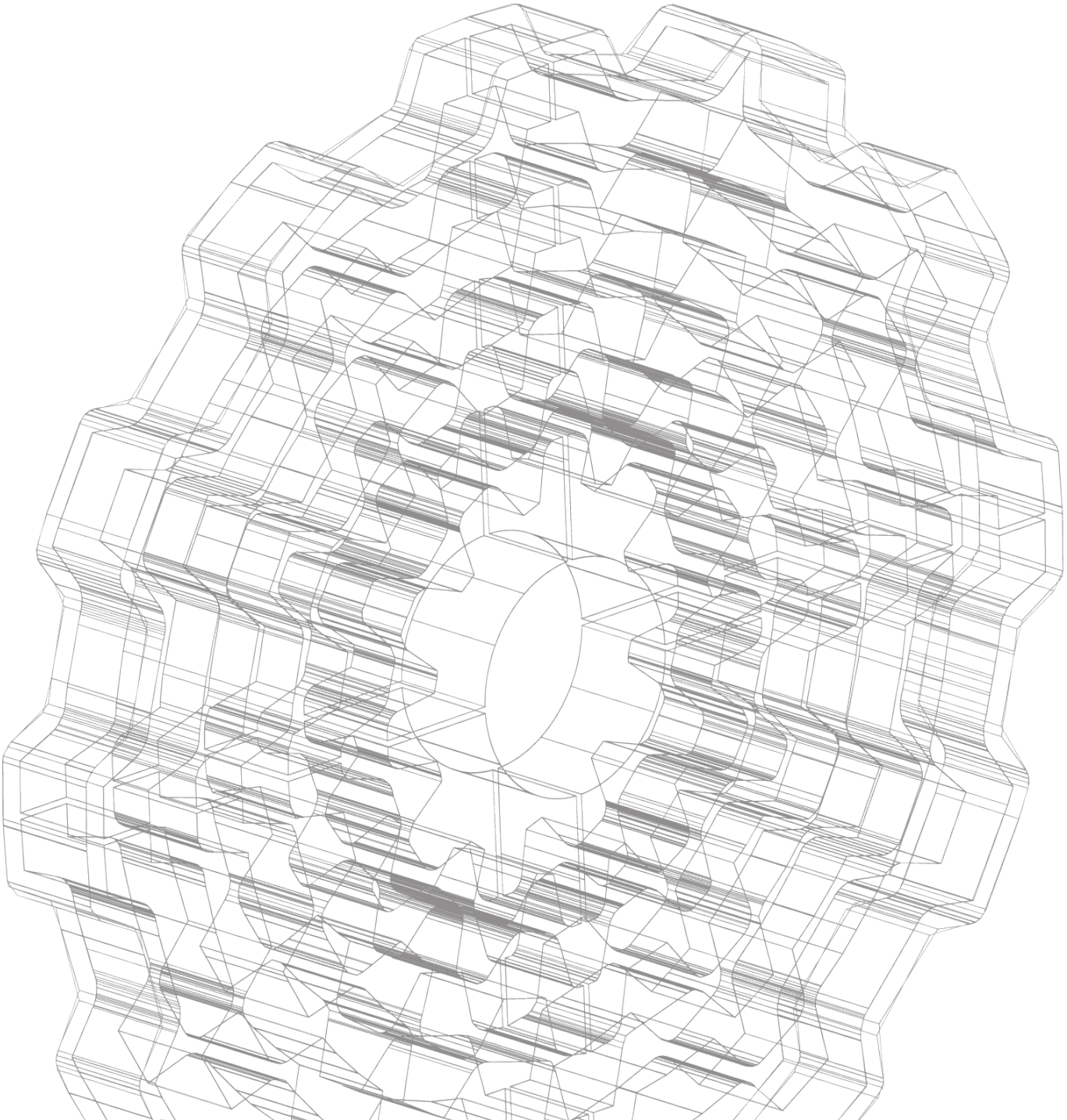
MOTOVARIO®
HEART OF MOTION
50° 1965-2015

FR

QL0219 REV.1

INSTRUCTIONS D'UTILISATION ET D'ENTRETIEN DES MOTEURS ÉLECTRIQUES



VERSION ORIGINALE EN LANGUE ITALIENNE
VERSION FRANÇAISE - TRADUCTION

Chapitre

1	**Domaine d'application**	4
2	**Avertissements généraux**	4
3	**Conformité aux directives européennes – marquage CE**	4
4	**Identification du moteur électrique**	5
5	**Installation mécanique**	6
6	**Installation électrique et mise en service**	7
7	**Codeur incrémental**	8
8	**Ventilation forcée**	9
9	**Protections du moteur électrique**	10
10	**Entretien / pièces détachées**	11
11	**Instructions de démontage/montage**	11
12	**Élimination des déchets et recyclage des produits en fin de vie**	11
13	**Stockage**	11
14	**Réclamations**	11
15	**Assistance**	11
16	**Frein à courant continu “type FM”**	12
17	**Frein à courant alternatif “type MS”**	14
18	**Frein à courant continu “type ML”**	16
19	**Schémas de raccordement alimentation moteur**	18

1. DOMAINE D'APPLICATION

Les instructions suivantes s'appliquent aux moteurs électriques asynchrones fabriqués par MOTOVARIO S.p.A. des séries suivantes :
Les instructions suivantes s'appliquent aux moteurs électriques asynchrones fabriqués par MOTOVARIO S.p.A. des séries suivantes :
- **TS** (triphasé, simple polarité, rendement standard) ;
- **TH** (triphasé, simple polarité, haut rendement) ;
- **TP** (triphasé, simple polarité, rendement premium) ;
- **TBS** (triphasé, frein, simple polarité, rendement standard) ;
- **TBH** (triphasé, frein, simple polarité, haut rendement) ;
- **TBP** (triphasé, frein, simple polarité, rendement premium) ;
- **TSX** (triphasé, simple polarité, rendement standard pour environnements agressifs / corrosifs / alimentaires) ;
- **THX** (triphasé, simple polarité, haut rendement pour environnements agressifs / corrosifs / alimentaires) ;
- **TPX** (triphasé, simple polarité, rendement premium pour environnements agressifs / corrosifs / alimentaires) ;
- **TBSX** (triphasé, frein, simple polarité, rendement standard pour environnements agressifs / corrosifs / alimentaires) ;
- **TBHX** (triphasé, frein, simple polarité, haut rendement pour environnements agressifs / corrosifs / alimentaires) ;
- **TBPX** (triphasé, frein, simple polarité, rendement premium pour environnements agressifs / corrosifs / alimentaires) ;
- **D** (triphasé, double polarité) ;
- **DB** (triphasé, frein, double polarité) ;
- **S** (monophasé) ;
- **HSE** (monophasé à couple de démarrage élevé avec disjoncteur électronique).

Des exécutions de fabrication spéciales (c'est à dire autres que celles décrites dans les catalogues et/ou dans les offres correspondantes) ou des applications particulières (par ex. alimentation par variateur de fréquence) exigent un supplément d'informations.

2. AVERTISSEMENTS GÉNÉRAUX

Le moteur électrique est un composant présentant une source de risques d'origine électrique principalement, s'il est par conséquent utilisé de façon inappropriée, il peut créer des conditions de danger et causer des dommages à des personnes, à des animaux et à des biens.
Il est recommandé de lire attentivement les instructions suivantes avant toute mise en service du moteur. Toute opération d'installation, de mise en service, d'entretien et de protection du moteur électrique doit être effectuée par du personnel qualifié dans le respect de toutes les dispositions législatives et normes techniques en vigueur et des prescriptions en matière de sécurité pour l'équipement électrique des machines conformément à la norme européenne de référence EN60204-1.
À noter que cette documentation est un complément et ne saurait en aucun cas remplacer toute disposition législative, norme technique ou prescription de sécurité concernant le moteur électrique ; les informations citées par la suite ne fournissent que des conseils de nature pratique réservées au personnel compétent préposé à cette tâche.
L'utilisation de moteurs électriques en atmosphères potentiellement explosives est interdit, à moins que cet usage ne soit expressément prévu et surligné par une plaque signalétique, selon la Directive Européenne 94/9/CE.
Nous déclinons toute responsabilité dérivant d'une utilisation impropre et du non respect des Directives de sécurité en vigueur applicables au matériel électrique.

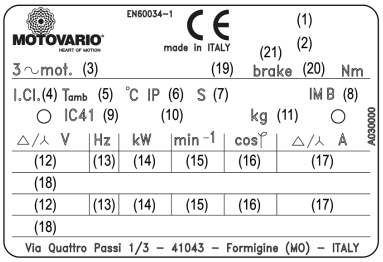
3. CONFORMITÉ AUX DIRECTIVES EUROPÉENNES – MARQUAGE CE

Les moteurs électriques asynchrones en exécution standard triphasés (séries TS, TH, TP, TSX, THX, TPX, D) et monophasés (séries S et HSE) sont conformes à la norme de fabrication harmonisée IEC 60034-1 et au contenu de la Directive Basse Tension 2006/95/CE. Le moteur électrique, considéré comme un composant, est conforme aux directives suivantes :
• Directive ROHS 2011/65/EU concernant la limitation de l'usage de substances nocives pour les équipements électriques et électroniques.
• Directive ErP 2009/125/CE sur la conception écocompatible des produits liés à l'énergie, en particulier le Règlement CE n.640/2009 (avec sa successive modification UE n.4/2014) sur la conception écocompatible des moteurs électriques.
• Directive CEM 2004/108/CE concernant les caractéristiques intrinsèques relatives à l'émission et aux niveaux d'immunité.
Tous les moteurs électriques en exécution standard fonctionnant en service continu et alimentés sur secteur sont conformes aux normes générales EN50081 (limites d'émission en environnement résidentiel) et EN50082 (immunité en environnement industriel) ; dans le cas de moteurs-freins (séries TBS, TBH, TBP, TBSX, TBHX, TBPX, DB RRSD) ou à onde pleine (DBR) le filtre est réalisé en raccordant en parallèle à l'alimentation en courant alternatif un condensateur 440Vca 0,22µF de classe X2 conformément à la norme EN132400 ; le redresseur simple alternance type RV6 est privé de filtre incorporé, il s'avère donc apte quand le filtre est prévu en amont sur la machine installée (à la charge de l'utilisateur). Il faut s'en tenir aux indications des producteurs des dispositifs en cas de fonctionnements intermittents et d'éventuelles perturbations engendrées par les dispositifs d'insertion, alimentation par inverseur, exécutions par codeur, etc. Tous les moteurs électriques, en tant que composants, sont destinés à être incorporés en appareils ou systèmes complets et ils ne doivent pas être mis en marche jusqu'à ce que les machines qui leur servent de logement ne seront pas conformes à la Directive Machine (Certificat d'Incorporation - Directive 2006/42/CE Ann. II B). La responsabilité de la conformité aux Directives Machines et Directive EMC d'une installation complète est à la charge du constructeur de la machine.
Selon le Règlement CE n.640/2009, à partir du 01/01/2015 les moteurs de la série TH (IE2, haut rendement) d'une puissance majeure ou égale à 7,5 kW peuvent être mis en service sur le territoire de l'Union Européenne, seulement si alimentés par inverseur. À partir du 01/01/2017 cette norme concernera également les moteurs de la série TH d'une puissance majeure ou égale à 0,75 kW.

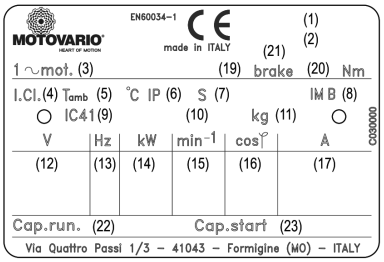
4. IDENTIFICATION DU MOTEUR ÉLECTRIQUE

Tous les moteurs sont dotés d'une plaque signalétique qui contient les données nécessaires à leur identification. Le schéma de ces données est fourni ci-dessous.

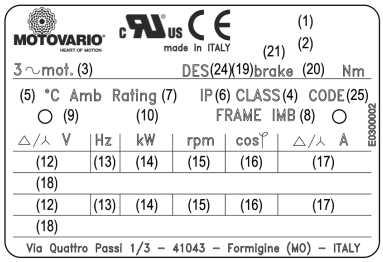
Plaque signalétique moteur triphasé



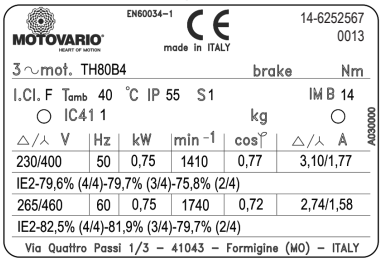
Plaque signalétique moteur monophasé



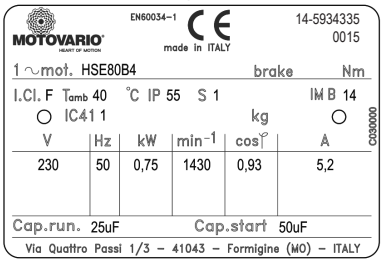
Plaque signalétique moteur UL/CSA



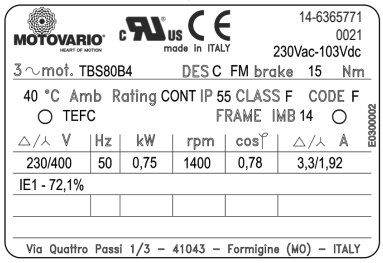
Exemple de plaque signalétique



Exemple de plaque signalétique



Exemple de plaque signalétique



(1) Année de production - numéro de commande
(2) Numéro de série
(3) Sigle d'identification du type de moteur (série/taille/nb de pôles)
(4) Classe d'isolement
(5) Température ambiante maximale de fonctionnement
(6) Degré de protection
(7) Service
(8) Forme constructrice
(9) Méthode de refroidissement (*)
(10) Remarques optionnelles supplémentaires (voir plus bas)
(11) Masse du moteur (uniquement si > 30 kg)
(12) Tension du moteur (en fonction de la connexion)
(13) Fréquence d'alimentation [Hz]
(14) Puissance de sortie nominale [kW]
(15) Vitesse nominale [tr/min]
(16) Facteur de puissance nominale
(17) Intensité nominale (en fonction de la connexion) [A]
(18) Sigle IE1, IE2 ou IE3 (en fonction du type de moteur et si applicable) suivi des valeurs de rendement à 4/4, 3/4, 2/4 de la puissance nominale.
(uniquement pour la version frein)
(19) Type de frein
(20) Moment de freinage nominal [Nm]
(21) Alimentation frein
(uniquement pour la version monophasée)
(22) Condensateur de marche [mF]
(23) Condensateur de démarrage [mF]
(uniquement pour la version UL/CSA)
(24) « NEMA Electrical Design Classification »
(25) code d'identification d'intensité à rotor bloqué (ANSI/NFPA 70-1996)

Remarques optionnelles supplémentaires (10)

- H1 réchauffeurs anti-condensation pour tension 110 V
- H2 réchauffeurs anti-condensation pour tension 230V
- TR exécution pour environnement humide
- LT exécution pour basses températures
- HT exécution pour hautes températures
- 3B 3 thermo-protecteurs bimétalliques
- 3P 3 thermisteurs (PTC)
- A dispositif antidévireur (rotation anti-horaire autorisée)
- B dispositif antidévireur (rotation horaire autorisée)
- E codeur
- V volant
- HC connexion rapide

(*) En cas de moteur en version UL/CSA, l'indication de la méthode de refroidissement est réalisée en utilisant les sigles suivants :
TEFC = (T)otally (E)nclosed (F)an (C)ooled - correspondant à IC411 (moteur autoventilé)
TENV = (T)otally (E)nclosed (N)ot (V)entilated - correspondant à IC410 (moteur sans ventilation)
TEBC = (T)otally (E)nclosed (B)lower (C)ooled - correspondant à IC416 (moteur motoventilé)

5. INSTALLATION MÉCANIQUE

Avant l'installation, s'assurer que :

1) le moteur électrique n'est pas visiblement endommagé (dommages dérivant du transport ou de l'entreposage).
2) les données de la plaque signalétique sont en adéquation avec les caractéristiques d'utilisation du moteur et avec l'application à laquelle il est destiné ; que la tension d'alimentation correspond à la tension du réseau ; la tolérance admise est de ±10% pour les tensions 230/400V 50Hz et 265/460V 60Hz, de ±5% pour des tensions autres et/ou des moteurs monophasés.
3) la température ambiante est comprise entre -15°C et +40°C (+50°C pour les moteurs TS 2 et 4 pôles avec une puissance nominale >= 0,75 kW), que l'altitude du lieu d'installation ne dépasse pas 1000 mètres AMSL ; des conditions de température ambiante et/ou des altitudes supérieures comportent l'application d'un facteur de correction de puissance (consulter le catalogue produit).
4) si l'environnement est caractérisé par de fortes amplitudes thermiques où la formation de condensation est plus probable, il est conseillé de demander les réchauffeurs anti-condensation et/ou les orifices d'évacuation de la condensation ;
5) le degré de protection IP indiqué sur le moteur électrique est approprié au lieu d'installation conformément à la norme IEC 60034-5 ;
6) dans les installations en plein air, protéger le moteur du rayonnement solaire direct et, si possible, des intempéries.
Lors du levage du moteur, utiliser les points de levage prévus ; les œillets présents sur les moteurs servent au levage du moteur uniquement et non pas à celui d'autres machines couplées ; contrôler que les organes devant être connectés au moteur sont bien en adéquation avec les données du moteur électrique.

Travaux préalables :

1) retirer toute cale ou protection utilisées pour le transport (par ex. protection extrémité sortie arbre moteur) et s'assurer que l'arbre moteur tourne librement, à l'intérieur de son logement (pour les moteurs-freins, séries TBS – TBH – TBP – TBSX - TBHX - TBPX – DB, la vérification n'est possible qu'en agissant sur le levier de déblocage manuel, quand il est présent) ;
2) nettoyer soigneusement les extrémités de l'arbre pour éliminer toute trace de substance anti-corrosion, contaminante ou autre similaire, à l'aide d'un solvant courant. Éviter que le solvant pénètre dans les paliers ou entre en contact avec les lèvres des bagues d'étanchéité, pour ne pas les endommager ;
3) s'assurer notamment, après une longue période de stockage, que le moteur n'a pas absorbé d'humidité, en mesurant la résistance d'isolement qui doit être inférieure à 10MΩ à 20°C ; il faut mesurer en appliquant une tension continue de 500V entre les phases vers la terre ; les enroulements doivent être déchargés immédiatement après. Si la résistance d'isolement n'est pas suffisante, il faut sécher le moteur au moyen d'air chaud ou bien en utilisant un transformateur d'isolement en raccordant les enroulements de chaque phase en série et en appliquant une tension alternée auxiliaire égale à 10-20% de la tension assignée, jusqu'à l'obtention d'une valeur de résistance suffisante.

Installation du moteur :

1) il est recommandé de fixer correctement le moteur électrique en fonction des masses, du type de montage et de l'exécution ;
2) monter le moteur sur une surface plane, rigide, dépourvue de vibrations et résistant aux déformations ; aligner avec soin le moteur et la machine commandée pour éviter des efforts inadmissibles sur l'arbre moteur, en respectant les charges radiales et axiales maximales admises (consulter le catalogue produit) ; un désalignement ou un emboîtage forcé peuvent provoquer des surchauffes anormales pendant le fonctionnement en compromettant la sécurité ;
3) si le moteur est de forme constructrice IEC B14, il faut serrer toutes les quatre vis de fixation dans la bride, même si elles ne sont pas nécessaires. Il est conseillé d'appliquer du mastic, par. ex. Loctite 242, le long du filetage des vis de fixation. La profondeur maximale de vissage dans les plaques-palier est de 2 x d, d étant le diamètre du trou fileté ;
4) en cas d'installations verticales, il faut prévenir la chute de corps étrangers à l'intérieur des ouvertures de ventilation ; dans ce cas, il est conseillé (il est obligatoire pour les moteurs-freins) d'utiliser un capot de ventilateur avec auvent ;
5) pendant le montage, éviter tout endommagement des paliers, en utilisant comme repère l'arbre moteur après démontage du capot de ventilateur ; ne pas soumettre l'extrémité de l'arbre à des heurts ou à des coups ;
6) l'arbre du moteur est équilibré dynamiquement avec une demi-clavette à partir de la taille 90, avec intensité de vibration normale ; s'assurer que les pièces à emboîter successivement sur l'arbre moteur sont bien équilibrées avec une demi-clavette ; en cas de moteurs avec double extrémité d'arbre, il faut tout particulièrement veiller à éviter tout démarrage du moteur sans avoir dûment fixé la clavette non utilisée.
7) il faut que le moteur soit fixé de manière à permettre : la lecture des données de la plaque ; l'inspection de la boîte à bornes ; le nettoyage des compartiments moteur ; l'absence de parties en mouvement à l'extérieur des protections (ex. : capot de ventilateur) ; une ventilation suffisante en évitant les étranglements dans les passages d'air et la pénétration de copeaux, de poussières ou de liquides et tous les cas qui risquent de compromettre une bonne évacuation de la chaleur ; s'assurer notamment qu'il y ait une distance suffisante entre les orifices du capot de ventilateur et d'éventuelles protections extérieures qui pourraient créer une barrière à une entrée normale de l'air de refroidissement.
8) en environnement particulièrement humide, installer si possible la boîte à bornes de manière à ce que l'entrée des câbles soit située vers le bas et qu'il y ait absence de toute condensation ; en cas de présence d'orifices d'évacuation de la condensation, évacuer la condensation, replacer ensuite les bouchons de fermeture pour rétablir le degré de protection IP ; n'effectuer cette opération qu'en présence de réseau d'alimentation visiblement sectionné ; en présence de réchauffeurs anti-condensation, s'assurer que le moteur n'est pas alimenté et qu'il ne tourne plus avant de les mettre en marche ; il faut également s'assurer que la tension d'alimentation des réchauffeurs corresponde bien à la tension préconisée.

6. INSTALLATION ÉLECTRIQUE ET MISE EN SERVICE

1) Raccorder le moteur au réseau d'alimentation selon le schéma figurant à l'intérieur de la boîte à bornes (les schémas de raccordement sont disponibles à la fin de ce manuel).
2) Ne pas raccorder ou démarrer le moteur en l'absence du schéma de câblage.
3) Ne pas démarrer le moteur avec une clavette libre.
4) Avant le raccordement, contrôler que les conducteurs du moteur sont bien serrés sur la boîte à bornes ; pour le câblage du câble, prélever la visserie nécessaire au raccordement dans le sachet fourni et installer les pièces comme indiqué en veillant à bien respecter les couples maximum de serrage applicables ; les cosses utilisées pour le câblage du câble doivent être du type isolé pour garantir le respect des distances minimales entre les parties sous tension et les parties métalliques non actives ; le choix du presse-étoupe doit être effectué selon le diamètre extérieur du câble utilisé ; toutes les entrées de câble non utilisées doivent être bouchées pour rétablir le degré de protection IP.
5) En plus des bornes principales d'alimentation, la boîte à bornes peut contenir les embouts de câblage des protections thermiques et/ou des réchauffeurs anti-condensation et/ou du frein (en cas de moteur-frein à alimentation séparée). Les embouts de câblage des protecteurs thermiques et des réchauffeurs anti-condensation sont normalement libres sur la boîte à bornes. Pour le câblage du frein en cas d'alimentation séparée, consulter le paragraphe concerné.
Le moteur peut aussi être équipé de codeur incrémental et/ou de ventilation forcée extérieure. Consulter les paragraphes concernés.
6) Les câbles d'alimentation et de mise à la terre doivent être conformes aux règles de l'art et aux normes applicables. Les câbles et les conducteurs choisis doivent être adéquats comme portée et isolement ; le câblage des connexions et la section des câbles doivent être conformes à la directive EN60204-1.
7) Tous les moteurs sont prévus pour mise à la terre à l'intérieur de la boîte à bornes et à l'extérieur sur la carcasse du moteur. Les points d'application de la borne à la terre sont repérés par le symbole correspondant.
8) La fixation du câble de mise à la terre doit être effectuée de manière à éviter tout desserrement (au moyen de la rondelle élastique interposée entre la vis et la borne) et toute rotation (utiliser uniquement des cosses à fourche).
9) Avant la mise en service, vérifier le sens de rotation du moteur. Si le moteur doit fonctionner dans le sens opposé au sens prédéfini, il suffit, pour les moteurs triphasés (séries TS, TH, TP, TSX, THX, TPX, TBS, TBH, TBP, TBSX, TBHX, TBPX, D, DB) de commuter 2 phases, pour les moteurs monophasés (série S) de se conformer au schéma de raccordement. Le sens de rotation est considéré horaire en regardant le moteur côté commande.
10) En présence d'un dispositif antidévireur, ne pas démarrer le moteur dans la direction de blocage ; pour des raisons de contrôle, l'antidévireur ne peut être activé qu'une seule fois dans la direction de blocage à une valeur de tension inférieure à la moitié de la tension d'alimentation.
11) Après le câblage, remonter soigneusement le couvercle de la boîte à bornes et le joint correspondant.
12) En cas de moteurs-freins, avant leur mise en service, s'assurer du bon fonctionnement du frein et que le moment de freinage soit adéquat.
13) Pour les moteurs séries TSX, THX, TPX, TBSX, TBHX, TBPX, appliquer également un produit scellant (du type LOCTITE 5331) sur les filetages des presse-étoupes et des bouchons de fermeture et les serrer correctement ; bien sceller l'entrée des câbles ; nettoyer soigneusement la surface d'étanchéité de la boîte à bornes ; en cas d'installation en environnement particulièrement agressif, les joints (à remplacer si endommagés) doivent être collés sur le couvercle de la boîte à bornes avec un mastic approprié (du type LOCTITE 3020) ; si besoin, en présence de peinture anti-corrosion, la retoucher avec le kit approprié, disponible sur demande.
14) Ne pas toucher l'enveloppe du moteur pendant la marche car les températures de fonctionnement peuvent atteindre plus de 50°C.

7. CODEUR INCRÉMENTAL

En option, les moteurs peuvent être fournis équipés de codeur incrémental standard ou de codeur incrémental basse résolution (pour plus de détails, consulter le catalogue du produit).

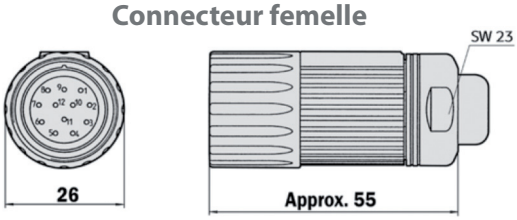
Avertissements sur la sécurité

1) Il faut que le câblage soit réalisé par du personnel qualifié ayant des connaissances électrotechniques/électroniques.
2) Mettre hors tension tous les dispositifs et les machines concernés par le câblage.
3) Ne pas connecter ou déconnecter le codeur en présence de tension car cela pourrait endommager irrémédiablement le codeur.
4) Pour un bon fonctionnement du codeur, il faut prévoir un raccordement à la terre adéquat. Le blindage du câble doit être connecté à la terre aux deux extrémités pour assurer une bonne protection contre les interférences EMC.
5) Éviter de soumettre l'arbre du codeur à des coups.
6) Le codeur incrémental standard peut être fourni avec ou sans connecteur. Le codeur incrémental basse résolution est toujours fourni sans connecteur. Pour le câblage, se référer aux schémas suivants :

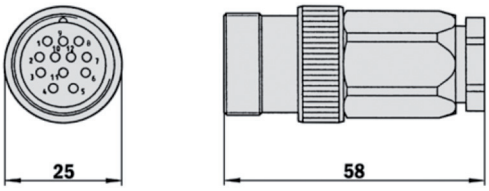
Codeur incrémental standard

Le codeur incrémental standard peut être commandé avec ou sans connecteur. S'il est fourni avec connecteur, le connecteur mâle est déjà câblé au codeur, le connecteur femelle est fourni détaché et doit être câblé par le client.

Connecteur femelle



Connecteur mâle



Description des embouts

PIN, 12-pin Connecteur M23	Couleur des câbles	Signal TTL, HTL	Explication
6	Marron	$\overline{A}$	Signal
5	Blanc	A	Signal
1	Noir	$\overline{B}$	Signal
8	Rose	B	Signal
4	Jaune	$\overline{Z}$	Signal
3	Lilas	Z	Signal
10	Bleu	GND	Raccordement à la terre du codeur
12	Rouge	$+U_S$	Tension d'alimentation [1]
9	Blindage	Blindage	Blindage [2]
2	-	N. C.	
11	-	N. C.	

[1] Hors potentiel au boîtier
[2] Blindage connecté au boîtier du codeur, connecté à la terre du côté des commandes.

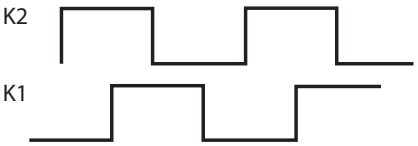
Remarque : si le codeur est fourni dépourvu de connecteur, pour le câblage se référer au code des couleurs.

Codeur incrémental basse résolution

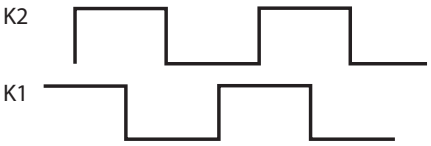
Connexions :

BLEU	Alimentation – négatif (masse)
MARRON	Alimentation – positif
NOIR	Sortie K1
BLANC	Sortie K2
BLINDAGE	Connecter au négatif (masse)

Signaux de sortie



Rotation horaire



Rotation anti-horaire

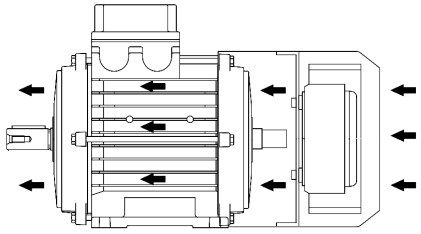
8. VENTILATION FORCÉE

Sur toutes les tailles, une ventilation forcée (méthode de refroidissement IC416) peut être demandée, elle est obtenue à l'aide d'un ventilateur de type axial, dont le débit d'air est indépendant de la vitesse de rotation de l'arbre moteur. L'alimentation, séparée de celle du moteur, est assurée par le biais d'un connecteur directement monté sur le capot de ventilation (version monophasée 230 V 50-60 Hz, taille 63-90), ou par boîte à bornes séparée appliquée sur le capot de ventilation (version monophasée 230 V 50-60 Hz, taille 100 - 132 et triphasée 400 V 50-60 Hz, taille 100-132).

La ventilation forcée a été conçue sous forme de kit ; il est donc possible de transformer un moteur autoventilé standard (IC411) en moteur à ventilation forcée (IC416) en réalisant quelques opérations simples :
- démonter le capot de ventilation standard en dévissant les vis spéciales de fixation sur la carcasse moteur ;
- enlever la boucle de fixation du ventilateur en plastique et extraire le ventilateur avec le secours d'un outil ;
- monter le kit de ventilation forcée en le fixant à la carcasse moteur à l'aide des vis de fixation du capot de ventilation.

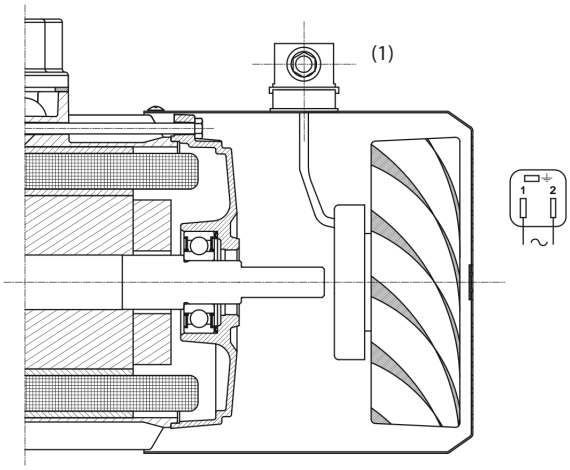
Le montage du kit de ventilation forcée entraîne une modification de la longueur du moteur (voir tableaux des dimensions dans le catalogue produit).
Les caractéristiques techniques et les modes d'alimentation sont illustrés ci-dessous.

moteur	[V] / [Hz]	[W]	[A]
63	230 V/50-60 Hz	14-16	0,09-0,11
71	230 V/50-60 Hz	14-16	0,09-0,11
80	230 V/50-60 Hz	33-36	0,20-0,24
90	230 V/50-60 Hz	33-36	0,20-0,24
100	230 V/50-60 Hz	33-36	0,20-0,24
112	230 V/50-60 Hz	76-90	0,35-0,40
132-160	230 V/50-60 Hz	76-90	0,35-0,40
100	400V 50/60Hz	55/60	0,15/0,17
112	400V 50/60Hz	55/60	0,15/0,17
132-160	400V 50/60Hz	55/60	0,15/0,17

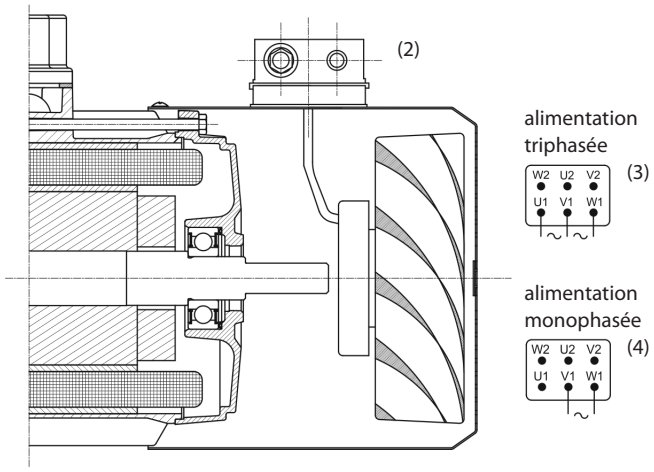


IC416

Alimentation monophasée tailles 63-71-80-90



Alimentation monophasée et triphasée tailles 100-112-132



(1) Connecteur mPm B202000N2 DIN 43650-A/ISO 4400
(2) Presse-étoupe M16x1,5 – Entrée de câbles diamètre 5-10 mm
(3) Alimentation triphasée 400 V
(4) Alimentation monophasée 230 V

9. PROTECTIONS DU MOTEUR ÉLECTRIQUE

Chaque installation électrique doit être protégée contre les dommages dus à des pannes ou à des fonctionnements incorrects ; les phénomènes qui doivent être considérés sont les suivants :
- surintensités de courant dues à court-circuit ;
- courants de surcharge ;
- interruption ou diminution de la tension d'alimentation ;
- vitesse excessive des éléments des machines.

Pour la sécurité, on doit en outre prévoir des protections contre les contacts directs avec des parties sous tension et indirects avec des parties normalement hors tension, mais qui pourraient le devenir suite à un problème d'isolation.

• **Surintensités de courant dues à court-circuit.** La protection peut être réalisée au moyen de : fusibles, relais à maximum de courant ou relais thermiques.
Les fusibles coupent directement le circuit, les relais à maximum de courant et les relais thermiques commandent l'ouverture des circuits protégés en agissant sur les interrupteurs automatiques ou contacteurs. Le dispositif de protection contre les surintensités de courant doit être installé en amont des conducteurs devant être protégés.
Les protections contre les surcharges et les court-circuits peuvent être réalisées au moyen de : disjoncteur magnéto-thermique avec un pouvoir d'interruption suffisant à couper le courant de court-circuit, en mesure d'exercer à lui seul la protection contre les surcharges ainsi que celle contre les court-circuits ; ou bien au moyen d'un interrupteur en mesure d'intervenir en cas de surcharges, mais n'ayant pas de pouvoir d'interruption suffisant pour les court-circuits, dans ce cas la protection correspondante est confiée à des fusibles montés plus en amont, de type retardé (adaptés aux moteurs) pour tenir compte des surintensités de courant de démarrage.

• **Courants de surcharge.** Il faut prévoir une protection contre les surcharges pour tous les moteurs, habituellement en fonctionnement continu, avec une puissance supérieure à 0,5 kW ; cette protection est néanmoins recommandée pour tous les autres moteurs aussi. La protection est normalement obtenue au moyen de relais thermiques, montés sur tous les conducteurs actifs, sauf le neutre ; en cas de moteurs monophasés, la protection est admise sur un seul conducteur actif n'étant pas relié à la terre.
La constante de temps du dispositif de protection doit avoisiner le plus possible celle du moteur devant être protégé ; cette condition qui n'est pas facilement réalisable peut rendre la protection inefficace ou inopportune, notamment dans le cas de moteurs à fonctionnement intermittent ou sujets à un nombre élevé de manœuvres (démarrages, arrêts, inversions du sens de rotation) ; dans ce cas, la protection peut être confiée à des capteurs thermiques incorporés au moteur (thermisteurs de type PTC ou protecteurs thermiques bimétalliques) en mesure de couper l'alimentation au cas où la température intérieure du moteur dépasserait une valeur établie ; ce type de protection est également conseillé en cas de refroidissement réduit de la machine et dans toutes les situations qui ne font pas intervenir la protection thermique parce qu'il n'existe pas de surintensité de courant prolongée mais qui peuvent néanmoins faire chauffer excessivement le moteur. À noter que cette protection peut ne pas suffire, à elle seule, à protéger le moteur dans des conditions de rotor bloqué ; il est donc utile de l'unir à la protection thermique sur les phases.
En général, l'appareil doit être conçu de manière à supprimer tout risque, après l'intervention de la protection thermique, de redémarrage automatique du moteur. Dans des cycles de production déterminés, l'arrêt subit d'un moteur peut s'avérer risqué, d'autant plus s'il n'est pas associé à celui des autres moteurs éventuellement présents sur le cycle ; dans ce cas, la protection thermique peut, dans un premier temps, envoyer un signal sonore ou visuel à l'opérateur, et ne commander l'arrêt que dans un deuxième temps si l'opérateur n'intervient pas. Bien entendu, les niveaux d'intervention et les temps de retard doivent être choisis de manière à éliminer tout risque de danger. En cas de moteurs alimentés par des convertisseurs (inverseur par ex.), la protection peut être réalisée par une limitation du courant absorbé ; toutefois, cette limitation est généralement fixée à une valeur supérieure au courant nominal pour permettre au moteur de supporter d'éventuels pics de charge et de disposer d'un couple suffisant au démarrage. Elle doit par conséquent être associée à un autre dispositif en mesure d'intervenir en cas de persistance au-delà d'un certain temps de conditions de surcharge du moteur.

• **Interruption ou diminution de la tension d'alimentation.** Quand une chute de tension ou une interruption peuvent causer un mauvais fonctionnement de l'équipement électrique, il faut prévoir un dispositif à minimum de tension qui assure une protection appropriée (par exemple l'interruption de l'alimentation de la machine) à un niveau de tension prédéterminé. Si le fonctionnement de la machine peut supporter une interruption ou une réduction de la tension pendant une brève période, on peut prévoir un dispositif retardé à minimum de tension. Le fonctionnement du dispositif à minimum de tension ne doit en aucun cas compromettre le fonctionnement d'une quelconque commande d'arrêt de la machine.

• **Vitesse excessive des éléments des machines.** Il se peut que des survitesses du moteur se produisent en cas d'alimentation par convertisseurs, suite à une panne ou à un mauvais fonctionnement du convertisseur même, ou bien en cas d'entraînement de la part de la charge, en cas d'absence ou d'insuffisance de l'action de freinage. La protection, indispensable quand la survitesse risque de créer des conditions de danger, peut être obtenue en prévenant ces fonctionnements anormaux, par exemple en utilisant des dispositifs sensibles à la vitesse du moteur (interrupteurs centrifuges ou relais de tension raccordés à des dynamos tachymétriques), qui coupent l'alimentation du moteur, en insérant aussi au besoin des dispositifs de freinage, au cas où la coupure de l'alimentation ne serait pas en mesure d'arrêter la charge commandée (par ex. : levages).

• **Protection contre les contacts directs.** Pour éviter les contacts directs, les parties actives du moteur (qui sont normalement sous tension) sont enfermées dans une enveloppe (carcasse moteur) et l'ouverture de la boîte à bornes, qui les rend accessibles, n'est possible qu'à l'aide d'un outil. Pendant les opérations d'entretien la boîte à bornes ne peut être retirée que par du personnel qualifié et le réseau d'alimentation doit être visiblement sectionné, tout comme d'ailleurs les circuits auxiliaires (par ex. les réchauffeurs anti-condensation) de manière à ce qu'aucune partie sous tension ne soit accessible.
En cas de parties actives en mesure de conserver de la tension, comme par exemple les condensateurs de moteurs monophasés, le réseau d'alimentation étant visiblement sectionné, décharger les condensateurs avant de procéder à toute autre intervention.

• **Protection contre les contacts indirects.** La protection contre les contacts indirects, c'est à dire les contacts dus à la survenance de pannes d'isolation qui amènent les masses métalliques en contact avec des parties actives sous tension, est principalement réalisée en reliant toutes les masses accessibles à un conducteur de protection, à son tour relié à la terre, et en utilisant des dispositifs de protection qui interviennent en coupant l'alimentation quand, par effet de la panne de l'enroulement, il y a passage de courant vers la terre.

Le principe fondamental de cette protection consiste à éviter qu'en cas de panne, il se produise entre une partie accessible vers la terre ou entre deux parties simultanément accessibles, une tension pendant un temps suffisamment long pour causer un risque d'effets physiologiques nocifs sur une personne qui serait en contact. On les divise en :
- raccordement de protection effectué selon le système avec conducteur de protection relié à la terre de façon autonome par rapport au réseau d'alimentation ; la protection peut être réalisée au moyen d'un disjoncteur à maximum de courant ou d'un interrupteur différentiel ;
- raccordement de protection effectué selon le système avec conducteur de neutre relié à la terre et utilisé comme conducteur de protection (dans ce cas, il n'est pas possible d'utiliser la protection différentielle et ce sont donc les disjoncteurs à maximum de courant qui doivent intervenir).
Consulter les normes spécifiques.

La coordination et la sélectivité de toutes les protections doivent être assurées pour protéger correctement les lignes et les appareils ; il est de toute façon absolument interdit de rétablir automatiquement les protections après leur déclenchement, car cela peut engendrer une situation dangereuse ; l'intervention de personnel dûment formé est d'autre part obligatoire pour le rétablissement manuel du système dont le moteur électrique fait partie ou est partie principale. Quand le conducteur de neutre est présent, l'insertion des protections sur les divers conducteurs doit tenir compte du type de raccordement (système) adopté.

10. ENTRETIEN / PIÈCES DÉTACHÉES

Commander les pièces détachées en précisant le type de moteur, le code du produit et le numéro de série indiqués sur la plaque signalétique.
Avant toute intervention sur les moteurs ou dans les zones avoisinantes, couper l'alimentation du réseau de puissance, attendre l'arrêt des masses en mouvement ; s'assurer qu'il n'y a pas risque de redémarrage par entraînement de l'arbre du fait d'autres masses en mouvement ; attendre que la température de surface soit descendue au-dessous de 50°C pour éviter tout risque de brûlures.
Entretien périodique :
- inspecter le moteur à intervalles réguliers ;
- enlever toute trace de poussière, d'huile, de saleté du côté du capot de ventilation pour assurer une bonne ventilation et permettre au moteur de refroidir correctement ;
- contrôler l'état des bagues d'étanchéité et des bagues en V ;
- contrôler l'état des connexions électriques et mécaniques et des boulons de fixation et de fondation ;
- contrôler l'état des paliers en faisant attention à tout bruit anormal ou aux vibrations.
S'il est nécessaire de démonter le moteur et d'accéder à ses parties internes, il faut faire appel à un personnel qualifié, utiliser des outils et des méthodes de travail appropriés ; en tout cas, notre Entreprise décline toute responsabilité pour ce qui concerne les pièces soumises à des interventions non effectuées par du personnel agréé. En cas de démontage de composants non autorisé par le constructeur, la garantie cesse de plein droit et aucune responsabilité ne peut être imputée au constructeur.

11. INSTRUCTIONS DE DÉMONTAGE/MONTAGE

1. Démontage : dégager le moteur des organes d'accouplement à la partie opérationnelle ; retirer le capot de ventilation et le ventilateur, en enlevant les pièces de fixation correspondantes ; retirer la clavette ; dévisser et retirer les tirants qui tiennent le moteur assemblé ; retirer la bride ou la plaque moteur avant, en la sortant de la carcasse et du palier ; sortir le rotor du support de la plaque opposée en veillant à ne pas endommager l'enroulement.
2. Remplacement des paliers : sortir les paliers à l'aide d'un extracteur approprié ; le montage de nouveaux paliers doit être effectué au moyen d'une presse ou d'un tampon appuyé sur la bague interne ou bien à chaud ; pour tous les types de moteurs, des paliers blindés prélubrifiés qui n'exigent aucun graissage sont prévus.
3. Rembobinage stator : à ne réaliser que dans des ateliers qualifiés ; la garantie Motovario cesse de toute façon de plein droit.
4. Montage : il s'effectue dans le sens inverse du démontage ; le seul avertissement est de faire très attention au montage des bagues d'étanchéité, après avoir bien nettoyé leur logement et en les orientant correctement, c'est à dire avec sa partie concave tournée vers l'extérieur. À la fin des travaux d'entretien et d'inspection, il faut procéder à des contrôles sur la sécurité et le fonctionnement (protection thermique, frein etc.).

12. ÉLIMINATION DES DÉCHETS ET RECYCLAGE DES PRODUITS EN FIN DE VIE

Tout d'abord, il faut démonter le moteur en suivant les instructions données au paragraphe précédent. Les matériaux des emballages peuvent être recyclés ; les huiles, les graisses, les détergents, les solvants et les résidus de vernis doivent être éliminés conformément aux lois et aux règlements en vigueur. Les matériaux de rebut du démontage du moteur (stator bobiné : cuivre, acier, aluminium ; induit : acier et aluminium, brides, plaques, pieds et couverture de la boîte à bornes : aluminium ou fonte, paliers et pignons : acier ; bagues d'étanchéité et déchets électroniques : déchets dangereux) doivent être séparés et éliminés conformément aux lois et aux règlement en vigueur.

13. STOCKAGE

Les moteurs doivent être stockés dans des endroits tempérés, secs, propres, dépourvus de vibrations, à l'abri des intempéries et du risque de coups. Les extrémités de l'arbre doivent être protégées par de la peinture anti-corrosion ou par de la graisse (en cas de bague d'étanchéité, éviter tout contact avec les produits protecteurs). Les réchauffeurs anti-condensation, s'ils sont prévus, doivent de préférence être tenus sous tension.

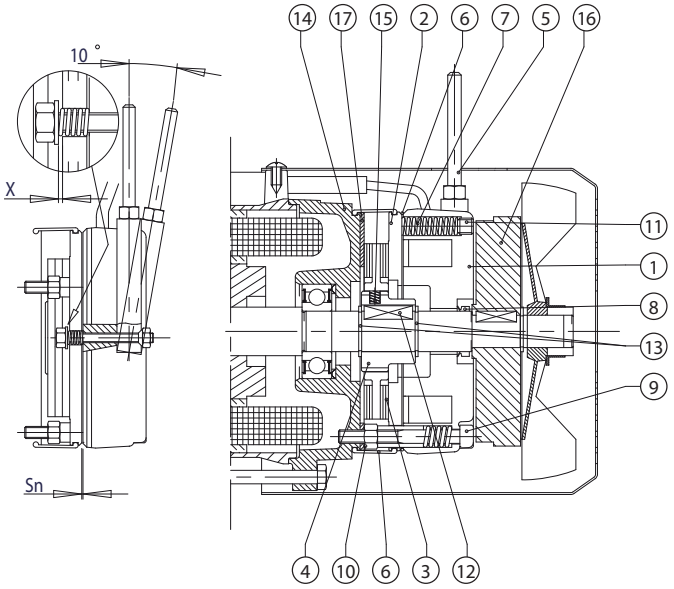
14. RÉCLAMATIONS

En cas de panne, le droit à réparation sous garantie est accordé en fonction de : la date d'échéance de la garantie, une installation et un emploi corrects, intégrité du montage du fabricant avant l'intervention du personnel agréé.
Il est de la responsabilité des clients de s'assurer que les présentes instructions soient portées à la connaissance des installateurs et/ou des utilisateurs des moteurs. En cas de doute ou de besoin, ne pas hésiter à contacter notre service d'assistance.

15. ASSISTANCE

Le droit à la garantie s'applique dans les 24 mois suivant l'achat. Ce droit n'est plus reconnu en cas de dommages évidents
et de détériorations, de démontage non autorisé de composants et/ou d'utilisation de pièces détachées non d'origine. Il est de la responsabilité des clients de s'assurer que les présentes instructions soient portées à la connaissance des installateurs et/ou des utilisateurs.
Ci de suite, des indications supplémentaires sont fournies applicables uniquement en cas de moteurs freins (séries TBS, TBH, TBP, TBSX, TBHX, TBPX, DB).

16. FREIN À COURANT CONTINU "TYPE FM"



1. Bobine magnétique
2. Armature mobile
3. Disque frein
4. Moyeu entraînant
5. Levier de déblocage manuel (en option)
6. Jupe de protection + joint torique (en option)
7. Ressorts de poussée
8. Bague en V (en option, jumelée à 6)
9. Vis de fixation
10. Écrous de blocage
11. Goujon de réglage du moment de freinage (sur demande)
12. Clavette
13. Anneau Seeger
14. Plaque en fonte
15. Joint torique anti-vibration
16. Volant pour démarrage/freinage progressifs (en option)
17. Bague inox anti-collage (en option)

															Volant	
Taille	**Type**	S_n	S_{max}	**X**	J_B	**W**	W_1	t_1	t_{11}	t_2	t_{22}	m_B	P_a	M_B	m_F	J_F
63	**..2**	0,2	0,5	0,6	0,6	260	15,6	30	20	100	10	1,5	16	1,8-3,5	0,7	6,1
71	**..3**	0,2	0,5	0,8	1,1	370	22,4	60	25	120	10	2,2	20	2,5-5-7,5-10	1,1	13
80	**..4**	0,3	0,6	1	1,6	500	30	100	40	150	10	3,1	30	5-10-15-20	1,7	28
90S-90L 100	**..5**	0,3	0,6	1	3,5	750	45	120	50	220	15	4,9	40	13-26-40-55	2,3 3,1	54 98
112	**..6S**	0,35	0,7	1,2	8,8	1000	70	-	80	300	30	8,3	50	20-40-60	4,5	145
132S	**..6**	0,35	0,7	1,2	10,3	1100	77	-	80	200	20	9,5	65	37-50-75-100	4,8	200
132M-160S	**..7**	0,4	0,8	1,2	22,5	1650	132	-	100	200	20	12,3	65	50-100-150	6,9	350

S_n	= entrefer nominal	[mm]
S_{max}	= entrefer maximal	[mm]
X	= jeu du levier de déblocage [mm]	
J_B	= moment d'inertie du disque frein	[kgcm^2]
W	= énergie maximale pouvant être dissipée par le frein	[MJ]
W_1	= énergie dissipée entre deux réglages successifs de l'entrefer de S_n à S_{max}	[MJ]
t_1	= temps de déblocage du frein avec redresseur à détachement normal (NBR, RSD)	[ms]
t_{11}	= temps de déblocage du frein avec redresseur à détachement rapide (SBR, RRSD)	[ms]
t_2	= temps de montée du moment de freinage avec ouverture côté courant alternatif	[ms]
t_{22}	= temps de montée du moment de freinage avec ouverture côté courant continu	[ms]
m_B	= poids	[kg]
P_a	= puissance absorbée	[VA]
M_B	= couples de freinage disponibles	[Nm]
m_F	= poids du volant	[kg]
J_F	= moment d'inertie du volant	[kgcm^2]

Réglage et entretien

Le moment de freinage est fixe, il est indiqué sur la plaque signalétique du moteur.

Réglage de l'entrefer

Pour un bon fonctionnement du frein, l'entrefer entre la bobine magnétique et l'armature mobile doit être compris dans les limites de valeurs (S_n - S_{max}) indiquées dans le tableau ; le réglage s'effectue en agissant sur les vis de fixation et sur les écrous de blocage, en contrôlant à l'aide d'un mesureur d'épaisseur si la valeur d'entrefer désirée est atteinte.

Réglage du jeu du levier de déblocage (s'il y en a un)

En cas de levier de déblocage manuel, régler la course libre X du levier avant le début du déblocage à une valeur supérieure ou égale à celle indiquée dans le tableau en agissant sur les écrous de fixation du levier.

Entretien

L'intervalle d'entretien périodique doit être fixé en tenant compte du travail de freinage et du travail pouvant être éliminé entre deux réglages successifs W1. Lors de l'entretien, s'assurer que l'épaisseur du joint de frottement n'est pas inférieure à 1 mm (dans ce cas remplacer le disque frein), régler l'entrefer, contrôler la valeur du moment de freinage, vérifier les jeux éventuellement déterminés par une usure excessive pendant le fonctionnement.

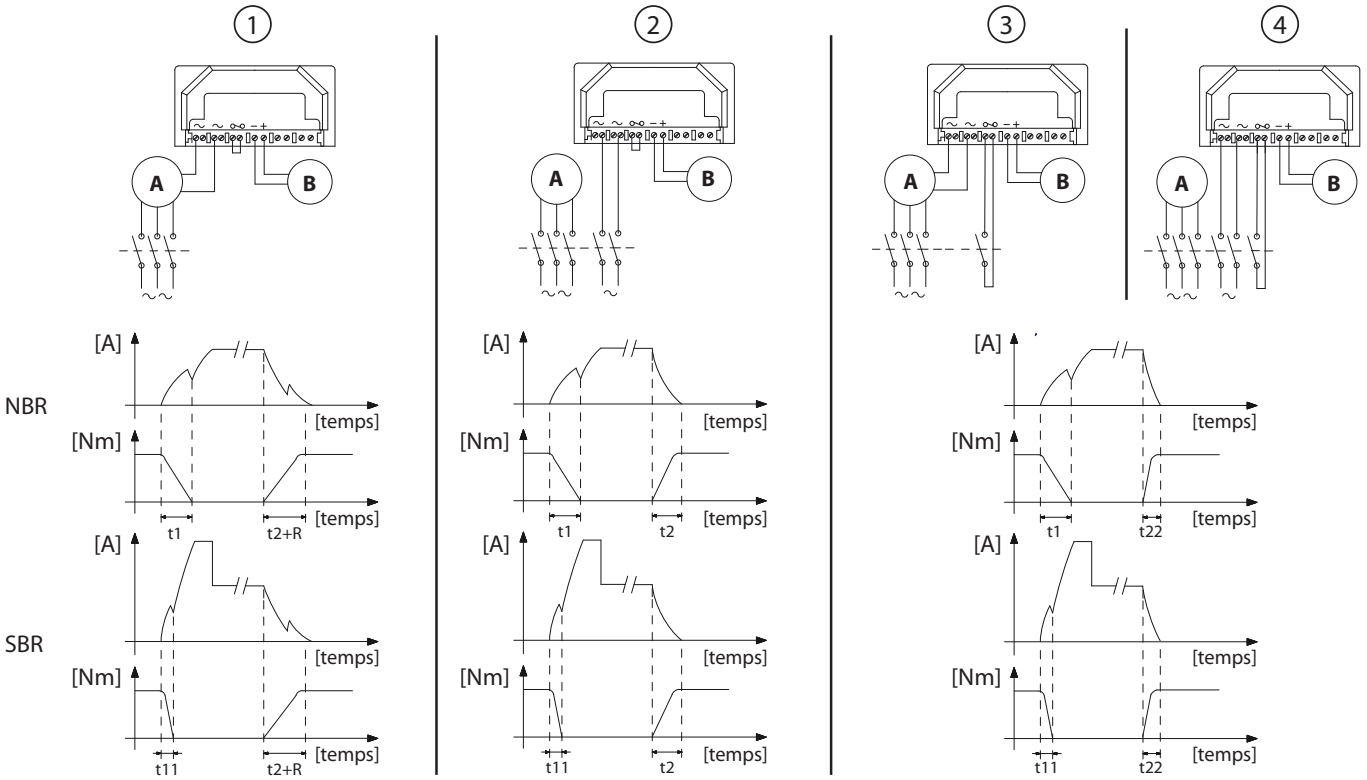
REMARQUE : les valeurs effectives peuvent différer légèrement en fonction de la température et de l'humidité ambiante, de la température du frein et de l'état d'usure des garnitures de frottement ; les temps d'intervention font référence au frein étalonné avec un entrefer moyen, une tension nominale et une alimentation séparée ; en ce qui concerne le moment de freinage, il faut admettre une phase de rodage lors de laquelle la garniture de friction s'adapte à la surface de freinage de la plaque moteur et dont le nombre de cycles dépend du travail de freinage. Une fois la phase de rodage terminée, dans des conditions normales de fonctionnement, on admet dans tous les cas une divergence par rapport à la valeur déclarée de ±10 %.

Modalité de connexion du frein FM

Lorsque l'alimentation du frein est dérivée directement de celle du moteur ou bien lorsqu'elle est indépendante de ce dernier, on parle respectivement d'alimentation **directe** ou **séparée** du frein. Voici une explication plus détaillée, qui fait référence aux figures situées plus bas :

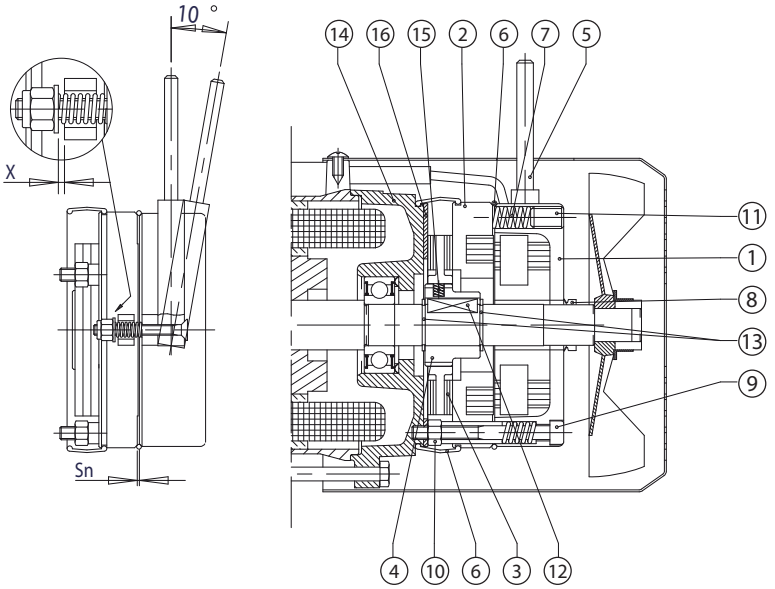
1. Alimentation *directe* du frein : les câbles d'alimentation côté courant alternatif du redresseur sont raccordés de manière opportune sur la boîte à bornes du moteur ; lorsque l'on alimente le moteur, automatiquement la bobine du frein est excitée et le frein se détache ; lorsque l'on coupe l'alimentation du moteur, le frein reprend automatiquement son action de freinage. Lors de cette phase, le temps de montée du moment de freinage t_2 doit être augmenté du retard R, déterminé par l'inertie de la charge et par l'énergie accumulée par le moteur. R change d'un moteur à l'autre et, étant donné que cette valeur dépend de la charge, elle ne peut être déterminée a priori.
2. Alimentation *séparée* du frein avec ouverture du frein uniquement du côté courant alternatif : le frein est alimenté, par l'intermédiaire du redresseur, par des bornes séparées de celles du moteur. Dans ce cas le temps d'arrêt t_2 ne dépend pas des caractéristiques du moteur et de la charge.
3. Alimentation *directe* du frein avec ouverture du circuit côté courant continu : connexion possible à partir de celui de type 1, si l'on a la possibilité de câbler le contact de freinage rapide du redresseur (ouverture du circuit côté courant continu) tel qu'indiqué sur le schéma 3. Malgré l'alimentation directe (voir le point 1), le temps de montée du moment de freinage ne dépend pas des caractéristiques du moteur et de la charge ; en outre, ce temps-ci est nettement inférieur par rapport au cas numéro 2 ($t_{22} < t_2$). Cette connexion représente donc une alternative à l'utilisation des redresseurs pour freinage rapide (RSD et RRSD).
4. Alimentation *séparée* du frein avec ouverture du circuit côté courant alternatif et côté courant continu : connexion possible à partir de celui de type 2, si l'on a la possibilité de câbler le contact de freinage rapide du redresseur (ouverture du circuit côté courant continu) tel qu'indiqué sur le schéma 4. Temps de déclenchement identiques à ceux du cas 3. Cette connexion représente donc une alternative à l'utilisation des redresseurs pour freinage rapide (RSD et RRSD). L'avantage par rapport au cas précédent réside en ce que, pendant le freinage, l'énergie accumulée par le moteur ne se répercute pas sur le redresseur, ce qui permet d'en prolonger la durée de vie.

Motovario fournit les freins connectés selon les modalités 1 ou 2 qu'il faut indiquer lors de la phase de commande en spécifiant respectivement que l'on souhaite une alimentation « directe » ou une alimentation « séparée » du frein. Les éventuelles connexions de type 3 ou 4 sont à la charge du client.
En cas d'utilisation du redresseur pour déblocage rapide SBR, les temps de déblocage du frein se réduisent de t_1 à t_{11} (voir graphiques plus bas).
En cas d'alimentation indépendante du frein, directement depuis la source de courant continu, donc en l'absence de redresseur (exemple 24 VCC), les câbles d'alimentation du frein vont jusqu'à la boîte à bornes et sont reliés à la boîte à bornes par un système volant de type mammouth. Dans ce cas, si l'on fait abstraction de la source d'alimentation, les temps de déclenchement sont identiques au cas 4.



A = Moteur B = Frein

17. FREIN À COURANT ALTERNATIF "TYPE MS"



1. Bobine magnétique
2. Armature mobile
3. Disque frein
4. Moyeu entraînant
5. Levier de déblocage manuel (en option)
6. Jupe de protection + joint torique (en option)
7. Ressorts de poussée
8. Bague en V (en option, jumelée à 6)
9. Vis de fixation
10. Écrous de blocage
11. Goujon de réglage du moment de freinage (sur demande)
12. Clavette
13. Anneau Seeger
14. Plaque en fonte
15. Joint torique anti-vibration
16. Bague inox anti-collage (en option)

Taille	Type	S_n	S_{max}	X	J_B	W	W_1	t_1	t_2	m_B	P_a	M_B
63	**..2**	0,2	0,5	0,6	0,6	260	15,6	4	20	1,3	60	1,8-3,5
71	**..3**	0,2	0,5	0,8	1,1	370	22,4	4	40	1,9	80	2,5-5-7,5-10
80	**..4**	0,3	0,6	1	1,6	500	30	6	60	3	110	5-10-15-20
90S-90L-100	**..5**	0,3	0,6	1	3,5	750	45	8	90	5,6	250	13-26-40
112	**..6S**	0,35	0,7	1,2	8,8	1000	70	16	120	9,7	470	40-60
132S	**..6**	0,35	0,7	1,2	10,3	1100	77	16	140	10,3	550	50-75-100
132M-160S	**..7**	0,4	0,8	1,2	22,5	1650	132	16	180	14,7	600	50-100-150

S_n = entrefer nominal [mm]
S_{max} = entrefer maximal [mm]
X = jeu du levier de déblocage [mm]
J_B = moment d'inertie du disque frein [kgcm^2]
W = énergie maximale pouvant être dissipée par le frein [MJ]
W_1 = énergie dissipée entre deux réglages successifs de l'entrefer de S_n à S_{max} [MJ]
t_1 = temps de déblocage du frein avec redresseur à détachement normal (NBR, RSD) [ms]
t_2 = temps de montée du moment de freinage avec ouverture côté courant alternatif [ms]
m_B = poids [kg]
P_a = puissance absorbée [VA]
M_B = couples de freinage disponibles [Nm]

Réglage et entretien

Le moment de freinage est fixe, il est indiqué sur la plaque signalétique du moteur.

Réglage de l'entrefer

Pour un bon fonctionnement du frein, l'entrefer entre la bobine magnétique et l'armature mobile doit être compris dans les limites de valeurs (S_n - S_{max}) indiquées dans le tableau ; le réglage s'effectue en agissant sur les vis de fixation et sur les écrous de blocage, en contrôlant à l'aide d'un mesureur d'épaisseur si la valeur d'entrefer désirée est atteinte.

Réglage du jeu du levier de déblocage (s'il y en a un)

En cas de levier de déblocage manuel, régler la course libre X du levier avant le début du déblocage à une valeur supérieure ou égale à celle indiquée dans le tableau en agissant sur les écrous de fixation du levier.

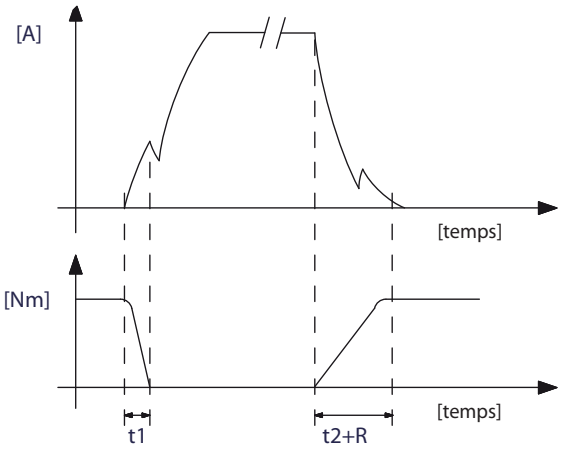
Entretien

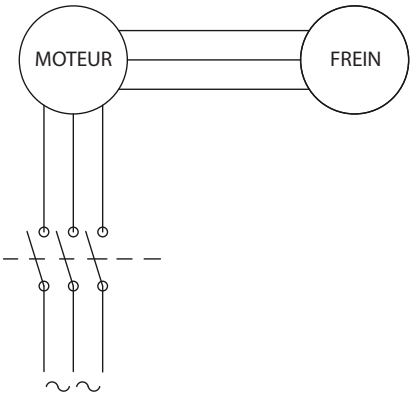
L'intervalle d'entretien périodique doit être fixé en tenant compte du travail de freinage et du travail pouvant être éliminé entre deux réglages successifs W1. Lors de l'entretien, s'assurer que l'épaisseur du joint de frottement n'est pas inférieure à 1 mm (dans ce cas remplacer le disque frein), régler l'entrefer, contrôler la valeur du moment de freinage, vérifier les jeux éventuellement déterminés par une usure excessive pendant le fonctionnement.

REMARQUE : les valeurs effectives peuvent différer légèrement en fonction de la température et de l'humidité ambiante, de la température du frein et de l'état d'usure des garnitures de frottement ; les temps d'intervention font référence au frein étalonné avec un entrefer moyen, une tension nominale et une alimentation séparée ; en ce qui concerne le moment de freinage, il faut admettre une phase de rodage lors de laquelle la garniture de friction s'adapte à la surface de freinage de la plaque moteur et dont le nombre de cycles dépend du travail de freinage. Une fois la phase de rodage terminée, dans des conditions normales de fonctionnement, on admet dans tous les cas une divergence par rapport à la valeur déclarée de ±10 %.

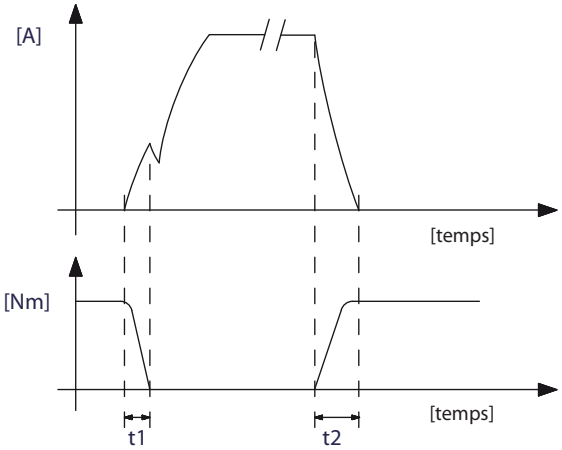
Modalité de connexion du frein MS

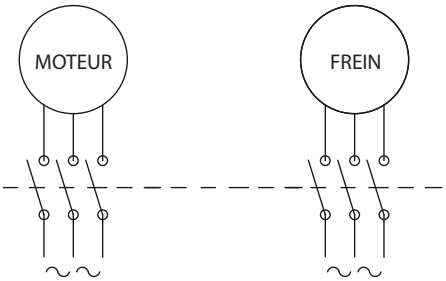
1. Alimentation directe du frein : l'alimentation du frein est dérivée de celle du moteur directement à partir de la boîte à bornes du moteur ; lorsque l'on alimente le moteur, automatiquement la bobine du frein est excitée et le frein se détache ; lorsque l'on coupe l'alimentation du moteur, la bobine de frein est automatiquement désexcitée et le frein reprend son action de freinage. Lors de cette phase, le temps de montée du moment de freinage t_2 doit être augmenté du retard R, déterminé par l'inertie de la charge et par l'énergie accumulée par le moteur. R change d'un moteur à l'autre et, étant donné que cette valeur dépend de la charge, elle ne peut être déterminée a priori.



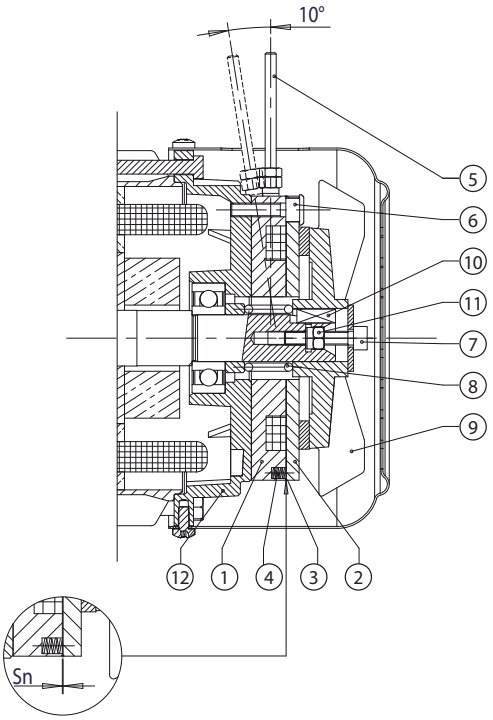


2. Alimentation séparée du frein : le frein est alimenté séparément par le biais d'une boîte à bornes auxiliaire distincte de celle du moteur ; dans ce cas t_1 et t_2 sont exclusivement fonction des caractéristiques du frein.





18. FREIN À COURANT CONTINU "TYPE ML"



1. Bobine magnétique
2. Armature mobile
3. Joint torique
4. Ressorts de pression
5. Levier de déblocage manuel
6. Vis de fixation
7. Vis captive
8. Ressort de contraste
9. Ventilateur en fonte
10. Clavette
11. Écrou auto-bloquant de réglage de l'entrefer
12. Plaque moteur

Taille	Type	S_n	S_{max}	X	J_B	W	W_1	t_1	t_{11}	t_2	t_{22}	m_B	P_a	M_B
63	**..2**	0,2	0,5	0,6	0,6	260	15,6	30	20	100	10	1,5	16	1,8-3,5
71	**..3**	0,2	0,5	0,8	1,1	370	22,4	60	25	120	10	2,2	20	2,5-5-7,5-10
80	**..4**	0,3	0,6	1	1,6	500	30	100	40	150	10	3,1	30	5-10-15-20
90S-90L 100	**..5**	0,3	0,6	1	3,5	750	45	120	50	220	15	4,9	40	13-26-40-55
112	**..6S**	0,35	0,7	1,2	8,8	1000	70	-	80	300	30	8,3	50	20-40-60
132S	**..6**	0,35	0,7	1,2	10,3	1100	77	-	80	200	20	9,5	65	37-50-75-100
132M-160S	**..7**	0,4	0,8	1,2	22,5	1650	132	-	100	200	20	12,3	65	50-100-150

S_n	= entrefer nominal	[mm]
S_{max}	= entrefer maximal	[mm]
J_B	= moment d'inertie du disque frein	[kgcm^2]
W	= énergie maximale pouvant être dissipée par le frein	[MJ]
W_1	= énergie dissipée entre deux réglages successifs de l'entrefer de Sn à Smax	[MJ]
t_1	= temps de déblocage du frein	[ms]
t_2	= temps de montée du moment de freinage côté courant alternatif	[ms]
t_{22}	= temps de montée du moment de freinage côté courant continu	[ms]
m_B	= poids	[kg]
P_a	= puissance absorbée	[W]
M_B	= moment de freinage	[Nm]

Réglage et entretien

Le moment de freinage est fixe, il est égal à la valeur M_B indiquée dans le tableau et sur la plaque signalétique du moteur.

Réglage de l'entrefer

Pour un bon fonctionnement du frein, l'entrefer entre la bobine magnétique et l'armature mobile doit être compris dans les limites de valeurs (S_n - S_{max}) indiquées dans le tableau ; le réglage s'effectue en agissant sur l'écrou auto-bloquant à l'extrémité de l'arbre, en contrôlant à l'aide d'un mesureur d'épaisseur si la valeur d'entrefer désirée est atteinte.

Entretien

L'intervalle d'entretien périodique doit être fixé en tenant compte du travail de freinage et du travail pouvant être éliminé entre deux réglages successifs W_1. Lors de l'entretien, s'assurer que l'épaisseur du joint de frottement n'est pas inférieure à 1mm, régler l'entrefer, contrôler la valeur du moment de freinage, vérifier les jeux éventuellement déterminés par une usure excessive pendant le fonctionnement (notamment le jeu entre l'orifice du ventilateur et l'arbre moteur).

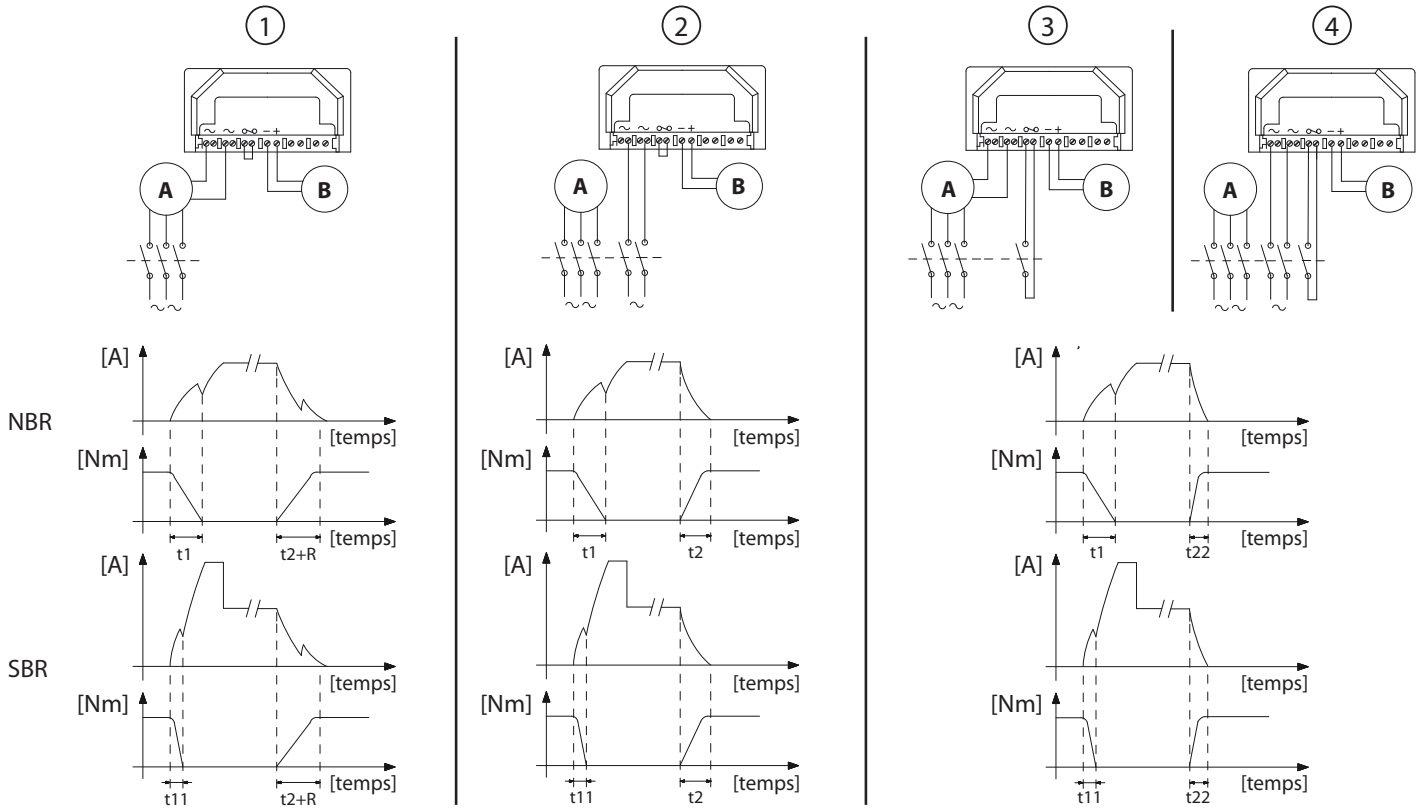
REMARQUE : les valeurs effectives peuvent différer légèrement en fonction de la température et de l'humidité ambiante, de la température du frein et de l'état d'usure des garnitures de frottement ; les temps d'intervention font référence au frein étalonné avec un entrefer moyen, une tension nominale et une alimentation séparée ; en ce qui concerne le moment de freinage, il faut admettre une phase de rodage lors de laquelle la garniture de friction s'adapte à la surface de freinage de la plaque moteur et dont le nombre de cycles dépend du travail de freinage. Une fois la phase de rodage terminée, dans des conditions normales de fonctionnement, on admet dans tous les cas une divergence par rapport à la valeur déclarée de ±10 %.

Modalité de connexion du frein ML

Lorsque l'alimentation du frein est dérivée directement de celle du moteur ou bien lorsqu'elle est indépendante de ce dernier, on parle respectivement d'alimentation **directe** ou **séparée** du frein. Voici une explication plus détaillée, qui fait référence aux figures situées plus bas :

1. Alimentation *directe* du frein : les câbles d'alimentation côté courant alternatif du redresseur sont raccordés de manière opportune sur la boîte à bornes du moteur ; lorsque l'on alimente le moteur, automatiquement la bobine du frein est excitée et le frein se détache ; lorsque l'on coupe l'alimentation du moteur, le frein reprend automatiquement son action de freinage. Lors de cette phase, le temps de montée du moment de freinage t_2 doit être augmenté du retard R, déterminé par l'inertie de la charge et par l'énergie accumulée par le moteur. R change d'un moteur à l'autre et, étant donné que cette valeur dépend de la charge, elle ne peut être déterminée a priori.
2. *Alimentation* séparée du frein avec ouverture du frein uniquement côté courant alternatif : le frein est alimenté, par le biais du redresseur, par des bornes séparées de celles du moteur. Dans ce cas le temps d'arrêt t_2 ne dépend pas des caractéristiques du moteur et de la charge.
3. Alimentation *directe* du frein avec ouverture du circuit côté courant continu : connexion possible à partir de celui de type 1, si l'on a la possibilité de câbler le contact de freinage rapide du redresseur (ouverture du circuit côté courant continu) tel qu'indiqué sur le schéma 3. Malgré l'alimentation directe (voir le point 1), le temps de montée du moment de freinage ne dépend pas des caractéristiques du moteur et de la charge ; en outre, ce temps-ci est nettement inférieur par rapport au cas numéro 2 ($t_{22} < t_2$). Cette connexion représente donc une alternative à l'utilisation des redresseurs pour freinage rapide (RSD et RRSD).
4. Alimentation *séparée* du frein avec ouverture du circuit côté courant alternatif et côté courant continu : connexion possible à partir de celui de type 2, si l'on a la possibilité de câbler le contact de freinage rapide du redresseur (ouverture du circuit côté courant continu) tel qu'indiqué sur le schéma 4. Temps de déclenchement identiques à ceux du cas 3. Cette connexion représente donc une alternative à l'utilisation des redresseurs pour freinage rapide (RSD et RRSD). L'avantage par rapport au cas précédent réside en ce que, pendant le freinage, l'énergie accumulée par le moteur ne se répercute pas sur le redresseur, ce qui permet d'en prolonger la durée de vie.

Motovario fournit les freins connectés selon les modalités 1 ou 2 qu'il faut indiquer lors de la phase de commande en spécifiant respectivement que l'on souhaite une alimentation « directe » ou une alimentation « séparée » du frein. Les éventuelles connexions de type 3 ou 4 sont à la charge du client.
En cas d'utilisation du redresseur pour déblocage rapide SBR, les temps de déblocage du frein se réduisent de t_1 à t_{11} (voir graphiques plus bas).
En cas d'alimentation indépendante du frein, directement depuis la source de courant continu, donc en l'absence de redresseur (exemple 24 VCC), les câbles d'alimentation du frein vont jusqu'à la boîte à bornes et sont reliés à la boîte à bornes par un système volant de type mammouth. Dans ce cas, si l'on fait abstraction de la source d'alimentation, les temps de déclenchement sont identiques au cas 4.

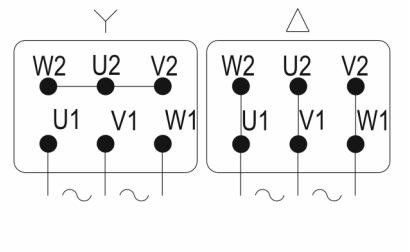


A = Moteur B = Frein

19. SCHÉMAS DE RACCORDEMENT ALIMENTATION MOTEUR

Séries TS-TH-TP-TSX-THX-TPX exécution 6 bornes

MOTEUR - TS/TH
Schéma de raccordement



couple max de serrage

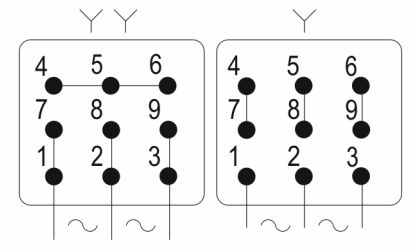
M4 = 2Nm
M5 = 3Nm
M6 = 4Nm

alimentation / TO POWER

Code 07492T1

Séries TS-TH-TP-TSX-THX-TPX exécution 9 bornes

MOTEUR - TS/TH
Schéma de raccordement



couple max de serrage

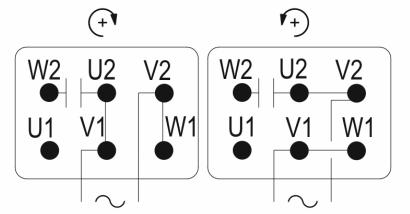
M4 = 2Nm
M5 = 3Nm
M6 = 4Nm

alimentation / TO POWER

Code 07492T3

Série S standard

MOTEUR - S
Schéma de raccordement



couple max de serrage

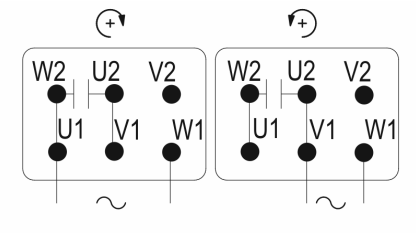
M4 = 2Nm
M5 = 3Nm
M6 = 4Nm

alimentation / TO POWER

Code 07492S1

Série S avec enroulement équilibré

MOTEUR - S (enr. équilibré)
Schéma de raccordement



couple max de serrage

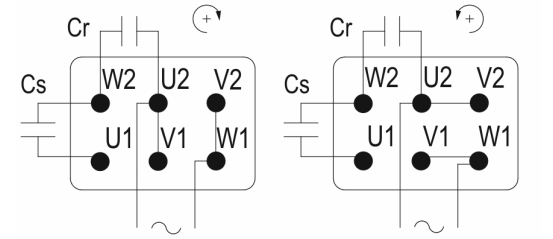
M4 = 2Nm
M5 = 3Nm
M6 = 4Nm

alimentation / TO POWER

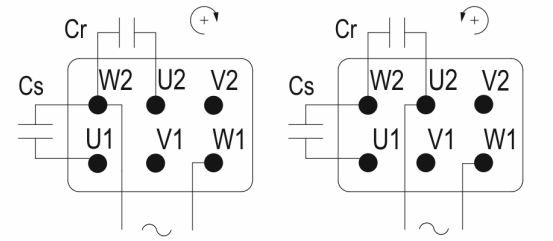
Code 07492S2

Série HSE standard

MOTEUR - HSE
Schéma de raccordement



enroulement standard



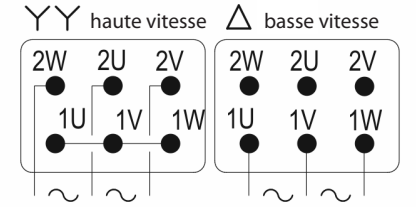
enroulement équilibré

alimentation / TO POWER

Code 2513041

Série D (2/4 et 4/8 pôles)

MOTEUR - D
Schéma de raccordement



couple max de serrage

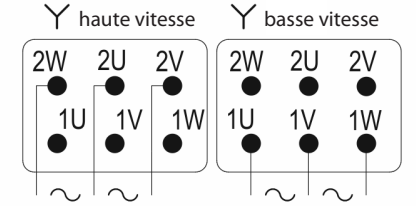
M4 = 2Nm
M5 = 3Nm
M6 = 4Nm

alimentation / TO POWER

Code 07492D1

Série D (2/8 pôles)

MOTEUR - D
Schéma de raccordement



couple max de serrage

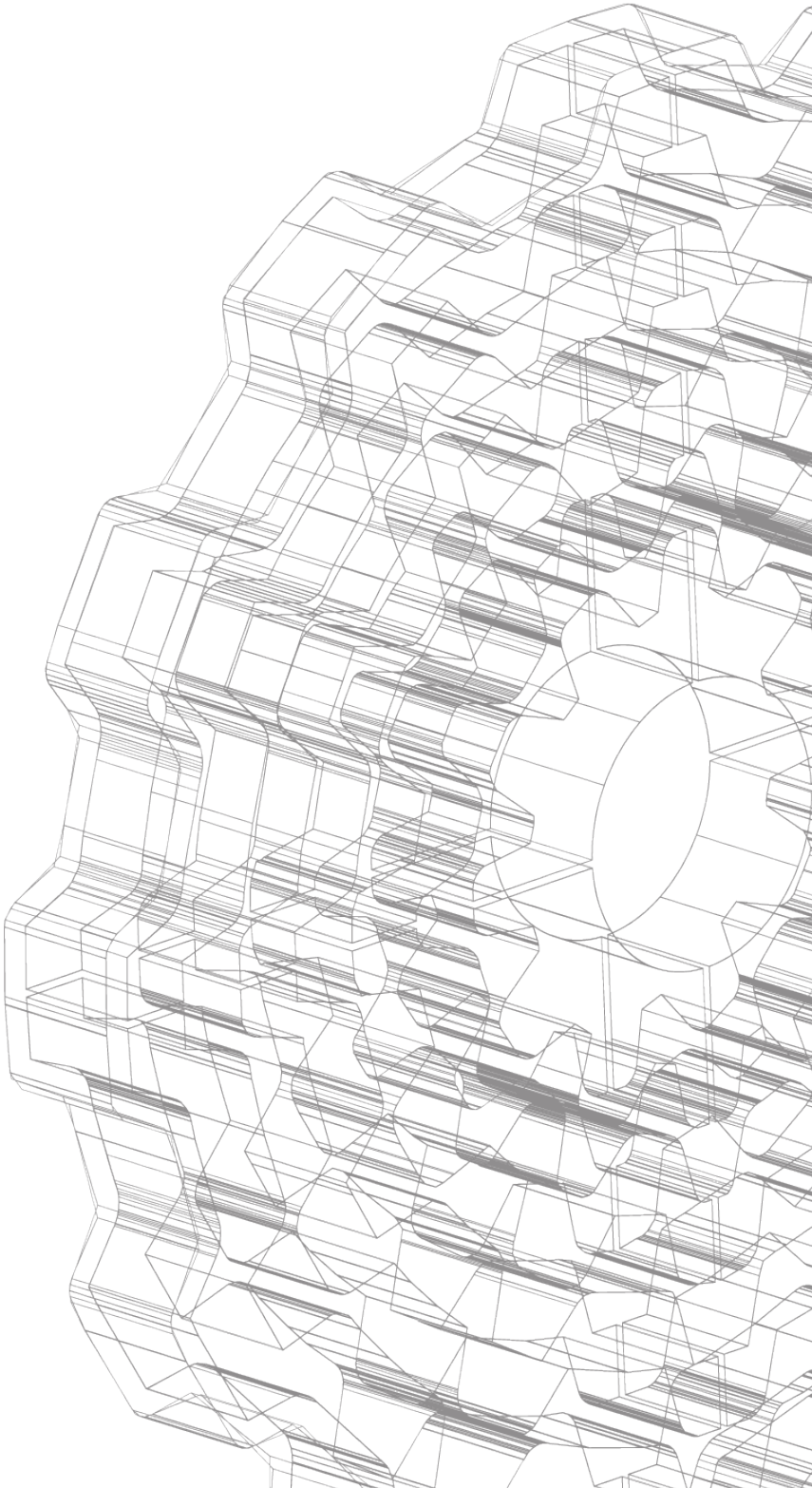
M4 = 2Nm
M5 = 3Nm
M6 = 4Nm

alimentation / TO POWER

Code 07492D2

REMARQUES

QL0219 REV.1



www.motovario.com