruption électronique côté courant continu.

Les valeurs W_L sont des valeurs indicatives susceptibles de varier considérablement d'une application à l'autre. Il est recommandé d'effectuer un contrôle régulier de l'entrefer ou de l'épaisseur des disques de frein.

Les temps de réponse réels peuvent diverger des valeurs indicatives reportées ici en fonction de la température de service, de l'état d'usure des disques de frein et en raison des tolérances de fabrication.

Légende

M_{Br}	Couple de freinage assigné
W_{max}	Travail de friction maximal admissible pour un arrêt d'urgence avec freins d'arrêt
W_{max}	Travail de friction maximal admissible lors d'un freinage avec freins de travail
W_{th}	Travail de friction maximal admissible par heure
W_L	Travail de friction maximal admissible avant révision, à savoir remplacement des disques de freins ou réglage de l'entrefer. Réglage de l'entrefer possible uniquement sur les freins ZSX..
H_L	Déblocage manuel
t_A	Temps de réponse en cas de déblocage avec excitation normale. En cas de surexcitation via le redresseur spécial MSG, les temps de réponse se réduisent de moitié environ.
t_{AC}	Temps de réponse en présence de freins avec coupure côté courant alternatif, à savoir par interruption de l'alimentation en tension d'un redresseur standard alimenté séparément. En cas d'alimentation en tension du redresseur par les bornes de raccordement du moteur, il faut prévoir des temps de réponses nettement plus élevés à cause de la rémanence du moteur - selon la taille du moteur et la conception du bobinage.
t_{DC}	Temps de réponse en cas de freinage avec interruption côté courant continu par interrupteur mécanique. En cas d'interruption électronique côté courant continu par un redresseur spécial de type ESG ou MSG, les temps de réponse sont 2-3 fois plus élevés.
P_{el}	Puissance électrique absorbée de la bobine magnétique à 20 °C. La puissance réelle peut différer de la valeur indicative fournie ici en fonction de la version de tension de la bobine.
J	Moment d'inertie de masse de l'entraîneur et du/des disque(s) de frein

Équipements moteur

Freins

Raccordement

Le raccordement électrique du frein s'effectue sur les bornes ou le redresseur dans la boîte à bornes du moteur. Tensions standard :

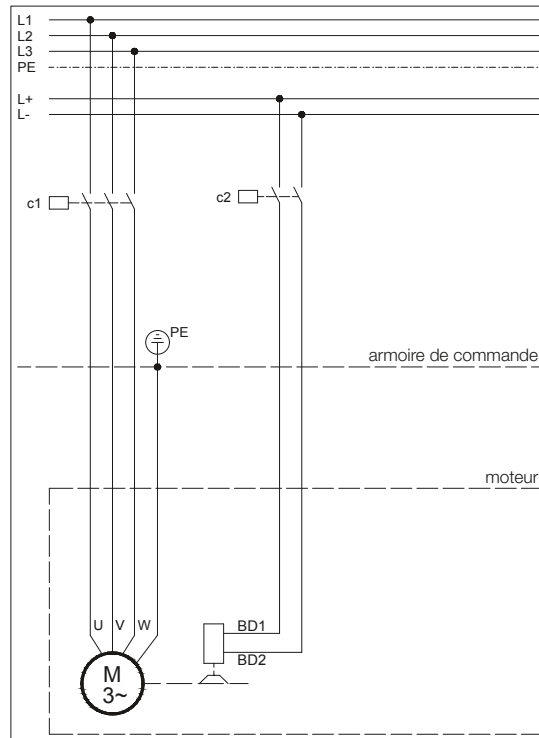
380 ... 420 V 50/60 Hz (tension de bobine de frein 180 V CC)

220 ... 230 V 50/60 Hz (tension de bobine de frein 105 V CC)
24 V CC (tension de bobine de frein 24 V CC)

Autres tensions disponibles contre supplément de prix.

Raccordement au courant continu par bornes (K)

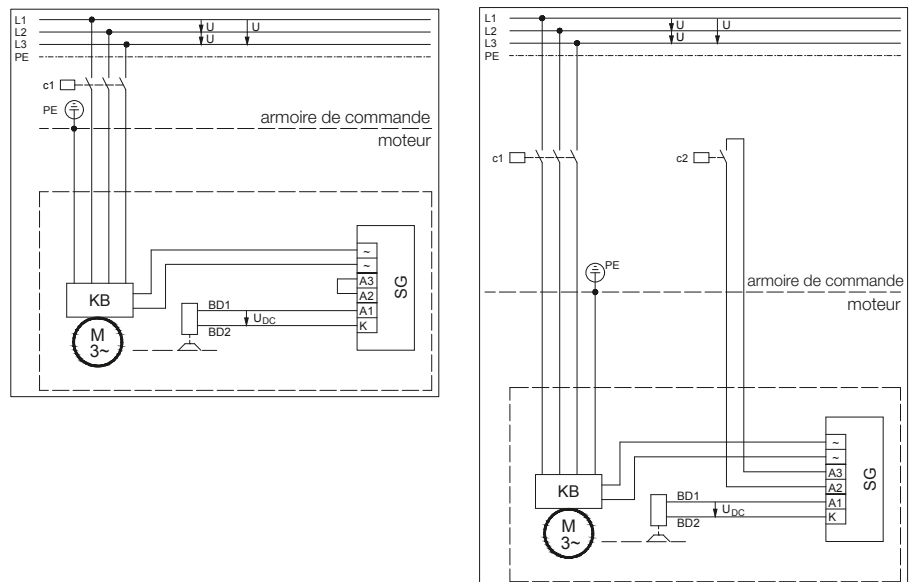
Le frein doit être raccordé par des bornes séparées dans la boîte à bornes du frein ou du moteur directement à la tension continue. Les tensions standard sont 180 V CC, 105 V CC et 24 V CC. Des freins pour d'autres tensions sont disponibles contre supplément de prix.



Redresseur standard (S)

Principe de fonctionnement	Redresseur simple alternance avec contacts pour interruption côté courant continu
Tension de raccordement U_1	575 V CA max. +5 %
Tension de sortie	$0,45 * U_1$ VCC
Courant de sortie max.	2,5 ADC
Température ambiante	-40 ... +40 °C
Raccordement	Cages à ressort avec poussoir d'actionnement
Diamètre de câble pouvant être raccordé	1,5 mm ² max. sans embout 1,5 mm ² max. avec embout
Homologations	c-CSA-us c-UL-us (seulement en association avec les motoréducteurs B2000 et les freins de la série ES(X)/ZS(X))

Le frein doit être raccordé à la tension alternative via le redresseur standard dans la boîte à bornes du moteur ou du frein. Les tensions standard sont de 380 ... 420 V 50/60 Hz ou 220 ... 230 V 50/60 Hz. D'autres tensions jusqu'à 575 V sont possibles contre supplément de prix. Avec un redresseur standard, le circuit électrique de freinage peut être interrompu côté courant continu via un contact supplémentaire afin de raccourcir le temps de réponse. Ceci se traduit par une réduction du temps de freinage ou de la surcourse.



Alimentation en tension du redresseur par la plaque à bornes du moteur ou bloc à bornes KB (voir raccordement du redresseur à la plaque à bornes du moteur ou bloc à bornes KB).

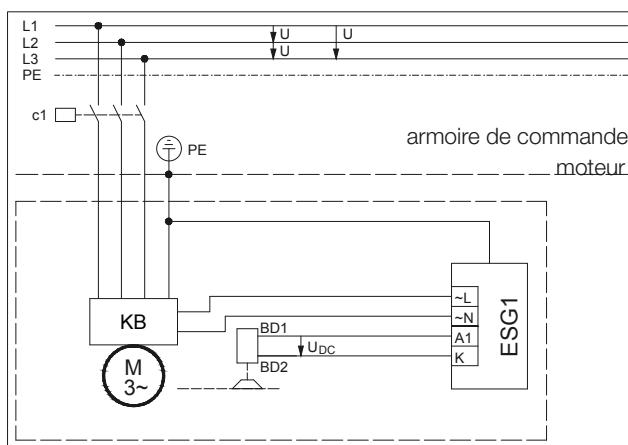
Redresseur pour coupure électronique rapide (E)

Principe de fonctionnement

Tension de raccordement U_1
Tension de sortie
Courant de sortie max.
Température ambiante
Diamètre de câble pouvant être raccordé

Redresseur simple alternance avec interruption électronique côté courant continu
220 - 460 V CA $\pm 5\%$, 50/60 Hz
 $0,45 * U_1$ V CC
1 A CC
-20 °C à 40 °C
1,5 mm² max.

Ce redresseur permet une interruption côté courant continu du circuit électrique de freinage de manière électronique. Pour ce faire, aucune conduite supplémentaire vers le redresseur n'est nécessaire. Les temps de réponse du frein raccourcissent sensiblement par rapport à la coupure côté courant alternatif. Ils sont toutefois supérieurs par rapport à une interruption côté courant continu par interrupteur mécanique. Le frein doit être raccordé à la tension alternative via le redresseur à coupure rapide dans la du frein. Les tensions standard sont de 380 ... 420 V 50/60 Hz ou 220 ... 230 V 50/60 Hz. D'autres tensions jusqu'à 460 V sont possibles contre supplément de prix.



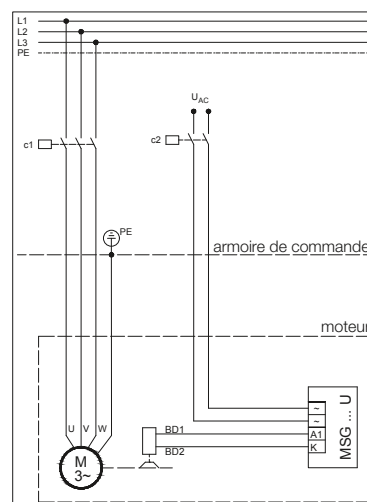
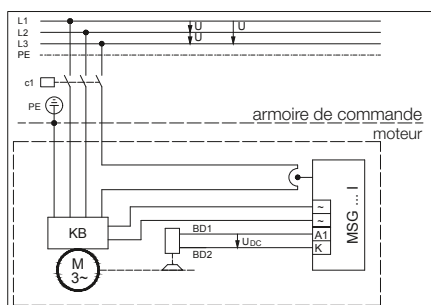
Alimentation en tension du redresseur par la plaque à bornes du moteur ou bloc à bornes KB (voir raccordement du redresseur à la plaque à bornes du moteur ou bloc à bornes KB).

Redresseur pour surexcitation et coupure rapide (M)

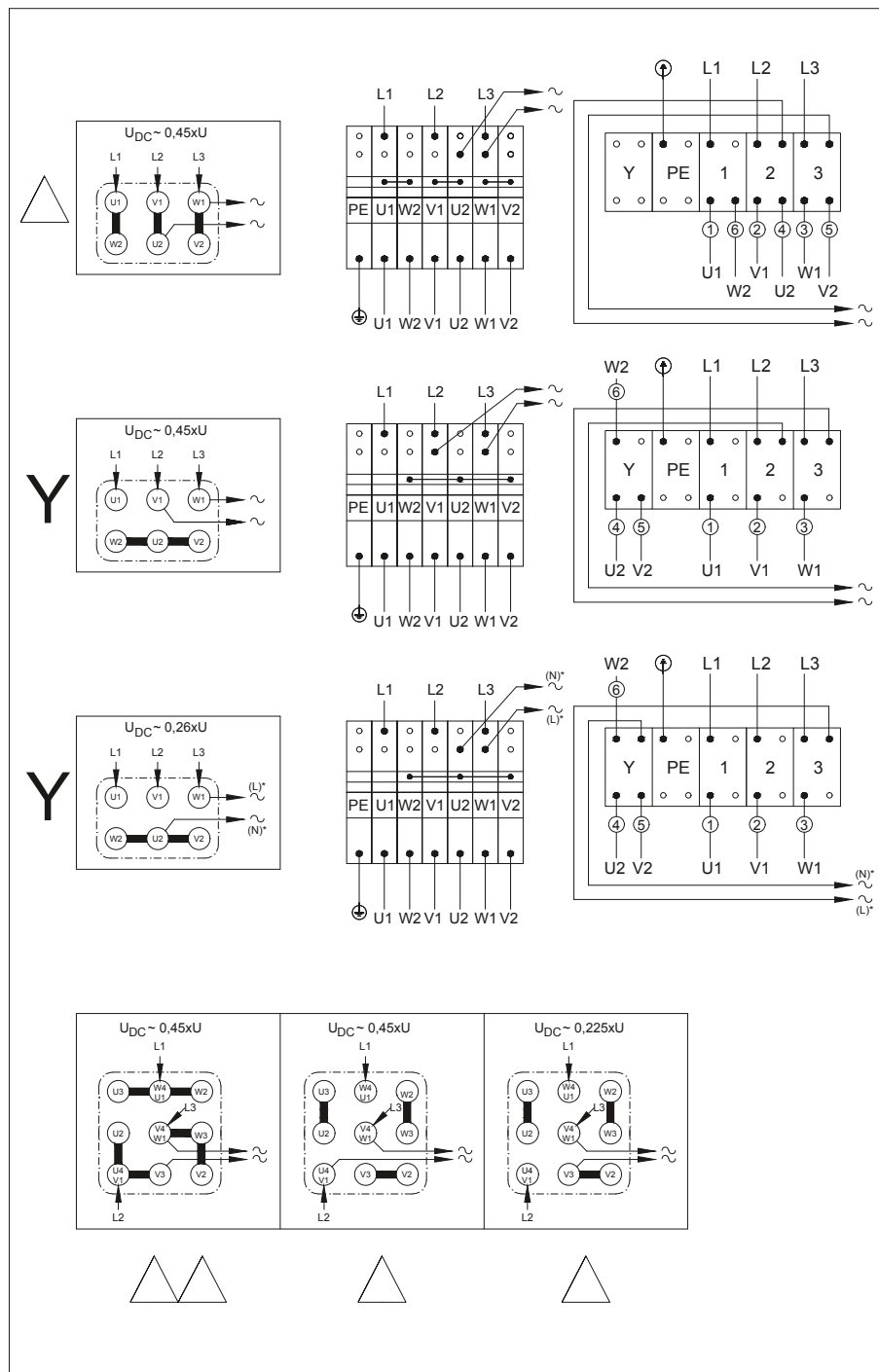
Principe de fonctionnement	MSG 1.5.480I Redresseur simple alternance avec surexcitation limitée dans le temps et interruption électronique côté courant continu, coupure rapide due à l'absence de courant moteur dans une phase
Tension de raccordement U_1	220 - 480 V CA +6/-10 %, 50/60 Hz
Tension de sortie	0,9 * U_1 V CC pendant la surexcitation 0,45 * U_1 V CC après la surexcitation
Temps de surexcitation	0,3 s
Courant de sortie max.	1,5 A CC
Température ambiante	-20 °C à 40 °C
Diamètre de câble pouvant être raccordé	1,5 mm ² max.

Principe de fonctionnement	MSG 1.5.500U Redresseur simple alternance avec surexcitation limitée dans le temps et interruption électronique côté courant continu, coupure rapide en raison de l'absence de tension d'entrée
Tension de raccordement U_1	220 - 500 V CA ±10 %, 50/60 Hz
Tension de sortie	0,9 * U_1 V CC pendant la surexcitation 0,45 * U_1 V CC après la surexcitation
Temps de surexcitation	0,3 s
Courant de sortie max.	1,5 A CC
Température ambiante	-20 °C à 40 °C
Diamètre de câble pouvant être raccordé	1,5 mm ² max.

En cas de fréquence de commutation élevée du moteur, le frein peut être débloqué plus rapidement avec ce redresseur et la charge thermique du moteur est ainsi nettement réduite. En outre, l'interruption électronique côté courant continu du circuit électrique de freinage permet une importante diminution des temps de réponse. En fonction de l'application, la version MSG 1.5.500 U (coupure rapide en raison de l'absence de tension d'alimentation) ou MSG 1.5.480 I (coupure rapide en raison de l'absence de courant de moteur dans une phase) est installée. Alimentation de tension 220 ... 480 V CA.



Raccordement du redresseur à la plaque à bornes du moteur ou bloc à bornes KB



Raccordement de frein lors du fonctionnement avec variateur de fréquence

En mode de fonctionnement avec variateur, la tension à la plaque à bornes du moteur dépend de la fréquence. Les freins ont besoin d'une tension constante et donc d'un raccordement électrique séparé. C'est la raison pour laquelle les freins ne sont pas, en principe, reliés aux bornes du moteur en usine.

Raccordement des freins avec des moteurs à pôles commutables

Sur les moteurs à pôles commutables, le frein a besoin d'un raccordement électrique séparé. Le frein n'est également pas relié en usine, dans ces cas, aux bornes du moteur.

Déblocage manuel (HA, HN)

Tous les freins sont disponibles à la demande avec un déblocage manuel mécanique. La version standard prévoit le déblocage manuel non blocable (HN) ; à la demande, un déblocage manuel blocable (HA) peut être livré.

Protection antidéflagrante

Les freins en atmosphères explosibles sont régis par des règles spécifiques. Nous contacter pour les cas particuliers.

Antidévireur (RR, RL)

Les moteurs de taille D..08 à D..22 peuvent être fournis avec un antidévireur. Indiquer le sens du blocage, à droite (RR) ou à gauche (RL), à la commande. Vu du côté de montage du réducteur. Si le côté de montage n'est pas défini de façon précise, prendre comme référence le côté réducteur **V** (avant) (voir le chapitre 16 plan coté « Moteur avec antidévireur »).

Lors du fonctionnement avec variateur de fréquence, veiller à ce que le bon fonctionnement de l'antidévireur soit garanti uniquement à une vitesse de rotation du rotor supérieure à 740/min.

Nous consulter pour les applications en atmosphère explosible, notamment pour les installations avec moteur suspendu orienté vers le bas.

Équipements moteur

Freins

Deuxième extrémité de l'arbre moteur (ZW, ZV)

Sur demande, les moteurs peuvent être livrés avec un deuxième bout d'arbre moteur en version ZW (arbre avec clavette) ou ZV (arbre avec carré).

Avec ce bout d'arbre, la moitié de la puissance nominale peut être transmise en cas d'entraînement central. Charge radiale admissible sur demande. Les capots ne font pas partie de la livraison (voir chapitre 16).

Les moteurs avec frein sont également disponibles avec un deuxième bout d'arbre moteur prolongé au-delà du frein.

Toit de protection sur le capot du ventilateur (D)

En cas d'installation à l'extérieur avec une forte ou longue exposition à l'eau, il est recommandé d'utiliser un toit de protection au-dessus du capot du ventilateur lorsque le moteur est orienté vers le haut (voir chapitre 16).

Pour les moteurs antidéflagrants, ce capot de protection est obligatoire en cas de montage vertical.

Un capot de ventilateur en version spéciale pour l'industrie textile est disponible sur demande contre un supplément de prix. Cette version empêche l'encrassement du capot de ventilateur par des fibres textiles ou des peluches.

Ventilation forcée (FV)

Pour les applications spéciales, les moteurs et les moteurs-frein à partir de la taille D08 peuvent être livrés avec une ventilation forcée montée (schéma d'encombrement pour la ventilation forcée, voir chapitre 16).

Pour les moteurs standard des tailles D..16, D..18 et les moteurs-freins D..11 à D..18, les ventilations forcées sont livrées avec fixation à baïonnette.

Caractéristiques techniques :

Conception multivolt Condensateur de service monté en standard pour un fonctionnement monophasé.

Données techniques ventilation forcée

Mode de fonctionnement	Taille	Diamètre du ventilateur [mm]	Gamme d'alimentation électrique		courant max. admissible		consommation d'énergie max.	
			[V]		[A]		[W]	
			50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
1 ~ Δ (Δ)	63	118	230-277	230-277	0,18	0,21	46	54
	71	132	230-277	230-277	0,18	0,21	48	56
	80	150	230-277	230-277	0,19	0,22	48	59
	90	169	220-277	220-277	0,29	0,23	59	61
	100	187	220-277	220-277	0,29	0,28	62	73
	112	210	220-277	220-277	0,27	0,36	64	88
	132	250	230-277	230-277	0,52	0,61	125	163
	160-200	300	230-277	230-277	1,05	1,52	246	390
3 ~ Y	63	118	346-525	380-575	0,09	0,08	28	29
	71	132	346-525	380-575	0,09	0,07	29	28
	80	150	346-525	380-575	0,09	0,07	33	36
	90	169	346-525	380-575	0,22	0,18	78	71
	100	187	346-525	380-575	0,21	0,18	80	80
	112	210	346-525	380-575	0,2	0,17	87	93
	132	250	346-525	380-575	0,37	0,32	160	180
	160-200	300	346-525	380-575	0,74	0,62	314	391
3 ~ Δ	63	118	200-303	220-332	0,15	0,14	28	29
	71	132	200-303	220-332	0,15	0,13	29	28
	80	150	200-303	220-332	0,16	0,13	33	36
	90	169	200-303	220-332	0,39	0,32	78	71
	100	187	200-303	220-332	0,37	0,3	80	80
	112	210	200-303	220-332	0,35	0,29	87	93
	132	250	200-303	220-332	0,64	0,55	160	180
	160-200	300	200-303	220-332	1,28	1,08	314	391

Codeur (G)

En cas d'exigences particulières, les motoréducteurs Bauer peuvent être livrés au choix, soit avec un émetteur d'impulsions, soit avec un codeur absolu. L'émetteur d'impulsions standard et le codeur absolu s'intègrent parfaitement dans tous les variateurs de fréquence modernes.

Les émetteurs standard Bauer sont protégés contre les dommages mécaniques, à partir de la taille de moteur D05 (0,18 kW), par un capot de protection (plan coté supplémentaire au chapitre 17).

Caractéristiques particulières : Émetteur d'impulsions standard :

- Paliers robustes
- Degré de protection IP66
- certifié CEM
- Protégé con l'inversion de polarité
- Tension d'alimentation 8-30 V CC
- Ligne A, B et N et signaux intervertis ou signaux de sortie au choix
- Signaux de sortie HTL (TTL à la demande)
- 1024 impulsions par tour

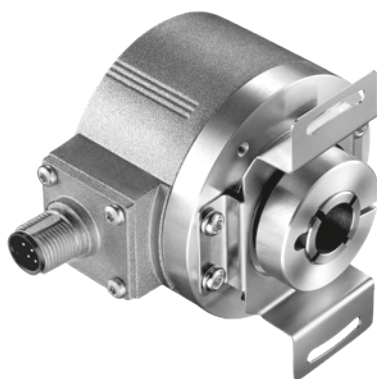
Caractéristiques particulières : Codeur absolu standard

- Degré de protection : IP66
- Nbre de pas par tour : 8192 (13 bits)
- Nombre de tours : 4096 (12 bits)
- Exécution de l'électronique : SSI (Interface série synchrone)
- Type de code de sortie : Code Gray
- Tension d'alimentation : II-27 VCC
- Puissance de perte (sans charge) : ≤3 Watts
- Sortie de données : RS-422 (bifilaire)

Équipements moteur

Codeur incrémental

Description fonctionnelle



Les codeurs incrémentaux (émetteurs d'impulsions / encodeurs) servent à indiquer la position d'arbres moteurs. Un mouvement de rotation est traité dans ce codeur incrémental et converti en signal électrique. Un disque d'impulsion avec un nombre donné de périodes par tour enregistre les pas angulaires. L'unité de lecture opto-électrique émet des signaux et génère des impulsions, qui doivent être préalablement traitées en niveaux de déclenchement. La résolution est définie par le nombre de segments clairs/foncés sur le disque d'impulsion. Une série de signaux de 1024 impulsions est générée avec un émetteur d'impulsions à 1024 traits par tour.

L'association à des variateurs de fréquence offre des solutions optimisées telles que, par exemple :

- réglage de vitesses avec une grande plage de réglage
- haute précision de vitesse
- Synchronisation
- Régulation de position

Tension d'alimentation : 10-30 V CC avec HTL
5 V CC avec "Push Pull" TTL

Signal de sortie : HTL A-, B-, N-track, Optional TTL

Impulsions par tour : 1024,
En option 1...65536

Degré de protection : IP65, en option IP67

Plage de température : -40 °C à +100 °C

Caractéristiques électriques

Tension de sortie	RS 422 (compatible TTL)	RS 422 (compatible TTL)	Push-Pull	Push-Pull (7272)
Tension d'alimentation :	5 .. 30 V DC	5 V ±5 %	8 ... 30 V DC	5 ... 30 V DC
Courant absorbé (sans charge) avec inversion :	max. 70 mA	max. 70 mA	max. 70 mA	max. 70 mA
Charge /canal admis. Fréquence d'impulsion :	max.±20 mA max. 300 kHz	max.±20 mA max. 300 kHz	max.±20 mA max. 160 kHz	max.±20 mA max. 160 kHz
Niveau de signal élevé (high) :	min. 2,5 V	min. 2,5 V	min UB - 3 V	min. UB-3 V
Niveau de signal bas (low) :	max. 0,5 V	max. 0,5 V	max. 1 V	max. 1 V

Vues du côté connecteur, élément de contact à broche

Type de connecteur	Connecteur M12 à 8 pôles	Connecteur M23 à 12 pôles	Connecteur MIL à 10 pôles
Schémas			
Réf. commande :	8.5000.XXX3.XXXX 8.5000.XXX4.XXXX	8.5000.XXX7.XXXX 8.5000.XXX8.XXXX	8.5000XXX.YXXXX
Contre-fiche 05.CMB-8181-0 adaptée :		8.0000.5012.0000	8.0000.5062.0000

Affectation des connexions

Signal :	0 V GND	+Ub	0 V Sens	+Ub Sens	A	Ā	B	B̄	Z	Z̄	Blindage
M23 multifast, connecteur à 12 pôles, broche :	10	12	11	2	5	6	8	1	3	4	1) 1)
M12 eurofast, connecteur à 8 pôles, broche :	1	2			3	4	5	6	7	8	
Connecteur militaire à 10 pôles, broche :	F	D		E	A	G	B	H	C	I	J ¹⁾
Câble, couleur de conducteur	WH	BN	GY PK	RD BU	GN	YE	GY	PK	BU	RD	Blindage

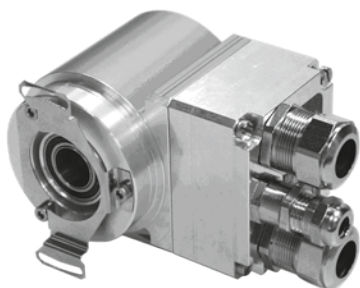
1) Le blindage se trouve sur le logement de connecteur.

Les sorties inutilisées doivent être isolées avant la mise en service.

Description fonctionnelle

Les codeurs absolus (encodeurs absolus) saisissent les mouvements angulaires et de rotation et les convertissent en signaux électriques. La valeur de position momentanée est immédiatement disponible avec un codeur absolu, contrairement aux mécanismes de mesure incrémentale. Si ce système de mesure absolu est désactivé mécaniquement, la position actuelle est lisible immédiatement et directement au rétablissement de la tension d'alimentation. Les codeurs absolus peuvent être livrés en version simple tour ou multitours.

Interface PROFIBUS-DP



Données caractéristiques

Tension d'alimentation	11...27 VCC
Courant absorbé sans charge	< 350 mA
Résolution totale ¹⁾	≤ 33 bits
Nombre de pas/tour, standard/avancé ¹⁾	≤ 8.192 / ≤ 32.768
Nombre de tours, standard/avancé ¹⁾	≤ 4.096 / ≤ 256.000
Profibus-DP V0	CEI 61158, CEI 61784
Profil encodeur PNO	Classe 1 et 2
- Paramètre ¹⁾	Inversion du sens de comptage, Fonction de mise à l'échelle, etc.
Code de sortie ¹⁾	Binaire, Gray, Gray tronqué
Adressage	3...99, réglable par commutateur rotatif
Vitesse de transmission en bauds	9,6 kbit/s...12 Mbit/s
Fonctions spécifiques TR ¹⁾	Réducteur, sortie de vitesse
Largeur de données pour la position réelle sur le bus	≤ 25 bits
Vitesse mécanique admissible	≤ 12.000 min ⁻¹
Charge exercée sur l'arbre	Masse nette
Durée de vie des paliers	≥ 3,9 * 10 ¹⁰ tours à
- Vitesse	≤ 6.000 min ⁻¹
- Température de service	≤ 60 °C
Diamètre d'arbre en mm	10H7
Accélération angulaire admissible	≤ 10 ⁴ rad/s ²
Couple d'inertie	typique 2,5 * 10 ⁻⁶ kg m ²
Couple de démarrage à 20°C	typique 2 Ncm
Poids	0,3 kg...0,5 kg

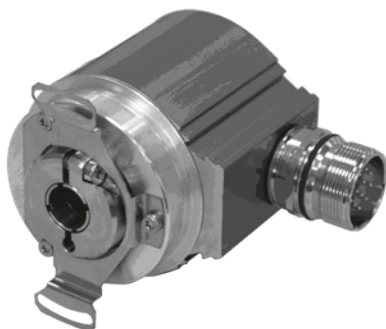
¹⁾ paramètre programmable

Conditions ambiantes

Vibration, DIN EN 60068-2-6 : 1996	≤ 100 m/s ² , sinus 50-2000 Hz
choc, DIN EN 60068-2-27 : 1995	≤ 1000 m/s ² , demi-sinus 11ms
CEM	
- Émissions parasites, DIN EN 61000-6-3 : 2007	
- Résistance aux parasites, DIN EN 61000-6-2 : 2006	
Température de travail	0 °C...+60 °C, optionnel -20 °C...+70 °C
Température de stockage	-30 °C...+80 °C, sec
Humidité relative de l'air, DIN EN 60068-3-4:2002	98 %, sans condensation
Degré de protection, DIN EN 60529 : 1991 ²⁾	IP65

²⁾ valable avec contre-fiche vissée et/ou presse-étoupe vissé

Interface SSI



Données caractéristiques

Tension d'alimentation	11...27 VCC
Courant absorbé sans charge	< 350 mA
Résolution totale ¹⁾	≤ 25 bits
Nombre de pas/tour ¹⁾	≤ 8.192
Nombre de tours, standard ¹⁾	≤ 4.096
Nombre de tours, avancé ¹⁾	≤ 256.000
SSI	Interface série synchrone
Entrée d'horloge	Opto-coupleur
Sortie de données	RS-422, bifilaire
Fréquence des impulsions	80 kHz – 1 MHz
Monotemps t_m	16 μ s ≤ t_m ≤ 25 μ s, typiquement 20 μ s
Code de sortie ¹⁾	Binaire, Gray, BCD
Format de sortie ¹⁾	Standard, arborescent, SSI+CRC, Répétition 26 bits, nombre variable de bits de données
valeurs négatives ¹⁾	Signe + montant, 2ème complément
Bits spéciaux SSI ou parallèles ¹⁾	Interrupteur de fin de course, survitesse, détection du sens, détection de mouvement, message d'erreur, parité
V/R ¹⁾	Sens de comptage
Preset ¹⁾	Ajustement électronique
État logique	„0“ < + 2 VCC, «1» = tension d'alimentation
Vitesse mécanique admissible	≤ 12.000 min ⁻¹
Charge exercée sur l'arbre	Masse nette
Durée de vie des paliers	≥ 3,9 * 10 ¹⁰ tours à
- Vitesse	≤ 6.000 min ⁻¹
- Température de service	≤ 60 °C
Diamètre d'arbre en mm	10H7
Accélération angulaire admissible	≤ 10 ⁴ rad/s ²
Couple d'inertie	typique 2,5 * 10 ⁻⁶ kg m ²
Couple de démarrage à 20°C	typique 2 Ncm
Poids	0,3 kg...0,5 kg
Option	
- Signaux incrémentaux, niveau sonore RS422	K1+, K1-, K2+, K2- avec 1024 ou 2048

Impulsions

¹⁾ paramètre programmable

Conditions ambiantes

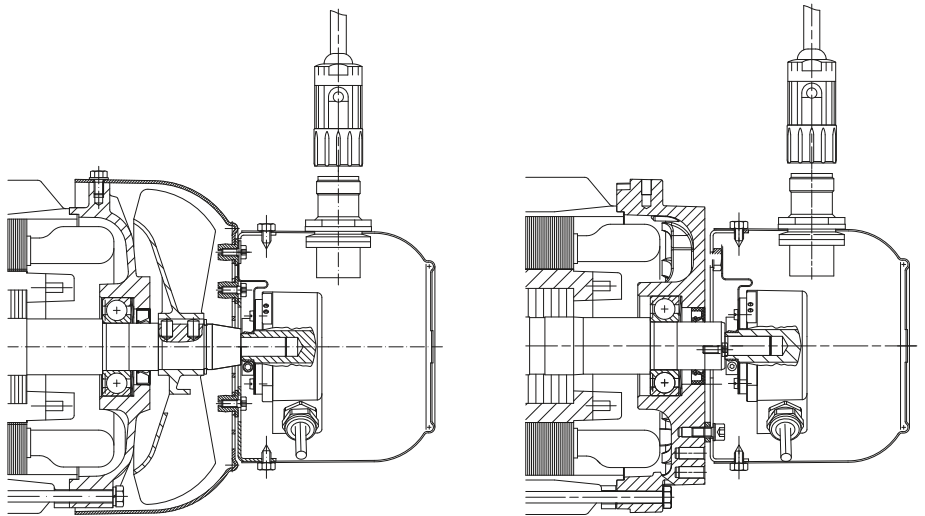
Vibration, DIN EN 60068-2-6 : 1996	≤ 100 m/s ² , sinus 50-2000 Hz
choc, DIN EN 60068-2-27 : 1995	≤ 1000 m/s ² , demi-sinus 11ms
CEM	
- Émissions parasites, DIN EN 61000-6-3 : 2007	
- Résistance aux parasites, DIN EN 61000-6-2 : 2006	
Température de travail	0 °C...+60 °C, optionnel -20 °C...+70 °C
Température de stockage	-30 °C...+80 °C, sec
Humidité relative de l'air, DIN EN 60068-3-4 : 2002	98 %, sans condensation
Degré de protection, DIN EN 60529 : 1991 ²⁾	IP 65

²⁾ valable avec contre-fiche vissée et/ou presse-étoupe vissé

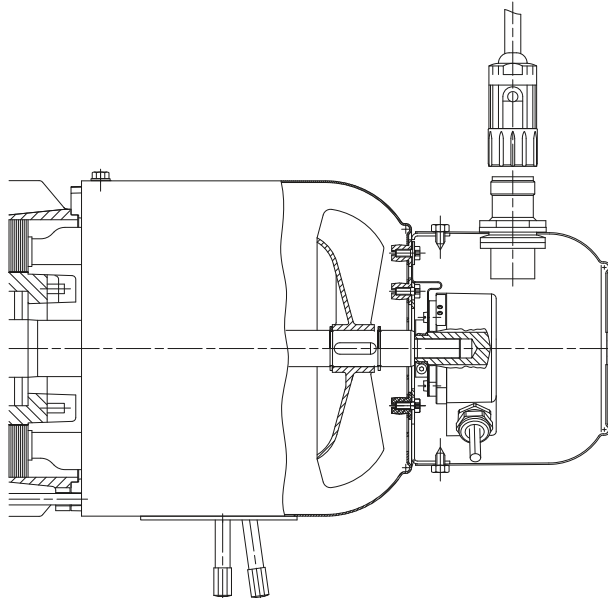
Les codeurs multitours saisissent non seulement les positions angulaires par tour mais aussi plusieurs tours en plus. Un réducteur interne est relié à l'arbre moteur, qui fournit le nombre de tours. La valeur mesurée par un codeur multitours se compose donc de la position angulaire respective et du nombre de tours. La mesure fournie est également calculée et transmise par différents modules d'interface, selon l'interface.

L'utilisation de paliers avec capteur est possible, à la demande, sur une vaste gamme de tailles de moteurs. Le signal de sortie du capteur permet de déterminer, par exemple, le sens de rotation. Le nombre d'impulsions possibles dépend de la taille. Nous consulter !

Moteur et codeur



Moteur, frein et codeur



Moteur + ventilation forcée

