CATALOGUE TECHNIQUE

M SERIES

MOTEURS ÉLECTRIQUES

STANDARD **IEC**

MOTOVARIO®
HEART OF MOTION
a TECO Group company

INDEX

1. INFORMATIONS GÉNÉRALES

1.1 CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES **4**

1.2 CONFORMITÉ ET DIRECTIVES **5**

1.2.1 Conformité aux normes de référence **5**

1.2.2 Conformité aux directives communautaires - Marque CE **6**

1.2.3 Conformité aux normes UL/CSA **6**

1.2.4 Conformité aux normes EAC (ex GOST) **6**

1.2.5 Conformité à la directive européenne 94/9/CE (ATEX) **6**

1.2.6 Conformité aux normes CCC **6**

1.3 SYMBOLES ET FORMULES **7**

1.3.1 Grandeurs physiques et facteurs de conversion **7**

1.3.2 Formules **8**

1.3.3 Caractéristiques nominales **9**

1.3.4 Tolérances **11**

1.4 CARACTÉRISTIQUES CONSTRUCTIVES **12**

1.4.1 Désignation **12**

1.4.2 Caractéristiques constructives **13**

1.4.3 Bride B5 ..... **16**

1.4.4 Bride B14 ..... **17**

1.4.5 Arbre moteur **18**

1.4.6 Paliers **19**

1.4.7 Charge radiale **20**

1.4.8 Charge axiale **21**

1.5 FORMES CONSTRUCTIVES **22**

1.6 DEGRÉS DE PROTECTION **23**

1.7 CLASSIFICATION THERMIQUE **24**

1.7.1 Classe d'isolation **24**

1.7.2 Classe thermique **24**

2. INFORMATION PRODUIT

2.1 CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT **25**

2.1.1 Conditions ambiantes STD – Declassement pour conditions non STD **25**

2.1.2 Options pour les milieux particulièrement humides **26**

2.1.3 Execution pour basses temperatures (-40°C / -15°C) **27**

2.1.4 Execution pour hautes temperatures (+60°C / +90°C) **27**

INDEX

2.2 RENDEMENT MOTEURS ÉLECTIQUES **28**
2.2.1 Moteurs à rendement standard (TS), haut (TH) et premium (TP) **28**
2.2.2 Règlement EU n°640/2009 ..... **29**

2.3 CONDITIONS D'ALIMENTATION **30**
2.3.1 Tension et fréquence des moteurs en exécution standard **30**
2.3.2 Moteurs en exécution électrique standard avec option ST2 ..... **30**
2.3.3 Moteurs ayant des tensions différentes de la standard (SP1 option) **31**
2.3.4 Alimentation par variateur de fréquence **32**

2.4 NIVEAU DE PRESSION ACOUSTIQUE **34**

2.5 SERVICE **35**

2.6 PROTECTIONS OPTIONNELLES **38**
2.6.1 Thermoprotecteurs bimétalliques **38**
2.6.2 Thermistances (PTC) **39**

2.7 MODALITÉ DE REFROIDISSEMENT **40**
2.7.1 Modalité de refroidissement **40**
2.7.2 Ventilation assistée **41**

2.8 ALTRE EXÉCUTIONS OPTIONNELLES **43**
2.8.1 Exécution avec auvent **43**
2.8.2 Système antidévireur **43**
2.8.3 Alimentation avec connexion rapide **44**
2.8.4 Codeur incrémental **46**

2.9 SÉRIES ET CONNEXIONS **48**
2.9.1 Sens de rotation - Connexions **48**
2.9.2 Séries TS-TH et TP **49**
2.9.3 Séries D **49**
2.9.4 Séries S **50**
2.9.5 Séries HSE **51**

2.10 MOTEURS FREINS **53**
2.10.1 Moteurs freins **53**
2.10.2 Frein FM **54**
2.10.3 Frein ML **58**
2.10.4 Modalité de connexion des freins FM et ML **62**
2.10.5 Frein MS **64**
2.10.6 Modalité de connexion du frein MS **67**
2.10.7 Remarques et calculs **69**

2.11 IDENTIFICATION DU MOTEUR ÉLECTRIQUE **72**

3. PERFORMANCE INFORMATION

3.1 TS-TBS 76
3.2 TH-TBH 82
3.3 TP-TBP 85
3.4 S 88
3.5 HSE 89
3.6 D-DB 90

4. ENCOMBREMENTS

4.1 ENCOMBREMENTS 92
4.1.1 Dimensions générales 92
4.1.2 Séries S 94
4.1.3 Séries HSE 95
4.1.4 Codeur incrémental standard 96
4.1.5 Moteurs freins 97
4.1.6 Double frein 99
4.1.7 Moteurs freins avec codeur incrémental 100
4.1.8 Ventilation assistée 101
4.1.9 Position du bornier-Levier de déblocage-Connecteur ventilation assistée 102
4.1.10 Exécution avec auvent 102

5. ACCESSOIRES ET OPTIONS

5.1 EXÉCUTIONS OPTIONNELLES - ACCESSOIRES 103

6. CONDITIONS DE VENTE

6.1 CONDITIONS DE VENTE 105

1.1 CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Moteurs électriques asynchrones triphasés et monophasés, en exécution fermée, ventilation superficielle extérieure, rotor à cage d'aluminium ou alliage d'aluminium moulé sous pression, isolation classe F, degré de protection IP55, dimensions et hauteurs d'axe unifiées de 56 à 160S, puissances unifiées de 0,09 kW à 11 kW.

Production standard	Série
Triphasé, simple polarité, rendement standard	TS
Triphasé, simple polarité, haut rendement	TH
Triphasé, simple polarité, rendement premium	TP
Triphasé, double polarité	D
Monophasé	S
Monophasé à couple de démarrage élevé avec disjoncteur électronique	HSE
Triphasé, simple polarité, frein, rendement standard	TBS
Triphasé, simple polarité, frein, haut rendement	TBH
Triphasé, simple polarité, frein, rendement premium	TBP
Triphasé, double polarité, frein	DB

1.2 CONFORMITÉ ET DIRECTIVES

1.2.1 Conformité aux normes de référence

Les moteurs électriques en exécution standard sont conformes aux normes italiennes, européennes et internationales suivantes concernant les machines électriques tournantes:

TITRE	CEI / EN	IEC
Prescriptions générales pour machines électriques tournantes	**CEI EN 60034-1**	**IEC 60034-1**
Méthodes normalisées pour la détermination, par le biais d'essai, des fuites et du rendement des machines électriques tournantes (à l'exception des machines pour véhicules de traction)	**CEI EN 60034-2-1**	**IEC 60034-2-1**
Classification des degrés de protection des machines électriques tournantes	**CEI EN 60034-5**	**IEC 60034-5**
Méthodes de refroidissement des machines électriques	**CEI EN 60034-6**	**IEC 60034-6**
Sigles de désignation des formes constructives et des types d'installation	**CEI EN 60034-7**	**IEC 60034-7**
Marquage des extrémités et sens de rotation des machines électriques tournantes	**CEI 2-8**	**IEC 60034-8**
Limites de bruit	**CEI EN 60034-9**	**IEC 60034-9**
Degré de vibration des machines électriques	**CEI EN 60034-14**	**IEC 60034-14**
Classes de rendement des moteurs à courant alternatif alimentés sur secteur (Code IE)	**CEI EN 60034-30-1**	**IEC 60034-30-1**
Dimensions et puissances nominales pour machines électriques tournantes	**EN 50347**	**IEC 60072**
Tension nominale pour les systèmes de distribution publique d'énergie électrique à basse tension	**CEI 8-6**	**IEC 60038**

1.2.2 Conformité aux directives communautaires - Marque CE

Les moteurs électriques en exécution standard sont conformes aux directives suivantes :

- Directive Basse Tension 2006/95/CE ;
- Directive CEM 2004/108/CE concernant les caractéristiques intrinsèques relatives à l'émission et aux niveaux d'immunité;
- Directive RoHS 2002/95/CE concernant l'interdiction ou la limitation de l'usage de substances nocives pour les équipements électriques et électroniques ;

La responsabilité de la conformité à la Directive Machines et et à la Directive CEM d'une installation complète est de toute façon et exclusivement à la charge du constructeur de la machine. Les moteurs électriques ne doivent pas fonctionner tant que la machine où ils sont montés n'est pas déclarée conforme à la directive Machines (Certificat d'incorporation – Directive 2006/42/CE Ann. II 1B).

1.2.3 Conformité aux normes UL/CSA

Sur demande, les moteurs des séries TS, TH, TP, TBS, TBH, TBP et D peuvent être réalisés en conformité avec les normes suivantes:

- UL1004 « Electric motors »
- CSA C22.2 No.100-04 « Motors and Generators » pour les marchés des États-Unis et du Canada, respectivement.

1.2.4 Conformité aux normes EAC (ex GOST)

Sur demande, les moteurs série TS, TH, TBS, TBH, D, DB, S, HSE peuvent être réalisés en conformité avec les normes suivantes:

- EAC

pour le marché russe, biélorusse et kazakh.

1.2.5 Conformité à la directive européenne 94/9/CE (ATEX)

Sur demande, les moteurs série TS, TH, TP, D et S peuvent être réalisés en conformité avec les normes suivantes:

- IEC-CEI-EN 60079-0 – Atmosphères explosives – Appareils – Prescriptions générales;
- IEC-CEI-EN 60079-1 – Atmosphères explosives– Appareils protégés par des boîtiers à l'épreuve d'explosions « d »;
- IEC-CEI-EN 60079-15 - Atmosphères explosives – Appareils avec mode de protection « n »;
- IEC-CEI-EN 60079-31 – Atmosphères explosives – Appareils avec mode de protection à l'aide de boitiers « t » destinés à être utilisés en présence de poussières combustibles;

et donc ils correspondent à ce qui est prévu par la Directive Européenne 94/9/CEE (ATEX).
En particulier les moteurs électriques de production MOTOVARIO peuvent être construits pour le groupe II, catégorie 3, atmosphère G avec classe de température T3 (200°C) et mode de protection « n » ou atmosphère D avec classe de température T135°C, et ils présentent par conséquent en même temps le double marquage:

- **II 3G Ex nAc IIB T3 / II 3D Ex tc IIIB T135°C IP5X** (en présence de poussières non conductibles).
- **II 3G Ex nAc IIB T3 / II 3D Ex tc IIIC T135°C IP6X** (en présence de poussières conductibles).

Pour plus d'informations, consulter la documentation spécifique.

1.2.6 Conformité aux normes CCC

Sur demande, les moteurs série TS, TH, TBS, TBH peuvent être réalisés en conformité avec les normes suivantes:

- CCC

pour le marché chinois, uniquement pour les tailles suivantes:

- 2 pôles de la taille 63A2 0,18 kW à la taille 90L2 2,2 kW
- 4 pôles de la taille 63A4 0,12 kW à la taille 90S4 1,1 kW
- 6 pôles de la taille 63A6 0,09 kW à la taille 90S6 (TS) ou 90L6 (TH, TP) 0,75 kW

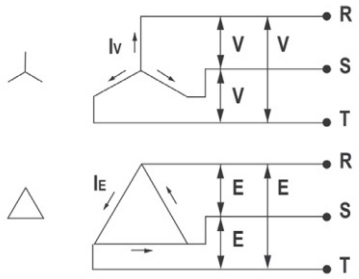
1.3 SYMBOLES ET FORMULES

1.3.1 Grandeurs physiques et facteurs de conversion

Grandeur physique	Unité de mesure		Conversion du Système	
	Système International S.I.	Système Anglo-Saxon	International (S.I.) au Système Anglo-Saxon	Anglo-Saxon au Système International (S.I.)
longueur	m = mètre	ft = pied	1 ft = 0,3048 m	1 m = 3,2808 ft
		in = pouce	1 in = 25,4 mm	1 mm = 0,03937 in
vitesse	m/s	ft/s	1 ft/s = 0,3048 m/s	1 m/s = 3,2808 ft/s
		in/s	1 in/s = 25,4 mm/s	1 mm/s = 0,03937 in/s
masse	kg = kilogramme	lb = livre	1 lb = 0,4536 kg	1 kg = 2,205 lb
densité	kg/m^3	lb/ft^3	1 lb/ft^3 = 16,0185 kg/m^3	1 kg/m^3 = 0,0624 lb/ft^3
		lb/in^3	1 lb/in^3 = 27,6799 g/cm^3	1 g/cm^3 = 0,0361 lb/in^3
moment d'inertie	$kg{\cdot}m^2$	$lb{\cdot}ft^2$	1 $lb{\cdot}ft^2$ = 0,04214 $kg{\cdot}m^2$	1 $kg{\cdot}m^2$ = 23,73 lb ft^2
		$lb{\cdot}in^2$	1 $lb{\cdot}in^2$ = 2,9264 $kg{\cdot}cm^2$	1 $kg{\cdot}cm^2$ = 0,3417 $lb{\cdot}in^2$
force	N = newton	lbf = livre-force	1 lbf = 4,44822 N	1 N = 0,2248 lbf
	kgf* = kilogramme-force		1 lbf = 0,4536 kgf	1 kgf = 2,2045 lbf
				(1 N = 0,102 kgf 1 kgf = 9,8 N)
moment mécanique	Nm	lbf·ft	1 lbf·ft = 0,138 kgf·m	1 kgf·m = 7,23 lbf·ft
	kgf·m*		1 lbf·ft = 1,36 N·m	1 N·m = 0,738 lbf·ft
énergie	J = Joule (=Nm)	lbf·ft	1 lbf·ft = 1,36 J	1 J = 0,738 lbf·ft
	kWh = kilowatt-heure		1 lbf·ft = $3{,}77{\cdot}10^{-7}$ kWh	1 kWh = $2{,}66{\cdot}10^{6}$ lbf·ft
pression	Pa = Pascal (=N/m2)	psi (=lbf/ in^2)	1 psi = $6{,}895{\cdot}10^{3}$ Pa (N/m^2)	1 Pa = $1{,}45{\cdot}10^{-4}$ psi
	atm* = atmosphère		1 psi = 0,068 atm	1 atm = 14,7 psi
	bar*		1 psi = 0,0689 bar	(1 Pa=$9{,}87{\cdot}10^{-6}$ atm=10^{-5} bar)
puissance	W = watt	hp = cheval vapeur	1 hp = 745,7 W	1 W = 0,00134 hp
		lbf·ft/s	1 lbf·ft/s = 1,356 W	1 W = 0,738 ft·lbf/s

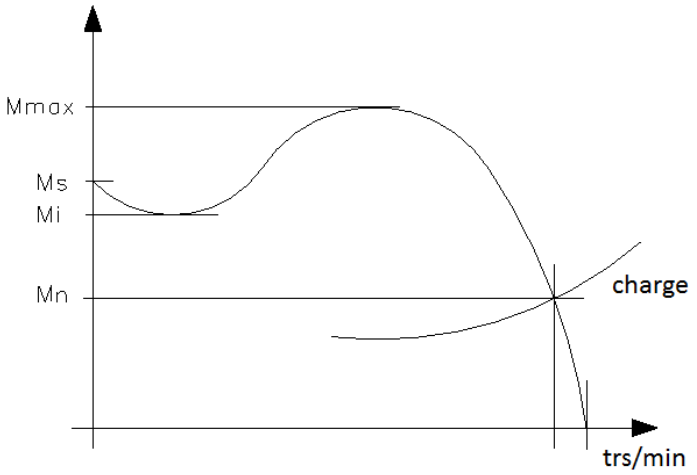
(*) unité de mesure en dehors du Système International

1.3.2 Formules

GRANDEUR	SYMBOLES ET UNITE DE MESURE	DESCRIPTION	RELATIONS INTERCURRENTES
tension et intensité de phase	E [V] I_E [A]	tension et intensité mesurées entre phase et neutre	
tension et intensité composées	V [V] I_V [A]	tension et intensité mesurées entre phase et phase (systèmes triphasés)	système triphasé  $V = \sqrt{3}E$ $I_V = I_E/\sqrt{3}$
vitesse de rotation	n [min^{-1}] ω [rad/s]	vitesse de rotation de l'arbre moteur	$n = (60/2p)\times\omega = 9{,}55\times\omega$
force **force poids**	F [N] P [N]	produit masse x accélération produit masse x accélération gravitationnelle	$F = m_{[kg]}\times a_{[m/s^2]}$ $P = m_{[kg]}\times 9.81_{[m/s^2]}$
moment	M [Nm]	produit de la force par la distance r de son point d'application par rapport à l'axe	$M = F_{[N]}\times r_{[m]}$
puissance linéaire	P [W]	produit de la force par la vitesse linéaire de déplacement	$P = F_{[N]}\times V_{[m/s]}$
puissance angulaire	P [W]	produit du couple par la vitesse de rotation	$P = M_{[Nm]}\times\omega_{[rad/s]}$
énergie	W [J]	puissance transmise par le temps	$W = P_{[W]}\times t_{[s]}$

1.3.3 Caractéristiques nominales

Caractéristiques nominales : ensemble des valeurs numériques de grandeurs électriques et mécaniques (tension d'alimentation, fréquence, courant, nb de tours, puissance de sortie,...) associées à leur durée et leur ordre de succession dans le temps, attribuées à la machine et indiquées sur la plaque signalétique, conformément aux conditions spécifiées. En ce qui concerne le fonctionnement des moteurs électriques, on définit en particulier les grandeurs suivantes, dont les symboles sont rappelés dans les tableaux de performances.

GRANDEUR	SYMBOLES ET UNITE DE MESURE	DESCRIPTION
tension nominale	V_n [V]	tension composée aux bornes de la machine à la puissance nominale
intensité nominale	I_n [A]	intensité absorbée par le moteur en conditions d'exercice à la puissance nominale
intensité de démarrage	I_s [A]	intensité de ligne absorbée par le moteur alimenté à la tension et à la fréquence nominales au démarrage
couple nominale	M_n [Nm]	couple fourni à l'arbre moteur aux caractéristiques nominales
couple de démarrage	M_s [Nm]	couple fourni à l'arbre moteur au démarrage de la machine
couple minimal au démarrage	M_i [Nm]	valeur minimale du couple asynchrone à plein régime que le moteur développe dans la plage de vitesse de zéro à la vitesse de couple maximale ; cette définition ne s'applique pas aux moteurs asynchrones dont le couple décroît en continu lorsque la vitesse augmente
couple maximal	M_{max} [Nm]	valeur maximale du couple à plein régime que le moteur développe sans qu'aucune chute de vitesse soudaine ne se manifeste; cette définition ne s'applique pas aux moteurs asynchrones dont le couple décroît en continu lorsque la vitesse augmente 
vitesse asynchrone	ω_s [rad/s] n_s [min^{-1}]	vitesse de rotation de l'arbre moteur en condition de synchronisme en l'absence de charge; les relations suivantes sont valables: $n_s = 120 \times f_n / p$ [min^{-1}] $\omega_s = 4p \times f_n / p$ [rad/s] $\omega_s = n_s / 9{,}55$ [rad/s] dove: f_n = fréquence nominale du réseau d'alimentation [Hz] p = nombre de pôles du moteur ce qui donne:

pôles	tours/min à 50Hz	tours/min à 60Hz
2	3000	3600
4	1500	1800
6	1000	1200
8	750	900

vitesse nominale	n_n [tours/min] ω_n [rad/s]	vitesse de rotation de l'arbre moteur en conditions nominales de fonctionnement, à la puissance nominale

1.3 SYMBOLES ET FORMULES

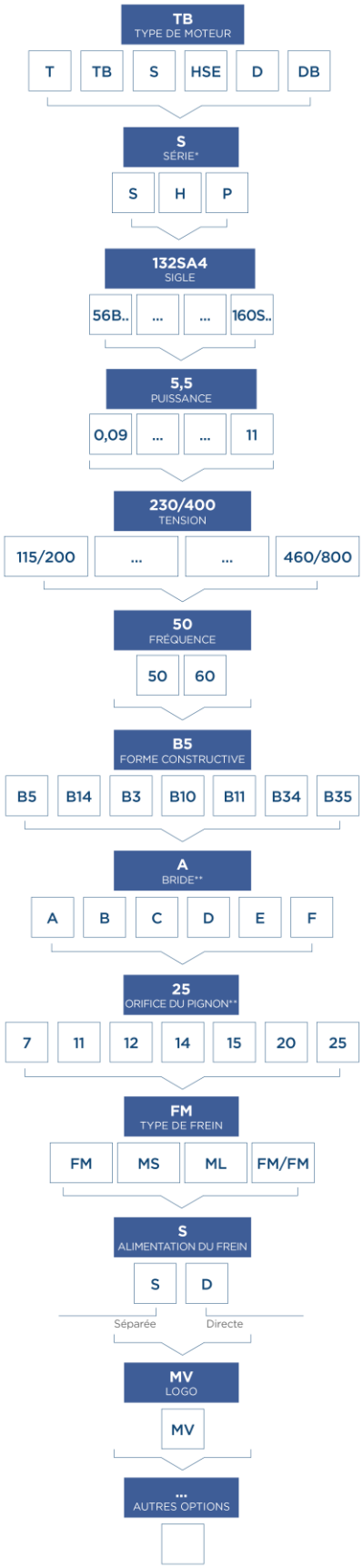
glissement **glissement nominal**	s s_n	rapport entre l'écart de la vitesse de rotation par rapport à la vitesse synchrone et la vitesse synchrone elle-même; il est normalement exprimé en pourcentage: $s = (\omega_s - \omega) / \omega_s \times 100$ $s_n = (\omega_s - \omega_n) / \omega_s \times 100$
puissance de sortie mécanique	P [W]	valeur numérique de la puissance mécanique fournie à l'arbre moteur; la relation entre puissance, couple et vitesse est la suivante: $P_{[W]} = T_{[Nm]} \times \omega_{[rad/s]}$
puissance de sortie nominale	P_n [W]	valeur numérique de la puissance mécanique fournie à l'arbre moteur aux caractéristiques nominales $P_{n\,(W)} = T_{n\,[Nm]} \times \omega_{n\,[rad/s]}$
facteur de puissance **facteur de puissance nominale**	$\cos\varphi$ $\cos\varphi_n$	cosinus de l'angle de déphasage entre tension et intensité, fonction des caractéristiques de la charge
puissance électrique active absorbée	P_a [W]	valeur numérique de la puissance électrique active absorbée par le réseau d'alimentation; les relations suivantes sont valables: système triphasé $P_{a\,[W]} = \sqrt{3} V_{[V]} I_{[A]} \cos\varphi$ système monophasé $P_{a\,[W]} = V_{[V]} I_{[A]} \cos\varphi$
puissance électrique réactive absorbée	Q_a [VAr]	valeur numérique de la puissance électrique réactive absorbée par le réseau d'alimentation; les relations suivantes sont valables: système triphasé $Q_{a\,[W]} = \sqrt{3} V_{[V]} I_{[A]} \mathrm{sen}\varphi$ système monophasé $Q_{a\,[W]} = V_{[V]} I_{[A]} \mathrm{sen}\varphi$
puissance réactive fournie par une batterie de condensateurs	Q_c [VAr]	valeur numérique de la puissance électrique réactive fournie par une batterie de condensateurs de capacité C [µF], selon la relation, pour systèmes triphasés: $Q_c = \sqrt{3} V^2_{[V]} C_{[m\mu F]} 2\pi f_{n\,[Hz]}$
rendement	η	rapport entre la puissance mécanique fournie et la puissance électrique absorbée $\eta = P / P_a$ $\eta\% = P / P_a \times 100$ si l'on connaît le rendement de la machine, on peut calculer la puissance fournie à l'arbre avec les formules suivantes: moteur asynchrone triphasé $P_{[W]} = \sqrt{3} V_{[V]} I_{V[A]} \eta \cos\varphi$ moteur asynchrone monophasé $P_{[W]} = E_{[V]} I_{E[A]} \eta \cos\varphi$
moment d'inertie	J [kg×m^2]	Produit entre la masse rotative m [kg] et le carré du rayon équivalent de rotation r [m]: $J = mr^2$ Dans le système pratique, on utilise le PD^2, produit du poids [kgp] par le carré du diamètre équivalent de rotation D [m] ; on obtient alors $PD^2_{[kgp \times m^2]} = 4J_{[kg \times m^2]}$ Il convient du garder à l'esprit que, dans le système pratique, le poids correspond (en valeur numérique) à la masse dans le système S.I.
temps d'accélération **temps de freinage**	t_a [s] t_f [s]	Pour évaluer les temps d'accélération et de freinage, il faut additionner au moment d'inertie du moteur J_m, celui de la charge associée J_{ext}, ce qui permet d'obtenir le moment d'inertie total: $J_t = J_m + J_{ext}$ et de manière analogue: $PD^2_t = PD^2_m + PD^2_{txt}$ En plus du couple développé par le moteur M_m, qui peut être accélérateur ou freinant, il faut soustraire ou ajouter le couple résistant M_r, ce qui permet d'obtenir les premières approximations suivantes: en phase d'accélération, on obtient le couple accélérateur: $M_a = M_m - M_r$ en phase de freinage, on obtient le couple freinant: $M_f = M_m + M_r$ Pour la première approximation, on peut utiliser pour M_m la valeur du couple de démarrage du moteur, fournie dans les tableaux du catalogue ; on peut obtenir un calcul précis tenant compte de la courbe de charge en effectuant l'intégrale de 0 à la vitesse nominale. Le temps d'accélération, pour une variation de vitesse $\Delta\omega$ (ou Δn), est égal à: dans le système S.I. $t_a = [J_t / M_a] \times \Delta\omega$ [kg×m^2] dans le système pratique $t_a = [2.67\ PD^2_t / M_a] \times \Delta n \times 10^{-3}$ [kgp×m^2] Les mêmes formules sont valables pour le temps de freinage, en remplaçant M_a par M_f et en tenant compte que les valeurs M_a et Δn risultano negative. Si les charges externes sont connectées par le biais de réducteurs ou multiplicateurs de puissance, les moments d'inertie correspondants doivent être reportés sur l'axe du moteur en les multipliant par le carré du rapport entre la vitesse n_c de la charge et la vitesse n_m du moteur: $J_{ext} (n_c / n_m)^2$ et de manière analogue pour PD^2. Pour reporter sur l'axe du moteur l'inertie due à une charge de masse M entraînée dans un mouvement linéaire par le moteur, il faut connaître le rapport entre la vitesse linéaire v et la vitesse correspondante n (ou ω) du moteur; le moment d'inertie correspondant sera alors: dans le système S.I. $J_{ext} = M_{[kg]} (v_{[m/s]} / \omega_{m[rad/s]})^2$ dans le système pratique $PD^2 = 365\ P_{[kgp]} (v_{[m/s]} / n_{m[tours/min]})^2$ où P représente le poids de la partie en mouvement.

1.3.4 Tolérances

	TOLÉRANCES
Rendement (rapport entre les valeurs mesurées de puissance de sortie et puissance absorbée)	-15% di (1-h)
Facteur de puissance	-1/6 di (1-cosj) 0.02 min 0.07 max
Glissement à pleine charge et à la température de fonctionnement - Puissance de sortie ≥ 1kW - Puissance de sortie < 1kW	 ±20% ±30%
Intensité avec rotor bloqué avec n'importe quel dispositif de démarrage spécifique	20%
Couple avec rotor bloqué	-15% +25%
Couple minimal au démarrage	-15%
Couple maximal	-10%
Moment d'inertie	±10%
Niveau de pression acoustique	+3dBA
Hauteur de l'axe	-0.5mm.
Diamètre de centrage de la bride N	J6
Diamètre de l'extrémité de l'arbre côté prise de force D - Jusqu'à 28mm - Plus 28mm	 j6 k6
Dimensions de la clavette F x GD	h9
Largeur du siège de la clavette	N9

1.4 CARACTÉRISTIQUES CONSTRUCTIVES

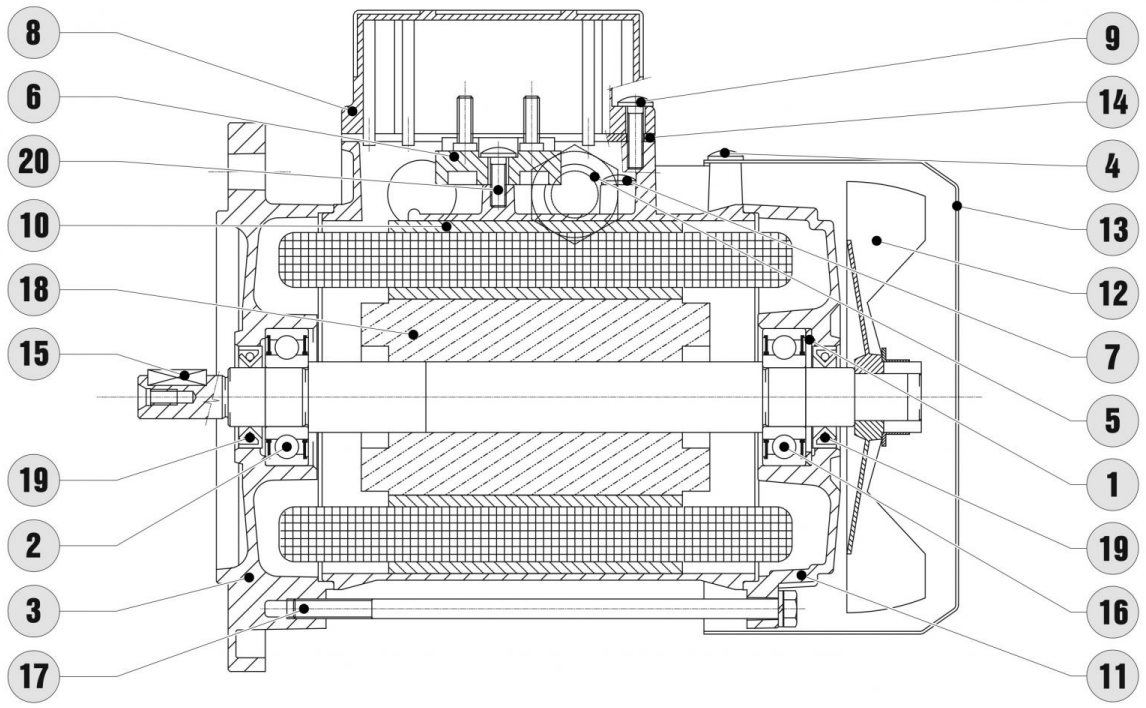
1.4.1 Désignation



*Moteurs T/TB uniquement
**Formes B10/B11 uniquement

1.4 CARACTÉRISTIQUES CONSTRUCTIVES

1.4.2 Caractéristiques constructives



1. Ressort de précharge
2. Palier côté commande
3. Bride/plaque côté commande
4. Vis de fixation du capot de ventilation
5. Presse-étoupe
6. Plaque à bornes
7. Vis de terre
8. Couvercle de plaque à bornes
9. Vis de fixation du couvercle
10. Carcasse avec stator à enroulement
11. Plaque côté opposé à la commande
12. Ventilateur
13. Capot de ventilation
14. Joint de couvercle de plaque à bornes
15. Clavette
16. Palier côté opposé à la commande
17. Tirant
18. Rotor avec arbre (induit)
19. Bague d'étanchéité
20. Vis de fixation de la plaque à bornes

1.4 CARACTÉRISTIQUES CONSTRUCTIVES

Carcasse

- en alliage d'aluminium moulé sous pression, avec une résistance mécanique élevée et des caractéristiques anti-corrosion de la taille 56 à la taille 160S;
- à ailettes; non peinte de la taille 56 à la taille 160S (peinture en option);
- conçue avec anneaux de levage à partir de la dimension 100;
- prévue pour le montage des pieds dans la position opposée à la plaque à bornes de la taille 56 à la taille 63; prévue pour le montage des pieds dans la position opposée à la plaque à bornes et dans les deux positions latérales de la taille 71 à la taille 160S;
- avec borne pour la mise à terre à l'intérieur de la boîte à bornes; possibilité de connexion à la terre extérieure sur la carcasse du moteur. La borne est marquée par un symbole ⏚.

Arbre
En acier C40 ou équivalent; dimensions, extrémité de sortie et clavette unifiées, selon IEC60072-1; extrémité de l'arbre avec trou fileté côté commande. Arbre des deux côtés en option de la taille 63 à la taille 160S.

Rotor
Rotor à cage d'écureuil moulée sous pression, en aluminium ou alliage d'aluminium ; l'alliage d'aluminium (silumin) est utilisé sur certains moteurs monophasés pour augmenter le couple de démarrage. L'inclinaison, le nombre d'encoches et la forme géométrique des rotors ont été étudiés en considérant le nombre d'encoches du stator et la polarité du moteur, afin d'assurer un fonctionnement régulier, même en cas d'applications à vitesse variable, et de réduire les pulsations de couple nuisibles au fonctionnement correct du moteur et sources de bruit. L'équilibrage du rotor, prévu à partir de la taille 90, est effectué d'une façon dynamique, en utilisant la méthode de la demi-clavette conformément à la norme ISO 2373, degré G6, 3 pour intensité de vibration normale ; sur demande, on peut effectuer un équilibrage plus poussé (degré G2,3).

Stator et enroulement

- Tôle avec propriétés magnétiques contrôlées. Tous les moteurs TS sont construits avec tôle magnétique à faibles pertes. Tous les moteurs TH et TP sont construits avec tôle magnétique isolée à très faibles pertes.
- Nombre d'encoches et géométrie appropriés par rapport à la polarité du moteur, pour obtenir le
- fonctionnement le plus régulier possible;
- Enroulement réalisé en cuivre émaillé de degré G2 et classe H, en mesure d'assurer une résistance mécanique
- élevée et une réserve thermique permettant de ralentir le vieillissement du moteur;
- Système d'isolation de classe F;
- Essai de tous les paramètres électriques effectué à 100% en fin de ligne de montage.

Bride / plaque
En alliage d'aluminium moulé sous pression, à l'exception de la bride B5 pour la taille 160S (fonte); dans les versions avec frein électromagnétique de type FM et MS et avec système antidévireur, la plaque postérieure est en fonte.

Couvercle de plaque à bornes
En alliage d'aluminium moulé sous pression avec logo Motovario. Tous les couvercles de plaque à bornes présentent un septum à cassure prédéterminée pour le montage d'un presse-étoupe (M20 sur taille 63-71-80, M25 sur taille 90-100-112, M32 sur taille 132-160S) et permettre ainsi l'entrée des câbles d'alimentation côté ventilateur ou côté bride.

Ventilateur
Ventilateur centrifuge à pales radiales pour le refroidissement dans les deux sens de rotation, monté à l'extérieur sur l'arbre moteur du côté opposé à l'accouplement; En matériel thermoplastique chargé, indiqué pour fonctionner aux températures de service normales du moteur. En aluminium, en option, pour fonctionner dans des conditions de température ambiante particulièrement élevée ou basse, ou pour une exécution conforme à la Directive UE ATEX.

Capot de ventilation
En tôle zinguée estampée, dûment profilée pour éviter les phénomènes de résonance et pour améliorer la circulation de l'air sur la carcasse du moteur; la grille d'aération possède des orifices de dimensions conformes aux prescriptions de sécurité établies par la norme UNI EN 294, en fonction de la distance qui la sépare des parties rotatives accessibles.

1.4 CARACTÉRISTIQUES CONSTRUCTIVES

Presse-étoupe et bouchons
Les presse-étoupe et les bouchons sont conformes à la standardisation métrique.

MOTEUR STANDARD (TS, TH, TP, D, S, HSE)						
Taille	Prédisposition des presse-étoupes	Presse-étoupe fourn	Bouchons fournis	Entrée de câbles Ø min - max [mm]	Bornes d'alimentation	Couple de serrage max [Nm]
56	2 x M16 x 1,5 (2 par côté)	1 x M16 x 1,5	-	5 - 10	M4	2
63	4 x M16 x 1,5 (2 par côté)	1 x M16 x 1,5 (1)	-	5 - 10	M4	2
71 - 80	2 x M16 x 1,5 2 x M20 x 1,5 (1 + 1 par côté)	1 x M20 x 1,5 (1)	-	6 - 12	M4	2
90	2x M25 x 1,5 (1 par côté)	1 x M25 x 1,5	1 x M25 x 1,5	9 - 17	M5	3
100	2x M25 x 1,5 (1 par côté)	1 x M25 x 1,5	1 x M25 x 1,5	9 - 17	M5	3
112	2x M25 x 1,5 (1 par côté)	1 x M25 x 1,5	1 x M25 x 1,5	9 - 17	M5	3
132 - 160S	2x M32 x 1,5 (1 par côté)	1 x M32 x 1,5	1 x M32 x 1,5	11 - 21	M6	4

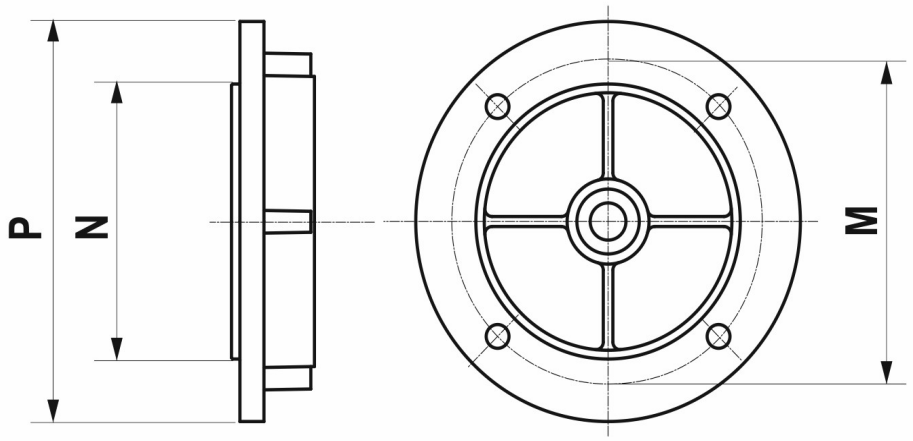
MOTEUR FREIN (TBS, TBH, TBP, DB)						
Taille	Prédisposition des passages de câbles	Presse-étoupes	Bouchons	Entrée de câbles Ø min - max [mm]	Bornes d'alimentation	Couple de serrage max [Nm]
63	4 x M16 x 1,5 (2 par côté)	2 x M16 x 1,5 (2)	2 o 3 x M20 x1,5 (2)	5 - 10	M4	2
71 - 80	4 x M20 x 1,5 (2 par côté)	1 x M20 x 1,5 1 x M16 x 1,5 (2)	2 o 3 x M20 x1,5 (2)	6 - 12	M4	2
90	2 x M25 x 1,5 2 x M20 x 1,5	1 x M25 x 1,5 1 x M20 x 1,5 (3)	1 x M25 x 1,5 1 o 2 x M20 x 1,5 (3)	9 - 17	M5	3
100	2 x M25 x 1,5 2 x M20 x 1,5	1 x M25 x 1,5 1 x M20 x 1,5 (3)	1 x M25 x 1,5 1 o 2 x M20 x 1,5 (3)	9 - 17	M5	3
112	2 x M25 x 1,5 2 x M20 x 1,5	1 x M25 x 1,5 1 x M20 x 1,5 (3)	1 x M25 x 1,5 1 o 2 x M20 x 1,5 (3)	9 - 17	M5	3
132 - 160S	2x M32 x 1,5	1 x M32 x 1,5 1 x M20 x 1,5 (4)	aucun ou 1 x M32 x 1,5	11 - 21	M6	4

Remarques:

(1) Pour les moteurs de tailles 63-71-80 en version standard, les presse-étoupes ne sont pas montés mais sont fournis avec le moteur. Les presse-étoupes peuvent être montés dans la position souhaitée en défonçant l'un des bouchons situés sur la boîte à bornes.
(2) a) Alimentation directe: 3 bouchons montés, 1 presse-étoupe M16 fourni, l'autre presse-étoupe étant monté;
b) Alimentation séparée: 2 bouchons montés, les presse-étoupes étant tous les deux montés.
(3) a) Alimentation directe: 3 bouchons montés, 1 presse-étoupe M20 fourni, l'autre presse-étoupe étant monté;
b) Alimentation séparée : 2 bouchons montés, les presse-étoupes étant tous les deux montés.
(4) a) Alimentation directe : 1 bouchon monté, 1 presse-étoupe M20 fourni, l'autre presse-étoupe étant monté;
b) Alimentation séparée : bouchons non fournis, les presse-étoupes étant tous les deux montés.

Pour toutes les tailles de moteurs, les presse-étoupes et la plaque signalétique peuvent également être positionnés du côté opposé au côté standard (respectivement à droite et à gauche si l'on regarde le moteur du côté de l'accouplement). Pour toutes les tailles de moteurs, la forme constructive B3 est réalisée en utilisant des pieds rapportés, la plaque à bornes étant opposée aux pieds. En option à l'exclusion de la taille 63, les pieds peuvent être montés même en position latérale par rapport à la boîte à bornes.
Sur demande, pour certaines tailles de moteurs, il est possible d'envisager des solutions avec le presseétoupe du côté du ventilateur ; dans ce cas, il est conseillé de contacter notre service technique pour connaître la faisabilité technique et les dimensions.

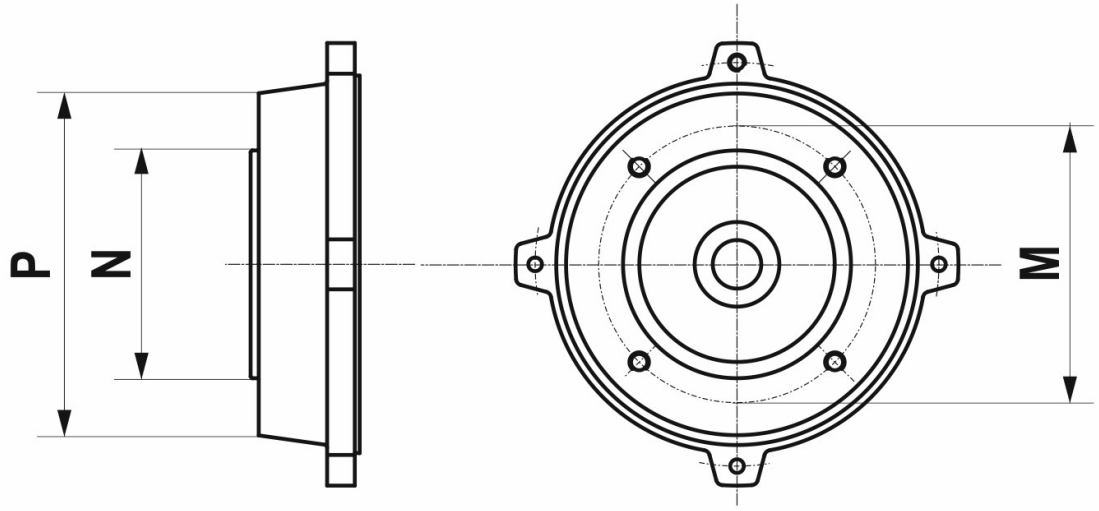
1.4.3 Bride B5



		P [mm]	M [mm]	N [mm]	F [mm]	Mat.
56	A	120	100	80	7	EN AC 46100
63	A	140	115	95	9,5	EN AC 46100
71	B	140	115	95	9,5	EN AC 46100
	A	160	130	110	9,5	EN AC 46100
80/90	B	160	130	110	9,5	EN AC 46100
	A	200	165	130	11,5	EN AC 46100
100/112	B	200	165	130	11,5	EN AC 46100
	A	250	215	180	11,5	EN AC 46100
132	B	250	215	180	11,5	EN AC 46100
	A	300	265	230	14,5	EN AC 46100
160S	A	350	300	250	18,5	EN GJL 200

F - Orifices de passage
A - Standard
B - Réduite
Remarque: consulter notre service technique pour d'éventuelles solutions avec brides réduites ou agrandies

1.4.4 Bride B14

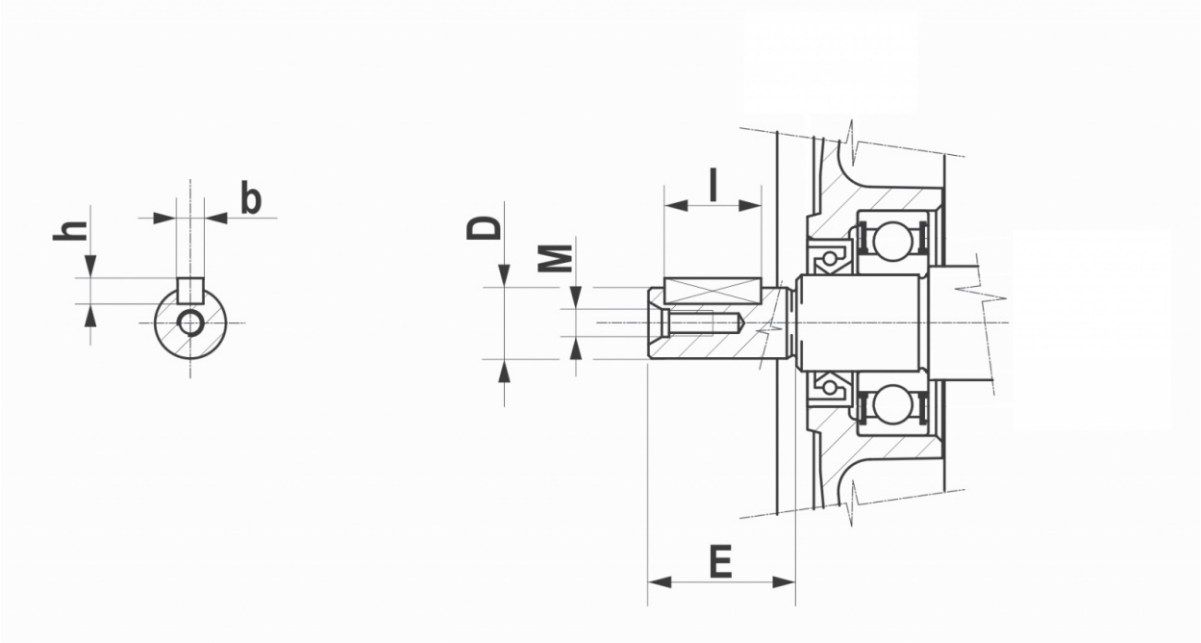


		P [mm]	M [mm]	N [mm]	F [mm]	Mat.
56	A	80	65	50	M5	EN AC 46100
63	B	80	65	50	M5	EN AC 46100
	A	90	75	60	M5	EN AC 46100
71	B	90	75	60	M5	EN AC 46100
	A	105	85	70	M6	EN AC 46100
80	B	105	85	70	M6	EN AC 46100
	A	120	100	80	M6	EN AC 46100
90	B	120	100	80	M6	EN AC 46100
	A	140	115	95	M8	EN AC 46100
100 / 112	B	140	115	95	M8	EN AC 46100
	A	160	130	110	M8	EN AC 46100
132	A	200	165	130	M10	EN AC 46100

F - Orifices filetés
A - Standard
B - Réduite
Remarque: consulter notre service technique pour d'éventuelles solutions avec brides réduites ou agrandies

1.4.5 Arbre moteur

Extrémité de sortie de l'arbre moteur – côté commande



		D x E [mm]	M	b x h x l [mm]
56	A	9 x 20	M4	3 x 3 x 12
63	B	9 x 20	M4	3 x 3 x 12
	A	11 x 23	M4	4 x 4 x 15
71	B	11 x 23	M4	4 x 4 x 15
	A	14 x 30	M5	5 x 5 x 20
80	B	14 x 30	M5	5 x 5 x 20
	A	19 x 40	M6	6 x 6 x 30
90	B	19 x 40	M6	6 x 6 x 30
	A	24 x 50	M8	8 x 7 x 35
100-112	B	24 x 50	M8	8 x 7 x 35
	A	28 x 60	M10	8 x 7 x 45
132	B	28 x 60	M10	8 x 7 x 45
	A	38 x 80	M12	10 x 8 x 60
160S	B	38 x 80	M12	10 x 8 x 60
	A	42 x 110	M16	12 x 8 x 90

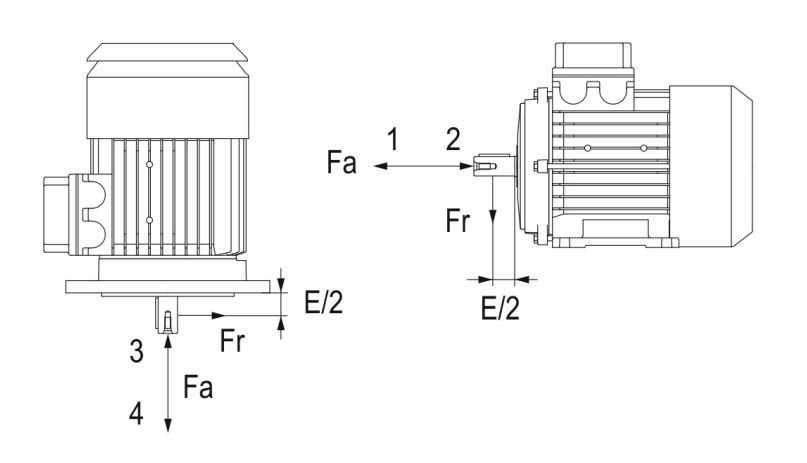
A - Standard
B - Réduite
Remarque: consulter notre service technique pour d'éventuelles solutions avec brides réduites ou agrandies

1.4.6 Paliers

Les paliers utilisés sont radiaux, à une couronne à billes, avec jeu normal, lubrifiés à vie, avec blindage 2Z côté commande et blindage 2Z ou 2RS côté opposé à la commande respectivement, dans la version standard ou frein. Les paliers postérieurs sont préchargés par l'intermédiaire d'un anneau de compensation agissant sur la bague extérieure des paliers pour réduire les bruits de fonctionnement et permettre des déplacements axiaux par effet thermique.

Taille du moteur	Palier côté commande (DE)	Palier côté opposé à la commande (NDE)	Coefficient de charge statique C_0 [N]
56	6201 2Z	6201 2Z/2RS	n.d.
63	6202 2Z	6202 2Z/2RS	3750
71	6202 2Z	6202 2Z/2RS	3750
80	6204 2Z	6204 2Z/2RS	6550
90S/L	6205 2Z	6205 2Z/2RS	7800
100	6206 2Z	6206 2Z/2RS	11200
112	6306 2Z	6306 2Z/2RS	16000
132S/M	6308 2Z	6308 2Z/2RS	24000
160S	6309 2Z	6308 2Z/2RS	28000

1.4.7 Charge radiale



Charge radiale maximale F_r [N] à 50 Hz avec F_a/F_r<0,2

	2 (p)	4 (p)	6 (p)	8 (p)
63	80	360	410	450
71	270	350	400	440
80	440	560	650	720
90S	480	610	700	770
90L	490	620	710	790
100	680	870	1000	1100
112	990	1260	1450	1600
132S	1350	1720	1980	2190
132M	1430	1830	2100	2320
160S	1500	2650	3000	3100

(p) Pôles

Le tableau suivant a été obtenu en considérant une charge radiale F_R appliquée sur la ligne médiane de l'extrémité de sortie de l'arbre et une charge axiale F_A négligeable (F_A/F_R < 0,2), en considérant un degré de fiabilité des roulements de 98% et une durée de vie de ces derniers égale à 20 000 heures de fonctionnement.

En cas d'accouplement courroie-poulie, l'arbre moteur est soumis à une charge radiale F_R qui peut être évaluée grâce à l'expression suivante:

$$F_R = \frac{19100 \cdot P_n \cdot K}{n \cdot D_P} \pm P_P \text{ [N]}$$

où :

P_n = puissance nominale du moteur [kW];

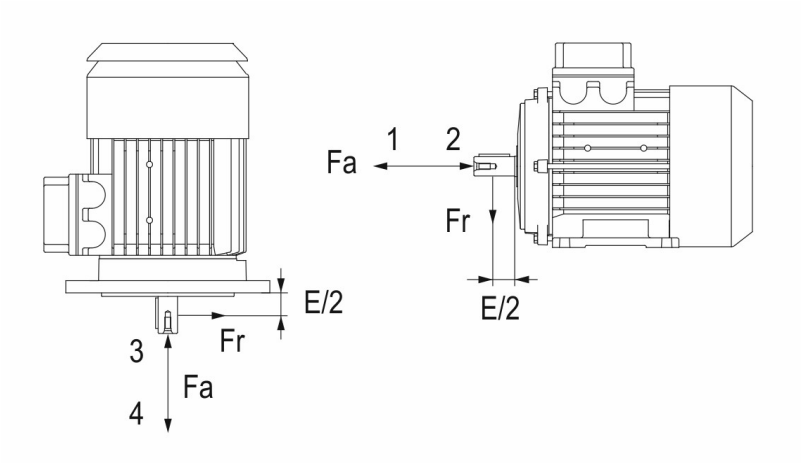
P_P = poids propre de la poulie; le signe dans la formule tient compte du fait que le poids agit dans la même direction ou dans la direction contraire à l'effort de tension de la courroie [N];

n = vitesse de rotation [min-1];

D_p = diamètre primitif de la poulie [m];

K = coefficient, généralement compris entre 2 et 3, dépendant du type de transmission courroiepoulie (consulter la documentation technique de la transmission).

1.4.8 Charge axiale



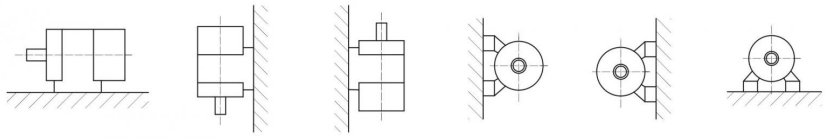
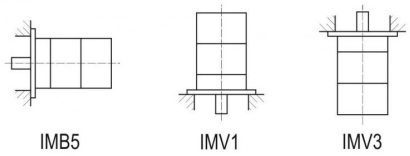
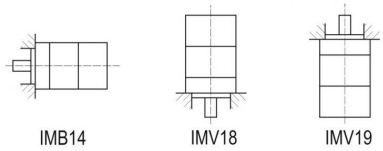
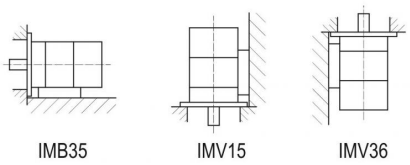
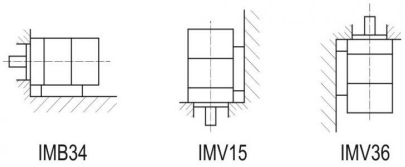
Charge axiale maximale F_a [N] à 50 Hz en l'absence de charge radiale F_r

	2 (p)				4 (p)				6 (p)				8 (p)			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
63	225	105	115	215	280	160	170	270	325	205	215	315	355	235	245	345
71	225	105	120	210	280	160	175	265	325	205	220	310	355	235	250	340
80	365	225	245	345	460	320	340	440	525	385	405	505	580	440	460	560
90S	390	210	235	365	495	315	340	470	565	385	410	540	620	440	465	595
90L	390	210	240	360	495	315	345	465	565	385	415	535	620	440	470	590
100	550	360	400	500	690	500	545	645	790	600	645	745	870	680	725	825
112	795	575	625	745	1000	780	830	950	1150	930	980	1100	1260	1040	1090	1210
132S	1145	765	845	1065	1445	1065	1145	1365	1650	1270	1350	1570	1820	1440	1520	1740
132M	1145	765	865	1045	1445	1065	1165	1345	1650	1270	1370	1550	1820	1440	1540	1720
160S	1145	765	865	1045	1445	1065	1165	1345	1650	1270	1370	1550	1820	1440	1540	1720

(p) Pôles
IMPORTANT: En cas d'installation verticale avec l'extrémité de l'arbre en haut, les valeurs 3 et 4 doivent être inversées.
Des charges axiales ayant une valeur supérieure à $0{,}25C_O$ ne sont pas admises. Le tableau suivant a été obtenu en l'absence de charge radiale, en fonction du type d'installation et du sens d'application de la force; le calcul effectué comprend l'effet éventuel défavorable du poids du rotor et de la force du ressort de précharge.
Lorsque le fonctionnement est à 60Hz il faut considérer une réduction des valeurs du tableau d'environ 7%.

1.5 FORMES CONSTRUCTIVES

Forme constructive: réalisation spécifique en ce qui concerne les dispositifs de fixation, le type des supports et l'extrémité de l'arbre.
Type d'installation: positionnement du moteur sur le lieu de travail en fonction de la ligne d'arbre (horizontale ou verticale) et des dispositifs de fixation.
Le tableau contient les méthodes d'installation les plus fréquemment utilisées en fonction de la forme constructive.
En référence à la norme IEC 34-7, les formes constructives (IMB3, IMB5, IMB14, IMB34, IMB35) sont indiquées sur la plaque signalétique du moteur électrique indépendamment des types d'installation.

IMB3	
IMB5	
IMB14	
IMB35	
IMB34	

Forme constructive:
- IMB3 avec pieds de fixation
- IMB5 avec bride à orifices de passage côté commande
- IMB14 avec bride à orifices filetés côté commande
- IMB35 avec pieds de fixation et bride à orifices de passage côté commande
- IMB34 avec pieds de fixation et bride à orifices filetés côté commande

En plus des formes constructives standardisées indiquées ci-dessus, les moteurs sont disponibles en forme compacte, aussi bien dans le cas de réducteurs en aluminium CHA et CBA (forme constructive B10), que dans le cas de réducteurs en fonte CH, CB et CS (forme constructive B11). Ces formes constructives prévoient des brides spéciales intégrales avec le réducteur et l'arbre de sortie creux sur lequel est monté le pignon de première réduction. Le motoréducteur résultant présente des encombrements axiaux réduits. Pour plus de détails, y compris les plans d'encombrement dimensionnel, veuillez vous référer aux catalogues des réducteurs correspondants.

1.6 DEGRÉS DE PROTECTION

Définition et applicabilité (IEC 60034-5):
Par degré de protection, on entend le niveau de protection de l'enveloppe en ce qui concerne:

- la protection des personnes contre l'approche ou le contact avec des parties sous tension;
- la protection contre la pénétration de corps étrangers solides;
- la protection contre les effets nocifs dus à la pénétration d'eau.

On ne tient pas compte de la protection contre les dommages mécaniques ou les conditions particulières, telles que l'humidité (par exemple celle causée par la condensation), les vapeurs corrosives, les moisissures ou les insectes, les atmosphères explosives.
Les sigles utilisés pour indiquer les degrés de protection sont composés des lettres IP suivies de deux chiffres qui indiquent la conformité aux conditions établies dans le tableau.
Les moteurs électriques Motovario en exécution standard ont un degré de protection IP55; les exécutions avec degrés de protection IP56, IP65, IP66 sont disponibles en option.
Les moteurs freins électriques Motovario ont un degré de protection standard IP54; les exécutions avec degré de protection IP55, IP56, IP65, IP66 sont disponibles en option.
Des moteurs avec un degré de protection supérieur à IP66 ne peuvent pas être fournis.
Le degré de protection des moteurs est garanti et certifié par des essais effectués dans un laboratoire accrédité.

	Premier chiffre caractéristique : protection contre l'entrée de corps solides et l'approche ou le contact avec des parties sous tension
0	aucune protection prévue
1	protection contre l'entrée de corps solides de plus de 50 mm de diamètre. (exemple : contact involontaire avec les mains)
2	protection contre l'entrée de corps solides de plus de 12 mm de diamètre. (exemple : doigts de la main)
3	protec- tion contre l'entrée de corps solides de plus de 2,5 mm de diamètre
4	protection contre l'entrée de corps solides de plus de 1 mm de diamètre
5	protection against ingress of dust; penetration by dust is not completely eliminated, but it may not enter in amounts sufficient to compromise the operation of the motor
6	protection totale contre l'entrée de poussière

	Second chiffre caractéristique : protection contre l'entrée d'eau
0	naucune protection prévue
1	les gouttes d'eau qui tombent verticalement ne doivent pas provoquer d'effets nocifs (exemple : condensation)
2	les gouttes d'eau qui tombent verticalement ne doivent pas provoquer d'effets nocifs lorsque la machine est inclinée de n'importe quel angle jusqu'à 15° par rapport à la sa position normale
3	l'eau qui tombe en pluie dans une direction inclinée par rapport à la verticale avec un angle inférieur ou égal à 60° ne doit pas provoquer d'effets nocifs
4	l'eau qui éclabousse la machine ne doit pas provoquer d'effets nocifs quelle que soit la direction dont elle vient
5	l'eau projetée par un gicleur sur la machine ne doit pas provoquer d'effets nocifs quelle que soit la direction dont elle vient
6	en cas de vagues ou de jets, l'eau ne doit pas pénétrer dans la machine en quantité risquant de l'endommager
7	la pénétration d'eau à l'intérieur de la machine en quantité risquant de l'endommager ne doit pas être possible lorsque la machine est immergée dans l'eau dans des conditions déterminées de pression et de durée
8	le moteur est adapté pour pouvoir rester immergé en permanence dans l'eau dans les conditions spécifiées par le constructeur

1.7 CLASSIFICATION THERMIQUE

1.7.1 Classe d'isolation

Le système d'isolation utilisé pour la réalisation des moteurs électriques du point de vue thermique est classé par le biais d'une lettre caractéristique (IEC60085).
En fonction de la classe thermique adoptée, la surtempérature des enroulements, entendue comme la différence entre la température de ces derniers et la température ambiante, doit respecter les limites maximales indiquées dans le tableau; pour mesurer la surtempérature, on a recours à la méthode de la variation de la résistance.
Pour obtenir les températures absolues maximales admises pour le système d'isolation adopté, on se réfère à une température ambiante maximale de 40°C.
Les moteurs électriques de production standard, selon la publication IEC 0034-1, sont réalisés avec un système d'isolation des enroulements conforme à la classe thermique F; toutefois, la réserve thermique pour les puissances unifiées est telle que les surtempératures des enroulements ne dépassent pas les limites prévues pour la classe B; cela garantit, du point de vue thermique, une moindre sollicitation de l'isolation, et de ce fait une durée de vie du moteur supérieure.
En fonction des conditions du milieu d'installation du moteur, il est également possible de demander en option des exécutions conformes à la classification thermique H, pour lesquelles la surtempérature correspondante est admise.

1.7.2 Classe thermique

	Classe thermique			
MOT.		B	F	H
P_n < 600W	ΔT T_M	85 130	110 155	130 180
Pn >= 600W	ΔT T_M	80 130	105 155	125 180
IC410 / IEC 60034-7	ΔT T_M	85 130	110 155	130 180

Pn = Puissance nominale
IC410 / IEC 60034-7 = Moteurs sans ventilation (IC410 pour IEC34-7)
ΔT = Surtempérature des enroulements en [K] relevée par la méthode de variation de la résistance
TM = Température limite maximale de fonctionnement des enroulements [°C] en référence à une température ambiante de 40°C

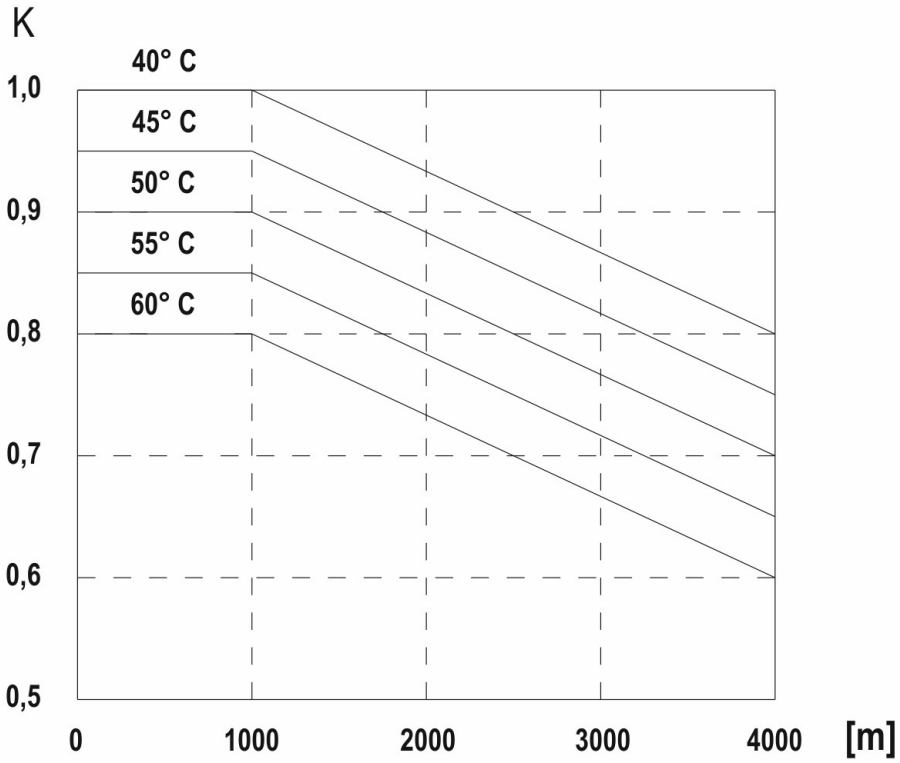
2.1 CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT

2.1.1 Conditions ambiantes STD – Declassement pour conditions non STD

Les moteurs électriques en exécution standard sont conçus pour les conditions de fonctionnement suivantes dans leur lieu d'installation:

- **Altitude:** non supérieure à 1 000 mètres au dessus du niveau de la mer.
- **Température ambiante dans le lieu d'installation:** minimale -15°C, maximale +40°C.

Si les moteurs doivent fonctionner dans des localités situées à une altitude comprise entre 1 000 et 4 000 m au-dessus du niveau de la mer et/ou dans le cas où la température ambiante est comprise entre +40 et 60°C, il faut **multiplier** la puissance nominale du moteur par un coefficient de correction (voir graphique) qui permet au moteur de maintenir sa propre réserve thermique (température maximale atteinte par les enroulements en conditions nominales d'exercice).
Alternativement, pour sélectionner la taille de moteur adéquate, il est possible et même conseillé de tenir compte de ces conditions ambiantes en divisant la puissance requise par l'application par ce même coefficient de correction.
Dans certains cas, le coefficient de correction de la puissance peut ne pas être appliqué, et en particulier dans le cas de moteurs à haut rendement (TH et TP); cela est possible si l'on considère que cela entraîne une réduction de la réserve thermique du moteur. Dans tous les cas, la température maximale des enroulements doit être contenue entre les limites imposées par la classe thermique adoptée. Pour plus de détails,
contacter notre Service technique.



2.1.2 Options pour les milieux particulièrement humides

La peinture et la méthode d'imprégnation standard adoptées pour l'isolation des bobinages du moteur est appropriée également dans les cas où serait présente une humidité ambiante élevée (climats tropicaux).
Dans ce cas aucun traitement supplémentaire n'est nécessaire. En cas de conditions ambiantes spéciales susceptibles de former de la condensation à l'intérieur du moteur, sont disponibles les options suivantes:

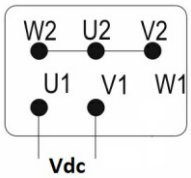
1. Orifices d'évacuation de la condensation. Il s'agit d'orifices de drainage pour l'évacuation de la condensation qui sont normalement fermés par des bouchons en plastique afin de garantir le degré de protection spécifié sur la plaque signalétique du moteur; il est opportun d'ouvrir périodiquement les bouchons pour permettre l'évacuationde la condensation puis de les refermer. Pour un positionnement correct des orifices, il faut préciser la position de montage du moteur lors de la commande.
2. Réchauffeur anticondensation. Les réchauffeurs anticondensation sont des résistances électriques qui sont montées directement sur les têtes de l'enroulement du moteur et raccordées de manière homogène à ce dernier grâce à un processus d'imprégnation particulier Grâce à cela, la formation de condensation est empêchée même dans desconditions climatiques extrêmes. Les câbles d'alimentation sont acheminés jusqu'au boîtier de la boîte à bornes du moteur et raccordés à la plaque à bornes par un système de type mammouth. Les réchauffeurs anticondensation ne doivent pas être alimentés avec le moteur en marche.

Données techniques des réchauffeurs anticondensation:

- classe d'isolation: 180°C
- plage de température: de -50 à +180°C
- rigidité diélectrique: 2 kV
- puissance de chauffe:
  1. 12,5 W (30 W pour l'exécution homologuée UL/CSA) pour les moteurs de taille 63 à 112
  2. 25 W (50 W pour l'exécution homologuée UL/CSA) pour les moteurs de taille 132 à 160S
- tension d'exercice: 110 V ou 230 V

Des puissances et tensions spéciales sont admises sur demande.
Orifices d'évacuation de la condensation et Réchauffeur anticondensation peuvent également être commandée séparément et individuellement.
En ce qui concerne les réchauffeurs anticondensation, si l'on a à disposition une source de tension continue, il est possible d'obtenir le même effet en alimentant deux phases du moteur lorsque ce dernier est à l'arrêt ; la tension d'alimentation doit être en mesure de fournir la même puissance de chauffe que celle obtenue avec les réchauffeurs anticondensation ; la relation suivante est alors valable:

Vdc = √(P•R)



où :
P = puissance de chauffe [W]
R = résistance entre deux phases mesurées entre les bornes U1 - V1

Les options 1) et 2) ne sont pas disponibles en couplage avec la ventilation assistée et sur les moteurs freins avec frein ML; sur les moteurs freins avec frein FM et MS sont disponibles uniquement avec degré de protection IP55.

2.1.3 Execution pour basses temperatures (-40°C / -15°C)

Dans le cas d'applications avec des températures ambiantes comprises entre -40°C et -15°C, le moteur électrique est réalisé en adoptant les solutions suivantes:

- Paliers avec lubrification spéciale (LHT) et jeu augmenté C3 adaptés aux basses températures de fonctionnement;
- Bagues d'étanchéité en silicone;
- Ventilateur en aluminium;
- Presse-étoupes et bouchons métalliques.

Dans ces conditions, au cas où la formation de condensation serait possible, il est conseillé d'adopter ou au moins de demander lors de la commande les orifices d'évacuation de la condensation et/ou les réchauffeurs anticondensation. L'exécution pour basses températures n'est pas disponible en combinaison avec la ventilation assistée et sur les moteurs freins avec frein ML et MS ; sur les moteurs freins avec frein FM, elle n'est disponible qu'avec le degré de protection IP55.

2.1.4 Execution pour hautes temperatures (+60°C / +90°C)

Dans le cas d'applications avec des températures ambiantes comprises entre +60°C et +90°C, le moteur électrique est réalisé en adoptant les solutions suivantes:

- Isolation de l'enroulement de classe H
- Paliers avec lubrification spéciale (LHT) et jeu augmenté C3 adaptés aux hautes températures de fonctionnement;
- Bagues d'étanchéité en Viton/FKM;
- Ventilateur en aluminium;
- Presse-étoupes et bouchons métalliques.

De plus, lors du choix du produit, il est opportun de sélectionner le déclassement de puissance pour température ambiante +60°C (voir « Conditions ambiantes standard – Déclassement pour température ambiante et/ou altitudes non standard »). L'exécution pour hautes températures n'est pas disponible en combinaison avec la ventilation assistée et sur les moteurs freins.

2.2 RENDEMENT MOTEURS ÉLECTIQUES

2.2.1 Moteurs à rendement standard (TS), haut (TH) et premium (TP)

Les moteurs triphasés à simple polarité Motovario sont disponibles en trois versions différentes (IE1-IE2-IE3) selon ce qui est prévu par la norme IEC 60034-30-1 (voir tableaux). Le rendement est calculé selon la méthode prescrite par la norme IEC 60034-2-1.

1. IE1: Série TS à rendement standard.
2. IE2: Série TH à haut rendement.
3. IE3: Série TP à rendement premium. (*)

Tableau disponibilité commerciale Motovario

		NIVEAUX D'EFFICACITÉ		
PUISSANCES NOMINALES [kW]	PÔLES	IE1	IE2	IE3
0,09 ≤ Pn < 0,75	2 - 4 - 6	TS-TBS	-	-
0,75 ≤ Pn ≤ 11	2 - 4	TBS	-	-
0,75 ≤ Pn ≤ 5,5	6	TBS	TH-TBH	TP-TBP
0,75 ≤ Pn ≤ 9,2	2 - 4	-	TH-TBH	-
0,75 ≤ Pn ≤ 7,5	2 - 4	-	-	TP-TBP
7,5 ≤ Pn ≤ 22	6	TBS (*)	-	TP
11 ≤ Pn ≤ 90	4	-	-	TP
15 ≤ Pn ≤ 37	2	TBS (*)	-	TP
15 ≤ Pn ≤ 55	4	TBS (*)	-	-

(*) Les moteurs de la série TP ont les mêmes dimensions d'encombrement que les moteurs correspondants de la série TH sauf les exceptions suivantes:
a) TP80B4 0,75 kW, TP90S4 1,1 kW, TP90L4 1,5 kW, TP112M4 4 kW, TP90S6 0,75 kW, TP112M6 2,2 kW avec longueur augmentée par rapport aux moteurs correspondants TH et TS (voir tableaux des dimensions);
b) 3 kW 4 pôles réalisé en taille 112 IE3 au lieu de 100 IE2;
c) 5,5 kW 4 pôles réalisé en taille 132M IE3 au lieu de 132S IE2;
b) 1,1 kW 6 pôles réalisé en taille 100 IE3 au lieu de 90L IE2.
Pour plus de détails veuillez vous référer aux pages des tableaux des dimensions.
Le moteur TP100LA4 2,2 kW et tous les moteurs TP à 6 pôles sont disponibles à 60Hz seulement sur demande. Par conséquent ces moteurs sont en classe de rendement IE3 à 50 Hz et IE2 à 60 Hz en cas d'exécution électrique à double fréquence (standard 230/400-265/460V 50-60Hz et en option 200/346-220/380V 50-60Hz, 290/500-330/575V 50-60Hz et 400/690-460/800V 50-60Hz, voir chapitre sur tension et fréquence d'alimentation).

2.2.2 Règlement EU n°640/2009

Le Règlement EU 640/2009 (EU MEPS – Minimum Energy Performance Standard), définit les modalités d'application de la Directive Européenne 2005/32/CE sur la conception écocompatible, en vue de stimuler l'économie d'énergie. Il s'applique sur le territoire de l'Union Européenne aux moteurs électriques asynchrones triphasés avec les caractéristiques suivantes:

- 2, 4 ou 6 pôles;
- Puissance nominale supérieure ou égale à 0,75 kW;
- Tension nominale maximale 1000 V;
- Adaptés pour le service continu;
- Adaptés pour fonctionner dans des milieux avec température de -15°C à +60°C et à des altitudes inférieures à 4000m au-dessus du niveau de la mer);

Les moteurs avec ces caractéristiques sont réglementés en ce qui concerne leur première introduction sur le marché EU selon 3 échéances:

1. 16 juin 2011 : tous les moteurs doivent avoir un rendement minimal IE2 (série TH).
2. 1 janvier 2015 : tous les moteurs doivent avoir un rendement minimal IE3 (série TP) s'ils ont une puissance supérieure ou égale à 7,5 kW. Le niveau de rendement IE2 est admis si le moteur est mis en service avec alimentation par variateur. Dans ce cas le moteur IE2 (série Motovario TH) présente une étiquette autocollante où l'indication est visible (*).
3. 1 janvier 2017 : tous les moteurs doivent avoir un rendement minimal IE3 (série TP). Le niveau de rendement IE2 est admis si le moteur est mis en service avec alimentation par variateur. Dans ce cas le moteur IE2 (série Motovario TH) doit présenter une étiquette autocollante où l'indication est visible (*).

(*) IE2 | EU REGULATION 640/2009 USE WITH VARIABLE SPEED DRIVE ONLY!

Selon le Règlement, les moteurs suivants sont explicitement exclus (et par conséquent ils ne doivent respecter aucune condition requise de rendement particulière):

- les moteurs freins;
- les moteurs conformes à la Directive Européenne 94/9/CE (ATEX);
- les moteurs pour service intermittent (S3) ou ayant une durée limitée (S2).

Pour les moteurs Motovario compacts (intégraux avec le réducteur) il est possible de tester les performances énergétiques (et donc le rendement) séparément du réducteur; conformément au Règlement n.640/2009, ils ne font donc pas exception par rapport aux moteurs avec accouplement selon la norme IEC.
Il convient de rappeler que dans d'autres parties du monde (ex. : USA, Australie, Corée du Sud, etc.) d'autres règlements énergétiques avec des règles différentes sont en vigueur. Il vaut toujours mieux se renseigner sur le détail de ces règlements avant d'introduire un moteur électrique sur ces marchés.

2.3 CONDITIONS D'ALIMENTATION

2.3.1 Tension et fréquence des moteurs en exécution standard

En exécution standard (eurotension), la tension et la fréquence d'alimentation admises pour les moteurs sont les suivantes:

1. Pour les moteurs triphasés à polarité simple, 230/400 V 50 Hz avec une tolérance de 10% pour la tension;
2. Pour les moteurs triphasés à double polarité, 400 V 50 Hz avec une tolérance de 10% pour la tension;
3. Pour les moteurs monophasés, 230 V 50 Hz avec une tolérance de 5% pour la tension.

A l'intérieur de la plage de tolérance autorisée pour la tension, les caractéristiques nominales du moteur présentent de légers écarts dont l'entité est généralement variable en fonction de la taille du moteur; il n'est donc pas possible de fournir des règles précises à validité générale. Pour une première approximation, on s'en tiendra toutefois aux indications du tableau, où les valeurs représentent les coefficients de correction à appliquer aux données indiquées dans le catalogue et sur la plaque signalétique.

	V_n -10%	V_n -5%	V_n	V_n +5%	V_n +10%
n	0,97	0,99	1	1,01	1,02
M_n	1,03	1,01	1	0,99	0,98
I_n	1,05	1,03	1	1,03	1,05
$\cos\varphi_n$	1,08	1,05	1	0,95	0,9
M_s/M_n	0,81	0,9	1	1,1	1,21

Normalement, les moteurs triphasés à simple polarité en exécution standard (eurotension) présentent sur leur plaque signalétique les tensions-fréquences 230/400V 50Hz et 265/460V 60Hz. La puissance nominale pour les valeurs de tension à 60Hz est augmentée de 15-20% pour les moteurs de la série TS; elle est égale à la puissance nominale à 50Hz pour le moteurs de la série TH/TP. Les valeurs de tension-fréquence sont garanties avec une tolérance de 10% pour tous les quatre

2.3.2 Moteurs en exécution électrique standard avec option ST2

Un moteur triphasé à simple polarité en exécution standard (eurotension) peut également être utilisé sur les réseaux à 60Hz. En particulier, s'il est alimenté en 460V 60Hz, il peut générer de 15% à 20% de plus que la puissance nominale à 50Hz (puissance majorée) en conservant approximativement toutes les autres performances indiquées sur le catalogue. Plus en détails, avec une alimentation à 60 Hz, les caractéristiques nominales de fonctionnement changent en fonction de la tension d'alimentation par rapport aux valeurs 50Hz en suivant de manière indicative les facteurs de multiplication indiqués dans le tableau ci-dessous.

V 50 Hz	V 60Hz	M_n	P_n	n_n	M_s	M_s/M_n
220/380 230/400 240/415	255/440 265/460 280/480	1,00	1,15-1,20	1,20	1,00	1,00
	220/380 230/400 240/415	0,83	1,00	1,20	0,70	0,83

Les moteurs triphasés à simple polarité à rendement standard (série TS) adaptés pour les tensions (220/380V)-(230/400V)-(240/415V), fréquence 60Hz et puissance nominale standard sont réalisés avec un enroulement standard (eurotension); il faut toutefois tenir compte comme il se doit la réduction de certaines performances (en particulier le couple de démarrage). Au cas où les performances seraient jugées insuffisantes pour l'application, il est possible de demander ces moteurs avec une puissance majorée qui, étant réalisés avec une enroulement spécial, permettront de garantir toutes les performances indiquées. Sur les moteurs triphasés à simple polarité, les tensions d'alimentation (220/380 V±5% 50Hz)-(240/415 V±5% 50Hz) sont comprises dans l'intervalle 230/400 V±10% 50Hz et sont donc réalisées avec un enroulement standard. Ces valeurs de tension/fréquence apparaîtront sur la plaque signalétique sont explicitement demandés avec cette alimentation lors de la phase de commande. Sur demande, pouvons fournir des moteurs dans lesquels la plage de tolérance de ±10% est également déclarée pour ces tensions.
Les moteurs monophasés en exécution standard (eurotension) ne peuvent en général pas être utilisés sur des réseaux à 60 Hz et nécessitent pour cela une conception électrique spéciale (modification de l'enroulement et du condensateur).

2.3.3 Moteurs ayant des tensions différentes de la standard (SP1 option)

Nous pouvons, en option, réaliser des moteurs triphasés à simple polarité adaptés pour être alimentés avec les tensions et/ou fréquences optionnelles indiquées dans le tableau ci-dessous; dans ce cas, l'enroulement est toujours différent de l'enroulement standard. La lettre « S » indique la puissance nominale à 50 Hz, c'est à dire la valeur indiquée dans le catalogue dans le tableau des données techniques, tandis que la lettre « M » indique la puissance nominale majorée (15-20%) à 60 Hz. Les moteurs de la famille TH et TP ne sont pas disponibles à 60 Hz avec puissance majorée.

[Hz]	[V]	TS	TH/TP
50-60	200/346-220/380	S-M	S
	290/500-330/575	S-M	S
	400/690-460/800	S-M	S
50	115/200	S	S
	133/230	S	S
	208/360	S	S
	255/440	S	S
	380/660	S	S
	415/720	S	S
60	120/208	S, M	S
	200/346	S, M	S
	208/360	S, M	S
	230/400	M (1)	S
	240/415	M (1)	S
	330/575(2)	S	S
	346/600	S, M	S
	380/660	S, M	S
	400/690	S, M	S
	415/720	S, M	S

Remarques:
La paire de tensions 220/380 60Hz peut être sélectionnée avec puissance supérieure par la sélection à 4 valeurs de tension 200/346-220/380V 50-60 Hz ; la sélection avec puissance standard est disponible avec enroulement standard et en option ST2 pour la série TS, avec enroulement en option pour les séries TH et TP.
Les moteurs 6 pôles de la série TP sont disponibles à 60 Hz seulement sur demande. Quand sur la plaque signalétique il y a les valeurs correspondantes de tension, normalement à 60 Hz, ces moteurs (TP 6 pôles) ont une classe de rendement IE2.

1. Puissance standard à 50 Hz exécutée avec enroulement standard et option ST2.
2. Avec la sélection à 4 valeurs de tension 290/500-330/575V 50-60Hz, la puissance majorée est disponible pour la série TS, la puissance standard pour les séries TH et TP.

Le tableau suivant comprend le détail des valeurs « S » et « M » pour toutes les puissances nominales prévues dans le catalogue.

	[kW]										
(S)	0,09	0,12	0,15	0,18	0,22	0,25	0,3	0,37	0,55	0,75	0,92
(M)	0,11	0,14	0,17	0,21	0,26	0,29	0,36	0,45	0,65	0,9	1

	[kW]										
(S)	1,1	1,5	1,85	2,2	3	4	4,8	5,5	7,5	9,2	11
(M)	1,3	1,8	2,1	2,6	3,6	4,7	5,7	6,5	9	10,5	13

Les moteurs à haut rendement (série TH) et à rendement premium (série TP) adaptés pour les tensions 220/380V,

230/400V ou 240/415V et la fréquence 60 Hz sont toujours réalisés avec enroulement dédié et ne sont pas disponibles avec puissance majorée. Les moteurs monophasés (série S et HSE) sont disponibles en option avec les tensions d'alimentation suivantes : 230V 60Hz, 115V 60Hz, 230V 50Hz avec enroulement équilibré (voir page 102). D'autres tensions sont disponibles sur demande. Normalement, tous les moteurs triphasés à simple polarité sont prévus avec un enroulement à 6 pôles connectés dans la plaque à bornes à 6 bornes et ils sont adaptés pour la connexion D/Y. Pour le marché américain, il est possible de demander des moteurs triphasés homologués UL/CSA à simple polarité à enroulement pour la tension 230/460V 60Hz avec enroulement à 9 pôles connectés dans la plaque à bornes à 9 bornes qui sont adaptées pour la connexion YY/Y. Sur demande, nous pouvons fournir des moteurs adaptés pour être alimentés avec des tensions d'alimentation différentes de celles indiquées ci-dessus. Les moteurs homologués selon les normes UL/CSA ne présentent pas sur leur plaque signalétique de valeurs de tension supérieures à 600 V.

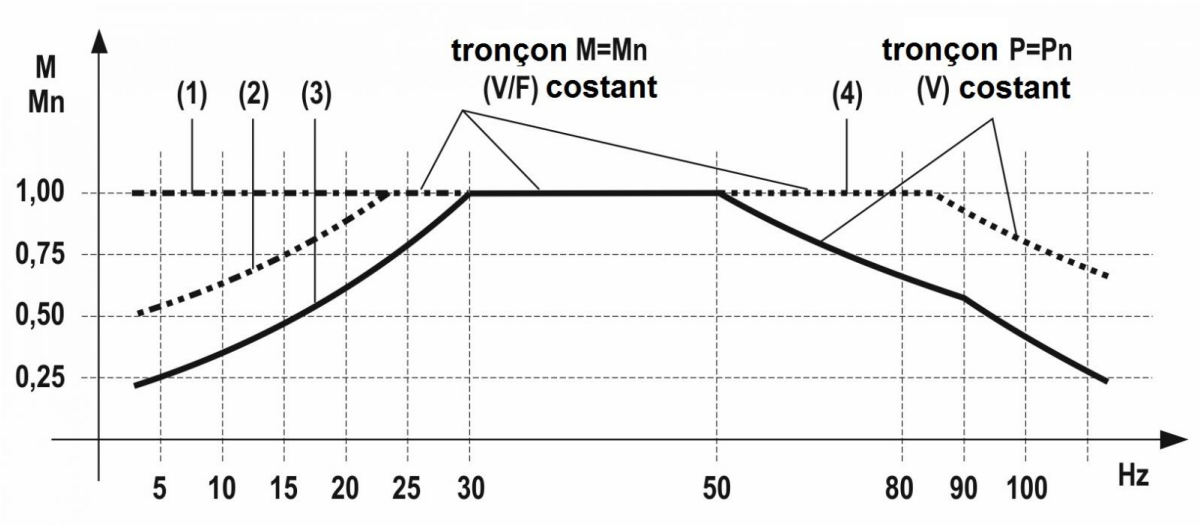
2.3.4 Alimentation par variateur de fréquence

Les moteurs électriques triphasés asynchrones de production standard peuvent être utilisé avec vitesse variable s'ils sont alimentés par un variateur de fréquence, suivant les prescriptions générales pour les machines électriques tournantes établies par la norme IEC 60034-1. Ceci est possible grâce au dimensionnement électromagnétique généreux et au système d'isolation adapté, caractérisé par une marge thermique et diélectrique élevée, qui permettent d'assurer une bonne tenue même en cas de surcharges ou d'applications aux fréquences limites. Tous les moteurs triphasés sont en outre équipés de séparateurs de phase, qui assurent la tenue de l'isolation aux pics de tension générés par l'alimentation par variateur de fréquence. Les applications aux vitesses très basses ou très élevées peuvent nécessiter l'usage d'une ventilation assistée, d'une part pour améliorer le refroidissement qui est insuffisant, et d'autre part pour éliminer le bruit causé par l'auto-ventilation et pour réduire la charge engendrée par le débit d'air du ventilateur, qui n'est plus négligeable aux vitesses élevées. Naturellement, les limites d'emploi du ventilateur assisté sont étroitement liées aux conditions de charge (entité et durée); pour le service continue S1, voir les indications reportées sur le diagramme de fonctionnement ci-dessous. Les applications aux vitesses supérieures à 3600 tr/min doivent faire l'objet de discussions avec notre bureau technique. Nous rappelons que la gamme de produits Motovario inclut le motovariateur à contrôle vectoriel DRIVON. Pour plus de détails, consulter le catalogue spécifique. Lors du fonctionnement du moteur électrique asynchrone alimenté par variateur de fréquence, on peut déterminer deux zones de fonctionnement:

Zone de fonctionnement avec couple (flux magnétique) constant: rapport V/f constant.
(400/50 pour moteur à enroulement pour 230/400 V 50 Hz connecté en Y ou moteur à enroulement pour 400/690 V 50 Hz connecté en Δ et utilisation d'un variateur triphasé, 230/50 pour moteur à enroulement pour 230/400 V 50 Hz connecté en Δ et utilisation d'un variateur monophasé ou triphasé). La zone considérée permet le fonctionnement du moteur à un couple nominal constant jusqu'à une limite inférieure (à titre indicatif, 30 Hz pour moteur autoventilé en service continu S1 et 2 Hz pour service intermittent S3 ou à durée limitée S2, ou avec moteur à ventilateur assisté en service continu S1), en dessous de laquelle on a un déclassement du couple selon la courbe représentée sur la figure; dans tous les cas, la progression du couple à basse fréquence dépend des configurations du variateur (ex: fonction boost de tension); dans le cas spécifique d'un variateur à contrôle vectoriel (par exemple, DRIVON), le couple nominal du moteur peut être garanti jusqu'à quelques Hz, et même en service continu S1 si le moteur est doté d'un ventilateur assisté. Dans ces conditions les meilleures performances sont obtenues en utilisant la fonction intégrée de «autotuning», qui permet de configurer automatiquement le variateur en l'adaptant aux paramètres du circuit équivalent du moteur électrique, en optimisant ainsi les performances. Dans le cas d'un moteur à enroulement pour 230/400 V 50 Hz alimenté par un variateur triphasé, il est aussi possible de connecter le moteur en Δ; dans ces conditions, le flux magnétique du moteur peut demeurer presque constant jusqu'à 87 Hz, et il est donc possible d'étendre la zone de fonctionnement à couple constant jusqu'à cette valeur de fréquence, à condition bien sûr que le variateur puisse fournir le courant requis par le moteur avec une connexion en Δ. Les fonctionnements à rapport V/f constant avec des valeurs de couple supérieures au couple nominal sont admis, même en surchargeant le moteur, à condition qu'ils soient conformes à la limite de courant du variateur et la durée du service.
N.B.: Sur demande, nous pouvons fournir des moteurs avec enroulement spécial afin d'adapter l'intervalle de vitesse à couple constant à l'application effective du client.

Zone de fonctionnement à tension constante (valeur imposée par le réseau d'alimentation).
Dans cette zone, où la tension atteint la valeur maximale possible (tension du réseau), une augmentation de la vitesse et donc de la fréquence entraîne une diminution du rapport V/f et donc du flux magnétique (fonctionnement en «défluxage»); de manière correspondante, on a une diminution du couple avec une puissance fournie constante jusqu'à une fréquence d'environ 80-90 Hz; au-delà de cette limite (appelée « fréquence limite »), le couple et la puissance décroissent tous deux lorsque la fréquence augmente. Pour le fonctionnement du moteur à couple constant jusqu'à 87 Hz, la portion à puissance constante s'étend jusqu'à des valeurs supérieures à 100 Hz. La valeur de la fréquence limite fL s'obtient en utilisant l'expression suivante:
fL = fn Mmax/Mn
où fn et Mn sont respectivement la fréquence nominale (ex: 50 Hz) et le couple nominal, et Mmax le couple maximal. La valeur de Mmax/Mn est indiquée à la page des données de performances.

2.3 CONDITIONS D'ALIMENTATION



(1) Limite de couple avec variateur à contrôle vectoriel (ex: DRIVON) en service S1 et moteur à ventilateur assisté (IC416), ou en service S2 ou S3 et moteur autoventilé (IC411).
(2) Limite de couple avec variateur à contrôle scalaire V/f en service S1 et moteur à ventilateur assisté (IC416), ou en service S2 ou S3 et moteur autoventilé (IC411).
(3) Limite de couple avec variateur à contrôle vectoriel (ex: DRIVON) en service S1 et moteur autoventilé (IC411).
(4) Extension de la limite de couple avec variateur triphasé (ex: DRIVON) et moteur connecté en triangle.

2.4 NIVEAU DE PRESSION ACOUSTIQUE

Le tableau contient les valeurs normales de production du niveau moyen de pression acoustique L_{pA} [dB(A)] valides pou les moteurs triphasés en fonctionnement à vide, fréquence d'alimentation 50 Hz, avec méthode de détection conforme à la norme ISO R 1680; tolérance +3 db(A). À 60 Hz les valeurs doivent être augmentées d'environ 2 dB(A). Les valeurs sont mesurées dans une chambre semianéchoïque à 1 m de distance de la surface externe du moteur situé dans un champ libre et sur un plan réfléchissant. On a considéré des moteurs standard en exécution fermée avec ventilation de surface externe (méthode IC411 selon IEC 60034-6).

(*) Pôles

	L_{pA} [dB(A)]			
	2 (*)	4 (*)	6 (*)	8 (*)
63	56	46	47	44
71	61	48	47	45
80	64	54	52	50
90	65	55	53	51
100	69	57	56	53
112	70	58	56	53
132	76	60	58	56

(*) Pole

2.5 SERVICE

Par « service » on entend la condition de charge à laquelle la machine est soumise, y-compris (si applicables) les périodes de démarrage, freinage électrique, fonctionnement à vide, repos ainsi que leur durée et leur séquence dans le temps. Le service peut être décrit par l'un des types standard indiqués ci-dessous, conformément à la norme IEC60034-1 ou par un autre type identifié par l'utilisateur éventuellement à l'aide d'un diagramme qui représente la succession dans le temps des grandeurs variables; si la succession dans le temps des valeurs des variables n'est pas définie, on devra choisir une succession fictive équivalente, qui ne soit pas moins rigide que la succession réelle, conforme à l'un des services prédéfinis; si le service n'est pas précisé, on applique le service S1. Les valeurs précisées dans les tableaux de données techniques du catalogue se réfèrent aux moteurs électriques en exécution fermée, ventilation de surface extérieure, pour lesquels on applique le service S1 dans les conditions nominales de service. Le type de service est indiqué sur la plaque signalétique du moteur. En cas de service non continu, les moteurs triphasés en exécution standard (service S1) peuvent être surchargés selon les indications contenues dans le tableau.

Service		Coefficient d'augmentation de la puissance
S2	60min.	1,1
	30min.	1,2
	10min.	1,4
S3	60%	1,1
	40%	1,15
	25%	1,25
	15%	1,35
Autre	-	Consulter notre service technique

Service continu S1
Fonctionnement à charge constante de durée suffisante pour atteindre l'équilibre thermique; pour assurer l'applicabilité, l'utilisateur doit fournir des indications précises de la charge et des conditions nominales d'exercice dans lesquelles la machine doit fonctionner pendant une période illimitée.

Service de durée limitée S2
Fonctionnement à charge constante pendant une période de temps déterminée, inférieure à celle nécessaire pour atteindre l'équilibre thermique, suivi d'une période de repos suffisamment longue pour rétablir l'égalité entre la température de la machine et celle du fluide de refroidissement, avec une tolérance de 2°C. Le service est abrégé en utilisant le sigle S2 suivi par une indication de la durée de fonctionnement; l'utilisateur doit fournir des indications précises de la charge, de la durée et des conditions nominales d'exercice dans lesquelles la machine, mise en route à la température ambiante, peut fonctionner pendant une période de temps limitée. Si la charge n'est pas spécifiée, on sous-entend que l'on parle de la charge nominale.
Exemple de désignation: S2 30 min

Service intermittent périodique S3
Séquence de cycles de fonctionnement identiques, chacun comprenant une période de fonctionnement à charge constante et une période de repos; dans ce service, le cycle est tel que l'intensité de démarrage n'influence pas la surtempérature de manière significative. Le service est abrégé en utilisant le sigle S3 suivi de l'indication du rapport d'intermittence; la durée du cycle sur la base duquel est calculé le rapport d'intermittence est de 10 minutes. L'utilisateur doit fournir des indications précises de la charge et des conditions nominales d'exercice dans lesquelles la machine peut fonctionner selon un cycle périodique.
Exemple de désignation: S3 25%.

Service intermittent périodique avec démarrage S4
Séquence de cycles de fonctionnement identiques, chacun comprenant une phase non négligeable de démarrage, une période de fonctionnement à charge constante et une période de repos. Le service est abrégé en utilisant le sigle S4 suivi de l'indication du rapport d'intermittence, du moment d'inertie du moteur J_T et du moment d'inertie de la charge J_L, se référant à l'arbre moteur. L'utilisateur doit fournir des indications précises de la charge et des conditions nominales d'exercice dans lesquelles la machine peut fonctionner selon un cycle périodique.

Exemple de désignation: S4 25% J_T=0,15kgm^2 J_L=0,7kgm^2

Service intermittent périodique avec freinage électrique S5
Séquence de cycles de fonctionnement identiques, chacun comprenant une phase de démarrage, une période de fonctionnement à charge constante, une phase de freinage électrique rapide et une période de repos. Le service est abrégé en utilisant le sigle S5 suivi de l'indication du rapport d'intermittence, du moment d'inertie du moteur J_T et du moment d'inertie de la charge J_L, se référant à l'arbre moteur. L'utilisateur doit fournir des indications précises de la charge et des conditions nominales d'exercice dans lesquelles la machine peut fonctionner selon un cycle périodique.

Exemple de désignation: S5 25% J_T=0,15kgm^2 J_L=0,7kgm^2

2.5 SERVICE

Service intermittent périodique avec charge intermittente S6
Séquence de cycles de fonctionnement identiques, chacun comprenant une période de fonctionnement à charge constante et une période de fonctionnement à vide; il n'y a pas de période de repos. Le service est abrégé en utilisant le sigle S6 suivi de l'indication du rapport d'intermittence; la durée du cycle sur la base duquel est calculé le rapport d'intermittence est de 10 minutes. L'utilisateur doit fournir des indications précises de la charge et des conditions nominales d'exercice dans lesquelles la machine peut fonctionner selon un cycle périodique.
Exemple de désignation: S6 40%.

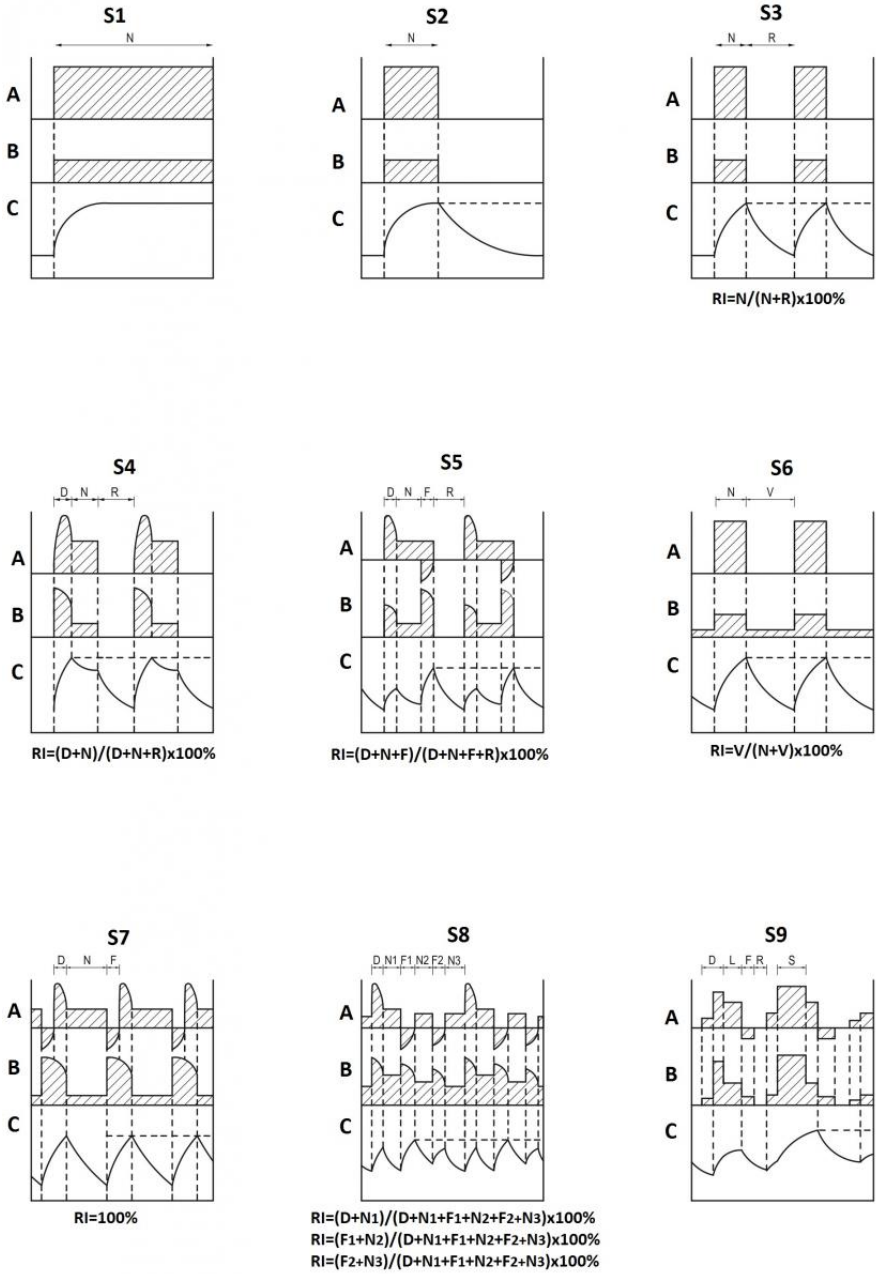
Service interrompu périodique avec freinage électrique S7
Séquence de cycles de fonctionnement identiques, chacun comprenant une phase de démarrage, une période de fonctionnement à charge constante et une phase de freinage électrique rapide; il n'y a pas de période de repos. Le service est abrégé en utilisant le sigle S7 suivi de l'indication du moment d'inertie du moteur J_T et du moment d'inertie de la charge J_L, se référant à l'arbre moteur. L'utilisateur doit fournir des indications précises de la charge et des conditions nominales d'exercice dans lesquelles la machine peut fonctionner selon un cycle périodique.
Exemple de désignation: S7 J_T=0,15kgm^2 J_L=0,7kgm^2

Service interrompu périodique avec variations associées de charge et de vitesse S8
Séquence de cycles de fonctionnement identiques, chacun comprenant une période de fonctionnement à charge constante correspondant à une vitesse de rotation préétablie, suivie d'une ou plusieurs périodes de fonctionnement à d'autres charges constantes qui correspondent à différentes vitesses de rotation (réalisé par exemple par changement du nombre de pôles); il n'y a pas de période de repos. Le service est abrégé en utilisant le sigle S8 suivi de l'indication du moment d'inertie du moteur J_T et du moment d'inertie de la charge J_L, se référant à l'arbre moteur, des indications de charge, de vitesse et du rapport d'intermittence, pour chaque régime caractérisé par une vitesse déterminée. L'utilisateur doit fournir des indications précises de la charge et des conditions nominales d'exercice dans lesquelles la machine peut fonctionner selon un cycle périodique. Exemple de désignation:
S8 J_T=0,15kgm^2 J_L=0,7kgm^2 (1,5KW-740min^{-1}-30%) (2KW-1460min^{-1}-30%) (1,1KW-980min^{-1}-40%).

Service avec variations non périodiques de charge et de vitesse S9

Service dans lequel la charge et la vitesse varient généralement de manière non périodique dans la plage de fonctionnement admissibile; ce service comprend des surcharges fréquemment appliquées qui peuvent être largement supérieures aux valeurs de pleine charge; pour ce type de service, il faudra tenir compte de valeurs de pleine charge opportunes en guise de base de référence pour les surcharges. Le service est abrégé en utilisant le sigle S9; l'utilisateur doit fournir des indications précises des charges, vitesses et autres conditions, y-compris les surcharges, auxquelles la machine peut fonctionner de manière non périodique.

2.5 SERVICE



A	Charge
B	Pertes électriques
C	Température
D	Temps de démarrage ou accélération
N	Temps de fonctionnement à charge constante
F	Temps de freinage électrique
R	Temps de repos
RI	Rapport d'intermittence
V	Temps de fonctionnement à vide
Θ_{max}	Température maximale atteinte pendant le cycle

2.6 PROTECTIONS OPTIONNELLES

2.6.1 Thermoprotecteurs bimétalliques

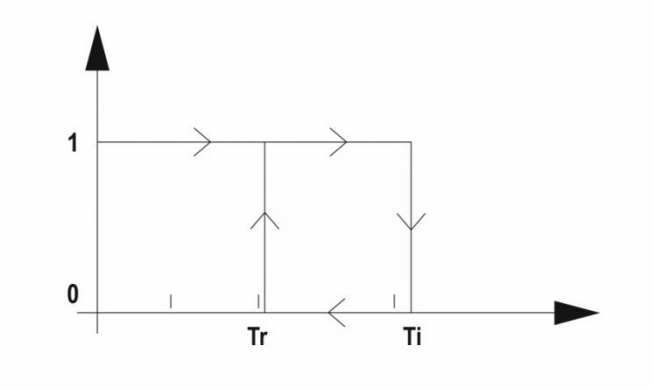
Un thermoprotecteur bimétallique n'est autre qu'un contact bimétallique normalement fermé (NC). Ainsi, lorsque sa température atteint la température d'étalonnage, le contact passe de la position fermée à la position ouverte. Normalement, il est utilisé comme capteur et commande le déclenchement d'un télérupteur qui coupe l'alimentation. De cette manière, le protecteur assure l'ouverture rapide du circuit sans que la température maximale admise pour les enroulements ne soit dépassée, conformément à la classe d'isolation du moteur selon la norme IEC 34-1. Les thermoprotecteurs sont généralement placés en contact intime avec les conducteurs à l'intérieur des têtes des enroulements, avant que ces dernières soient formées et imprégnées. Généralement dans les moteurs triphasés sont employés trois thermoprotecteurs en série (un pour chaque phase), dans les moteurs monophasés un seul thermoprotecteur. Les bornes des thermoprotecteurs sont disponibles libres à l'intérieur de la boîte bornier; sur demande est possible le câblage sur écrous appropriés du bornier moteur. Sur demande on peut fournir des thermoprotecteurs normalement ouverts (NO), avec le principe de fonctionnement inverse par rapport à celui décrit.

Caractéristiques techniques des thermoprotecteurs bimétalliques standard:

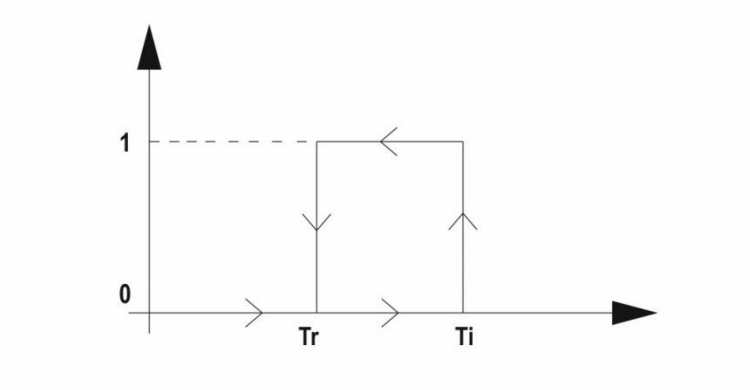
- Type NC;
- Température de déclenchement 130°C pour les moteurs isolés en classe F, 140°C pour les moteurs isolés en classe F homologués selon les normes UL/CSA, 150°C pour les moteurs isolés en classe H. Tolérance pour la température de déclenchement ±5°C;
- Rigidité diélectrique de l'isolation 2 KV;
- Conformité à la norme IEC60034-11.

Sur demande, il est possible d'opter pour des températures de déclenchement autres, comprises entre 70 et 180°C.

Fonctionnement avec contact NC



Fonctionnement avec contact NO

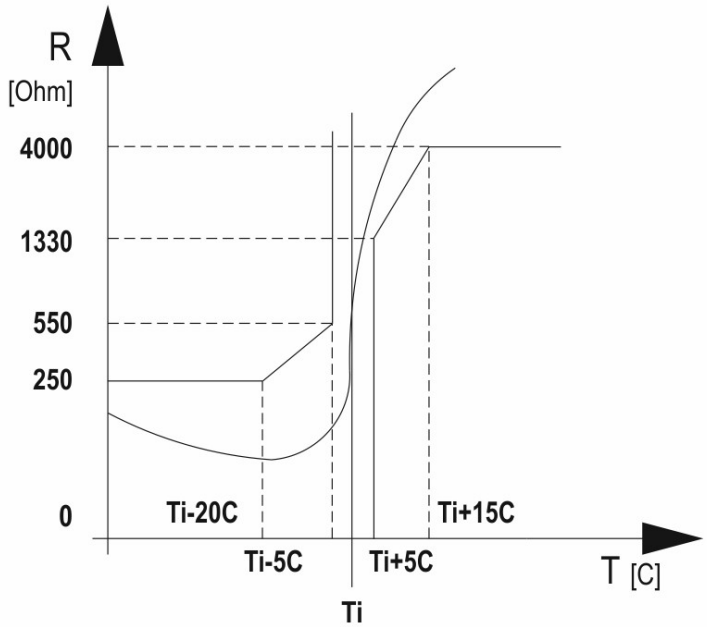


T_I	Température de déclenchement
$T_r = T_I$-30°C	Température de rétablissement

2.6.2 Thermistances (PTC)

Les thermistances sont des sondes de température particulièrement sensibles à la température. Normalement, on emploie des thermistances ayant un coefficient de température positif (PTC, Positive Temperature Coefficient), pour lesquelles la résistance augmente brusquement à l'approche de la température de déclenchement. Leur utilisation est semblable à celle des protecteurs thermiques bimétalliques, donc le signal de résistance peut être utilisé par un dispositif de déclenchement (non fourni par Motovario) qui protège le moteur. Les bornes des thermisteurs sont disponibles libres à l'intérieur de la boîte à bornes; sur demande il est possible d'effectuer leur câblage à des broches spéciales de la plaque à bornes du moteur.

SCHEMA TEMPERATURE – RESISTANCE



Caractéristiques techniques des thermistances standard:

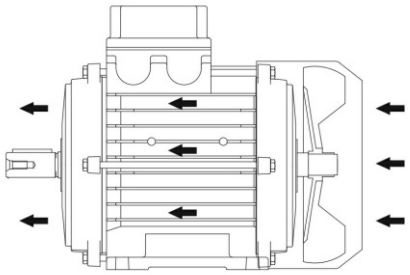
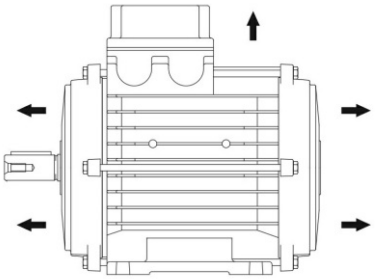
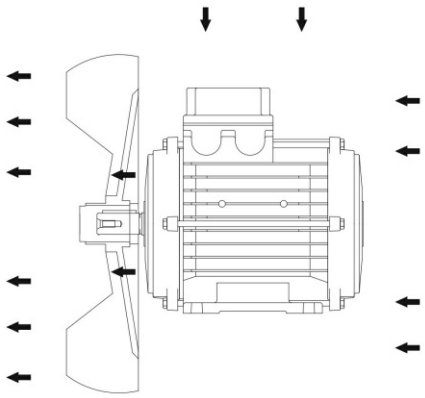
- Température de déclenchement de 130°C pour les moteurs isolés en classe F valide également en cas d'homologation UL/CSA; 150°C pour les moteurs isolés en classe H;
- Rigidité diélectrique de l'isolation 2,5KV.

Sur demande, il est possible d'opter pour des températures de déclenchement autres, comprises entre 60 et 180°C.

2.7 MODALITÉ DE REFROIDISSEMENT

2.7.1 Modalité de refroidissement

Les moteurs électriques en exécution standard sont fermés et autoventilés par un ventilateur monté sur l'arbremoteur et fonctionnant dans les deux sens de rotation. Cette méthode de refroidissement, conformément à la Publication IEC 60034-6, est identifiée par le code IC411. Les moteurs électriques en exécution standard sont conçus de telle sorte que, avec le refroidissement IC411, le service soit S1; ce service est garanti si la grille du capot de ventilation, par laquelle l'air est amené, n'est pas obstruée par des saletés qui s'y seraient déposées lors du fonctionnement, ou à cause des conditions d'installation (par exemple, à l'intérieur du châssis d'une machine); ces situations de mauvaise ventilation doivent être attentivement analysées afin d'éviter de compromettre le bon fonctionnement du moteur. Si la méthode de refroidissement est IC418 (par exemple, moteur qui actionne un ventilateur et est refroidi par le courant d'air produit par ce dernier), les moteurs standard peuvent être utilisés en exécution non ventilée et en service S1; naturellement, la vitesse et le débit d'air produit doivent au moins être équivalents à ceux de la méthode IC411. En cas d'absence totale de ventilation de surface externe (méthode de refroidissement IC410), il est possible d'utiliser les moteurs standard uniquement en cas de services à durée limitée ou extrêmement périodiques. Dans ces conditions, le service prévu comme étant le service standard est S2 10 min ou S3 10%. Sur demande, nous pouvons réaliser des moteurs sans ventilation en service S1; la puissance, à taille de moteur égale, est réduite à 1/3 de la puissance pouvant être obtenue en service S1 pour les moteurs IC411. Dans tous les cas, il est conseillé de consulter notre bureau technique.

IC411	
IC410	
IC418	

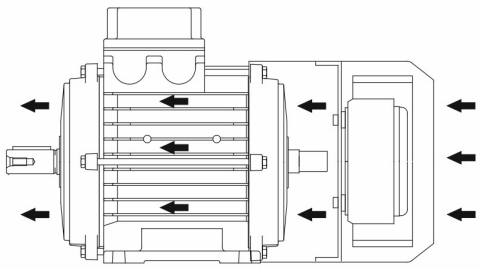
2.7.2 Ventilation assistée

En cas d'applications du moteur à vitesse variable, il peut être nécessaire d'avoir recours à une ventilation forcée (méthode de refroidissement IC416), obtenue à l'aide d'un ventilateur assisté 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 230V 50-60 Hz, taille 63-90), ou par boîte à bornes séparée appliquée sur le capot de ventilation (version monophasée 230V 50-60 Hz, taille 100-132/160S et version triphasée 380/420-380/480V 50-60 Hz, taille 100-132/160S). Sur demande, nous pouvons analyser des solutions différentes ou avec des tensions'alimentation spéciales. L'emploi du ventilateur assisté est conseillé en cas de vitesses du moteur très basses par rapport à la vitesse nominale, vitesses avec lesquelles le débit d'air du ventilateur standard serait insuffisant pour un refroidissement correct, et en cas de vitesses très élevées par rapport à la vitesse nominale, vitesses avec lesquelles les pertes du ventilateur standard ne seraient plus négligeables par rapport à la charge nominale et avec lesquelles même le bruit émis lors de la ventilation deviendrait fastidieux. Il peut en outre s'avérer nécessaire de devoir recourir à la servo-ventilation au cas où il faudrait effectuer de nombreux démarrages élevés en peu de temps, condition qui comporte un échauffement important avec une dissipation de la chaleur insuffisante de la part du ventilateur calé sur l'arbre moteur. La définition des limites de vitesse qui déterminent la nécessité de la ventilation forcée dépend des conditions de charge auxquelles le moteur électrique est soumis en fonction de la vitesse et du type de service. La ventilation assistée a été conçue sous forme de kit; il est donc possible de transformer un moteur autoventilé standard (IC411) en moteur à ventilateur assisté (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 douille de fixation du ventilateur en plastique et extraire le ventilateur en s'aidant d'un outil;
- monter le kit de ventilation assistée en le fixant à la carcasse moteur à l'aide des vis de fixation du capot de ventilation qui vient d'être démonté.

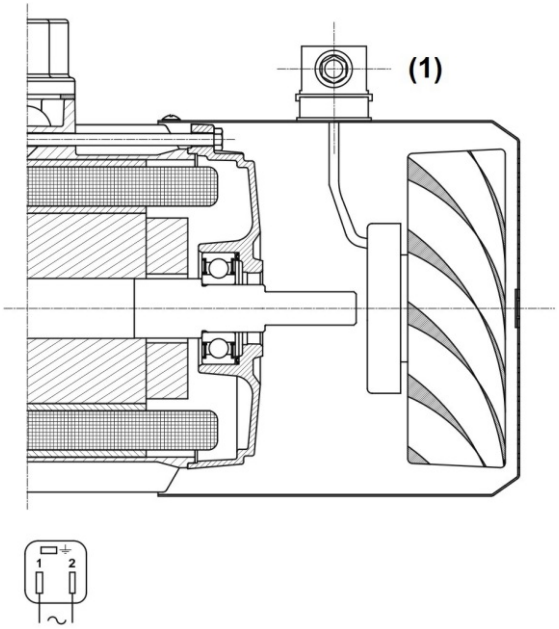
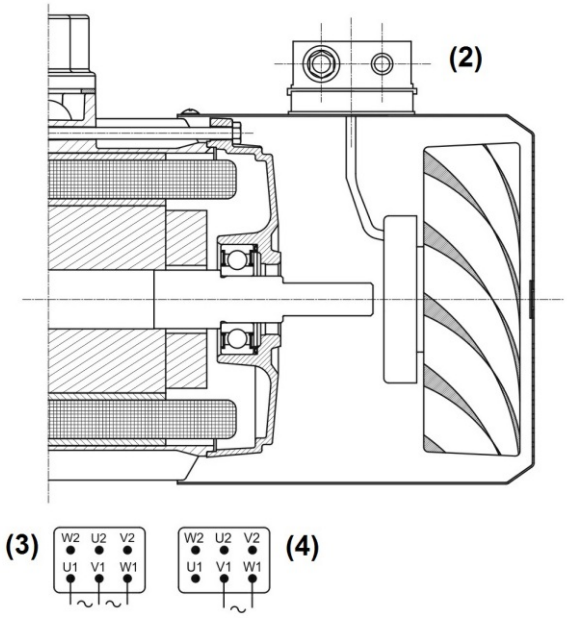
Sur demande, nous pouvons fournir un moteur électrique à ventilation assistée dans lequel la ventilation assistée est alimentée directement par la boîte à bornes du moteur; dans ce cas, le groupe de ventilation assistée n'est pas fourni sous forme de kit et doit être commandé avec le moteur complet. Le montage du kit de ventilation assistée entraîne une modification de la longueur du moteur (voir tableaux des dimensions). La ventilation assistée n'est pas disponible pour les degrés de protection supérieurs à IP55 et en combinaison avec les exécutions pour hautes températures, basses températures.

IC416



	[V] / [Hz]	[W]	[A]
63	230V/50-60Hz	14-16	0,09-0,11
71	230V/50-60Hz	14-16	0,09-0,11
80	230V/50-60Hz	33-36	0,20-0,24
90	230V/50-60Hz	33-36	0,20-0,24
100	230V/50-60Hz	33-36	0,20-0,24
112	230V/50-60Hz	76-90	0,35-0,40
132-160S	230V/50-60Hz	76-90	0,35-0,40
100	380-420V/50Hz 380-480V/60Hz	55-60	0,21-0,20
112	380-420V/50Hz 380-480V/60Hz	55-60	0,21-0,20
132-160S	380-420V/50Hz 380-480V/60Hz	55-60	0,21-0,20

2.7 MODALITÉ DE REFROIDISSEMENT

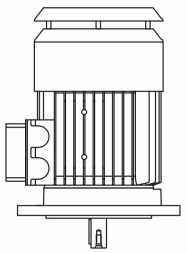
Alimentation monophasée tailles 63-71-80-90	
Alimentation monophasée et triphasée tailles 100-112-132	

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

2.8 ALTRE EXÉCUTIONS OPTIONNELLES

2.8.1 Exécution avec auvent

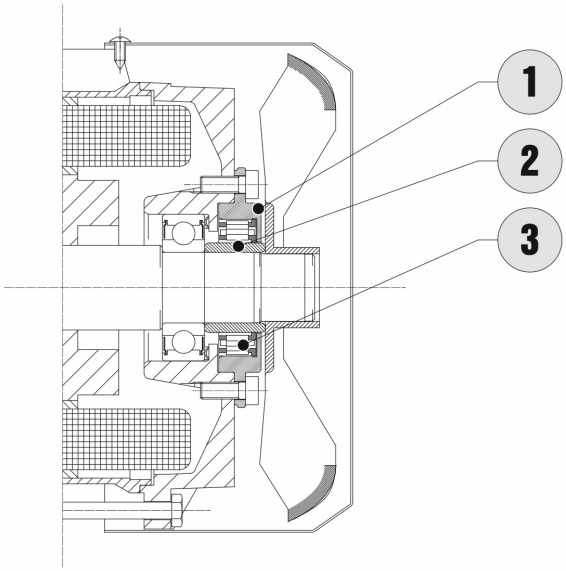
En cas de positionnement vertical du moteur dans des applications en plein air et avec l'extrémité de l'arbre côté commande orienté vers le bas, on recommande l'emploi d'un capot de ventilateur avec auvent ayant une fonction de pare-pluie. Cette exécution est en général recommandée dans tous les cas où l'entrée d'eau ou de corps solides pourrait compromettre le fonctionnement correct du moteur par infiltration d'eau, obturation partielle de la grille d'aération, entrave à la rotation du ventilateur et, par conséquent, de l'arbre. En plus de sa version pare-pluie, l'auvent peut être fourni dans une version destinée à être employée dans le secteur textile; dans ce cas, le capot de ventilation présente le même auvent que la version pare-pluie mais sans grille, afin d'en éviter l'obstruction due aux poussières générées par le travail des tissus. La présence de l'auvent ne modifie pas de manière sensible les phénomènes de surtempérature des enroulements. La présence de l'auvent entraîne une modification de la hauteur du moteur (voir tableau des dimensions). La présence de l'auvent est incompatible avec la double partie saillante de l'arbre et/ou avec le six pans creux postérieur.



2.8.2 Système antidévireur

Dans les applications où la rotation inverse du moteur, déterminée par l'action entraînante de la charge, doit être empêchée, on peut prévoir un système antidévireur appliqué directement sur le moteur du côté du ventilateur. Ce dispositif est constitué de corps de contact excentriques à suspension unique guidés par une cage interne et une cage externe, à leur tour incorporées entre deux pistes cylindriques. Lorsque la piste interne tourne, en même temps que l'arbre moteur, les corps de contact se détachent de la piste sous l'effet de la force centrifuge, permettant ainsi la libre rotation dans le sens de marche du moteur; inversement, dans le sens opposé à la marche, les corps excentriques se bloquent, empêchant ainsi la rotation de l'arbre dans le sens inverse. Etant donné la vitesse de rotation élevée, il est déconseillé d'utiliser ces dispositifs pour les moteurs à 2 pôles. Pour assurer l'assemblage correct du système antidévireur, il faut, lors de la commande, spécifier le sens de rotation du moteur; une étiquette adhésive placée sur le capot de ventilation met en évidence le sens de rotation admis. Le système antidévireur, dimensionné de telle sorte qu'il puisse supporter le couple maximal transmis par le moteur et travailler à la vitesse de rotation nominale du moteur sans usure excessive, est lubrifié à vie avec une graisse spécifique. Cette solution constructive particulière permet de ne pas modifier la longueur axiale du moteur standard. Le système antidévireur n'est pas disponible pour les tailles 63 et 71.

1. **Piste externe**
2. **Piste interne**
3. **Système antidévireur**

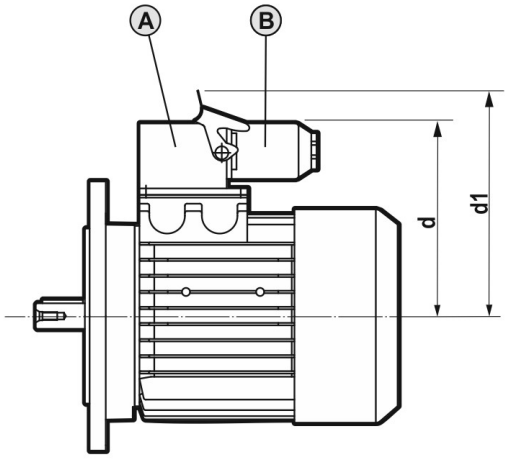


2.8.3 Alimentation avec connexion rapide

Nous pouvons fournir des moteurs avec connecteur incorporé afin de pouvoir réaliser rapidement et en toute sécurité le câblage des câbles d'alimentation. Ce connecteur possède une structure modulaire et il est donc possible d'adapter les valeurs de tension et le débit de courant en fonction du type de moteur auquel le connecteur est appliqué. Le moteur est fourni avec une partie fixe (A) incorporée dans la boîte à bornes et câblée directement sur la plaque à bornes et une partie volante (B) qui est fournie accrochée à la partie fixe. Du point de vue de l'application, nous proposons les solutions suivantes:

- Connecteur à 10 pôles pour moteur triphasé en version standard (séries TS, TH, TP et D) ou frein (séries TBS, TBH, TBP et DB) avec ou sans protection thermique, exceptée la solution avec frein à courant alternatif et alimentation séparée. Pour les moteurs triphasés, il est possible d'équiper la partie volante d'une double connexion afin de pouvoir réaliser le branchement en étoile/triangle;
- Connecteur à 10 pôles pour moteur monophasé en version standard (série S) ou avec frein (série SB, sur demande) avec ou sans protection thermique;
- Connecteur à 5 pôles pour moteur monophasé (série S) avec ou sans protection thermique. Dans la version avec protection thermique il est nécessaire de connaître le sens de rotation.

L'alimentation avec connexion rapide est disponible pour les moteurs allant jusqu'à la puissance nominale 4 kW et la taille 112 incluses. Les moteurs freins (série TBS, TBH, TBP et DB) avec connexions rapides sont seulement disponibles en IP54. Un niveau de protection supérieur peut être réalisé sur demande.

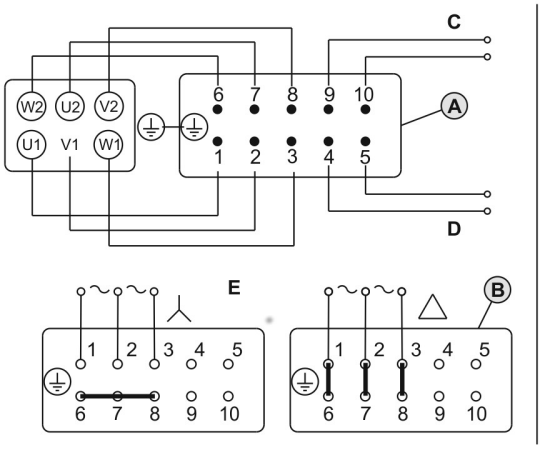
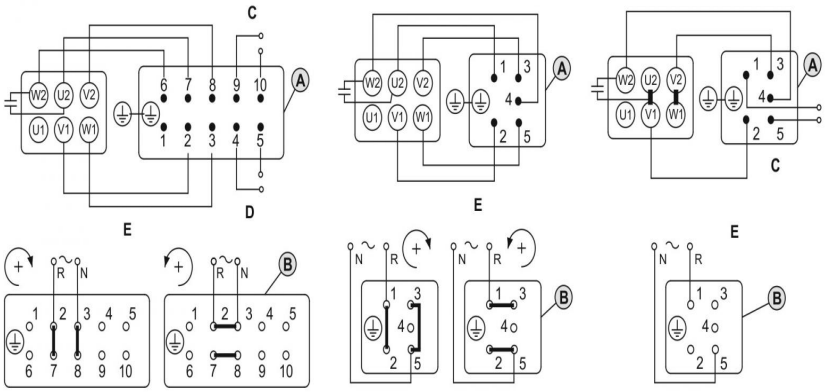


	5 (*)		10 (**)	
	d [mm]	d1 [mm]	d [mm]	d1 [mm]
63	96	120	122	160
71	108	132	134	172
80	119	143	145	183
90	127	151	157	195
100	136	160	166	204
112	-	-	181	219
132	-	-	222	260
160	-	-	222	260
180	-	-	237	275
200	-	-	237	275

(*) Connecteur à 5 pôles

(**) Connecteur à 10 pôles

2.8 ALTRE EXÉCUTIONS OPTIONNELLES

Série TS-TH-TP-D-TBS-TBH-TBP-DB (excepté frein CA à alim. séparée)	
Série S (SB Sur demande)	

C - Sonde de température
D - Frein CC alimentation séparée
E - Alimentation moteur

2.8.4 Codeur incrémental

Le codeur incrémental s'utilise lorsque l'on a besoin de connaître avec précision la vitesse du moteur, par exemple si cette dernière doit être utilisée comme signal de rétroaction pour un variateur ou comme signal permettant de connaître indirectement la position angulaire ou la vitesse d'un composant de la machine à laquelle le moteur est raccordé. Motovario peut fournir deux solutions distinctes pour le codeur incrémental.

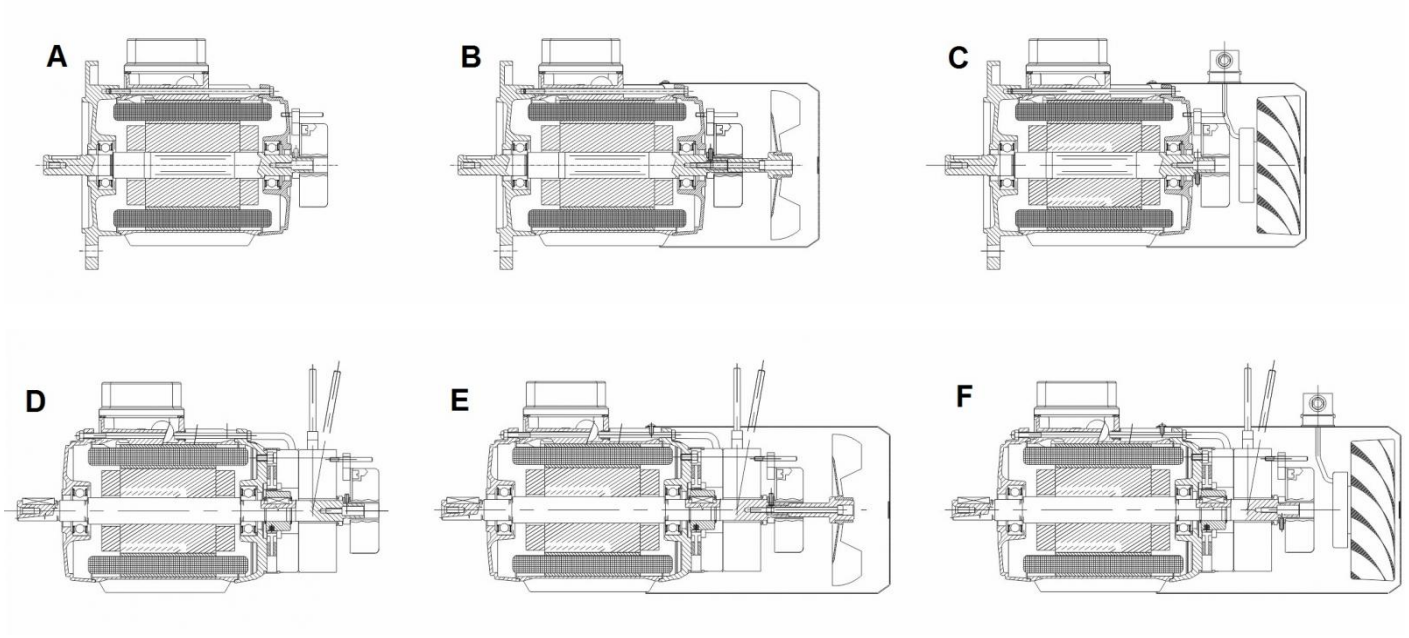
1. **Codeur incrémental standard**

Le codeur, disponible dans la version avec arbre creux de passage, est monté en alignant son rotor directement sur l'arbre moteur, tandis que la partie fixe (stator) est maintenue dans sa position par une broche anti-rotation fixée sur la plaque moteur ou directement sur le frein; la broche est ensuite insérée dans l'oeillet du bras de rotation du codeur qui présente une certaine élasticité dans le sens axial, de manière à permettre la récupération des jeux et à atténuer les éventuelles vibrations du système. Il est possible de le fournir dans les exécutions suivantes:

- Moteur triphasé (série TS, TH et D) et triphasé frein (série TBS, TBH et DB) avec frein de type FM ou MS;
- Version sans ventilation (IC410), autoventilée (IC411), à ventilation assistée (IC416).

Les différentes exécutions avec codeur incrémental standard sans connecteur sont représentées ci-dessous:

- Fig.A - moteur triphasé (série TS, TH, TP et D) sans ventilation (IC410);
- Fig.B - moteur triphasé (série TS, TH, TP et D) autoventilé (IC411);
- Fig.C - moteur triphasé (série TS, TH, TP et D) à ventilation assistée (IC416);
- Fig.D - moteur frein triphasé (série TBS, TBH, TBP et DB - frein MS ou FM) sans ventilation (IC410);
- Fig.E - moteur frein triphasé (série TBS, TBH, TBP et DB - frein MS ou FM) autoventilé (IC411);
- Fig.F - moteur frein triphasé (série TBS, TBH, TBP et DB - frein MS ou FM) à ventilation assistée (IC416).



Le montage du codeur incrémental standard entraîne des modifications des dimensions d'encombrement externes du moteur (consulter les tableaux des dimensions).

Caractéristiques techniques:

- résolution standard : 1024 impulsions/tour;
- version Push-Pull (HTL) avec alimentation 10-32 V ou Line Driver (TTL) avec alimentation 5 V;
- version sans connecteur (câble libre long 0,5 m);
- version (en option) avec connecteur mâle M23 12 pin câblé à l'extrémité du câble long 0,5 m; connecteur femelle mobile fourni en dotation;
- degré de protection conforme à celui du moteur jusqu'à IP65;
- vitesse de rotation maxi: 9000 tours/min;
- température de fonctionnement: -30°C / +100°C;
- intensité absorbée maximale avec charge 30 mA;
- intensité absorbée à vide 40 mA;
- fréquence d'utilisation maxi: 300 kHz.

2.8 ALTRE EXÉCUTIONS OPTIONNELLES

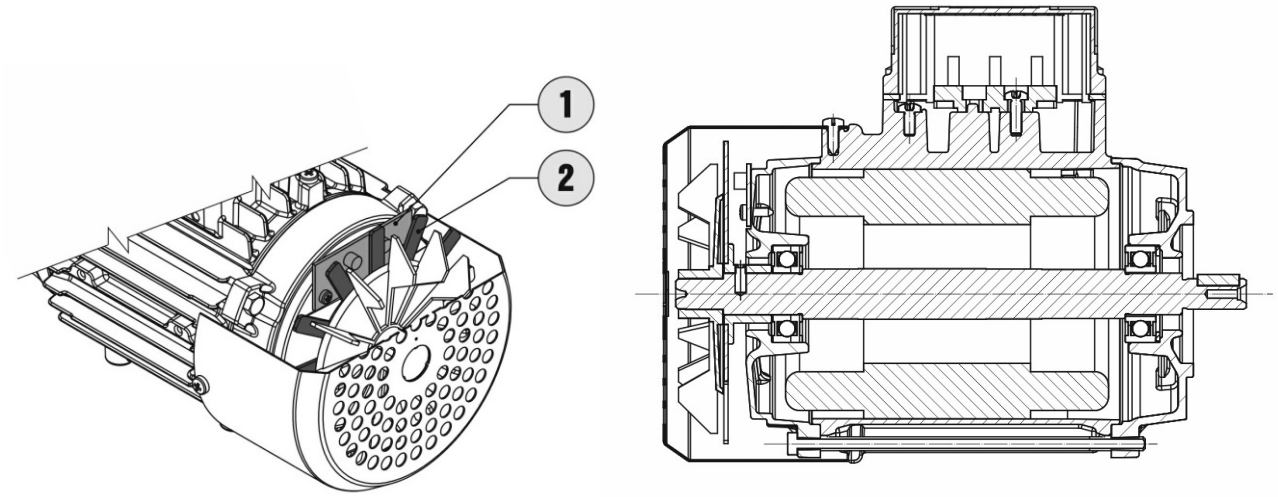
Sur demande, nous pouvons fournir des codeurs incrémentaux avec le système électronique (HTL ou TTL) ou le nombre d'impulsions/tour de résolution (de 1 à 65536) de votre choix.

2. **Codeur incrémental basse résolution**

Le codeur incrémental Motovario à basse résolution est disponible sur les moteurs triphasés de taille 63-71-80-90, en version avec ou sans frein. Sur demande, il est également possible d'en demander le montage sur des moteurs triphasés de taille 100-112-132/160S. Il est composé d'une carte de codeur pour la lecture de la vitesse et d'une roue phonique en acier inox magnétique. Par le biais de deux capteurs à effet de Hall, la carte détecte le passage des ailettes de la roue phonique sur l'axe du moteur (voir schéma). Les 2 signaux à la sortie sont déphasés de 90° pour détecter le sens de rotation. L'électronique est de type NPN. Le montage du codeur incrémental à basse résolution n'entraîne pas de modification de l'encombrement externe par rapport à la version standard.

Caractéristiques techniques:

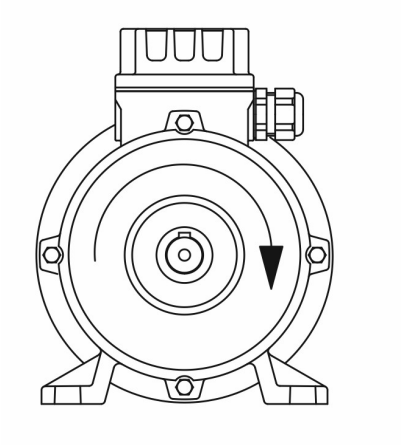
- résolution standard : 13 impulsions/tour pour moteur de taille 63, 15 impulsions/tour pour moteur de taille 71-80-90;
- version NPN avec alimentation 10-30 V , sur demande, possibilité de choisir entre les versions PNP et Push-Pull;
- version sans connecteur (câble libre long 1,2 m);
- degré de protection conforme à celui du moteur jusqu'à IP66;
- température de fonctionnement : -40°C/ +90°C;
- intensité absorbée maximale avec charge 25 mA;
- fréquence d'utilisation maxi : 12,6 kHz.



1. Carte codeur
2. Roue phonique

2.9 SÉRIES ET CONNEXIONS

2.9.1 Sens de rotation - Connexions



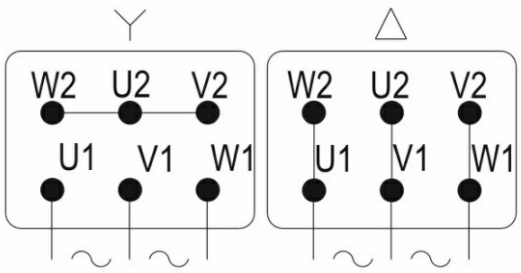
Les connexions sur la plaque à bornes et le sens de rotation sont effectués conformément aux prescriptions de la norme IEC60034-8. Par définition, le sens de rotation est celui que l'on observe lorsque l'on regarde le moteur du côté de l'accouplement (voir figure). Tous les moteurs réalisés en exécution standard sont adaptés pour fonctionner dans les deux sens de rotation; on leur attribue de toute façon le sens horaire comme sens de rotation par défaut. Les schémas comportant les branchements sur la plaque à bornes sont insérés à l'intérieur du couvercle de la boîte à bornes. Si le moteur doit fonctionner dans le sens anti-horaire ou de toute façon dans le sens opposé à celui prédéfini, il faut intervenir de la façon suivante:

- Dans le cas de moteurs triphasés, inverser entre elles deux phases d'alimentation;
- Dans le cas de moteurs monophasés, modifier les connexions de la plaque à bornes en suivant les indications des schémas de connexion.

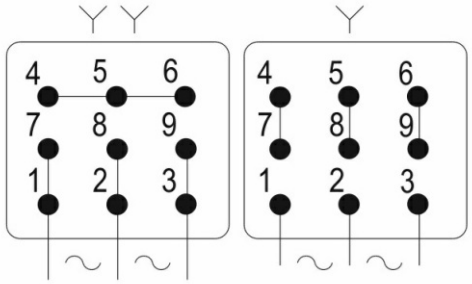
Dans les deux cas, il est interdit de modifier les connexions internes du moteur aux bornes correspondantes de la plaque à bornes, qui doivent en effet rester inchangées. Si le moteur est conçu pour ne fonctionner que dans un seul sens de rotation (ex: moteur avec dispositif anti-dévireur), ce sens est indiqué par une flèche placée en évidence sur le capot de ventilation ou dans une autre position équivalente.

2.9.2 Séries TS-TH et TP

Les données techniques présentes dans les tableaux du catalogue se réfèrent aux moteurs asynchrones triphasés, en exécution standard, isolation classe F et en service continu S1, alimentés à la tension nominale de 400 V et une fréquence nominale de 50 Hz. Les types de connexion sont indiqués à l'intérieur du couvercle de la boîte à bornes. Le sens de rotation conventionnel (horaire) est obtenu grâce à l'alimentation avec les trois tensions directes du réseau d'alimentation L1-L2-L3 aux bornes U-V-W, respectivement (exécution standard à 6 bornes) ou aux bornes 1-2-3 (exécution à 9 bornes pour marché nord-américain).



Exécution standard à 6 bornes



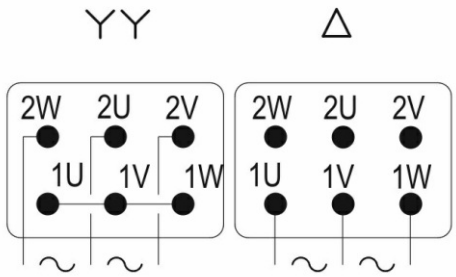
Exécution à 9 bornes

2.9.3 Séries D

Les moteurs à double polarité de la série D sont utilisés dans des applications où deux vitesses fixes sont requises, obtenues par commutation des pôles du moteur. Ils sont divisés en:

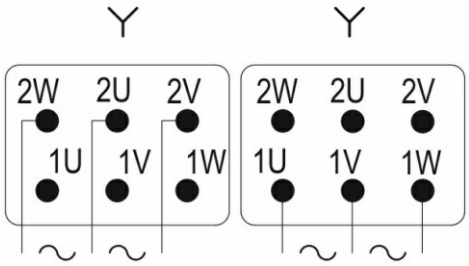
1. Moteurs avec rapport entre les polarités de 2 (2/4 pôles, 4/8 pôles), réalisés avec enroulement unique et commutation du nombre de pôles par modification des connexions internes; l'exécution standard comporte une connexion de type Dahlander YY-D et alimentation avec tension unique 400 V/50 Hz;
2. Moteurs avec rapport entre les polarités différent de 2 (ex: 2/8 pôles) qui comportent deux enroulements distincts et des possibilités d'alimentation par tension unique avec une connexion en Y ou D. Les moteurs en exécution standard sont conçus avec la connexion Y-Y uniquement et l'alimentation par tension unique 400 V/50 Hz.

Le sens de rotation horaire conventionnel pour les moteurs de la série D est obtenu grâce à l'alimentation avec les trois tensions directes du réseau d'alimentation L1-L2-L3 aux bornes U-V-W, respectivement.



Connexions moteur avec enroulement Dahlander (YY/Δ)

YY (vitesse élevée) / Δ (petite vitesse)



Connexions moteur avec double enroulement (Y/Y)

Y (vitesse élevée) / Y (petite vitesse)

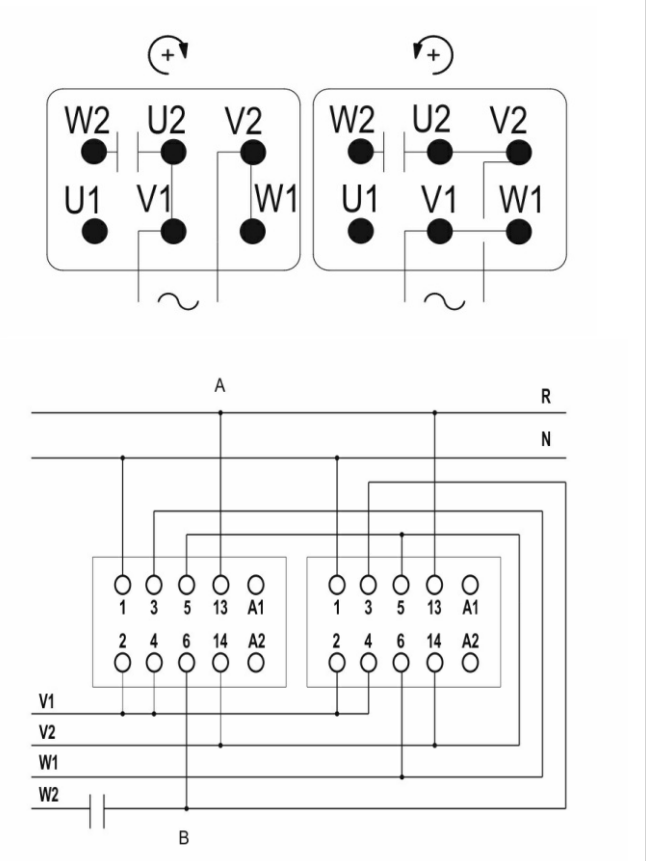
Dans l'application des moteurs à double polarité, il faut faire très attention aux phases de commutation d'une polarité à l'autre. On conseille de démarrer à petite vitesse puis de passer à la vitesse élevée une fois la phase de démarrage terminée. Lors du passage de la basse polarité (vitesse élevée) à la haute polarité (petite vitesse), il faut considérer le couple de freinage qu'on exerce lors de la commutation car le couple devient négatif lorsque la vitesse synchrone est dépassée; ensuite, lors du passage de la vitesse élevée à la petite vitesse, on ajoute brusquement au couple de charge ce couple de freinage qui exerce sa propre action jusqu'à ce que le moteur se stabilise au nouveau point de fonctionnement à petite vitesse; la sollicitation qui naît lors de la commutation ne doit pas être négligée lors du dimensionnement de la transmission.

2.9.4 Séries S

Les données techniques contenues dans les tableaux du catalogue se réfèrent aux moteurs asynchrones monophasés en exécution standard avec condensateur de marche branché en permanence, isolés en classe F et en service continu S1, alimentés à la tension nominale 230 V et à la fréquence nominale 50 Hz. La tolérance admise sur la tension est de ±5%. Il n'est normalement pas autorisé d'utiliser les moteurs standard à une tension à 60 Hz; en option, il est possible de fournir des moteurs avec tension d'alimentation 230V 60Hz ou 115V 60Hz; d'autres tensions d'alimentation sont disponibles sur demande.

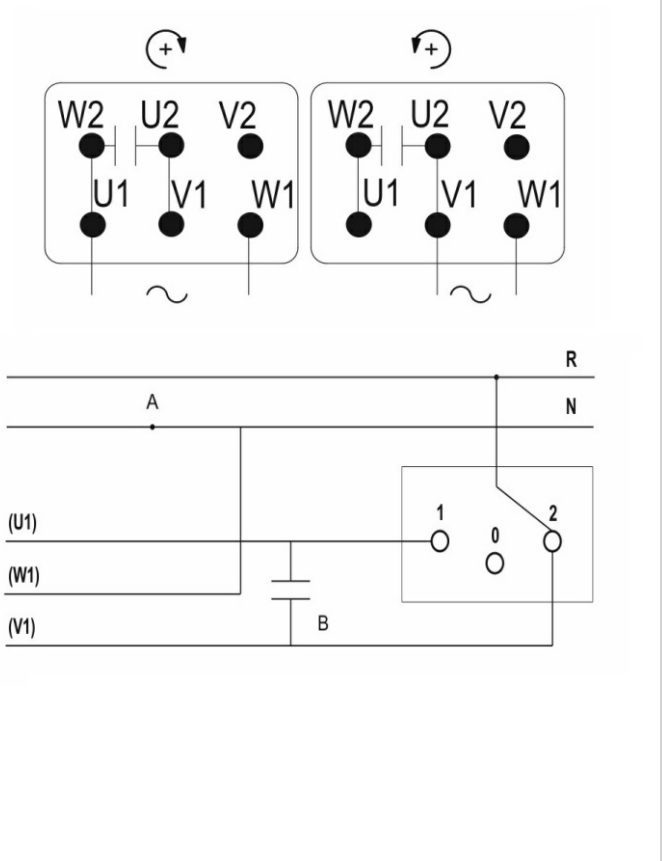
Les moteurs monophasés (série S) présentent deux enroulements différents : un enroulement de marche réparti sur 2/3 des encoches du stator et un enroulement auxiliaire réparti sur 1/3 des encoches. Le type de l'enroulement permet d'inverser le sens de rotation en modifiant les deux connexions dans la plaque à bornes ou en agissant par l'extérieur, par l'intermédiaire de deux télérupteurs.

Comme autre possibilité, en option, il est possible de fournir, en cas d'alimentation 230V 50Hz, des moteurs monophasés à enroulement équilibré, constitués de deux enroulements, de marche et auxiliaire, parfaitement identiques et répartis chacun sur la moitié des encoches du stator. Dans ce cas, les performances du moteur en termes de couple sont généralement inférieures. Cet enroulement peut être utilisé uniquement sur les moteurs de petite puissance (tailles 63/71/80) et présente l'énorme avantage de permettre l'inversion du sens de rotation par l'extérieur, simplement à l'aide d'un commutateur (interrupteur avec positions 0-1-2), sans donc utiliser deux télérupteurs.



Enroulement standard

A - Ligne d'alimentation
B - Condensateur

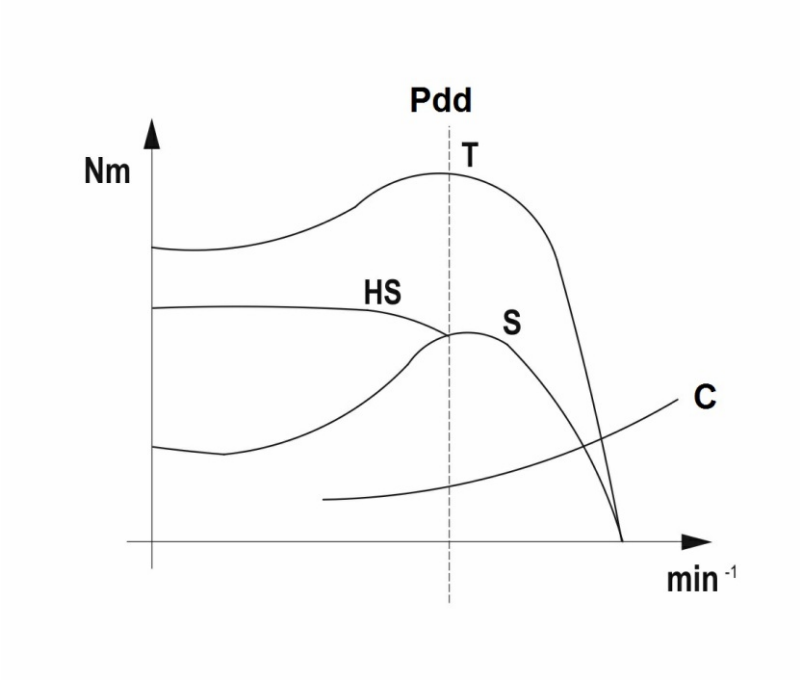


Enroulement équilibré

A - Ligne d'alimentation
B - Condensateur

2.9.5 Séries HSE

SERIE HSE (monophasé à couple de démarrage élevé avec disjoncteur électrique)
Les moteurs asynchrones monophasés en exécution standard sont (série S), par nature et à la différence des moteurs asynchrones triphasés, caractérisés par des couples de démarrage généralement inférieurs au couple nominal; dans des applications où le couple de démarrage demandé est élevé, on peut adopter des moteurs qui, en plus du condensateur de marche branché en permanence, sont équipés d'un condensateur auxiliaire qui intervient uniquement lors de la phase de démarrage du moteur et qui est débranché une fois la condition de régime atteinte. Le condensateur auxiliaire permet d'obtenir des couples de démarrage comparables à un moteur triphasé de même puissance (voir graphique).



Pdd - Point de coupure du disjoncteur C - Charge

Caractéristiques
La coupure du condensateur auxiliaire s'effectue au moyen d'un dispositif triac (disjoncteur électronique) sensible à la tension du condensateur de démarrage, à la différence de la solution avec relais ou temporisateur existant, elle permet l'usage de différents types de moteurs (compresseurs, pompes centrifuges, etc.) même dans des situations présentant une inertie lors de l'arrêt et des inversions du sens de rotation. Le disjoncteur permet un démarrage sûr dans n'importe quelle condition de charge au démarrage. En effet, étant sensible à la tension aux extrémités du condensateur de démarrage, qui est à son tour proportionnelle au nombre de tours du moteur, la coupure du condensateur de démarrage n'a lieu que si une valeur de tension déterminée qui correspond à environ 70% de la vitesse nominale est atteinte et donc, dans la pratique, uniquement si le moteur a effectivement démarré (comme c'est le cas lors de l'utilisation du disjoncteur centrifuge). En outre, le délai de réarmement est considérablement réduit par rapport à d'autres solutions électroniques, car il est possible de redémarrer le moteur, après un arrêt, dans un délai minime égal à une seconde. À signaler également la flexibilité et la simplicité d'exécution (dans la pratique, il est possible d'obtenir un moteur HSE à couple de démarrage élevé, simplement en ajoutant le disjoncteur et le condensateur de démarrage à un moteur de série S normal). L'exécution HSE est donc compétitive par rapport à la solution avec disjoncteur centrifuge car elle ne nécessite pas de composants spéciaux (plaque moteur, arbre, capot de ventilation etc.); en outre, elle conserve, mis à part la présence des condensateurs, les même dimensions d'encombrement qu'un moteur standard (ce qui est important dans les situations où l'augmentation de la longueur axiale du moteur pour l'application d'un disjoncteur centrifuge n'est pas acceptable). Le dispositif est conçu de manière à en permettre l'utilisation même en cas de moteurs à enroulement équilibré. L'exécution sans disjoncteur centrifuge installé après le moteur électrique, permet également des réalisations en version moteur frein (série HSB, sur demande).

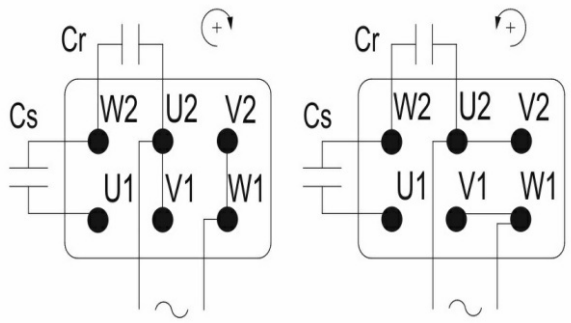
Protections
Le disjoncteur présente un dispositif de protection interne en mesure de se déclencher si le démarrage du moteur se prolonge pendant plus de 3 secondes (délai au bout duquel il est évident que, si le moteur n'a pas démarré, soit l'application n'est pas correctement dimensionnée, soit il existe des éléments perturbateurs d'un autre type, étrangers au moteur électrique). De plus, une résistance d'évacuation de la tension est présente, qui permet de préserver le bon fonctionnement des condensateurs (après l'arrêt du moteur, en effet, les condensateurs restent sous tension, ce qui

signifie que, à chaque redémarrage, de surtensions dangereuses peuvent se produire si la tension n'est pas évacuée).

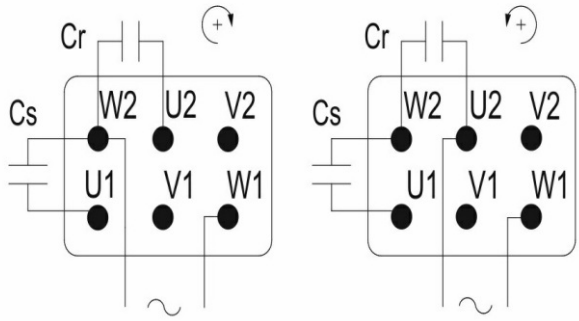
Avertissements
Pour une correcte utilisation des moteurs monophasés de la série HSE, il faut tenir compte de ce qui suit:

- le délai de déclenchement du dispositif est d'environ 1 seconde; cela signifie que, en cas de démarrages répétés dans des délais inférieurs à une seconde, le dispositif ne fonctionne pas;
- après le démarrage du moteur électrique, le dispositif se désactive et ne peut être rétabli qu'en éteignant et redémarrant le moteur; si des situations de surcharge excessive et prolongée avec une chute importante du nombre de tours du moteur se présentent, le dispositif ne se réarme pas et le moteur à tendance à s'arrêter; il est donc opportun que le moteur soit toujours associé à des protections situées dans le tableau électrique (protections magnétothermiques) afin de prévenir les situations d'arrêt ou de rotor bloqué. Sur demande, pour remédier à la limitation du disjoncteur électronique standard, on peut demander un disjoncteur électronique spécial qui permet, en cas de surcharge temporaire avec une réduction considérable de la vitesse, l'insertion du condensateur de démarrage même avec le moteur déjà en marche.

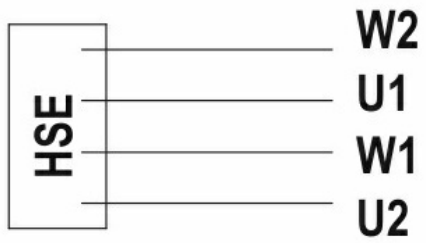
Avertissement pour tout les moteurs monophasé (séries S et HSE)
A la différence des moteurs triphasés, tous les moteurs monophasés ont des pertes normalements plus importantes sans charges qu'en pleine charge: il n'est pas recommander de faire tourner le moteur sans charge pour éviter toute surchauffe.



Série HSE - enroulement standard



Série HSE - enroulement équilibré



W2 - Jaune
U1 - Marron
W1 - Vert
U2 - Blanc

2.10 MOTEURS FREINS

2.10.1 Moteurs freins

Les moteurs électriques en exécution standard (série TS, TH, TP, D) peuvent être réalisés dans la version frein (série TBS, TBH, TBP, DB) lorsqu'il est nécessaire d'arrêter la machine commandée de manière à la fois rapide et sûre. Ceci est réalisé sans modifications électriques ou mécaniques du moteur, exception faite de la partie opposée au côté commande où le frein est appliqué. Le frein est de type électromagnétique et est réalisé en différentes exécutions pour tenir compte des différentes exigences d'application.

Frein: FM
Alimentation: C.C.
Action: Négative(1)
Domaine d'application: Adapté pour des usages qui requièrent douceur d'intervention, silence et progressivité (tant au démarrage qu'en cas de freinage grâce à la moindre rapidité typique du frein à courant continu), ainsi qu'une bonne rapidité de déblocage et de freinage.
Applications typiques: motoréducteurs, machines de transfert, chariots électriques.

Frein: MS
Alimentation: C.A.
Action: Négative(1)
Domaine d'application: Adapté pour des usages qui requièrent des freinages rapides et précis et une haute capacité de freinage.
Applications typiques: systèmes automatisés présentant un nombre élevé d'interventions, moyens de levage et de transport, machines de conditionnement et d'emballage.

Frein: ML
Alimentation: C.C.
Action: Négative(1)
Domaine d'application: Adapté pour les usages qui requièrent un freinage doux et progressif associé à une haute capacité de freinage à chaque freinage (obtenue grâce à un disque de freinage en acier ou en fonte solidaire de l'arbre moteur, en mesure de garantir l'élimination d'énergies de freinage élevées); il est en outre conçu pour des encombrements réduits et une rentabilité maximale.
Applications typiques : machines de coupe (ex: usinage du bois), arrêts d'urgence (frein de stationnement).

(1) l'action freinage s'exerce sans alimentation.

Sauf spécification contraire, Motovario fournit des moteurs freins avec frein C.C. de type FM.

2.10.2 Frein FM

Principe de fonctionnement
Le frein FM est un frein électromagnétique à courant continu qui agit en l'absence d'alimentation par le biais de la pression exercée par des ressorts. Lorsque la bobine magnétique (1) est alimentée, l'armature mobile (2) est attirée contre le corps du frein contre la force des ressorts (7) et laisse ainsi libre de tourner l'arbre moteur sur lequel est monté le disque frein (3), qui coulisse axialement sur le moyeu denté (4). Lorsque l'alimentation est coupée, les ressorts appuient sur l'armature mobile et le disque frein qui coulisse sur le moyeu appuie alors sur la plaque moteur (14), exerçant ainsi l'action de freinage. Le moteur frein avec frein FM en exécution standard possède le degré de protection standard IP54.

Caractéristiques
- tension d'alimentation 230 V±10% 50/60 Hz ou bien 400 V±10% 50/60 Hz; autres tensions en option. La tension d'alimentation du frein doit toujours être spécifiée si le frein est demandé avec une alimentation séparée (voir le paragraphe suivant «Modalité de connexion du frein à courant continu»).
- service S1, isolation classe F;
- garniture de frottement silencieuse, sans amiante, avec double surfaces de freinage;
- disque de frein en acier coulissant sur un moyeu d'entraînement cannelé; O-ring à fonction anti-vibration;
- moment de freinage fixe sélectionné en fonction du couple nominal du moteur (valeur indiquée dans le tableau des données techniques du moteur). En option, nous pouvons fournir des freins présentant des couples de freinage différents; pour connaître les valeurs possibles, consulter la colonne Mb du tableau «Valeurs caractéristiques du frein». Sur demande, nous pouvons fournir des freins avec couple de freinage réglable.

Options
- Levier de déblocage manuel avec retour automatique, manette du levier démontable; utile pour effectuer des mouvements manuels en cas d'absence de tension ou pendant l'installation; la position du levier est alignée avec la boîte à bornes; en option, des positionsì différentes peuvent être proposées; même en cas de fourniture d'un motoréducteur, les différentes positions pouvant être proposées pour le levier de déblocage font toujours référence à la position de la boîte à bornes. En option, nous pouvons en outre fournir un levier de déblocage qui peut être temporairement bloqué en position de relâchement du frein, en vissant cette dernière jusqu'à ce que son extrémité soit engagée dans une saillie du corps du frein.
- Bague inox anti-collage. Il s'agit d'une bague en acier inox qui est montée entre la plaque moteur et le disque frein afin de réduire le risque que la garniture de friction ne se colle sur la plaque, par exemple suite à une longue période d'inactivité du moteur.
- Moteur frein avec de degré de protection IP55. Comprenant: a) un kit de protection (jupe) utile pour empêcher la pénétration de corps étrangers provenant de l'extérieur dans le frein (exemple: fibres dispersées dans les applications textiles); b) bague en inox anti-collage placée entre la plaque moteur et le disque frein; c) moyeu et disque frein en acier inox.
- Moteur frein avec degré de protection IP65, dont, aux composants pour degré de protection IP55 s'ajoutent: a) des bouchons en plastique pour fermer les trous de passage des tirants du levier de déblocage; b) vis de fixation scellées avec le joint torique.
- Moteur frein avec degré de protection IP56 dont, aux composants pour degré de protection IP55 s'ajoutent: a) visserie et écrous de fixation frein en acier inox; b) ressorts en acier inox.
- Moteur freins avec degré de protection qui unit à la fois les caractéristiques pour IP65 et pour IP56.
- Moteur avec double frein FM. En cas d'applications où, pour des raisons de sécurité, une redondance du frein serait nécessaire (ex: applications théâtrales), nous pouvons fournir des moteurs avec deux freins FM, chacun dotée de son propre redresseur. Les moteurs sont habituellement fournis avec les deux freins avec une alimentation séparée et, étant donné l'application, sans ventilation, et donc en service S2 10 min ou S3 10%.
- Frein silencieux. Pour garantir une émission sonore plus réduite dans les environnements qui le requièrent. Le résultat est obtenu avec l'ajout d'un joint torique entre l'armature mobile et l'électroaimant. Cette option est disponible également avec double frein et elle est donc conseillée pour les applications théâtrales.
- Orifice hexagonal creux à l'extrémité de l'arbre du côté opposé à la commande, permettant la rotation manuelle à l'aide d'une clé hexagonale droite (clé de 6 pour taille ≤ 90, de 8 pour taille 100-112, de 10 pour taille 132/160S).
- Micro-interrupteur destiné à signaler l'état de blocage et de déblocage du frein et/ou l'usure de la garniture de friction.
- Volant d'inertie pour démarrages et freinages progressifs. Les moteurs frein avec frein FM peuvent être équipés d'un disque en acier, interposé entre le frein et le ventilateur, qui fait office de volant pour augmenter le moment d'inertie du système. Cette solution a pour but d'obtenir un démarrage et un freinage moins brusques et plus progressifs et une intervention plus douce; cette progressivité est obtenue grâce à l'augmentation du moment d'inertie, qui prolonge le temps d'accélération et de freinage à moment d'accélération et de freinage égal. L'application du volant d'inertie n'altère pas les dimensions du moteur frein.

Alimentation
Le frein est alimenté en courant continu par l'intermé- diaire d'un pont redresseur, qui redresse la tension alternative monophasée à l'entrée:
- pour les moteurs triphasés série TBS, TBH et TBP, la tension standard à l'entrée est de 230 VCA, redressée par un pont à simple alternance, ce qui permet d'obtenir à la sortie une tension de 103 VCC; l'alimentation du frein peut être

directe (dérivée de celle du moteur) ou séparée et assu- rée par une source d'alimentation externe (option alimentation séparée);

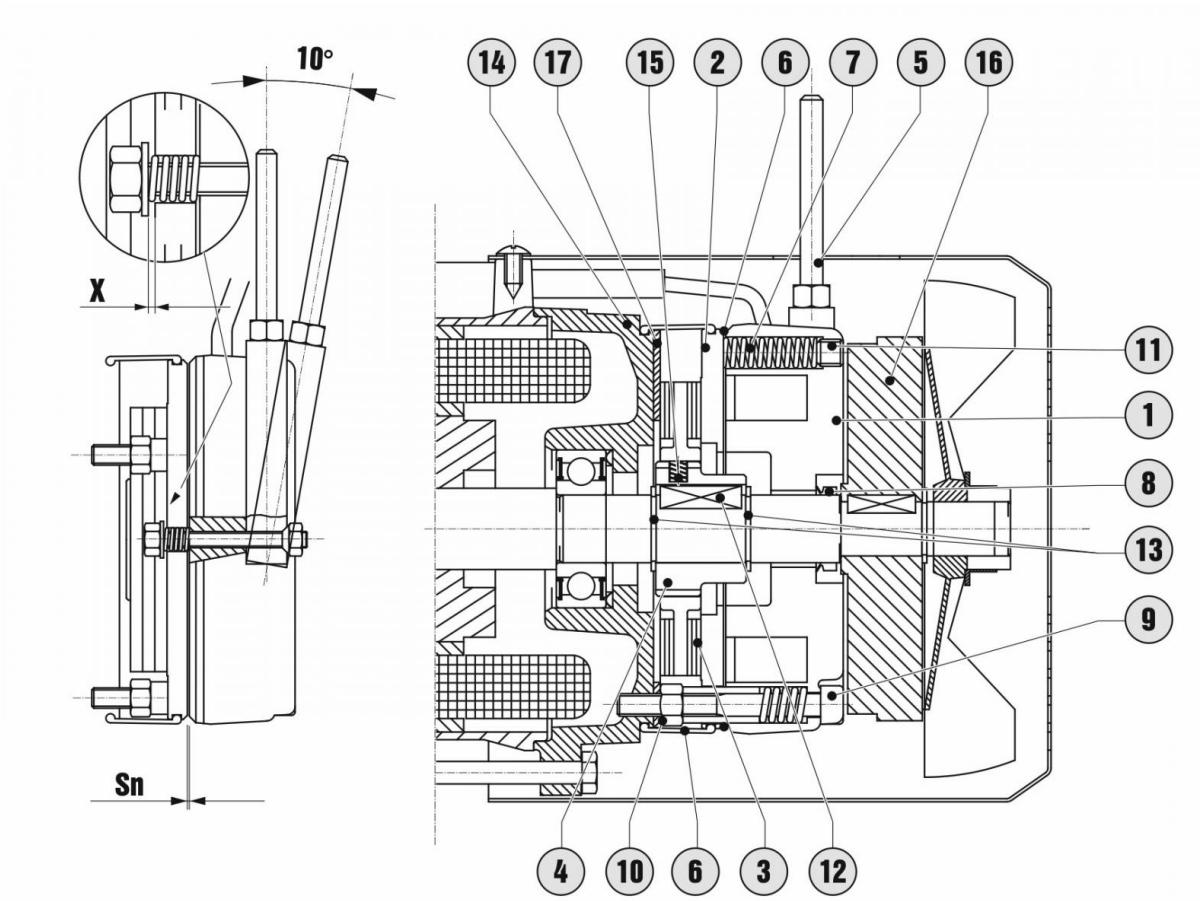
- pour les moteurs triphasés à double polarité séries DB, la tension standard à l'entrée est de 400 VCA, redres- sée par un pont à simple alternance, ce qui permet d'obtenir à la sortie une tension de 178 VCC; dans ce cas l'alimentation du frein est toujours séparée.

En option, nous pouvons fournir des freins pour les tensions d'alimentation suivantes : 115 VCA, 133 VCA, 200 VCA, 208 VCA, 230 VCA, 255 VCA, 265 VCA, 280 VCA, 290 VCA, 330 VCA, 346 VCA, 380 VCA, 400 VCA, 415 VCA, 12 VCC, 24 VCC 103 VCC, 178 VCC (si une valeur de tension est demandée directement en courant continu, cela suppose que le moteur frein doit être fourni sans redresseur). Les redresseurs existent dans les types suivants:

a. redresseur à simple alternance avec filtre antipa- rasite NBR (standard de la taille 63 à la taille 100); dans les cas particuliers, pour adapter la tension alternative à la tension continue pour laquelle le frein a été conçu, au lieu du redresseur NBR, on fournit le redresseur à deux alternances DBR (Ex: 115 VCA-103 VCC). Le redresseur DBR présente des temps de déclenchement en déblocage et en freinage comparables à ceux du type NBR.
b. redresseur à simple alternance pour déblocage rapide SBR (standard sur les tailles 112 et 132/160S; en option sur les tailles 63-100), grâce auquel le frein, lors des premiers instants de la phase de déblocage, est alimenté avec une tension à deux alternances et à simple alternance à la fois ; on obtient ainsi des temps de déblocage inférieurs aux temps standard (voir tableau «Valeurs caractéristiques du frein» et le chapitre «Modalité de connexion des freins FM et ML»); ce redresseur est donc adapté aux applications impliquant de nombreuses interventions rapprochées (ex: levages).
c. redresseur à simple alternance pour freinage rapide RSD (en option de la taille 63 à la taille 100), grâce auquel la durée de la phase de désexcitation du frein est réduite, ce qui permet d'obtenir des temps de freinage comparables à ceux que l'on peut obtenir avec l'ouverture du circuit côté courant continu (voir le tableau «Valeurs caractéristiques du frein» et le cha- pitre «Modalité de connexion des freins FM et ML»). Ce redresseur ne dispose pas du contact de freinage rapide (voir le chapitre « Modalité de connexion des freins FM et ML ») et il n'est disponible que pour les tensions 230 VCA-103 VCC et 400 VCA-178 VCC.
d. redresseur à simple alternance pour déblocage et freinage rapide RRSD (en option sur toutes les tailles) qui réunit les fonctionnalités du type b) et du type c). Ce redresseur ne dispose pas du contact de freinage rapide (voir le chapitre «Modalité de connexion des freins FM et ML») et il n'est disponible que pour les tensions 230 VCA-103 VCC et 400 VCA-178 VCC.

Tous les redresseurs à l'exception du type RRSD sont aussi disponibles en version homologuée selon les normes UL/CSA. Tous les redresseurs sont conformes à la Directive Basse Tension 2006/95/CEE; en ce qui concerne la Directive CEM (compatibilité électromagnétique) 2004/108/CEE, le groupe redresseur/bobine de frein est rendu conforme par l'utilisation de redresseur avec filtre antiparasite (NBR); dans le cas de frein à courant continu avec redresseur à simple alternance de type rapide (SBR, RSD ou RRSD), le filtre est réalisé en raccordant en parallèle à l'alimentation alternative un condensateur 440 VCA, 0,22 µF, de classe X2 conformément à la norme EN132400 (configuration par défaut nécessitant ce type de redresseurs).

2.10 MOTEURS FREINS



1. Bobine magnétique
2. Armature mobile
3. Disque frein
4. Moyeu entraînant
5. Levier de déblocage (en option)
6. Jupe de protection (jumelée à IP 55)
7. Ressorts poussée
8. Bague en V (jumelée à IP 55)
9. Vis de fixation
10. Ecrou de blocage
11. Goujon de réglage du moment de freinage (sur demande)
12. Clavette
13. Anneau Seeger
14. Plaque en fonte
15. O-ring anti-vibration
16. Volant d'inertie (en option)
17. Bague inox anti-collage (en option)

2.10 MOTEURS FREINS

Valeurs caractéristiques du frein

	T	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-L	..5	0,3	0,6	1	3,5	750	45	120	50	220	15	4,9	40	13-26-40-55	2,3	54
100	..5	0,3	0,6	1	3,5	750	45	120	50	220	15	4,9	40	13-26-40-55	3,1	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

T = Type
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 maximale pouvant être dissipée entre deux réglages successifs de l'entrefer entre S_n et S_{max} [MJ]
t_1(*) = temps de déblocage du frein avec redresseur à déclenchement normal (NBR, RSD) [ms]
t_{11}(*) = temps de déblocage du frein avec redresseur à déclenchement rapide (SBR, RRSD) [ms]
t_2(*) = temps de montée du moment de freinage - ouverture côté courant alternatif [ms]
t_{22}(*) = temps de montée du moment de freinage - ouverture côté courant continu [ms] mB = poids [kg]
P_a = puissance absorbée [W]
M_B = couples de freinage disponibles [Nm]
m_F = poids du volant [kg]
J_F = moment d'inertie du volant [kgcm ^{2}]

(*) 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; t_1, t_{11}, t_2 et t_{22} 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 ±15%.

2.10.3 Frein ML

Principe de fonctionnement
Le frein ML est un frein de type électromagnétique à courant continu qui agit en absence d'alimentation par la pression exercée par des ressorts. Lorsque la bobine magnétique (1) est alimentée, l'armature mobile (2) est attirée contre la force des ressorts (7) et laisse ainsi libre de tourner l'arbre moteur sur lequel est monté, de manière solidaire avec ce dernier, l'ensemble disque + ventilateur (9). Lorsque l'alimentation est coupée, les ressorts poussent l'armature mobile contre le disque et le ralentissent, ce qui freine l'arbre moteur. Le moteur frein avec frein ML en exécution standard possède le degré de protection IP54. Aucun degré de protection supérieur n'est disponible.

Caractéristiques
- tension d'alimentation 230V±10% 50/60Hz ou 400V±10% 50/60Hz ;
- service S1, isolation classe F;
- garniture de frottement silencieuse, sans amiante;
- volant de freinage en acier ou fonte;
- encombrements axiaux inférieurs au frein FM;
- réglage de l'entrefer par le biais d'un seul écrou ou d'une seule bague;
- moment de freinage fixe réglé en fonction de la taille du moteur (voir la valeur valeur MB indiquée dans le tableau «Valeurs caractéristiques du frein»);
- joint O-ring pour la protection de l'entrefer contre la pénétration de poussière ou d'agents extérieurs.

Options
- Levier de déblocage manuel avec retour automatique, manette du levier démontable; utile pour effectuer des mouvements manuels en cas d'absence de tension ou pendant l'installation; la position du levier est normalement alignée avec la boîte à bornes; en option, des positions diférentes peuvent être proposées; même en cas de fourniture d'un motoréducteur, les différentes positions pouvant être proposées pour le levier de déblocage font toujours référence à la position de la boîte à bornes.
- Micro-interrupteur destiné à signaler l'état de blocage et de déblocage du frein ou l'usure de la garniture de friction.

Moment de freinage
Pour chaque taille de moteur, indépendamment du couple transmis à l'arbre, le moment de freinage est égal à la valeur MB indiquée dans le tableau; le moteur de freinage N'est PAS réglable.

Alimentation
Frein alimenté en courant continu par l'intermédiaire d'un pont redresseur, qui redresse la tension alternative monophasée à l'entrée:
- pour les moteurs triphasés série TBS, TBH et TBP, la tension standard à l'entrée est de 230 VCA, redressée par un pont à simple alternance, ce qui permet d'obtenir à la sortie une tension de 103 VCC; l'alimentation du frein peut être directe (dérivée de celle du moteur) ou séparée et assurée par une source d'alimentation externe (option alimentation séparée);
- pour les moteurs triphasés à double polarité séries DB, la tension standard à l'entrée est de 400 VCA, redressée par un pont à simple alternance, ce qui permet d'obtenir à la sortie une tension de 178 VCC; dans ce cas l'alimentation du frein est toujours séparée.

En option, nous pouvons fournir des freins pour les tensions d'alimentation suivantes : 115 VCA, 133 VCA, 200 VCA, 208 VCA, 230 VCA, 255 VCA, 290 VCA, 330 VCA, 346 VCA, 380 VCA, 400 VCA, 415 VCA, 12 VCC, 24 VCC, 103 VCC, 178 VCC. Si une valeur de tension est demandée directement en courant continu, cela suppose que le moteur frein doit être fourni sans redresseur. Les redresseurs existent dans les types suivants:

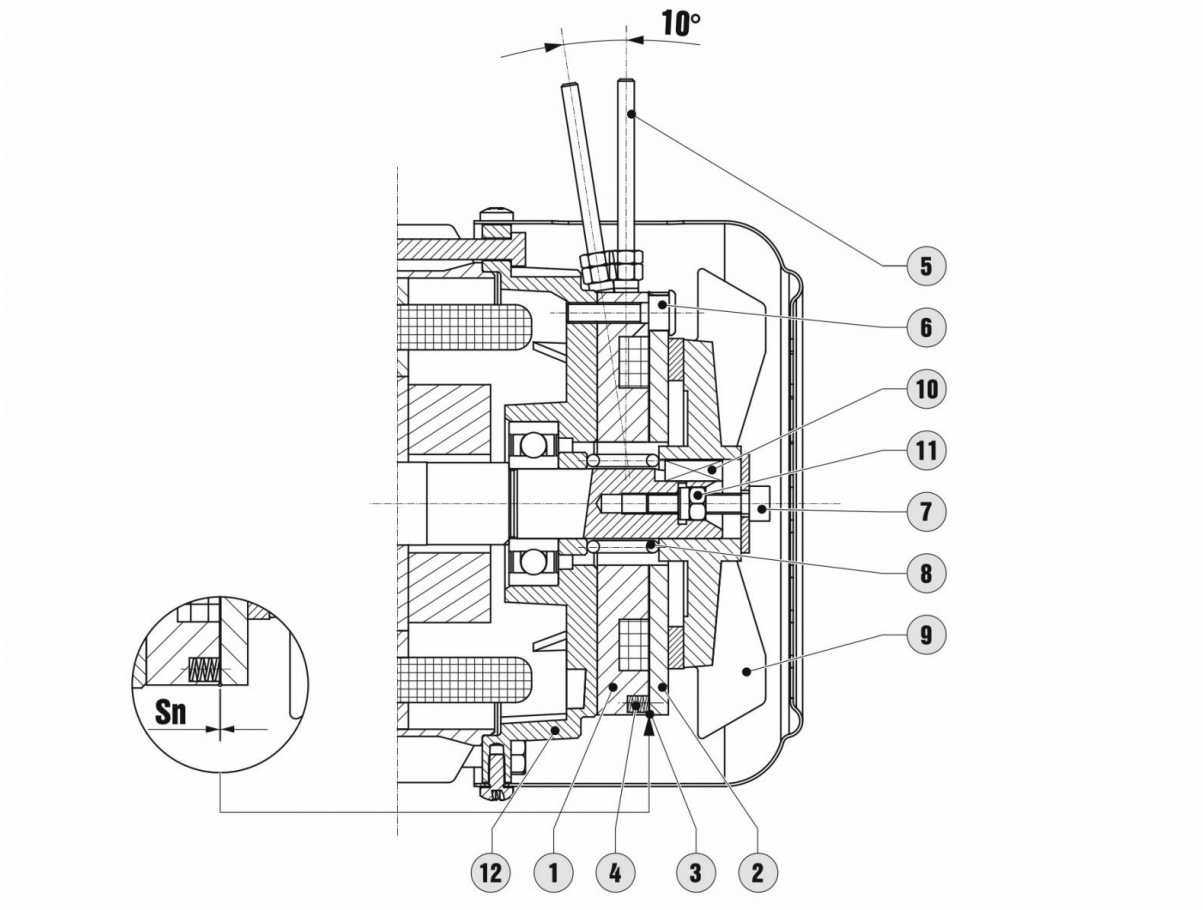
a. redresseur à simple alternance avec filtre antipa- rasite NBR (standard de la taille 63 à la taille 100); dans les cas particuliers, pour adapter la tension alternative à la tension continue pour laquelle le frein a été conçu, au lieu du redresseur NBR, on fournit le redresseur à deux alternances DBR (Ex: 115 VCA-103 VCC). Le redresseur DBR présente des temps de déclenchement en déblocage et en freinage comparables à ceux du type NBR.
b. redresseur à simple alternance pour déblocage rapide SBR (standard sur les tailles 112 et 132/160S; en option sur les tailles 63-100), grâce auquel le frein, lors des premiers instants de la phase de déblocage, est alimenté avec une tension à deux alternances et à simple alternance à la fois; on obtient ainsi des temps de déblocage inférieurs aux temps standard (voir tableau «Valeurs caractéristiques du frein»); ce redresseur est donc adapté aux applications impliquant de nombreuses interventions rapprochées (ex: levages).
c. redresseur à simple alternance pour freinage rapide RSD (en option de la taille 63 à la taille 100), grâce auquel la durée de la phase de désexcita- tion du frein est réduite, ce qui permet d'obtenir des temps de freinage intermédiaires entre les temps standard et ceux que l'on peut obtenir avec l'ouverture du circuit côté courant continu (voir le tableau «Valeurs caractéristiques du frein»). Ce redresseur est disponible uniquement pour les tensions 230 VCA-103 VCC et 400 VCA-178 VCC.
d. redresseur à simple alternance pour déblocage et freinage rapide RRSD (en option sur toutes les tailles) qui réunit les fonctionnalités du type b) et du type c). Ce redresseur est disponible uniquement pour les tensions 230 VCA-103 VCC et 400 VCA-178 VCC.

Tous les redresseurs à l'exception du type RRSD sont aussi disponibles en version homologuée selon les normes

2.10 MOTEURS FREINS

UL/CSA. Tous les redresseurs sont conformes à la Directive Basse Tension 2006/95/CEE; en ce qui concerne la Directive CEM (compatibilité électromagnétique) 2004/108/CEE, le groupe redresseur/bobine de frein est rendu conforme par l'utilisation de redresseur avec filtre antiparasite (NBR); dans le cas de frein à courant continu avec redresseur à simple alternance de type rapide (SBR, RSD ou RRSD), le filtre est réalisé en raccordant en parallèle à l'alimentation alternative un condensateur 440 VCA, 0,22 mF, de classe X2 conformément à la norme EN132400 (configuration par défaut nécessitant ce type de redresseurs).

2.10 MOTEURS FREINS



1. Bobine magnétique
2. Armature mobile
3. O-ring
4. Ressorts de pression
5. Levier de déblocage (en option)
6. Vis de fixation
7. Vis de réglage de l'entrefer
8. Ressort de contraste
9. Disque en acier ou fonte + ventilateur
10. Clavette
11. Écrou autobloquant
12. Plaque moteur

2.10 MOTEURS FREINS

Valeurs caractéristiques du frein

	T	S_n	S_{max}	J_B	W	W_1	t_1	t_2	t_{22}	m_B	P_a	M_B
63	3	0,2	0,5	3	250	30	30	80	8	1,1	18	3
71	4	0,2	0,6	5	250	40	40	100	10	1,3	18	4
80	7	0,2	0,6	10	375	60	60	150	15	2,1	25	7
90S-L	7	0,2	0,6	11	375	60	60	150	15	2,1	25	7
100	13	0,25	0,65	30	500	80	100	250	15	3,6	35	13
112	13	0,25	0,65	34	500	80	100	250	25	4	35	13
132S-M 160S	30	0,3	0,7	50	1650	132	150	400	40	7,4	60	30

T = Type
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 maximale pouvant être dissipée entre deux réglages successifs de l'entrefer entre S_n et S_{max} [MJ]
t_1(*) = temps de déblocage du frein [ms]
t_2(*) = temps de montée du moment de freinage - ouverture côté courant alternatif [ms]
t_{22}(*) = temps de montée du moment de freinage - ouverture côté courant continu [ms]
m_B = poids [kg]
P_a = puissance absorbée [W]
M_B = couples de freinage disponibles [Nm]

(*) 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; t_1, t_2 et t_{22} 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%.

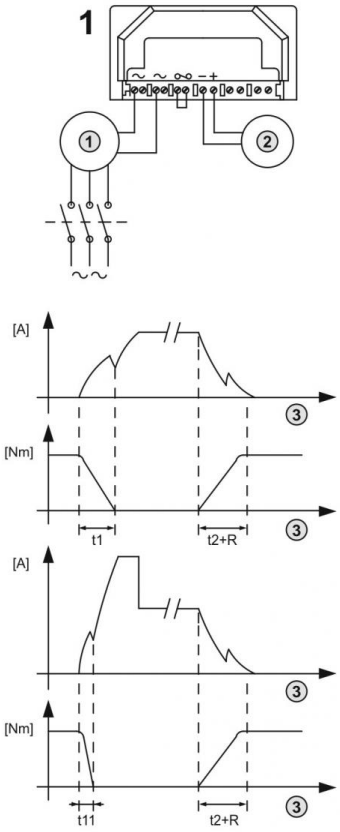
2.10.4 Modalité de connexion des freins FM et ML

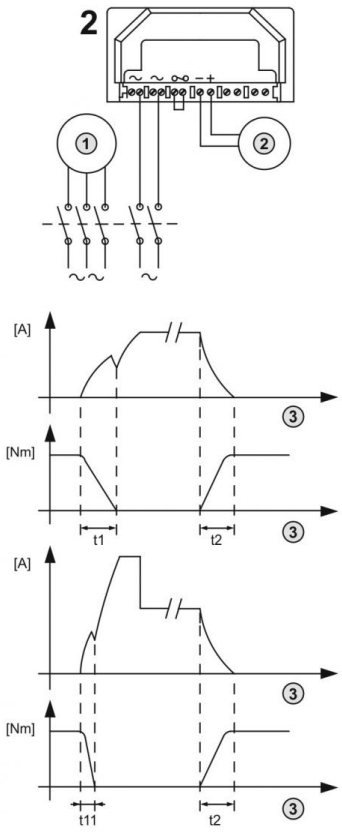
Lorsque l'alimentation du frein est dérivée directement de celle du moteur ou bien lorsqu'elle est indépendante de ce dernier, on parle respectivement d'alimentation directe ou séparée du frein. Voici une explication plus détaillée, qui fait référence aux figures situées plus bas:

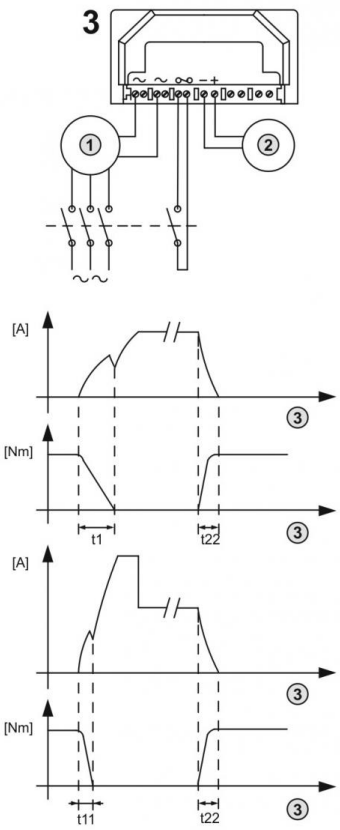
1. Alimentation directe du frein: les câbles d'alimentation côté courant alternatif du redresseur sont raccordés de manière opportune sur la plaque à bornes du moteur; lorsque l'on alimente le moteur, automatiquement la bobine du frein est excitée et le frein se détache; lorsque l'on coupe l'alimentation 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 du 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.

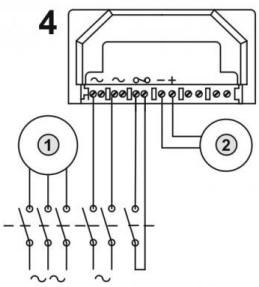
Motovario fournit les freins connectés selon les modalités 1 ou 2 , qu'il faut indiquer lors de la phase de commande en spécifiant respectivement que l'on souhaite une alimentation « directe » ou une alimentation « séparée » du frein. Les éventuelles connexions de type 3 ou 4 sont à la charge du client. 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 plaque 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.

2.10 MOTEURS FREINS









2.10.5 Frein MS

Principe de fonctionnement
Le frein MS est un frein de type électromagnétique à courant alternatif qui agit en l'absence d'alimentation par le biais de la pression exercée par les ressorts. Lorsque la bobine magnétique (1) est alimentée, l'armature mobile (2) est attirée contre le corps du frein contre la force des ressorts (7) et laisse ainsi libre de tourner l'arbre moteur sur lequel est monté le disque frein (3), qui coulisse axialement sur le moyeu denté (4). Lorsque l'alimentation est coupée, les ressorts appuient sur l'armature mobile et le disque frein qui coulisse sur le moyeu appuie alors sur la plaque moteur (14), exerçant ainsi l'action de freinage.

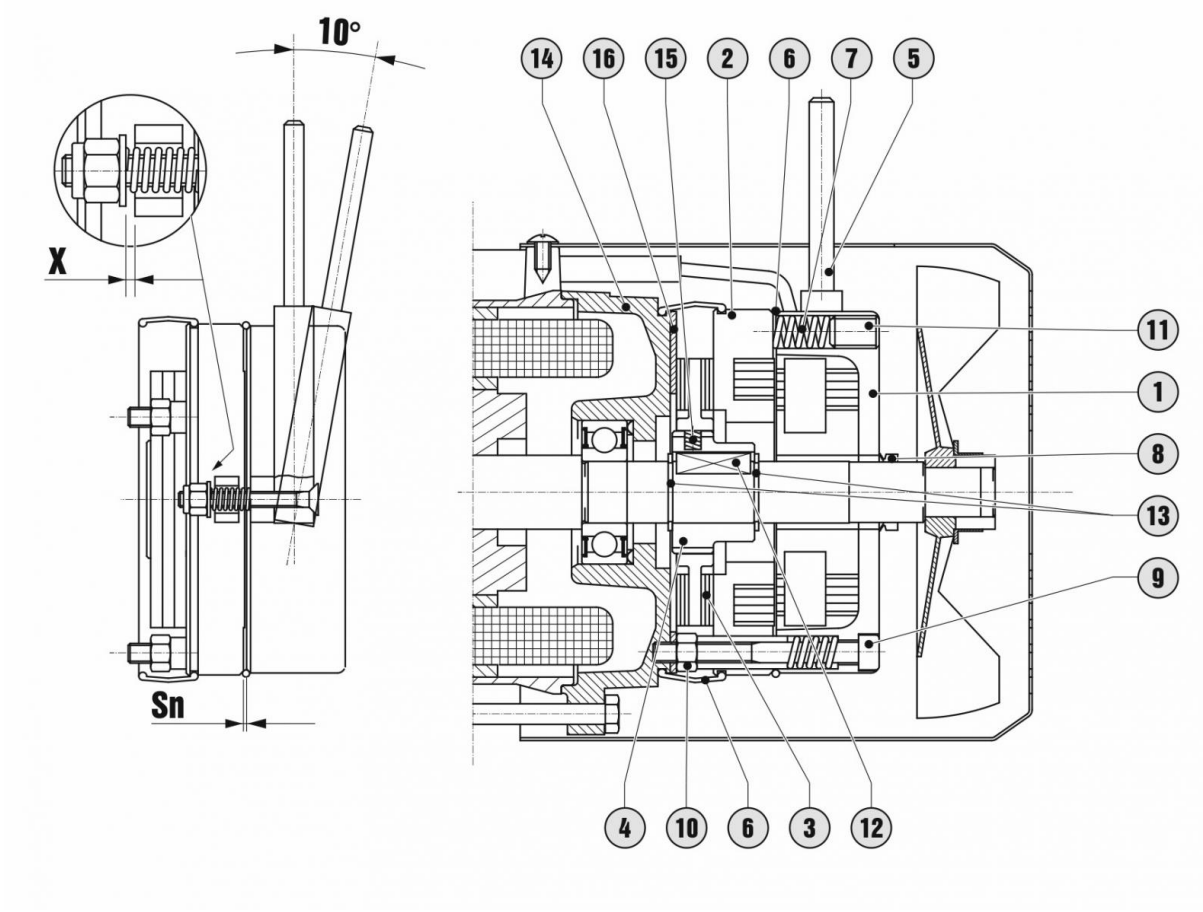
Caractéristiques
- tension d'alimentation standard 230/400V±10% 50Hz ou bien 265/460 ±10% 60Hz; autres tensions en option;
- service S1, isolation classe F;
- garniture de frottement silencieuse, sans amiante, avec double surfaces de freinage;
- disque de frein en acier coulissant sur un moyen d'entraînement cannelée;
- moment de freinage fixe sélectionné en fonction du couple nominal du moteur (valeur indiquée dans le tableau des données techniques du moteur). En option, nous pouvons fournir des freins présentant des couples de freinage différents; pour connaître les valeurs possibles, consulter la colonne M_b du tableau «Valeurs caractéristiques du frein».

  Sur demande, nous pouvons fournir des freins avec couple de freinage réglable.

Options
- Levier de déblocage manuel avec retour automatique, manette du levier démontable; utile pour effectuer des mouvements manuels en cas d'absence de tension ou pendant l'installation; la position du levier est alignée avec la boîte à bornes; sur demande, des positions différentes peuvent être évaluées; même en cas de fourniture d'un motoréducteur, les différentes positions pouvant être proposées pour le levier de déblocage font toujours référence à la position de la boîte à bornes.
- Bague inox anti-collage. Il s'agit d'une bague en acier inox qui est montée entre la plaque moteur et le disque frein afin de réduire le risque que la garniture de friction ne se colle sur la plaque en acier, par exemple suite à une longue période d'inactivité du moteur.
- Moteur frein avec de degré de protection IP55 pour application dans des conditions environnemen- tales particulières (ex: installations à l'extérieur), comprenant: a) un kit de protection (jupe + O-ring) utile pour empêcher la pénétration de corps étrangers provenant de l'extérieur dans le frein (exemple: fibres dispersées dans les applications textiles); b) bague en inox anti-collage placée entre la plaque moteur et le disque frein; c) moyeu et disque frein en acier inox; d) Joint V-ring sur arbre moteur.
- Orifice hexagonal creux à l'extrémité de l'arbre du côté opposé à la commande, permettant la rotation manuelle à l'aide d'une clé hexagonale droite (clé de 6 pour taille ≤ 90, de 8 pour taille 100-112, de 10 pour taille 132/160S).

Alimentation
Le frein est alimenté en courant alternatif 230/400V ±10% 50Hz. En option, nous pouvons fournir des freins pour les tensions d'alimentation suivantes: 115/200V 50Hz, 120/208V 60Hz, 133/230V 50Hz, 208/360V 50Hz, 208/360V 60Hz, 255/440V 50Hz, 200/346-220/380V 50-60Hz, 290/500-330/575V 50-60Hz, 400/690-460/800V 50-60Hz. Sur les moteurs triphasés série TBS, TBH et TBP, l'alimentation du frein est normalement directe, c'est à dire dérivée directement de celle du moteur. En option, il est possible de demander une alimentation séparée du frein; dans ce cas, à l'intérieur de la boîte à bornes est montée une seconde plaque à bornes sur laquelle sont câblés les câbles du frein et un presse-étoupe supplémentaire est installé pour permettre le passage de l'alimentation du frein à l'intérieur de la boîte à bornes; l'alimentation du frein est toujours séparée pour les moteurs triphasés à double polarité série DB.

2.10 MOTEURS FREINS



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

2.10 MOTEURS FREINS

Valeurs caractéristiques du frein

	T	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
132L-M/160S	..7	0,4	0,8	1,2	22,5	1650	132	16	180	14,7	600	50-100-150

T = Type
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 maximale pouvant être dissipée entre deux réglages successifs de l'entrefer entre S_n et S_{max} [MJ]
t_1(*) = temps de déblocage du frein [ms]
t_2(*) = temps de montée du moment de freinage [ms]
P_a = puissance absorbée [VA]
M_B = couples de freinage disponibles [Nm]

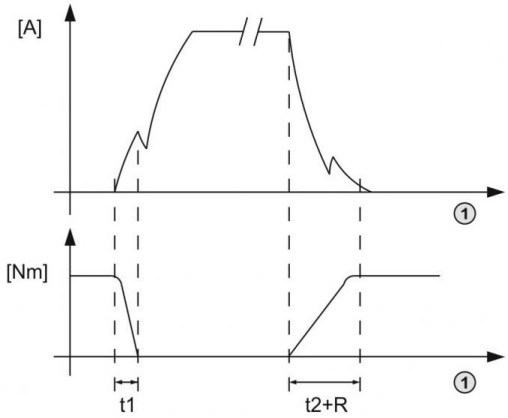
(*) REMARQUE: les valeurs effectives peuvent différer légèrement en fonction de la température et de l'humidité ambiante, de la température du frein et de l'état d'usure des garnitures de frottement; t_1 et t_2 font référence au frein étalonné avec un entrefer moyen, une tension nominale et une alimentation 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%.

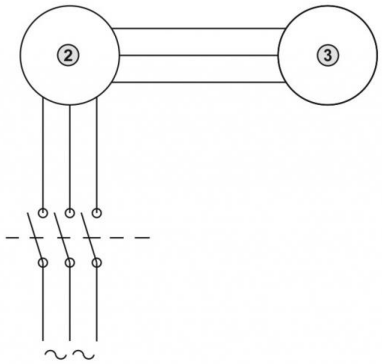
2.10.6 Modalité de connexion du frein MS

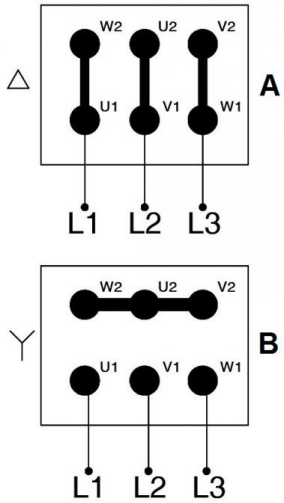
1. Alimentation directe du frein: l'alimentation du frein est dérivée de celle du moteur directement à partir de la plaque à bornes du moteur ; lorsque l'on alimente le moteur, automatiquement la bobine du frein est excitée et le frein se détache; lorsque l'on coupe l'alimentation du moteur, la bobine 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.

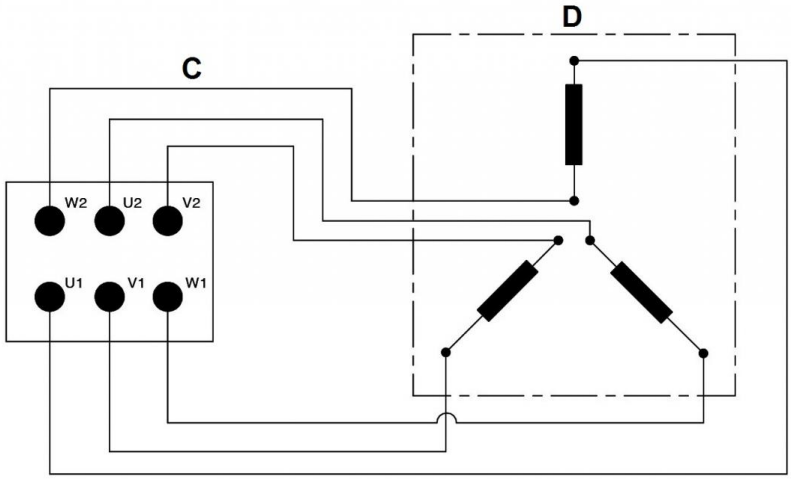
1. Temps
2. Moteur
3. Frein

A. Couplage Triangle
B. Couplage Etoile
C. Bornier moteur
D. Frein







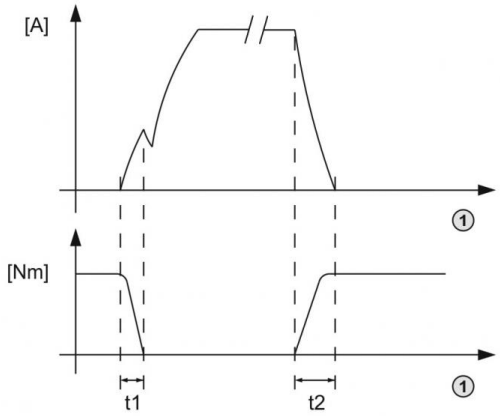


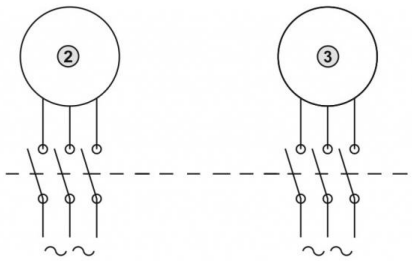
2.10 MOTEURS FREINS

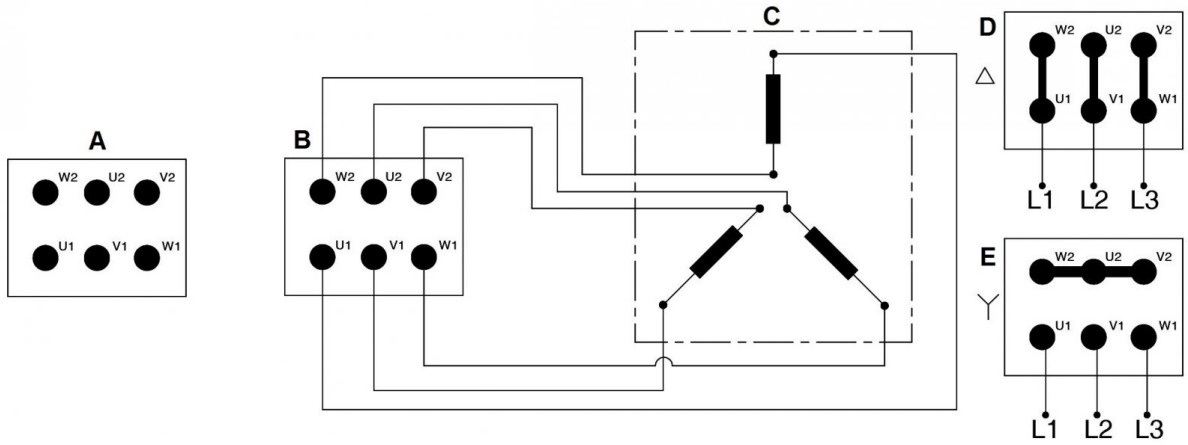
2. Alimentation séparée du frein: le frein est alimenté séparément par le biais d'une plaque à bornes auxiliaire distincte de celle du moteur; dans ce cas, t_1 et t_2 sont exclusivement fonction des caractéristiques du frein.

1. Temps
2. Moteur
3. Frein

A. Bornier moteur
B. Bonier auxiliaire
C. Frein
D. Couplage Triangle
E. Couplage Etoile







2.10.7 Remarques et calculs

Calcul du moment de freinage
Le dimensionnement du frein dépend en grande partie du moment d'inertie à freiner, du nombre de déclenchements par heure, de la sévérité du service et des temps d'arrêt nécessaires; en particulier, il faut tenir compte des aspects suivants:

- moment de freinage;
- usure des joints de friction en référence aux intervalles d'entretien;
- charge thermique (travail pouvant être éliminé par le frein en fonction du moment d'inertie à freiner et du nombre de cycles par heure);
- conditions ambiantes particulières pour lesquelles des protections et/ou des traitements anticorrosion sont prévus.

Le calcul du moment de freinage M_B nécessaire pour une application déterminée est subordonné à la connaissance des données de projet suivantes:

Jtot = inertie totale des parties rotatives réduites à l'arbre moteur [kgm^2]

n_0 = vitesse de rotation de l'arbre moteur [min^{-1}]

t_F = temps admis pour le freinage [s]

M_L = moment de la charge qui agit sur le système (par exemple, charge à soulever, moment de résistance, etc.)

Le moment de freinage est évalué grâce à l'expression suivante:

$$M_B = K\,[(2\pi * n_0 / 60) * J_{tot} \pm M_L] / t_F$$

où:

- K = coefficient de sécurité (≥2)
- Le signe de M_L est:
  - "-" en cas de levage d'un poids ou de couple qui s'oppose à la rotation du moteur;
  - "+" ien cas de descente d'un poids ou de couple qui favorise la rotation du moteur.

Vérification de la chaleur pouvant être dissipée
À chaque cycle, l'énergie possédée par la masse en mouvement se transforme en chaleur par friction. Le travail de freinage peut être calculé comme suit:

$$W_B = J_{tot} * [(2\pi * n_0 / 60)^2 / 2] * [MB / MB \pm M_L] \qquad [J]$$

Si l'on connaît le travail d'un freinage W_B, le nombre de freinages par heure prévus Z doit être inférieur au nombre de cycles par heure maximal admissible pour le type de frein sélectionné que l'on peut trouver dans le graphique correspondant (W_{Bmax}-Z). Et vice versa, si l'on connaît le nombre de déclenchements par heure Z, le travail maximal admissible correspondant W_{Bmax} devra être supérieur à celui effectivement calculé.

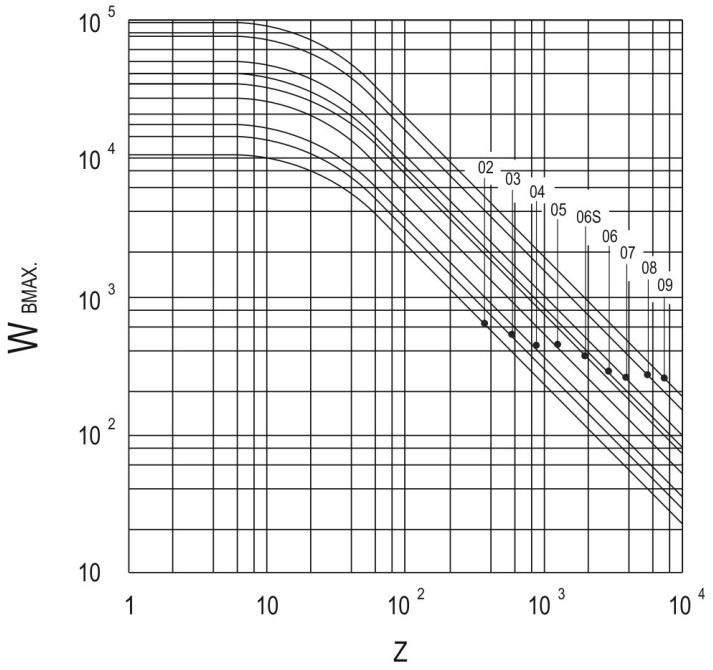
2.10 MOTEURS FREINS

Travail de freinage pouvant être éliminé entre deux réglages
Etant donné les moments d'inertie des masses en mouvement réduites à l'arbre moteur à freiné, si l'on a calculé le travail de chaque freinage W_B, le nombre de freinages admis pour l'intervalle entre deux réglages successifs est égal à:

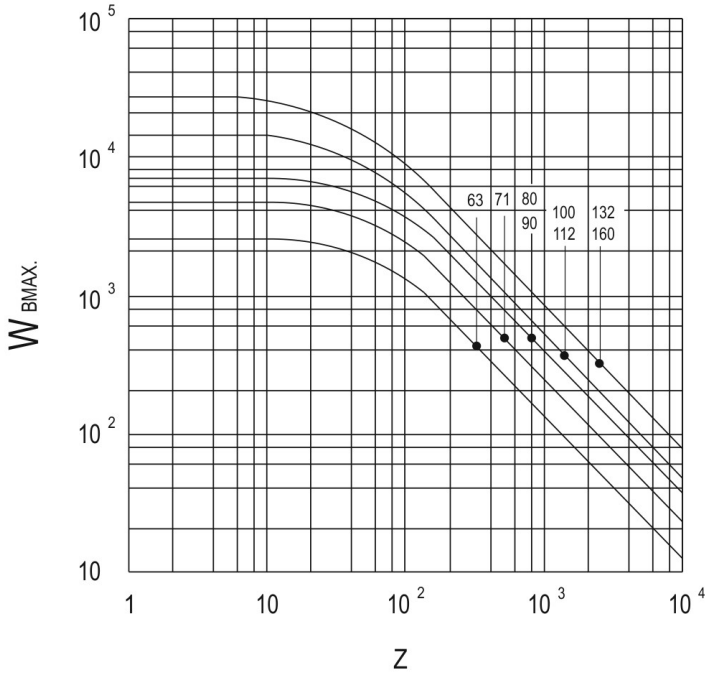
$$N = W_1 / W_B$$

W_1 peut être trouvé dans le tableau relatif au type de frein sélectionné.

FM - MS



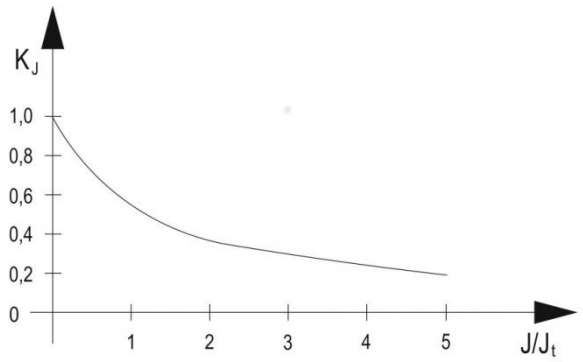
ML

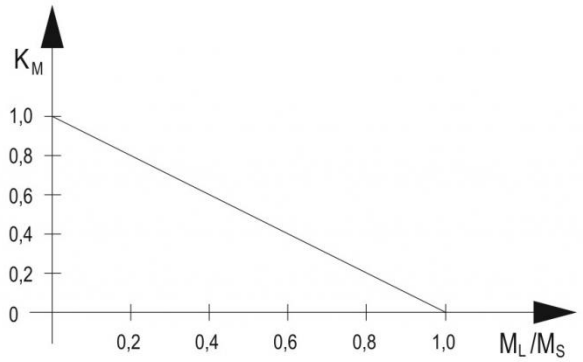


Fréquence de démarrage
Si l'on connaît l'application, la fréquence maximale de démarrage Z en fonction de la charge et des inerties présentes peut être déterminée grâce à la formule suivante:

$$Z = K_J * K_M * Z_O \quad [h^{-1}]$$

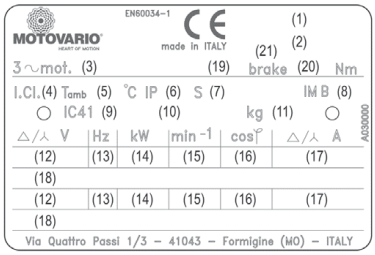
où:
K_J = coefficient se trouvant dans le tableau en fonction de J/J_T
K_M = coefficient se trouvant dans le tableau en fonction de M_L/M_S
J_T = moment d'inertie du moteur
J = moment d'inertie de la charge, à l'exclusion de celle du moteur
M_S = couple de démarrage du moteur
M_L = moment de résistance
Z_O = fréquence de démarrage en l'absence de charge et d'inerties autres autre que celle du moteur (valeur indiquée dans les tableaux des performances de chaque type de moteur).
La fréquence de démarrage Z ainsi calculée doit être inférieure au nombre maximal de déclenchements par heure admissibles pour le frein; si la vérification indique le contraire, le frein n'est pas en mesure de dissiper la chaleur générée lors de la phase de freinage. Il faut donc réduire la fréquence de démarrage ou surdimensionner le frein (consulter le paragraphe relatif au dimensionnement des freins). Si la valeur de Z est proche de Z_O, il est recommandé de garder sous contrôle la température des enroulements du moteur en utilisant, par exemple, un protecteur thermique bimétallique.

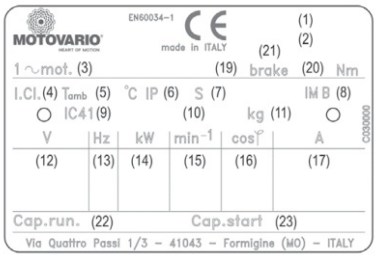




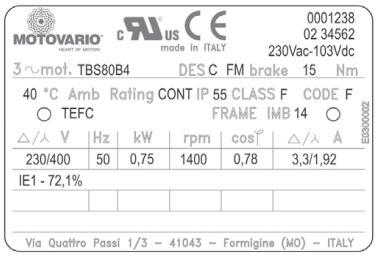
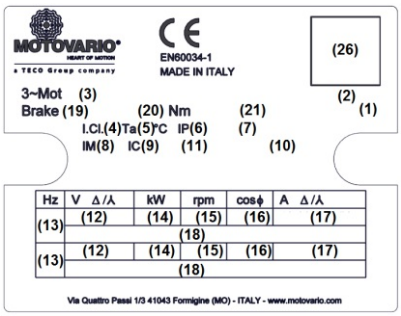
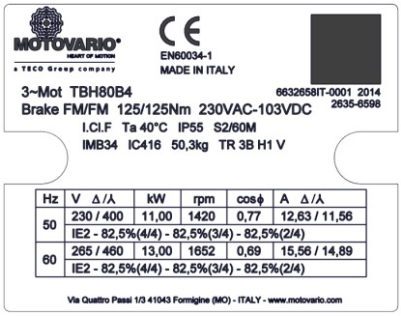
2.11 IDENTIFICATION DU MOTEUR ÉLECTRIQUE

Le moteur électrique peut être équipé d'une plaque métallique imprimée en sérigraphie et/ou estampillée ou bien d'une étiquette autocollante sur le support métallique.

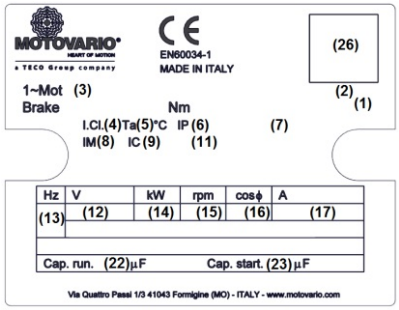
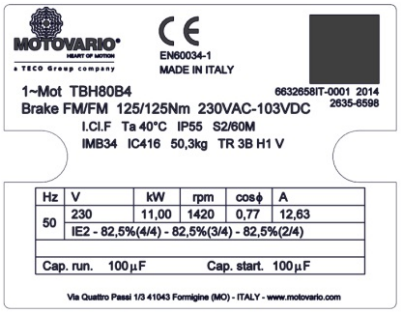
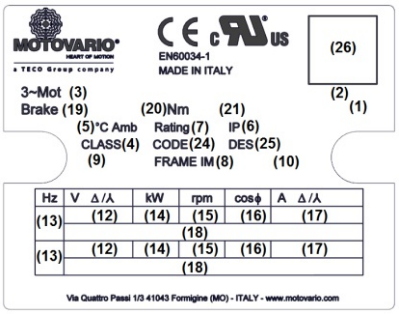
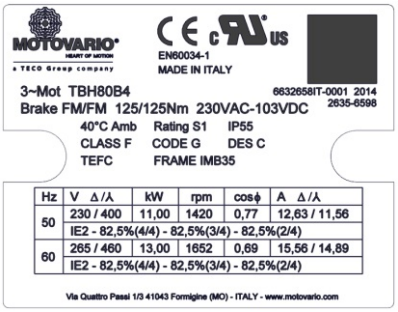
LAYOUT PLAQUE SIGNALÉTIQUE MOTEUR TRIPHASÉ	
MOTEUR TRIPHASÉ – EXEMPLE REMPLI	

LAYOUT PLAQUE SIGNALÉTIQUE MOTEUR MONOPHASÉ	
MOTEUR MONOPHASÉ - EXEMPLE REMPLI	

2.11 IDENTIFICATION DU MOTEUR ÉLECTRIQUE

LAYOUT PLAQUE SIGNALÉTIQUE MOTEUR UL/CSA	
MOTEUR UL/CSA – EXEMPLE REMPLI	
ÉTIQUETTE MOTEUR TRIPHASÉ	
MOTEUR TRIPHASÉ – EXEMPLE REMPLI	

2.11 IDENTIFICATION DU MOTEUR ÉLECTRIQUE

ÉTIQUETTE MOTEUR MONOPHASÉ	
MOTEUR MONOPHASÉ - EXEMPLE REMPLI	
MOTEUR UL/CSA	
MOTEUR UL/CSA – EXEMPLE REMPLI	

2.11 IDENTIFICATION DU MOTEUR ÉLECTRIQUE

1. Numéro de série
2. Année de production - numéro de commande
3. Sigle d'identification du type de moteur (série/taille/nb de pôles)
4. Classe d'isolation
5. Température ambiante maximale d'exercice
6. Degré de protection
7. Service
8. Forme constructive
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 du frein

Uniquement pour la version monophasée

22. Condensateur de marche [µF]
23. Condensateur de démarrage [µF]

Uniquement pour la version UL/CSA

24. Code d'identification d'intensité à rotor bloqué (ANSI/NFPA 70-1996)
25. "NEMA Electrical Design Classification"
26. QR code

REMARQUES OPTIONNELLES SUPPLEMENTAIRES (10)

- H1 réchauffeurs anticondensation pour tension 110 V
- H2 réchauffeurs anticondensation pour tension 230 V
- LT exécution pour basses températures
- HT exécution pour hautes températures
- 3B 3 thermoprotecteurs bimétalliques
- 3P 3 thermistances (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 - corrispondant à IC411 (moteur à ventilation assistée)
TENV = (T)otally (E)nclosed (N)ot (V)entilated - corrispondant à IC410 (moteur sans ventilation)
TEBC = (T)otally (E)nclosed (B)lower (C)ooled - corrispondant à IC416 (moteur à ventilation assistée)

3.1 TS-TBS

2 Pôles

400V 50Hz

P_n [kW]	Gran.	n_n [rpm]	I_n [A]	M_n [Nm]		η_n% (4/4) limit	η_n% (4/4)	η_n% (3/4)	η_n% (2/4)	$\cos\varphi_n$	$\frac{M_s}{M_n}$	$\frac{I_s}{I_n}$	$\frac{M_{max}}{M_n}$	10^{-4}×Kgm²		Kg		Z_O [10^3×1/h]	M_B [Nm]
														T T	T TB	T T	T TB		
0,12	56B2	2650	0,38	0,43	-	-	57,9	54,1	-	0,77	3,2	3,5	2,7	1,2	-	3,3	-	-	-
0,18	63A2	2800	0,59	0,61	-	-	61,1	59,6	-	0,72	2,9	4,0	3,2	2,0	2,6	3,7	5,2	4,7	1,8
0,25	63B2	2800	0,73	0,85	-	-	65,6	66,1	-	0,75	2,9	4,1	3,2	2,2	2,8	4,1	5,6	4,7	1,8
0,37	63C2	2790	1,00	1,27	-	-	69,6	68,6	-	0,77	2,9	4,4	3,2	2,5	3,1	4,5	6,0	4,0	3,5
0,37	71A2	2820	1,14	1,25	-	-	65,8	66,2	-	0,71	3,1	4,3	3,1	4,0	4,7	5,4	7,6	4,0	5,0
0,55	71B2	2810	1,56	1,87	-	-	70,8	71,2	-	0,72	3,1	4,3	3,0	4,4	5,5	6,0	8,2	4,0	5,0
0,75	71C2	2800	1,95	2,56	IE1	72,1	72,1	71,4	-	0,77	3,0	4,5	2,9	5,1	6,2	7,0	9,2	3,0	7,5
0,75	80A2	2810	2,03	2,55	IE1	72,1	72,1	71,6	-	0,74	2,8	5,0	3,0	9,0	10,6	8,1	11,6	3,0	10,0
1,10	80B2	2830	2,79	3,71	IE1	75,0	75,0	75,0	-	0,76	2,8	5,0	3,0	10,4	12,0	9,2	12,7	3,0	15,0
1,50	80C2	2810	3,49	5,10	IE1	77,2	77,5	77,7	-	0,80	2,7	5,0	2,7	12,1	15,6	10,7	14,2	2,5	15,0
1,50	90S2	2840	3,30	5,04	IE1	77,2	79,9	80,4	-	0,82	3,3	6,1	3,5	14,0	15,6	12,7	16,2	2,5	15,0
2,20	90L2	2860	4,83	7,35	IE1	79,7	80,1	80,5	-	0,82	3,5	6,8	3,8	19,0	22,5	15,0	20,6	2,5	26,0
3,00	100LA2	2870	6,73	9,98	IE1	81,5	81,5	81,6	-	0,79	3,0	6,4	3,4	32,0	35,5	19,4	25,0	1,8	40,0
4,00	100LB2	2870	8,37	13,31	IE1	83,1	83,1	83,4	-	0,83	3,2	6,8	3,6	42,0	45,5	22,8	28,4	1,5	40,0
4,00	112MA2	2900	8,79	13,17	IE1	83,1	83,1	83,5	-	0,79	3,0	6,3	3,4	62,7	71,5	26,6	36,3	1,5	40,0
5,50	112MB2	2910	11,40	18,05	IE1	84,7	84,9	85,0	-	0,82	3,3	6,7	3,5	72,4	81,2	30,8	40,5	1,4	60,0
5,50	132SA2	2910	11,16	18,05	IE1	84,7	84,7	84,9	-	0,84	3,0	6,3	3,2	106,0	116,0	36,0	46,3	1,2	75,0
7,50	132SB2	2910	14,47	24,61	IE1	86,0	86,0	86,1	-	0,87	2,6	6,6	3,2	142,0	152,0	41,9	52,2	1,1	75,0
9,20	132MA2	2910	17,37	30,19	IE1	86,9	86,9	87,1	-	0,88	3,0	7,0	3,3	180,0	203,0	49,2	63,9	1,0	100,0
11,00	132MB2	2910	20,32	36,10	IE1	87,6	87,8	87,8	-	0,89	2,9	7,0	3,2	213,0	236,0	55,1	69,8	0,8	150,0
11,00	160SA2	2910	20,32	36,10	IE1	87,6	87,8	87,8	-	0,89	2,9	7,0	3,2	213,0	236,0	56,9	71,6	0,8	150,0

3.1 TS-TBS

2 Pôles

460V 60Hz

P_n [kW]	Gran.	n_n [rpm]	I_n [A]	M_n [Nm]		η_n% (4/4) limit	η_n% (4/4)	η_n% (3/4)	η_n% (2/4)	$\cos\varphi_n$	$\frac{M_s}{M_n}$	$\frac{I_s}{I_n}$	$\frac{M_{max}}{M_n}$	10^{-4}×Kgm²		Kg		Z_0 [10^3×1/h]	M_B [Nm]
														T T	T TB	T T	T TB		
0,12	56B2	3320	0,34	0,34	-	-	59,6	57,2	-	0,74	3,0	3,3	3,2	1,2	-	3,3	-	-	-
0,18	63A2	3440	0,53	0,50	-	-	62,3	60,4	-	0,68	3,6	4,3	3,7	2,0	2,6	3,7	5,2	4,7	1,8
0,25	63B2	3430	0,66	0,70	-	-	64,7	63,8	-	0,73	3,5	4,3	3,6	2,2	2,8	4,1	5,6	4,7	1,8
0,37	63C2	3430	0,87	1,03	-	-	68,4	67,2	-	0,78	3,5	4,4	3,6	2,5	3,1	4,5	6,0	4,0	3,5
0,37	71A2	3460	1,05	1,02	-	-	65,3	64,1	-	0,68	3,8	4,5	3,7	4,0	4,7	5,4	7,6	4,0	5,0
0,55	71B2	3440	1,48	1,53	-	-	66,6	65,0	-	0,70	3,7	4,4	3,6	4,4	5,5	6,0	8,2	4,0	5,0
0,75	71C2	3420	1,68	2,09	-	-	74,8	72,5	-	0,75	3,5	4,6	3,4	5,1	6,2	7,0	9,2	3,0	7,5
0,75	80A2	3450	1,73	2,08	-	-	74,5	72,1	-	0,73	3,5	5,2	3,7	9,0	10,6	8,1	11,6	3,0	10,0
1,10	80B2	3450	2,39	3,04	-	-	77,1	75,4	-	0,75	3,6	5,1	3,7	10,4	12,0	9,2	12,7	3,0	15,0
1,50	80C2	3440	3,10	4,16	-	-	77,9	77,2	-	0,78	3,4	5,1	3,5	12,1	15,6	10,7	14,2	2,5	15,0
1,50	90S2	3460	3,02	4,14	-	-	77,9	78,2	-	0,80	3,7	5,8	3,9	14,0	15,6	12,7	16,2	2,5	15,0
2,20	90L2	3470	4,33	6,05	-	-	79,8	80,1	-	0,80	4,0	6,1	4,3	19,0	22,5	15,0	20,6	2,5	26,0
3,00	100LA2	3490	5,87	8,21	-	-	82,3	81,9	-	0,78	3,7	6,1	3,9	32,0	35,5	19,4	25,0	1,8	40,0
4,00	100LB2	3490	7,25	10,95	-	-	83,4	83,0	-	0,83	3,8	6,5	4,2	42,0	45,5	22,8	28,4	1,5	40,0
4,00	112MA2	3520	7,71	10,85	-	-	83,5	83,3	-	0,78	3,5	6,6	3,9	62,7	71,5	26,6	36,3	1,5	40,0
5,50	112MB2	3530	10,04	14,88	-	-	84,9	84,7	-	0,81	3,8	6,8	4,0	72,4	81,2	30,8	40,5	1,4	60,0
5,50	132SA2	3520	9,80	14,92	-	-	84,9	85,0	-	0,83	3,6	6,2	3,7	106,0	116,0	36,0	46,3	1,2	75,0
7,50	132SB2	3520	12,63	20,35	-	-	86,7	86,5	-	0,86	3,2	6,6	3,7	142,0	152,0	41,9	52,2	1,1	75,0
9,20	132MA2	3520	15,12	24,96	-	-	87,8	88,1	-	0,87	3,4	6,8	3,9	180,0	203,0	49,2	63,9	1,0	100,0
11,00	132MB2	3520	17,75	29,84	-	-	88,4	88,2	-	0,88	3,4	6,9	3,9	213,0	236,0	55,1	69,8	0,8	150,0
11,00	160SA2	3520	17,75	29,84	-	-	88,4	88,2	-	0,88	3,4	6,9	3,9	213,0	236,0	56,9	71,6	0,8	150,0

3.1 TS-TBS

4 Pôles

400V 50Hz

P_n [kW]	Gran.	n_n [rpm]	I_n [A]	M_n [Nm]		η_n% (4/4) limit	η_n% (4/4)	η_n% (3/4)	η_n% (2/4)	$\cos\varphi_n$	M_s/M_n	I_s/I_n	M_{max}/M_n	10^{-4}×Kgm²		Kg		Z_0 [10^3×1/h]	M_B [Nm]
														T T	T TB	T T	T TB		
0,09	56B4	1250	0,42	0,68	-	-	45,4	43,4	-	0,66	2,0	2,2	2,1	1,5	-	3,1	-	-	-
0,12	63A4	1340	0,48	0,86	-	-	54,6	52,9	-	0,66	2,4	2,8	2,3	2,4	3,0	3,6	5,1	12,5	1,8
0,18	63B4	1330	0,67	1,29	-	-	57,2	54,9	-	0,68	2,3	2,8	2,2	2,8	3,4	4,1	5,6	12,5	3,5
0,22	63C4	1330	0,87	1,58	-	-	57,3	58,1	-	0,64	2,2	2,6	2,2	2,8	3,4	4,2	5,7	10,0	3,5
0,25	63D4	1320	0,83	1,81	-	-	62,4	62,9	-	0,69	2,3	2,9	2,2	3,6	4,2	4,9	6,4	10,0	3,5
0,25	71A4	1390	0,79	1,72	-	-	62,3	61,9	-	0,73	2,3	3,7	2,3	7,8	8,9	5,4	7,6	10,0	5,0
0,37	71B4	1380	1,09	2,56	-	-	66,1	65,3	-	0,74	2,3	3,7	2,3	8,8	9,9	6,0	8,2	10,0	7,5
0,55	71C4	1370	1,50	3,83	-	-	68,7	68,6	-	0,77	2,3	3,8	2,2	11,0	12,1	7,2	9,4	8,0	7,5
0,55	80A4	1400	1,48	3,75	-	-	69,8	69,3	-	0,77	2,3	4,3	2,5	20,8	22,4	8,4	11,9	8,0	10,0
0,75	80B4	1400	1,92	5,12	IE1	72,1	72,1	71,3	-	0,78	2,4	4,6	2,6	25,4	27,0	9,9	13,4	7,1	15,0
0,92	80C4	1400	2,34	6,28	IE1	73,7	73,7	72,9	-	0,77	2,4	4,4	2,5	25,4	27,0	10,0	13,5	5,0	15,0
1,10	80D4	1410	2,64	7,45	IE1	75,0	75,1	75,5	-	0,80	2,7	4,8	2,8	29,9	31,5	11,4	14,9	5,0	15,0
1,10	90S4	1400	2,82	7,50	IE1	75,0	75,0	75,4	-	0,75	2,9	4,8	3,0	25,0	26,6	11,9	15,4	5,0	15,0
1,50	90LA4	1400	3,60	10,23	IE1	77,2	77,2	77,4	-	0,78	2,9	5,0	3,0	32,0	35,5	14,3	19,9	4,0	26,0
1,85	90LB4	1400	4,36	12,62	IE1	78,6	78,6	79,0	-	0,78	2,9	5,0	3,0	38,4	41,9	16,0	21,6	4,0	40,0
2,20	100LA4	1420	5,10	14,80	IE1	79,7	79,8	80,0	-	0,78	2,5	5,1	2,7	53,0	56,5	18,7	24,3	3,2	40,0
3,00	100LB4	1420	6,78	20,18	IE1	81,5	81,9	82,4	-	0,78	2,5	5,2	2,7	72,0	75,5	22,6	28,2	3,2	55,0
4,00	112MA4	1440	8,79	26,53	IE1	83,1	83,1	83,4	-	0,79	2,8	6,0	3,0	119,0	128,0	29,0	38,7	2,5	60,0
4,80	112MB4	1430	10,31	32,05	IE1	84,0	84,0	84,2	-	0,80	2,5	5,8	2,7	132,0	141,0	31,9	41,6	1,8	60,0
5,50	132S4	1450	11,72	36,22	IE1	84,7	84,7	85,0	-	0,80	2,4	5,5	2,5	240,0	250,0	41,7	52,0	1,8	100,0
7,50	132MA4	1450	15,72	49,39	IE1	86,0	86,1	86,3	-	0,80	2,6	5,7	2,6	330,0	353,0	52,0	66,7	1,2	150,0
9,20	132MB4	1450	18,87	60,59	IE1	86,9	86,9	87,0	-	0,81	2,8	5,8	2,7	391,6	414,6	58,2	72,9	1,1	150,0
11,00	132MC4	1440	21,84	72,95	IE1	87,6	87,6	87,8	-	0,83	2,7	5,6	2,8	417,4	440,4	62,6	77,3	0,9	150,0
11,00	160S4	1440	21,84	72,95	IE1	87,6	87,6	87,8	-	0,83	2,7	5,6	2,8	417,4	440,4	65,4	80,1	0,9	150,0

3.1 TS-TBS

4 Pôles

460V 60Hz

P_n [kW]	Gran.	n_n [rpm]	I_n [A]	M_n [Nm]		η_n% (4/4) limit	η_n% (4/4)	η_n% (3/4)	η_n% (2/4)	$\cos\varphi_n$	$\frac{M_s}{M_n}$	$\frac{I_s}{I_n}$	$\frac{M_{max}}{M_n}$	10^{-4}×Kgm²		Kg		Z_0 [10^3×1/h]	M_B [Nm]
														T T	T TB	T T	T TB		
0,09	56B4	1620	0,38	0,53	-	-	48,4	45,2	-	0,60	2,5	2,6	2,5	1,5	-	3,1	-	-	-
0,12	63A4	1670	0,44	0,69	-	-	52,1	50,6	-	0,65	3,1	2,8	3,0	2,4	3,0	3,6	5,1	12,5	1,8
0,18	63B4	1670	0,60	1,03	-	-	55,9	53,2	-	0,67	3,0	2,8	2,9	2,8	3,4	4,1	5,6	12,5	3,5
0,22	63C4	1670	0,77	1,26	-	-	57,9	58,1	-	0,62	3,0	2,8	2,9	2,8	3,4	4,2	5,7	10,0	3,5
0,25	63D4	1660	0,73	1,44	-	-	63,1	63,5	-	0,68	3,0	2,9	3,0	3,6	4,2	4,9	6,4	10,0	3,5
0,25	71A4	1720	0,70	1,39	-	-	63,0	63,3	-	0,71	2,9	3,8	2,9	7,8	8,9	5,4	7,6	10,0	5,0
0,37	71B4	1710	0,93	2,07	-	-	68,2	67,5	-	0,73	2,9	3,8	2,8	8,8	9,9	6,0	8,2	10,0	7,5
0,55	71C4	1700	1,35	3,09	-	-	69,2	69,0	-	0,74	2,9	3,8	2,8	11,0	12,1	7,2	9,4	8,0	7,5
0,55	80A4	1730	1,31	3,04	-	-	69,5	68,9	-	0,76	2,8	4,5	3,1	20,8	22,4	8,4	11,9	8,0	10,0
0,75	80B4	1730	1,66	4,14	-	-	73,5	71,6	-	0,77	2,9	4,8	3,2	25,4	27,0	9,9	13,4	7,1	15,0
0,92	80C4	1720	2,08	5,11	-	-	74,1	72,9	-	0,75	3,0	4,7	3,0	25,4	27,0	10,0	13,5	5,0	15,0
1,10	80D4	1730	2,33	6,07	-	-	75,9	73,4	-	0,78	3,2	5,1	3,2	29,9	31,5	11,4	14,9	5,0	15,0
1,10	90S4	1720	2,43	6,11	-	-	75,8	73,4	-	0,75	3,4	5,1	3,6	25,0	26,6	11,9	15,4	5,0	15,0
1,50	90LA4	1720	3,14	8,33	-	-	77,9	78,1	-	0,77	3,4	5,1	3,7	32,0	35,5	14,3	19,9	4,0	26,0
1,85	90LB4	1720	3,82	10,27	-	-	78,9	79,1	-	0,77	3,5	5,2	3,8	38,4	41,9	16,0	21,6	4,0	40,0
2,20	100LA4	1740	4,42	12,07	-	-	81,1	80,9	-	0,77	2,7	5,0	3,0	53,0	56,5	18,7	24,3	3,2	40,0
3,00	100LB4	1740	5,92	16,46	-	-	82,6	82,4	-	0,77	2,8	5,1	3,1	72,0	75,5	22,6	28,2	3,2	55,0
4,00	112MA4	1750	7,56	21,83	-	-	85,1	84,3	-	0,78	3,4	6,4	3,5	119,0	128,0	29,0	38,7	2,5	60,0
4,80	112MB4	1740	8,88	26,34	-	-	85,9	85,2	-	0,79	3,1	6,1	3,2	132,0	141,0	31,9	41,6	1,8	60,0
5,50	132S4	1750	10,15	30,01	-	-	86,1	85,6	-	0,79	2,9	5,8	3,0	240,0	250,0	41,7	52,0	1,8	100,0
7,50	132MA4	1750	13,65	40,93	-	-	87,3	86,9	-	0,79	3,1	5,9	3,2	330,0	353,0	52,0	66,7	1,2	150,0
9,20	132MB4	1750	16,63	50,20	-	-	87,9	87,3	-	0,79	3,1	6,0	3,2	391,6	414,6	58,2	72,9	1,1	150,0
11,00	132MC4	1740	19,28	60,37	-	-	88,4	87,6	-	0,81	2,9	5,8	3,0	417,4	440,4	62,6	77,3	0,9	150,0
11,00	160S4	1740	19,28	60,37	-	-	88,4	87,6	-	0,81	2,9	5,8	3,0	417,4	440,4	65,4	80,1	0,9	150,0

3.1 TS-TBS

6 Pôles

400V 50Hz

P_n [kW]	Gran.	n_n [rpm]	I_n [A]	M_n [Nm]		η_n% (4/4) limit	η_n% (4/4)	η_n% (3/4)	η_n% (2/4)	$\cos\varphi_n$	M_s/M_n	I_s/I_n	M_{max}/M_n	$10^{-4}\times Kgm^2$		Kg		Z_0 [$10^3\times1/h$]	M_B [Nm]
														T T	T TB	T T	T TB		
0,09	63A6	860	0,49	1,00	-	-	42,1	39,3	-	0,63	2,1	2,0	2,1	3,6	4,2	5,0	6,5	12,5	3,5
0,12	63B6	860	0,68	1,33	-	-	43,1	40,0	-	0,59	2,2	2,0	2,2	3,6	4,2	5,1	6,6	12,5	3,5
0,15	63C6	810	0,80	1,77	-	-	42,1	39,2	-	0,64	2,0	2,0	2,0	3,6	4,2	5,1	6,6	11,8	3,5
0,18	71A6	900	0,62	1,91	-	-	59,3	59,9	-	0,71	2,0	2,7	2,0	9,3	10,4	5,2	7,4	11,2	5,0
0,25	71B6	900	0,80	2,65	-	-	63,4	63,8	-	0,71	2,2	3,2	2,2	12,0	13,1	6,0	8,2	11,2	7,5
0,37	71C6	880	1,12	4,00	-	-	64,2	64,4	-	0,74	2,0	3,1	2,0	14,8	15,9	6,8	9,0	10,0	7,5
0,37	80A6	940	1,18	3,80	-	-	66,3	64,0	-	0,68	2,6	4,1	2,6	25,4	27,0	9,6	13,0	9,5	10,0
0,55	80B6	930	1,75	5,60	-	-	66,8	64,2	-	0,68	2,7	4,1	2,8	29,9	31,5	11,1	14,6	9,0	15,0
0,75	80C6	920	2,21	7,80	-	-	70,0	67,2	-	0,70	2,7	4,0	2,7	29,9	31,5	11,3	14,8	7,1	15,0
0,75	90S6	920	2,31	7,80	-	-	70,0	67,5	-	0,67	2,7	3,6	2,7	28,1	29,7	12,9	16,4	7,1	13,0
1,10	90L6	930	3,30	11,30	-	-	72,9	71,1	-	0,66	2,9	4,1	2,9	38,4	41,9	15,9	21,5	5,3	26,0
1,50	100LA6	930	4,00	15,40	-	-	74,9	75,2	-	0,73	2,2	3,8	2,2	72,0	75,5	20,0	25,6	3,6	40,0
1,85	100LB6	930	4,90	19,00	-	-	75,1	75,5	-	0,73	2,2	3,6	2,2	88,0	91,5	24,0	29,6	3,2	40,0
2,20	112MA6	930	5,70	23,00	-	-	75,9	76,3	-	0,74	2,2	4,3	2,4	148,0	176,8	24,0	33,7	2,5	60,0
3,00	112MB6	930	7,20	31,00	-	-	77,3	77,8	-	0,78	2,1	4,9	2,4	188,0	216,8	30,5	40,2	2,5	60,0
3,00	132SA6	960	7,30	30,00	-	-	78,9	79,1	-	0,75	2,2	5,1	2,4	320,0	330,3	40,0	50,3	2,3	75,0
4,00	132MA6	960	9,60	40,00	-	-	79,4	78,8	-	0,76	2,1	5,6	2,5	380,0	402,5	46,4	61,1	1,5	100,0
5,50	132MB6	960	12,60	55,00	-	-	80,7	81,0	-	0,78	2,2	5,1	2,3	460,0	482,5	52,5	67,2	1,3	150,0

3.1 TS-TBS

6 Pôles

460V 60Hz

P_n [kW]	Gran.	n_n [rpm]	I_n [A]	M_n [Nm]		η_n% (4/4) limit	η_n% (4/4)	η_n% (3/4)	η_n% (2/4)	$\cos\varphi_n$	$\frac{M_s}{M_n}$	$\frac{I_s}{I_n}$	$\frac{M_{max}}{M_n}$	10^{-4}×Kgm²		Kg		Z_0 [10^3×1/h]	M_B [Nm]
														T T	T TB	T T	T TB		
0,09	63A6	1070	0,44	0,80	-	-	43,3	39,8	-	0,59	2,6	2,4	2,6	3,6	4,2	5,0	6,5	12,5	3,5
0,12	63B6	1080	0,62	1,06	-	-	44,3	40,7	-	0,55	2,8	2,4	2,8	3,6	4,2	5,1	6,6	12,5	3,5
0,15	63C6	1070	0,75	1,34	-	-	46,3	46,0	-	0,54	2,6	2,2	2,6	3,6	4,2	5,1	6,6	11,8	3,5
0,18	71A6	1130	0,57	1,52	-	-	63,4	63,8	-	0,63	2,4	3,2	2,4	9,3	10,4	5,2	7,4	11,2	5,0
0,25	71B6	1130	0,74	2,11	-	-	64,8	65,0	-	0,65	2,5	3,9	2,5	12,0	13,1	6,0	8,2	11,2	7,5
0,37	71C6	1100	0,99	3,20	-	-	65,2	64,9	-	0,72	2,2	3,7	2,2	14,8	15,9	6,8	9,0	10,0	7,5
0,37	80A6	1150	1,10	3,10	-	-	68,2	63,1	-	0,62	3,1	4,8	3,1	25,4	27,0	9,6	13,0	9,5	10,0
0,55	80B6	1150	1,59	4,60	-	-	68,8	64,1	-	0,63	3,1	4,8	3,2	29,9	31,5	11,1	14,6	9,0	15,0
0,75	80C6	1130	2,07	6,30	-	-	69,9	69,5	-	0,65	3,2	4,7	3,2	29,9	31,5	11,3	14,8	7,1	15,0
0,75	90S6	1130	2,24	6,30	-	-	68,8	68,4	-	0,61	3,2	4,3	3,3	28,1	29,7	12,9	16,4	7,1	13,0
1,10	90L6	1140	3,00	9,20	-	-	71,0	70,4	-	0,64	3,4	4,6	3,4	38,4	41,9	15,9	21,5	5,3	26,0
1,50	100LA6	1150	3,50	12,50	-	-	77,0	77,9	-	0,69	2,4	3,9	2,5	72,0	75,5	20,0	25,6	3,6	40,0
1,85	100LB6	1140	4,40	15,50	-	-	75,2	75,6	-	0,70	2,5	4,0	2,6	88,0	91,5	24,0	29,6	3,2	40,0
2,20	112MA6	1160	5,00	18,10	-	-	78,3	78,6	-	0,70	2,6	4,5	2,7	148,0	176,8	24,0	33,7	2,5	60,0
3,00	112MB6	1160	6,30	24,70	-	-	79,2	79,5	-	0,75	2,3	4,9	2,4	188,0	216,8	30,5	40,2	2,5	60,0
3,00	132SA6	1170	6,50	24,50	-	-	81,3	81,5	-	0,71	2,7	6,0	2,9	320,0	330,3	40,0	50,3	2,3	75,0
4,00	132MA6	1170	8,40	32,60	-	-	81,5	81,2	-	0,73	2,3	6,4	2,5	380,0	402,5	46,4	61,1	1,5	100,0
5,50	132MB6	1160	11,00	45,30	-	-	82,5	81,2	-	0,76	2,6	6,3	2,7	460,0	482,5	52,5	67,2	1,3	150,0

3.2 TH-TBH

2 Pôles — 400V 50Hz

P_n [kW]	Gran.	n_n [rpm]	I_n [A]	M_n [Nm]		η_n% (4/4) limit	η_n% (4/4)	η_n% (3/4)	η_n% (2/4)	$\cos\varphi_n$	M_s/M_n	I_s/I_n	M_{max}/M_n	10^{-4}×Kgm²		Kg		Z_0 [10^3×1/h]	M_B [Nm]
														T T	T TB	T T	T TB		
0,75	80A2	2840	1,64	2,52	IE2	77,4	78,8	79,3	77,1	0,84	3,4	6,4	3,3	13,5	15,1	10,0	13,5	3,0	10,0
1,10	80B2	2840	2,35	3,70	IE2	79,6	80,6	80,7	80,7	0,84	3,7	6,5	3,4	14,4	16,0	11,3	14,9	3,0	15,0
1,50	90S2	2870	3,16	4,99	IE2	81,3	81,5	81,2	81,2	0,84	3,8	7,4	3,8	16,8	18,4	14,2	17,7	2,5	13,0
2,20	90L2	2880	4,65	7,29	IE2	83,2	83,3	83,1	83,1	0,82	4,0	7,6	3,9	22,8	26,3	17,1	22,7	2,5	26,0
3,00	100L2	2900	6,09	9,88	IE2	84,6	84,6	83,5	80,5	0,84	4,0	8,2	4,1	43,2	46,7	23,6	29,2	1,5	40,0
4,00	112M2	2930	8,11	13,04	IE2	85,8	85,8	85,2	85,2	0,83	3,5	8,6	3,9	79,1	87,9	31,2	40,9	1,5	40,0
5,50	132SA2	2940	10,85	17,86	IE2	87,0	87,1	86,4	83,7	0,84	3,0	8,0	3,7	141,0	151,0	43,0	53,3	1,2	75,0
7,50	132SB2	2930	14,29	24,44	IE2	88,1	88,1	87,6	85,4	0,86	3,4	8,1	3,8	178,0	188,0	49,0	59,3	1,1	75,0
9,20	132M2	2930	16,97	29,99	IE2	88,8	88,9	88,9	88,9	0,88	3,7	8,2	3,9	216,0	239,0	56,3	71,0	1,0	100,0

2 Pôles — 460V 60Hz

P_n [kW]	Gran.	n_n [rpm]	I_n [A]	M_n [Nm]		η_n% (4/4) limit	η_n% (4/4)	η_n% (3/4)	η_n% (2/4)	$\cos\varphi_n$	M_s/M_n	I_s/I_n	M_{max}/M_n	10^{-4}×Kgm²		Kg		Z_0 [10^3×1/h]	M_B [Nm]
														T T	T TB	T T	T TB		
0,75	80A2	3470	1,44	2,06	IE2	75,5	79,8	78,1	75,4	0,82	3,7	6,9	3,7	13,5	15,1	10,0	13,5	3,0	10,0
1,10	80B2	3460	2,03	3,04	IE2	82,5	82,9	81,5	78,2	0,82	4,1	7,3	4,0	14,4	16,0	11,3	14,9	3,0	15,0
1,50	90S2	3490	2,70	4,10	IE2	84,0	84,0	83,0	80,7	0,83	4,2	8,5	4,1	16,8	18,4	14,2	17,7	2,5	13,0
2,20	90L2	3490	3,94	6,02	IE2	85,5	85,5	84,1	81,9	0,82	4,4	8,8	4,4	22,8	26,3	17,1	22,7	2,5	26,0
3,00	100L2	3520	5,18	8,14	IE2	87,5	87,5	85,9	83,1	0,83	4,5	9,5	4,7	43,2	46,7	23,6	29,2	1,5	40,0
4,00	112M2	3540	6,90	10,79	IE2	87,5	87,7	86,1	83,9	0,83	4,1	9,5	4,5	79,1	87,9	31,2	40,9	1,5	40,0
5,50	132SA2	3540	9,29	14,84	IE2	88,5	88,5	87,2	84,3	0,84	4,0	9,1	4,7	141,0	151,0	43,0	53,3	1,2	75,0
7,50	132SB2	3530	12,37	20,29	IE2	89,5	89,5	88,9	85,8	0,85	4,2	9,2	4,7	178,0	188,0	49,0	59,3	1,1	75,0
9,20	132M2	3530	14,78	24,89	IE2	89,5	89,8	89,0	86,1	0,87	4,3	9,2	4,8	216,0	239,0	56,3	71,0	1,0	100,0

3.2 TH-TBH

4 Pôles — 400V 50Hz

P_n [kW]	Gran.	n_n [rpm]	I_n [A]	M_n [Nm]		η_n% (4/4) limit	η_n% (4/4)	η_n% (3/4)	η_n% (2/4)	$\cos\varphi_n$	M_s/M_n	I_s/I_n	M_{max}/M_n	$10^{-4}\times Kgm^2$		Kg		Z_0 [$10^3\times1/h$]	M_B [Nm]
														T T	T TB	T T	T TB		
0,75	80B4	1430	1,79	5,01	IE2	79,6	79,6	79,7	75,8	0,76	3,0	5,8	3,2	31,8	33,4	11,6	15,1	7,1	15,0
1,10	90S4	1430	2,53	7,35	IE2	81,4	81,5	81,7	77,9	0,77	3,2	5,7	3,2	32,5	36,0	14,2	17,7	5,0	13,0
1,50	90L4	1420	3,49	10,09	IE2	82,8	82,8	82,4	79,3	0,75	3,5	5,9	3,5	38,4	41,9	16,3	21,9	4,0	26,0
2,20	100LA4	1430	5,02	14,69	IE2	84,3	84,3	84,7	83,3	0,75	3,0	5,7	3,2	76,3	80,5	21,0	28,0	3,2	40,0
3,00	100LB4	1430	6,75	20,03	IE2	85,5	85,5	85,8	84,2	0,75	3,1	5,7	3,2	88,9	92,7	24,0	31,0	3,2	40,0
4,00	112M4	1450	8,51	26,34	IE2	86,6	87,0	87,2	85,7	0,78	3,2	6,8	3,4	137,0	146,0	32,1	41,8	2,5	60,0
5,50	132S4	1460	11,14	35,97	IE2	87,7	88,0	88,4	87,3	0,81	2,6	6,5	3,1	288,0	298,0	47,0	57,3	1,8	100,0
7,50	132MA4	1460	15,24	49,06	IE2	88,7	88,8	89,2	88,0	0,80	2,7	6,7	3,2	388,0	411,0	58,8	73,2	1,2	150,0
9,20	132MB4	1460	19,04	60,18	IE2	89,3	89,4	89,6	88,2	0,78	2,7	6,1	3,0	413,0	436,0	63,0	77,0	1,1	150,0

4 Pôles — 460V 60Hz

P_n [kW]	Gran.	n_n [rpm]	I_n [A]	M_n [Nm]		η_n% (4/4) limit	η_n% (4/4)	η_n% (3/4)	η_n% (2/4)	$\cos\varphi_n$	M_s/M_n	I_s/I_n	M_{max}/M_n	$10^{-4}\times Kgm^2$		Kg		Z_0 [$10^3\times1/h$]	M_B [Nm]
														T T	T TB	T T	T TB		
0,75	80B4	1750	1,56	4,09	IE2	82,5	82,5	81,9	79,7	0,73	3,4	6,9	3,7	31,8	33,4	11,6	15,1	7,1	15,0
1,10	90S4	1750	2,25	6,00	IE2	84,0	84,0	83,5	80,0	0,73	3,8	6,6	3,8	32,5	36,0	14,2	17,7	5,0	13,0
1,50	90L4	1740	3,11	8,23	IE2	84,0	84,0	83,6	80,9	0,72	4,1	6,9	4,0	38,4	41,9	16,3	21,9	4,0	26,0
2,20	100LA4	1740	4,44	12,07	IE2	87,5	87,5	87,1	85,1	0,71	3,6	6,6	3,7	76,3	80,5	21,0	28,0	3,2	40,0
3,00	100LB4	1740	6,05	16,46	IE2	87,5	87,7	87,3	85,4	0,71	3,7	6,6	3,7	88,9	92,7	24,0	31,0	3,2	40,0
4,00	112M4	1760	7,58	21,70	IE2	87,5	88,3	87,8	86,6	0,75	3,6	7,5	3,9	137,0	146,0	32,1	41,8	2,5	60,0
5,50	132S4	1760	9,75	29,84	IE2	89,5	89,6	88,9	87,8	0,79	3,1	7,6	3,5	288,0	298,0	47,0	57,3	1,8	100,0
7,50	132MA4	1760	13,39	40,69	IE2	89,5	90,1	89,1	88,0	0,78	3,1	7,7	3,6	388,0	411,0	58,8	73,2	1,2	150,0
9,20	132MB4	1760	16,84	49,92	IE2	89,5	90,2	89,8	88,3	0,76	3,2	7,6	3,6	413,0	436,0	63,0	77,0	1,1	150,0

3.2 TH-TBH

6 Pôles — 400V 50Hz

P_n [kW]	Gran.	n_n [rpm]	I_n [A]	M_n [Nm]		η_n% (4/4) limit	η_n% (4/4)	η_n% (3/4)	η_n% (2/4)	$\cos\varphi_n$	M_s/M_n	I_s/I_n	M_{max}/M_n	$10^{-4}\times Kgm^2$		Kg		Z_0 [$10^3\times1/h$]	M_B [Nm]
														T T	T TB	T T	T TB		
0,75	90S6	940	2,10	7,62	IE2	75,9	75,9	75,3	72,1	0,68	2,2	3,9	2,4	45,0	46,6	13,6	17,0	7,1	13,0
1,10	90L6	940	3,03	11,18	IE2	78,1	78,1	77,6	73,7	0,67	2,4	4,0	2,5	70,5	74,0	20,4	26,0	5,3	26,0
1,50	100L6	940	3,77	15,24	IE2	79,8	79,8	79,6	76,2	0,72	3,0	5,0	2,9	91,6	95,1	24,8	30,4	3,6	40,0
2,20	112M6	960	5,18	21,88	IE2	81,8	81,8	81,6	80,0	0,75	2,2	5,7	2,7	202,0	231,0	30,9	40,6	2,8	40,0
3,00	132S6	970	6,66	29,53	IE2	83,3	85,5	85,9	84,9	0,76	2,5	6,2	2,5	384,0	394,0	47,4	57,7	2,3	75,0
4,00	132MA6	970	8,87	39,38	IE2	84,6	86,8	87,0	86,3	0,75	2,5	6,2	2,6	456,0	479,0	53,5	68,2	1,5	75,0
5,50	132MB6	970	12,20	54,15	IE2	86,0	87,9	88,6	87,5	0,74	2,5	6,1	2,6	562,0	585,0	61,7	76,4	1,3	100,0

6 Pôles — 460V 60Hz

P_n [kW]	Gran.	n_n [rpm]	I_n [A]	M_n [Nm]		η_n% (4/4) limit	η_n% (4/4)	η_n% (3/4)	η_n% (2/4)	$\cos\varphi_n$	M_s/M_n	I_s/I_n	M_{max}/M_n	$10^{-4}\times Kgm^2$		Kg		Z_0 [$10^3\times1/h$]	M_B [Nm]
														T T	T TB	T T	T TB		
0,75	90S6	1150	1,84	6,23	IE2	80,0	80,0	77,4	74,1	0,64	2,4	4,4	2,6	45,0	46,6	13,6	17,0	7,1	13,0
1,10	90L6	1150	2,56	9,13	IE2	85,5	85,5	80,6	73,0	0,63	2,7	4,7	2,9	70,5	74,0	20,4	26,0	5,3	26,0
1,50	100L6	1150	3,15	12,46	IE2	86,5	86,5	81,2	75,3	0,69	3,5	6,3	3,4	91,6	95,1	24,8	30,4	3,6	40,0
2,20	112M6	1170	4,44	17,96	IE2	87,5	87,5	83,1	77,2	0,71	2,5	6,5	3,1	202,0	231,0	30,9	40,6	2,8	40,0
3,00	132S6	1170	5,86	24,49	IE2	87,5	88,0	87,3	83,8	0,73	2,8	6,8	2,9	384,0	394,0	47,4	57,7	2,3	75,0
4,00	132MA6	1170	7,84	32,65	IE2	87,5	88,9	88,7	86,2	0,72	2,8	6,9	3,0	456,0	479,0	53,5	68,2	1,5	75,0
5,50	132MB6	1170	10,86	44,89	IE2	89,5	89,5	89,1	86,9	0,71	2,9	6,8	3,1	562,0	585,0	61,7	76,4	1,3	100,0

3.3 TP-TBP

2 Pôles — 400V 50Hz

P_n [kW]	Gran.	n_n [rpm]	I_n [A]	M_n [Nm]		η_n% (4/4) limit	η_n% (4/4)	η_n% (3/4)	η_n% (2/4)	$\cos\varphi_n$	M_s/M_n	I_s/I_n	M_{max}/M_n	10^{-4}×Kgm²		Kg		Z_0 [10^3×1/h]	M_B [Nm]
														T T	T TB	T T	T TB		
0,75	80A2	2860	1,58	2,50	IE3	80,7	81,8	82,3	80,9	0,84	3,2	6,1	3,3	13,5	15,1	10,0	13,5	3,0	10,0
1,10	80B2	2860	2,31	3,67	IE3	82,7	84,0	85,0	84,3	0,82	3,4	7,0	3,2	14,4	16,0	11,3	14,9	3,0	15,0
1,50	90S2	2860	3,27	5,01	IE3	84,2	84,8	84,2	82,0	0,78	4,7	6,5	4,0	16,8	18,4	15,3	18,8	2,5	13,0
2,20	90L2	2880	4,78	7,29	IE3	85,9	86,2	85,9	83,6	0,77	4,7	7,2	4,3	22,8	26,3	18,3	23,9	2,5	26,0
3,00	100L2	2900	6,06	9,88	IE3	87,1	87,2	86,7	83,9	0,82	4,3	8,9	4,6	43,2	46,7	23,9	29,5	1,5	40,0
4,00	112M2	2930	8,23	13,04	IE3	88,1	88,8	88,7	86,8	0,79	4,0	9,2	4,6	79,1	87,9	32,9	42,7	1,5	40,0
5,50	132S2	2950	10,60	17,80	IE3	89,2	90,2	90,0	88,0	0,83	4,3	9,5	4,8	178,0	188,0	49,0	59,3	1,2	75,0
7,50	132M2	2950	14,16	24,28	IE3	90,1	91,0	90,9	89,1	0,84	3,7	8,2	3,9	216,0	239,0	56,3	71,0	1,0	100,0

2 Pôles — 460V 60Hz

P_n [kW]	Gran.	n_n [rpm]	I_n [A]	M_n [Nm]		η_n% (4/4) limit	η_n% (4/4)	η_n% (3/4)	η_n% (2/4)	$\cos\varphi_n$	M_s/M_n	I_s/I_n	M_{max}/M_n	10^{-4}×Kgm²		Kg		Z_0 [10^3×1/h]	M_B [Nm]
														T T	T TB	T T	T TB		
0,75	80A2	3490	1,41	2,05	IE3	77,0	81,6	81,7	78,9	0,82	3,8	7,8	3,7	13,5	15,1	10,0	13,5	3,0	10,0
1,10	80B2	3490	2,04	3,01	IE3	84,0	84,7	84,6	83,3	0,80	4,3	8,4	4,0	14,4	16,0	11,3	14,9	3,0	15,0
1,50	90S2	3490	2,90	4,10	IE3	85,5	85,5	84,8	81,9	0,76	5,8	8,4	4,8	16,8	18,4	15,3	18,8	2,5	13,0
2,20	90L2	3510	4,15	5,99	IE3	86,5	86,5	85,4	82,6	0,77	6,2	9,3	5,1	22,8	26,3	18,3	23,9	2,5	26,0
3,00	100L2	3520	5,32	8,14	IE3	88,5	88,5	87,2	84,8	0,80	4,9	10,3	5,8	43,2	46,7	23,9	29,5	1,5	40,0
4,00	112M2	3550	7,16	10,76	IE3	88,5	88,8	88,1	85,3	0,79	5,3	10,8	6,0	79,1	87,9	32,9	42,7	1,5	40,0
5,50	132S2	3550	9,40	14,80	IE3	89,5	89,6	88,5	85,4	0,82	5,5	11,1	5,9	178,0	188,0	49,0	59,3	1,2	75,0
7,50	132M2	3530	12,37	20,29	IE3	90,2	90,6	88,6	86,2	0,84	4,3	11,5	5,6	216,0	239,0	56,3	71,0	1,1	75,0

3.3 TP-TBP

4 Pôles — 400V 50Hz

P_n [kW]	Gran.	n_n [rpm]	I_n [A]	M_n [Nm]		η_n% (4/4) limit	η_n% (4/4)	η_n% (3/4)	η_n% (2/4)	$\cos\varphi_n$	M_s/M_n	I_s/I_n	M_{max}/M_n	10^{-4}×Kgm²		Kg		Z_0 [10^3×1/h]	M_B [Nm]
														T T	T TB	T T	T TB		
0,75	80B4	1440	1,67	4,97	IE3	82,5	82,9	82,5	80,0	0,78	3,2	6,1	3,5	38,1	39,7	13,2	16,7	7,1	15,0
1,10	90S4	1430	2,41	7,35	IE3	84,1	84,5	84,6	82,6	0,78	3,2	6,2	3,4	42,3	45,8	17,7	21,2	5,0	13,0
1,50	90L4	1430	3,20	10,02	IE3	85,3	85,6	85,6	83,0	0,79	3,3	6,5	3,4	48,0	51,5	19,7	25,3	4,0	26,0
2,20	100LA4	1440	4,57	14,59	IE3	86,7	86,9	86,9	85,2	0,80	3,3	7,5	3,7	88,9	92,7	24,0	31,0	3,2	40,0
2,20	112MR4	1460	4,64	14,39	IE3	86,7	88,9	88,4	86,2	0,77	4,0	9,0	4,3	137,0	146,0	32,1	41,8	2,5	40,0
3,00	112MS4	1450	6,16	19,76	IE3	87,7	87,8	88,0	86,7	0,80	3,5	7,9	3,5	137,0	146,0	33,0	43,0	2,5	40,0
4,00	112M4	1450	8,35	26,34	IE3	88,6	88,7	88,7	87,2	0,78	3,4	7,7	3,7	155,0	164,0	35,0	45,0	2,5	60,0
5,50	132MS4	1470	11,08	35,73	IE3	89,6	89,6	89,6	87,9	0,80	3,8	8,2	3,9	388,0	411,0	61,0	75,0	1,8	100,0
7,50	132M4	1460	15,16	49,06	IE3	90,4	90,4	90,6	89,5	0,79	3,5	6,9	3,3	413,0	436,0	64,0	78,0	1,1	150,0

4 Pôles — 460V 60Hz

P_n [kW]	Gran.	n_n [rpm]	I_n [A]	M_n [Nm]		η_n% (4/4) limit	η_n% (4/4)	η_n% (3/4)	η_n% (2/4)	$\cos\varphi_n$	M_s/M_n	I_s/I_n	M_{max}/M_n	10^{-4}×Kgm²		Kg		Z_0 [10^3×1/h]	M_B [Nm]
														T T	T TB	T T	T TB		
0,75	80B4	1750	1,49	4,09	IE3	83,5	85,5	82,8	79,8	0,74	3,8	7,2	4,0	38,1	39,7	13,2	16,7	7,1	15,0
1,10	90S4	1750	2,13	6,00	IE3	86,5	86,5	85,6	82,8	0,75	3,8	7,6	3,8	42,3	45,8	17,7	21,2	5,0	13,0
1,50	90L4	1750	2,82	8,19	IE3	86,5	86,6	85,7	82,7	0,77	3,8	7,8	4,2	48,0	51,5	19,7	25,3	4,0	26,0
2,20	112MR4	1770	4,11	11,87	IE3	89,5	89,5	88,6	85,9	0,75	5,0	10,9	5,6	137,0	146,0	32,1	41,8	2,5	40,0
3,00	112MS4	1760	5,39	16,28	IE3	89,5	89,5	88,8	86,8	0,78	4,1	9,5	4,7	137,0	146,0	33,0	43,0	2,5	40,0
4,00	112M4	1760	7,48	21,70	IE3	89,5	89,5	89,0	87,0	0,75	3,8	9,1	4,5	155,0	164,0	35,0	45,0	2,5	60,0
5,50	132MS4	1770	9,65	29,67	IE3	91,7	91,7	90,2	88,3	0,78	4,2	9,7	4,6	388,0	411,0	61,0	75,0	1,8	100,0
7,50	132M4	1760	13,33	40,69	IE3	91,7	91,7	91,0	89,4	0,77	3,9	7,9	3,9	413,0	436,0	64,0	78,0	1,1	150,0

3.3 TP-TBP

6 Pôles

400V 50Hz

P_n [kW]	Gran.	n_n [rpm]	I_n [A]	M_n [Nm]		η_n% (4/4) limit	η_n% (4/4)	η_n% (3/4)	η_n% (2/4)	$\cos\varphi_n$	M_s/M_n	I_s/I_n	M_{max}/M_n	$10^{-4}\times Kgm^2$		Kg		Z_0 [$10^3\times1/h$]	M_B [Nm]
														T T	T TB	T T	T TB		
0,75	90S6	940	1,85	7,62	IE3	78,9	78,9	79,0	74,9	0,74	2,5	5,0	2,7	65,0	66,6	15,4	18,8	7,1	26,0
1,10	100LR6	950	2,73	11,06	IE3	81,0	82,0	82,2	80,8	0,71	2,6	5,1	2,8	88,0	91,5	22,7	27,9	4,0	26,0
1,50	100L6	940	3,69	15,24	IE3	82,5	82,6	83,2	81,0	0,71	2,7	4,9	2,9	91,6	95,1	24,8	30,4	3,6	40,0
2,20	112M6	960	5,09	21,88	IE3	84,3	84,3	84,5	81,8	0,74	2,3	6,1	2,9	229,0	258,0	34,0	44,0	2,8	40,0
3,00	132S6	970	6,70	29,53	IE3	85,6	86,2	87,2	86,5	0,75	2,5	6,1	2,7	384,0	394,0	46,0	57,0	2,3	75,0
4,00	132MA6	970	8,95	39,38	IE3	86,8	87,2	88,0	88,2	0,74	2,5	6,6	2,9	456,0	479,0	53,5	68,2	1,5	75,0
5,50	132MB6	970	12,15	54,15	IE3	88,0	88,3	88,6	87,7	0,74	2,7	6,4	2,9	562,0	585,0	61,7	76,4	1,3	100,0

3.4 S

4 Pôles

230V 50Hz

Pn [kW]	Gran.	n_n [rpm]	I_n 230V [A]	M_n [Nm]	η_n%	$\cos\varphi_n$	C_r [µF]	$\frac{M_s}{M_n}$	$\frac{I_s}{I_n}$	$\frac{M_{max}}{M_n}$	J_T [10^{-4}×Kgm²]	W_T [Kg]
0,12	63A4	1420	1,30	0,81	48,0	0,88	6,3	0,8	2,7	2,4	2,8	4,2
0,18	63B4	1400	1,60	1,23	57,0	0,90	8,0	0,8	2,8	1,9	3,5	4,8
0,25	71A4	1340	2,10	1,78	59,0	0,94	10,0	0,7	2,7	1,7	8,6	5,9
0,37	71B4	1360	2,80	2,60	61,0	0,95	14,0	0,7	2,9	1,6	10,8	6,7
0,55	80A4	1400	3,80	3,75	64,0	0,98	20,0	0,7	3,7	1,9	25,0	10,1
0,75	80B4	1400	5,10	5,12	65,0	0,98	25,0	0,6	3,6	1,9	31,0	11,5
1,10	90S4	1370	7,70	7,67	69,0	0,91	30,0	0,5	3,2	1,7	30,0	13,5
1,50	90L4	1350	9,30	10,61	72,0	0,96	40,0	0,5	3,0	1,6	38,0	16,5
2,20	100LA4	1400	13,20	15,01	72,0	0,95	60,0	0,5	3,0	1,5	72,0	22,8

3.5 HSE

4 Pôles

230V 50Hz

Pn [kW]	Gran.	n_n [rpm]	I_n [A]	M_n [Nm]	η_n%	$\cos\varphi_n$	C_r / C_s [µF]	$\frac{M_s}{M_n}$	$\frac{I_s}{I_n}$	$\frac{M_{max}}{M_n}$	J_T [10^{-4}×Kgm^2]	W_T [Kg]
0,12	63A4	1420	1,30	0,81	48,0	0,88	6,3 / 12,5	2,4	3,3	2,4	2,8	4,2
0,18	63B4	1400	1,60	1,23	57,0	0,90	8 / 16	2,3	3,2	1,9	3,5	4,8
0,25	71A4	1340	2,10	1,78	59,0	0,94	10 / 20	2,5	3,0	1,7	8,6	5,9
0,37	71B4	1360	2,80	2,60	61,0	0,95	14 / 25	2,3	3,2	1,6	10,8	6,7
0,55	80A4	1400	3,80	3,75	64,0	0,98	20 / 40	2,4	4,2	1,9	25,0	10,1
0,75	80B4	1400	5,10	5,12	65,0	0,98	25 / 50	2,3	4,0	1,9	31,0	11,5
1,10	90S4	1370	7,70	7,67	69,0	0,91	30 / 80	2,3	3,4	1,7	30,0	13,5
1,50	90L4	1350	9,30	10,61	72,0	0,96	40 / 120	2,3	3,9	1,6	38,0	16,5
2,20	100LA4	1400	13,20	15,01	72,0	0,95	60 / 140	2,1	3,4	1,5	72,0	22,8

3.6 D-DB

2/4 Pôles - Dahlander YY/Δ

400V 50Hz

P_n [kW]	Gran.	n_n [rpm]	I_n [A]	M_n [Nm]	η_n%	$\cos\varphi_n$	$\frac{M_s}{M_n}$	$\frac{I_s}{I_n}$	$\frac{M_{max}}{M_n}$	10^{-4}×Kgm²		Kg		Z_0 [10^3×1/h]	M_B [Nm]
										T D	T DB	T D	T DB		
0,18 / 0,12	63A2/4	2800 / 1370	0,55 / 0,55	0,62 / 0,83	60 / 50	0,77 / 0,65	1,5 / 1,4	3,4 / 2,5	1,7 / 1,7	2,8	3,4	4,2	5,7	4,0 / 6,3	1,0
0,20 / 0,15	63B2/4	2790 / 1370	0,64 / 0,66	0,70 / 1,05	62 / 51	0,80 / 0,64	3,0 / 2,7	4,0 / 2,6	3,1 / 2,8	2,8	3,4	4,2	5,7	3,4 / 5,8	3,0
0,25 / 0,18	63C2/4	2820 / 1380	0,70 / 0,70	0,85 / 1,25	63 / 54	0,82 / 0,70	2,4 / 2,3	3,5 / 2,6	2,5 / 2,4	3,5	4,1	4,8	6,5	2,8 / 5,3	3,0
0,25 / 0,18	71A2/4	2850 / 1420	0,70 / 0,60	0,84 / 1,23	64 / 62	0,80 / 0,70	2,0 / 1,9	4,2 / 3,6	2,1 / 2,0	7,2	8,3	5,3	7,5	2,8 / 5,3	5,0
0,37 / 0,25	71B2/4	2810 / 1420	0,98 / 0,78	1,25 / 1,70	66 / 64	0,86 / 0,75	2,2 / 2,1	4,7 / 4,0	2,3 / 2,2	8,6	9,7	5,9	8,1	2,8 / 5,3	5,0
0,55 / 0,37	71C2/4	2790 / 1390	1,3 / 1,1	1,88 / 2,55	69 / 67	0,88 / 0,78	2,0 / 1,9	4,5 / 3,7	2,1 / 2,0	10,8	11,9	6,7	8,9	2,3 / 4,2	5,0
0,60 / 0,45	80A2/4	2800 / 1410	1,75 / 1,25	2,1 / 3,1	58 / 64	0,87 / 0,82	1,7 / 1,7	3,6 / 4,1	1,8 / 2,0	19,0	20,6	8,7	12,2	2,3 / 4,2	5,0
0,80 / 0,60	80B2/4	2830 / 1410	1,95 / 1,5	2,7 / 4,0	68 / 70	0,89 / 0,84	1,8 / 1,8	4,6 / 4,6	1,9 / 1,9	25,0	26,6	10,1	13,6	2,0 / 3,5	10,0
1,10 / 0,75	80C2/4	2850 / 1420	2,7 / 1,9	3,7 / 5,1	68 / 70	0,90 / 0,86	1,7 / 1,9	4,3 / 5,0	1,9 / 2,0	31,0	32,6	11,3	14,8	1,6 / 2,8	10,0
1,4 / 1,1	90S2/4	2800 / 1390	3,7 / 2,9	4,8 / 7,6	69 / 72	0,79 / 0,78	2,5 / 2,3	4,4 / 4,8	2,6 / 2,4	29,0	30,6	13,5	17,0	1,2 / 2,0	13,0
1,7 / 1,3	90LA2/4	2830 / 1390	3,8 / 3,0	5,7 / 8,9	73 / 71	0,89 / 0,86	2,3 / 2,1	4,8 / 4,3	2,4 / 2,1	32,0	35,5	14,5	20,1	1,1 / 1,9	26,0
2,2 / 1,5	90LB2/4	2850 / 1420	5,0 / 3,5	7,4 / 10,3	72 / 74	0,84 / 0,80	2,3 / 2,6	4,8 / 5,3	2,4 / 2,6	39,0	42,5	16,5	22,1	1,0 / 1,7	26,0
2,3 / 1,8	100LA2/4	2870 / 1420	5,5 / 4,2	7,6 / 12,2	73 / 74	0,84 / 0,80	2,4 / 2,4	6,3 / 4,6	2,5 / 2,7	53,0	56,5	19,1	24,7	1,0 / 1,7	26,0
3,0 / 2,2	100LB2/4	2870 / 1420	6,9 / 5,2	10,0 / 14,7	74 / 75	0,85 / 0,80	2,1 / 2,2	5,4 / 5,1	2,6 / 2,4	64,0	67,5	21,2	26,8	0,8 / 1,3	40,0
3,3 / 2,6	100LC2/4	2860 / 1420	7,5 / 6,0	10,8 / 17,3	74 / 75	0,86 / 0,81	2,1 / 2,0	5,4 / 4,5	2,6 / 2,4	72,0	75,5	22,8	28,4	0,7 / 1,2	40,0
4,0 / 3,0	112MA2/4	2800 / 1420	9,0 / 6,6	13,7 / 20,2	74 / 78	0,85 / 0,84	2,5 / 2,5	5,2 / 5,8	2,6 / 2,6	90,0	98,8	25,0	34,7	0,7 / 1,2	60,0
4,8 / 3,6	112MB2/4	2870 / 1420	10,0 / 7,7	16,0 / 24,2	79 / 81	0,87 / 0,84	2,1 / 2,1	6,1 / 5,0	2,8 / 2,4	110,0	118,8	29,4	39,1	0,6 / 1,1	60,0
6,0 / 4,5	132SA2/4	2880 / 1440	12,5 / 10,0	20,0 / 29,9	80 / 82	0,88 / 0,81	2,0 / 2,0	6,2 / 4,7	2,4 / 2,4	240,0	250,3	42,3	52,6	0,5 / 0,8	75,0
7,5 / 5,8	132SB2/4	2890 / 1440	16,7 / 12,8	24,6 / 38,3	77 / 80	0,86 / 0,82	2,5 / 2,5	5,8 / 4,7	2,6 / 2,6	307,0	317,3	50,2	60,5	0,4 / 0,7	100,0
9,2 / 7,0	132MA2/4	2900 / 1440	18,8 / 14,8	29,9 / 45,9	81 / 83	0,86 / 0,82	2,5 / 2,6	7,6 / 5,2	2,6 / 2,7	350,0	373,0	54,8	69,5	0,4 / 0,7	100,0
11,0 / 8,5	132MB2/4	2920 / 1460	24,0 / 17,0	35,7 / 55,8	82 / 86	0,81 / 0,83	2,2 / 2,2	7,9 / 5,8	2,3 / 2,3	389,0	412,0	59,4	74,1	0,4 / 0,7	150,0

2/8 Pôles - Enroulements séparés Y/Y

400V 50Hz

P_n [kW]	Gran.	n_n [rpm]	I_n [A]	M_n [Nm]	η_n%	$\cos\varphi_n$	$\frac{M_s}{M_n}$	$\frac{I_s}{I_n}$	$\frac{M_{max}}{M_n}$	10^{-4}×Kgm²		Kg		Z_0 [10^3×1/h]	M_B [Nm]
										T D	T DB	T D	T DB		
0,18 / 0,045	71A2/8	2890 / 710	0,58 / 0,42	0,61 / 0,61	57 / 28	0,82 / 0,60	2,0 / 2,6	4,5 / 2,0	2,1 / 2,7	7,2	8,3	5,3	7,5	7,5 / 19	2,5
0,25 / 0,06	71B2/8	2890 / 700	0,75 / 0,50	0,85 / 0,84	65 / 35	0,80 / 0,53	2,0 / 2,4	4,8 / 2,0	2,1 / 2,5	8,6	9,7	5,9	8,1	7,1 / 17	2,5
0,37 / 0,09	71C2/8	2880 / 680	1,05 / 0,70	1,23 / 1,27	64 / 32	0,82 / 0,53	2,1 / 2,5	4,9 / 2,1	2,2 / 2,6	10,8	11,9	6,7	8,9	6,0 / 14	5,0
0,55 / 0,12	80B2/8	2900 / 720	1,60 / 0,78	1,83 / 1,63	64 / 37	0,81 / 0,63	2,1 / 2,0	5,0 / 2,4	2,2 / 2,2	25,0	26,6	10,1	13,6	2,7 / 11,2	5,0
0,75 / 0,18	80C2/8	2900 / 710	1,95 / 0,92	2,5 / 2,4	68 / 44	0,86 / 0,63	1,8 / 1,6	5,3 / 2,5	2,0 / 1,9	31,1	32,7	11,7	15,2	2,4 / 10	10,0
0,90 / 0,20	90S2/8	2840 / 680	2,30 / 0,95	3,0 / 2,8	68 / 44	0,86 / 0,68	1,6 / 1,3	4,4 / 2,1	2,1 / 1,6	25,0	26,6	12,0	15,5	1,9 / 9,0	10,0
1,1 / 0,25	90L2/8	2890 / 690	2,70 / 1,25	3,6 / 3,5	72 / 45	0,83 / 0,64	2,6 / 1,8	5,8 / 2,2	2,7 / 2,0	32,0	35,5	14,5	20,1	1,7 / 7,5	13,0
1,5 / 0,37	100LA2/8	2890 / 710	3,9 / 1,8	4,9 / 4,8	70 / 48	0,85 / 0,58	2,1 / 1,6	5,4 / 2,5	2,5 / 1,9	53,0	56,5	19,1	24,7	1,6 / 5,6	26,0
2,2 / 0,55	100LB2/8	2900 / 710	5,1 / 2,7	7,3 / 7,5	75 / 52	0,87 / 0,59	2,3 / 1,7	6,5 / 2,5	2,5 / 1,9	72,0	75,5	22,8	28,4	1,4 / 4,5	26,0
3,0 / 0,75	112M2/8	2920 / 710	6,5 / 3,4	10,0 / 10,1	78 / 59	0,87 / 0,52	2,4 / 1,8	7,0 / 2,6	2,2 / 2,7	120,0	128,8	30,5	40,2	1,3 / 4,0	40,0
4,0 / 1,1	132S2/8	2920 / 710	8,9 / 4,5	13,0 / 14,8	75 / 62	0,86 / 0,57	2,6 / 2,1	5,2 / 2,9	2,7 / 2,2	240,0	250,3	42,3	52,6	1,1 / 3,1	50,0
5,5 / 1,5	132M2/8	2940 / 720	11,5 / 5,7	18,0 / 20,1	83 / 69	0,87 / 0,56	2,8 / 2,3	5,6 / 2,7	2,9 / 2,5	330,0	352,5	52,5	67,2	0,8 / 2,5	50,0

3.6 D-DB

4/8 Pôles - Dahlander YY/Δ

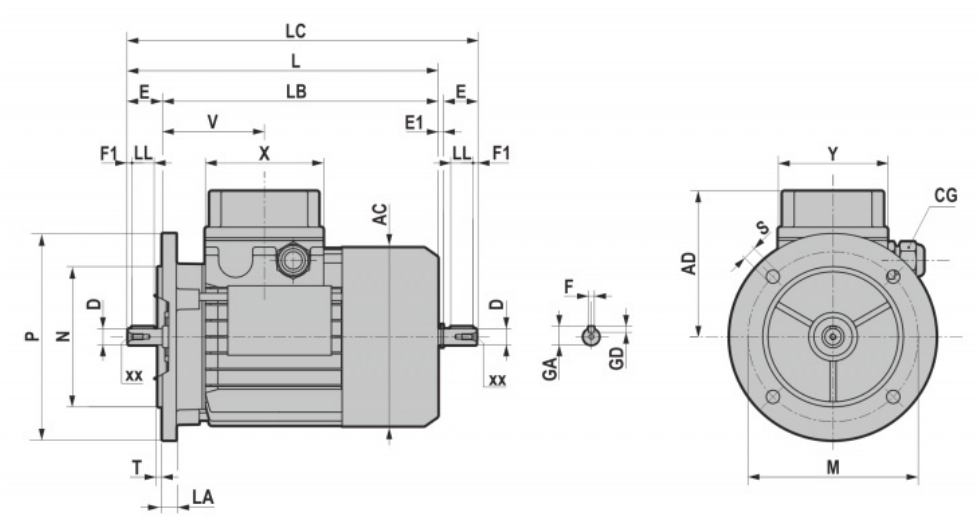
400V 50Hz

P_n [kW]	Gran.	n_n [rpm]	I_n [A]	M_n [Nm]	η_n%	$\cos\varphi_n$	$\frac{M_s}{M_n}$	$\frac{I_s}{I_n}$	$\frac{M_{max}}{M_n}$	$10^{-4}\times Kgm^2$		Kg		Z_0 [$10^3\times1/h$]	M_B [Nm]
										T D	T DB	T D	T DB		
0,18 / 0,11	71B4/8	1380 / 690	0,53 / 0,72	1,27 / 1,55	59 / 35	0,84 / 0,60	1,7 / 2,1	3,4 / 2,2	2,2 / 2,5	12,0	13,1	6,0	8,2	4,2 / 7,5	3,5
0,25 / 0,15	71C4/8	1370 / 670	0,72 / 0,89	1,76 / 2,10	60 / 38	0,78 / 0,57	1,7 / 1,9	3,4 / 2,1	2,1 / 2,4	14,8	15,9	6,8	9,0	4,0 / 6,7	5,0
0,30 / 0,18	80A4/8	1390 / 700	0,76 / 0,85	2,1 / 2,5	66 / 50	0,88 / 0,64	1,6 / 1,7	3,9 / 2,2	1,9 / 2,1	22,0	23,6	9,3	12,7	4,0 / 6,7	5,0
0,40 / 0,25	80B4/8	1390 / 690	1,05 / 1,15	2,8 / 3,5	68 / 50	0,85 / 0,61	1,6 / 1,5	3,6 / 1,9	1,8 / 1,8	28,0	29,6	10,9	14,4	3,8 / 6,5	10,0
0,55 / 0,30	80C4/8	1390 / 700	1,3 / 1,3	3,8 / 4,1	69 / 54	0,89 / 0,65	1,6 / 2,1	4,1 / 3,1	2,4 / 3,0	31,0	32,6	11,7	15,2	3,2 / 5,6	10,0
0,75 / 0,40	90S4/8	1400 / 700	1,70 / 1,75	5,1 / 5,5	75 / 58	0,86 / 0,56	1,5 / 2,1	4,6 / 2,9	2,5 / 2,5	45,0	46,5	13,1	16,6	3,1 / 5,3	13,0
1,0 / 0,55	90L4/8	1390 / 700	2,4 / 2,4	7,5 / 7,5	75 / 58	0,88 / 0,58	1,5 / 2,3	3,8 / 3,2	2,1 / 2,8	60,0	63,5	16,0	21,6	2,8 / 4,8	13,0
1,25 / 0,7	100LA4/8	1420 / 710	2,7 / 3,0	8,5 / 9,5	75 / 58	0,88 / 0,56	1,9 / 2,4	5,5 / 3,2	2,2 / 2,6	72,0	75,5	20,0	25,6	1,9 / 3,3	26,0
1,6 / 0,9	100LB4/8	1420 / 710	3,5 / 3,8	10,8 / 12,1	77 / 60	0,88 / 0,56	2,0 / 2,6	5,5 / 3,3	2,4 / 2,8	91,0	94,5	24,0	29,6	1,8 / 3,0	26,0
2,3 / 1,2	112MA4/8	1410 / 710	5,0 / 4,5	15,6 / 15,9	74 / 67	0,88 / 0,57	1,3 / 1,7	4,4 / 3,8	2,1 / 2,5	115,0	122,2	23,9	33,6	1,7 / 2,8	40,0
3,0 / 1,5	112MB4/8	1420 / 720	6,2 / 5,5	20,5 / 20,2	78 / 70	0,89 / 0,55	1,7 / 2,2	5,5 / 4,1	2,1 / 2,5	140,0	148,8	28,9	38,6	1,7 / 2,8	40,0
3,8 / 2,1	132SA4/8	1430 / 720	8,2 / 7,6	25,3 / 27,8	77 / 71	0,86 / 0,57	1,5 / 2,1	5,0 / 4,2	1,9 / 2,2	330,0	340,3	42,0	52,3	1,4 / 2,3	75,0
4,5 / 2,4	132SB4/8	1440 / 720	9,6 / 9,0	30,1 / 31,7	80 / 71	0,86 / 0,52	1,6 / 2,4	5,4 / 4,1	1,9 / 2,4	380,0	390,3	46,4	56,7	1,2 / 2,1	75,0
5,2 / 3,0	132MA4/8	1430 / 720	10,3 / 10,9	34,2 / 39,6	82 / 73	0,86 / 0,54	1,7 / 2,4	6,3 / 4,1	2,3 / 2,4	430,0	453,0	52,5	67,2	1,0 / 1,7	100,0
6,0 / 3,7	132MB4/8	1440 / 720	12,6 / 12,5	39,7 / 48,8	80 / 70	0,88 / 0,60	1,7 / 2,2	6,0 / 4,1	2,2 / 2,2	510,0	533,0	59,4	74,1	0,95 / 1,6	100,0

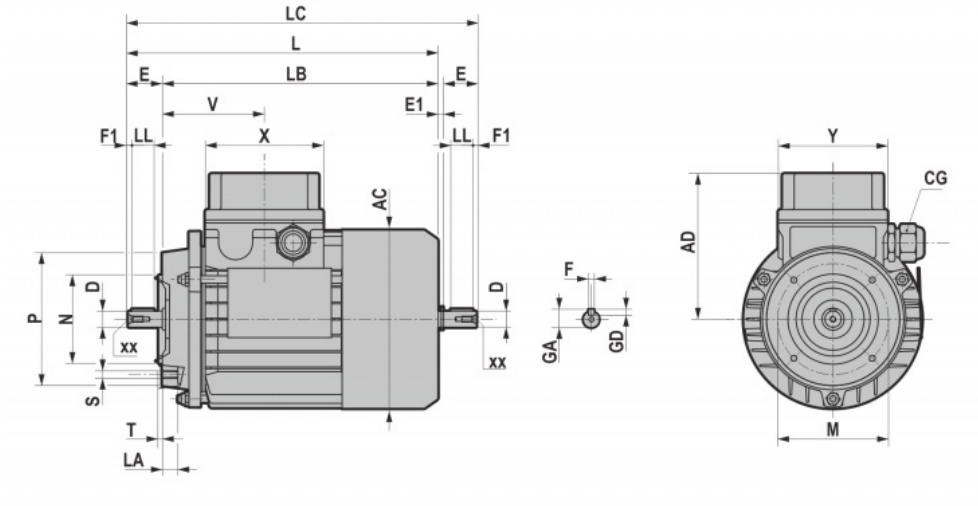
4.1 ENCOMBREMENTS

4.1.1 Dimensions générales

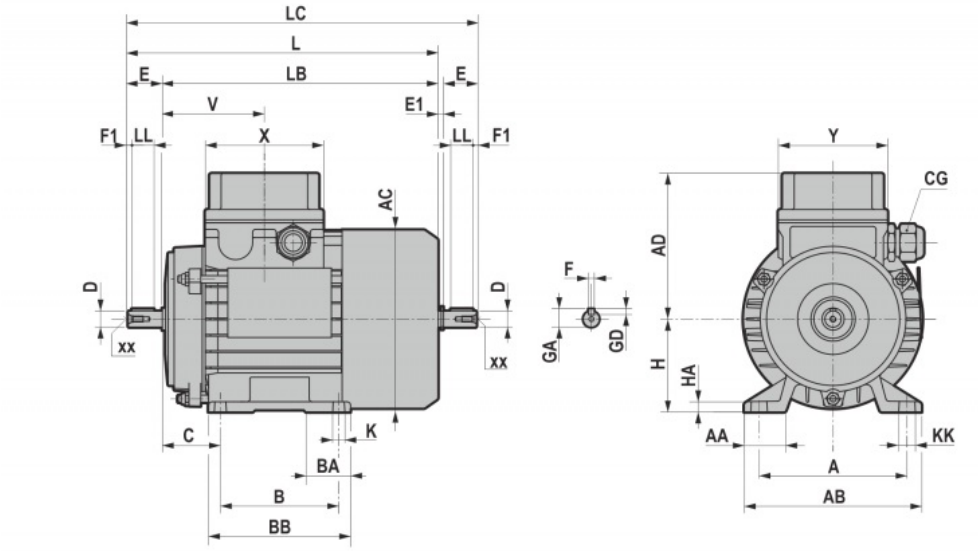
B5



B14



B3



4.1 ENCOMBREMENTS

	AC	AD	L	LB	X	Y	V	LC
56	106	95	197	177	93	93	55	-
63	121	104	211	188	80	74	70	235,5
71	139	112	238,5	208,5	80	74	74,5	271
80	158	121,5	272,5 *(295,5)	232,5 *(255,5)	80	74	78	314 *(337)
90S	173	146	298 *(331)	248 *(281)	98	98	87	349,5 *(380,5)
90L	173	146	323 *(356)	273 *(306)	98	98	87	374,5 *(407,5)
100	191	154,5	368	308	98	98	97,5	431,5
112	210,5	169,5	383,5 *(407,5)	322,5 *(347,5)	98	98	100	447 *(472)
132S	248,5	195	453	372	118	118	115,5	536,5
132M	248,5	195	490	410	118	118	115,5	574,5
160S	248,5	195	520	410	118	118	115,5	-

*TP80B4, TP90S4, TP90L4, TP90S6, TP112M4, TP112M6

	Extrémité de l'arbre						Clavette			Presse-étoupe		
	D	E	E1	xx	F1	GA	F	GD	LL	xxx	Ø câble min	Ø câble max
56	9	20	-	M4x12	3,5	10	3	3	14	M16x1,5	5	10
63	11 j6	23	1,5	M4x10	2,5	12,5	4	4	15	M16x1.5	5	10
71	14 j6	30	2,5	M5x12.5	3	16	5	5	20	M20x1.5	6	12
80	19 j6	40	1,5	M6x16	5	21,5	6	6	30	M20x1.5	6	12
90S	24 j6	50	1,5	M8x19	5	27	8	7	35	M25x1.5	13	18
90L	24 j6	50	1,5	M8x19	5	27	8	7	35	M25x1.5	13	18
100	28 j6	60	3,5	M10x22	7,5	31	8	7	45	M25x1.5	13	18
112	28 j6	60	3,5	M10x22	7,5	31	8	7	45	M25x1.5	13	18
132S	38 k6	80	4	M12x28	10	41	10	8	60	M32x1.5	18	25
132M	38 k6	80	4	M12x28	10	41	10	8	60	M32x1.5	18	25
160S	42 k6	110	-	M16x36	10	45	12	8	90	M32x1.5	18	25

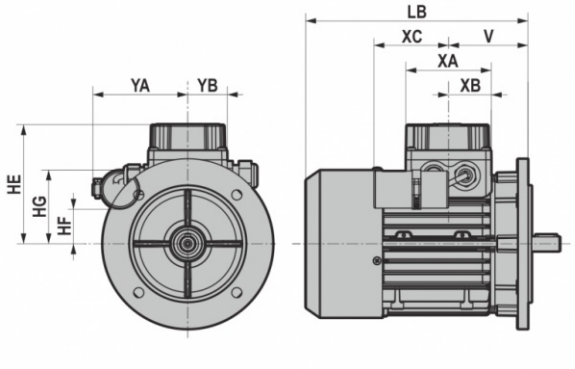
B5	M	N	P	LA	S	T
56	100	80	120	9	7	3
63	115	95	140	10	9	3
71	130	110	160	10	9,5	3,5
80	165	130	200	12	11	3,5
90	165	130	200	12	11	3,5
100	215	180	250	15	14	4
112	215	180	250	14,5	14	4
132	265	230	300	20	14	3,5
160	300	250	350	13	18,5	3,5

B14	M	N	P	LA	S	T
56	65	50	80	9	M5	3
63	75	60	90	10	M5	2,5
71	85	70	105	10,5	M6	2,5
80	100	80	120	10,5	M6	3
90	115	95	140	11,5	M8	3
100	130	110	160	15	M8	3,5
112	130	110	160	11,5	M8	3,5
132	165	130	200	20,5	M10	3,5

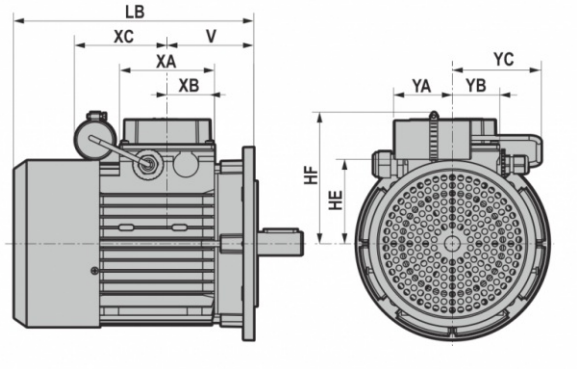
B3	A	AA	AB	KK	B	BB	BA	K	C	H	HA
63	100	44	120	12	80	108	25	7,5	40	63	9
71	112	44	132	12	90	108	25	7,5	44	71	9
80	125	56,5	156	19,5	100	122	26	9,5	49	80	11
90S	140	56	172	12	100	136	33	8,5	54	90	11
90L	140	57	172	12	125	155	33	8,5	54	90	13
100	160	64	192	20	140	170	37	8,5	62	100	14
112	190	76	221	21	140	175	40	8,5	69	112	14
132S	216	84	260	22	140	175	40	10,5	87	132	16
132M	216	85	260	22	180	210	40	10,5	87	132	16

4.1.2 Séries S

63 - 71 - 80



90 - 100

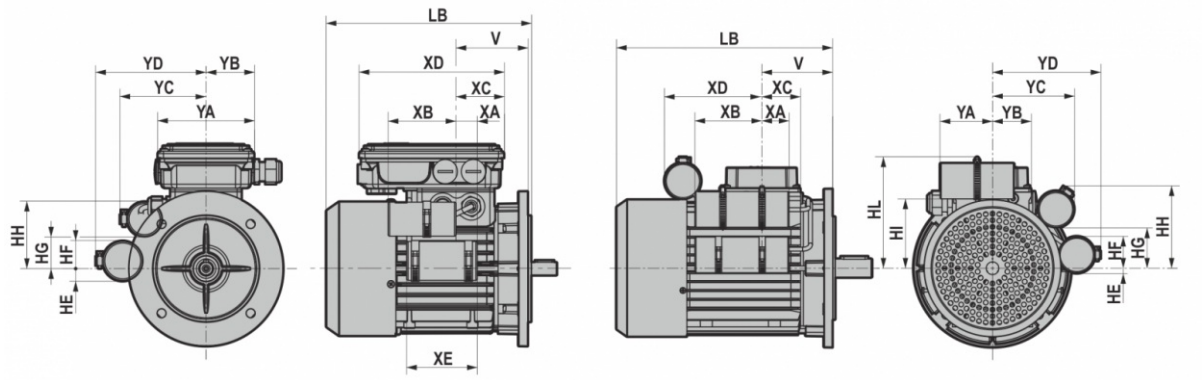


	V	YA	YB	YC	HE	HF	HG	XA	XB	XC
63A4	69	86	37	-	104	29	62	80	40	60
63B4	69	89	37	-	104	28	62	80	40	60
71A4	75	89	37	-	112	32	70	80	40	60
71B4	75	89	37	-	112	32	70	80	40	60
80A4	78	94	37	-	122	39	81	80	40	70
80B4	78	94	37	-	122	39	81	80	40	73
90S4	89,5	60	49	90	146	136	-	98	49	96
90L4	89,5	67	49	90	146	141	-	98	49	123
100LA4	89,5	80	49	90	155	150	-	98	49	138

4.1 ENCOMBREMENTS

4.1.3 Séries HSE

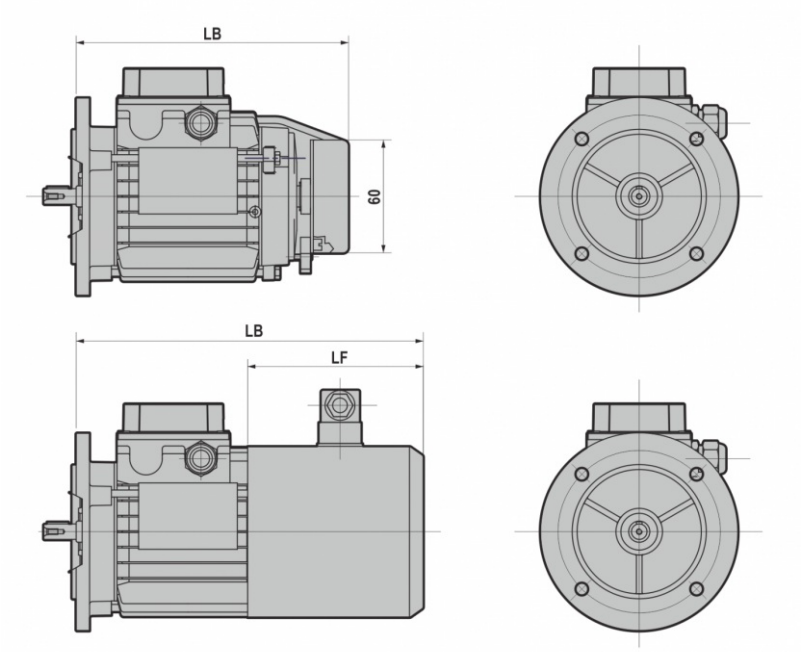
63 - 71 - 80 | **90 - 100**



	V	YA	YB	YC	HE	HF	HG	XA	XB	XC
63A4	69	86	37	-	104	29	62	80	40	60
63B4	69	89	37	-	104	28	62	80	40	60
71A4	75	89	37	-	112	32	70	80	40	60
71B4	75	89	37	-	112	32	70	80	40	60
80A4	78	94	37	-	122	39	81	80	40	70
80B4	78	94	37	-	122	39	81	80	40	73
90S4	89,5	60	49	90	146	136	-	98	49	96
90L4	89,5	67	49	90	146	141	-	98	49	123
100LA4	89,5	80	49	90	155	150	-	98	49	138

	V	YA	YB	YC	YD	HE	HF	HG	HH	HI	HL	XA	XB	XC	XD	XE
63A4	69	110	54	86	98	16	21	29	63	-	-	25	60	50	153	70
63B4	69	110	54	89	98	16	21	27	66	-	-	25	60	50	153	70
71A4	74,5	110	54	89	114	13	29	32	69	-	-	22	70	50	153	73
71B4	74,5	110	54	89	114	13	29	32	69	-	-	22	70	50	153	73
80A4	78	110	54	94	128	18	29	39	81	-	-	30	70	50	153	95
80B4	78	110	54	94	128	18	29	39	81	-	-	45	72	50	153	120
90S4	89,5	60	49	-	148	12	45	-	-	86,5	136	51	69	49	96	-
90L4	89,5	67	49	104	137	7	40	51	104	86,5	141	35	85	49	123	-
100LA4	97,5	80	49	103	157	10	47	58	113	96	150	31	89	49	138	-

4.1.4 Codeur incrémental standard



		LB	LF
63	IC410	210	/
	IC411	247	124,5
	IC416	280	158
71	IC410	226	/
	IC411	254	118
	IC416	296	160
80	IC410	245 *(268)	/
	IC411	305 *(328)	152 *(175)
	IC416	338 *(361)	185 *(208)
90S	IC410	255 *(288)	/
	IC411	325 *(358)	166 *(199)
	IC416	341 *(374)	182 *(215)
90L	IC410	280 *(313)	/
	IC411	350 *(383)	166 *(199)
	IC416	366 *(399)	182 *(215)

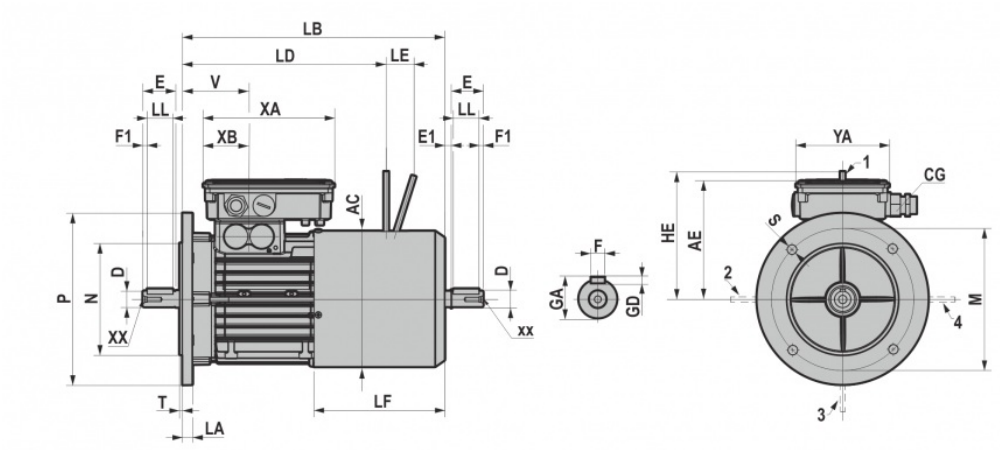
		LB	LF
100	IC410	308	/
	IC411	389,5	183
	IC416	437	230
112	IC410	321 *(346)	/
	IC411	420 *(445)	201 *(226)
	IC416	450 *(475)	230 *(255)
132S	IC410	360	/
	IC411	463	212
	IC416	490	240
132M	IC410	398	/
	IC411	501	212
	IC416	528	240
160S	IC410	398	/
	IC411	501	212
	IC416	528	240

* TP80B4,TP90S4, TP90L4, TP90S6, TP112M4, TP112M6

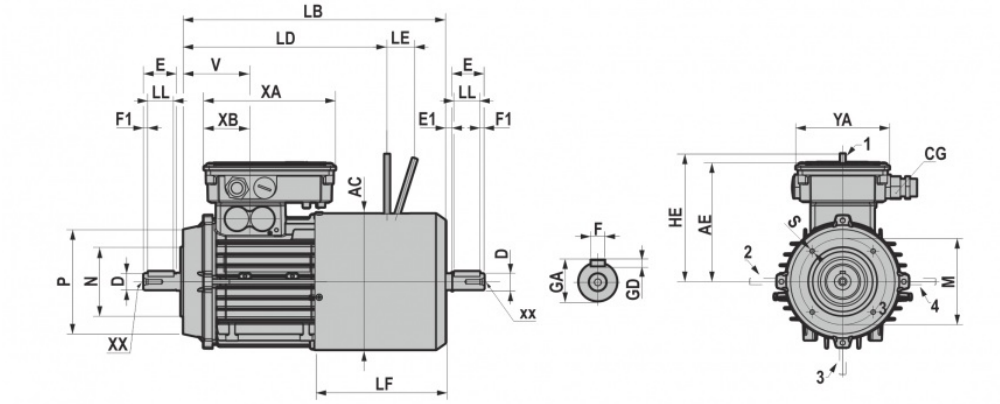
IC410 = NON VENTILE
IC411 = AUTOVENTILE
IC416 = A VENTILATEUR ASSISTE

4.1.5 Moteurs freins

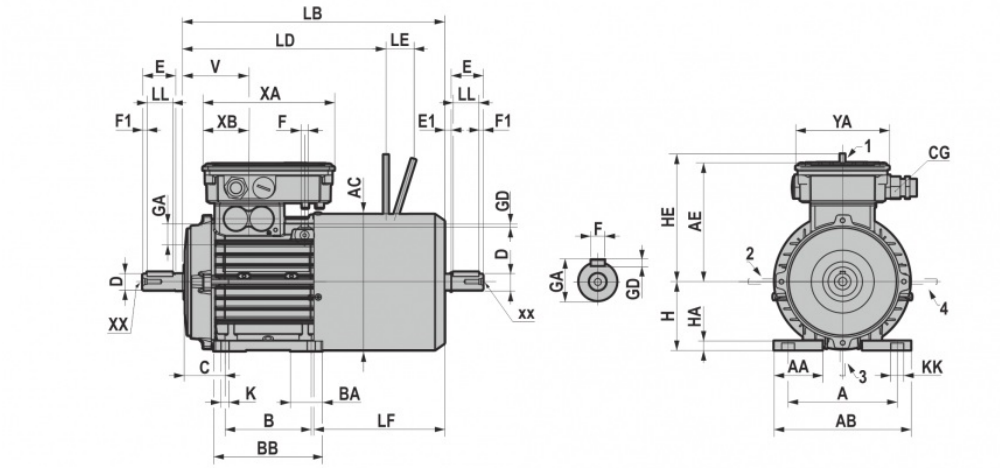
B5



B14



B3



4.1 ENCOMBREMENTS

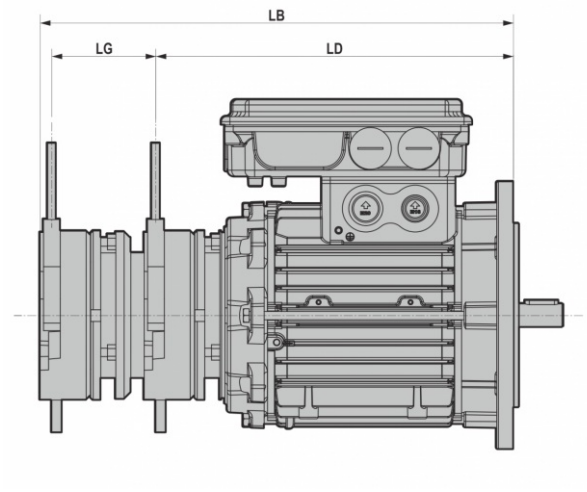
		Presse-étoupe					
	Frein Alimentation	Pg	Ø câble min	Ø câble max	XA	XB	YA
63	c.a. / c.c.	M16x1.5	5	10	153	54	109
71							
80							
90	c.a. / c.c.	M20x1.5	6	12	206	66,5	132
100							
112							
132	c.a. / c.c.	M20x1.5	6	12	145	75	145
160							

		LD	LE	HE	LB	LF	AE	V
63	MS	192	21	116	249	124,5	120	69
	FM	192	17,5	96	249	124,5	120	69
	ML	-	-	-	203	72	120	69
71	MS	211,5	23	124	276	137	129	74,5
	FM	214	19	101,5	276	137	129	74,5
	ML	182	18	103	225	80	129	74,5
80	MS	238 *(259)	23	134	304 *(326)	152 *(174)	137	78
	FM	237 *(258)	22,5	129	304 *(326)	152 *(174)	137	78
	ML	203	22	128	248	84	137	78
90S	MS	252,5 *(297)	27,5	160	324,5 *(372)	166 *(213)	157	89,5
	FM	255 *(300)	28	159,5	324,5 *(372)	166 *(213)	157	89,5
	ML	212,5	22	128	261	90	157	89,5
90L	MS	279 *(324)	28	160	349,5 *(396)	166 *(212)	157	89,5
	FM	279 *(324)	27,5	159,5	349,5 *(396)	166 *(212)	157	89,5
	ML	237,5	22	128	285	90	157	89,5
100	MS	307	28	160	389,5	183	178	97,5
	FM	307	27,5	159,5	389,5	183	178	97,5
	ML	267	26	148	325	105	178	97,5
112	MS	330 *(358)	34,5	198	419 *(446)	201 *(227)	183	100
	FM	326 *(353)	35	199	419 *(446)	201 *(227)	183	100
	ML	281	26	148	325	95	183	100
132S	MS	364	34,5	200	461,5	212	237	115,5
	FM	359	35,5	204	461,5	212	237	115,5
	ML	317,5	30	172	395	133	237	115,5
132M	MS	404,5	37,5	217	513,5	212	237	115,5
	FM	403,5	39	226	513,5	212	237	115,5
	ML	355,5	30	172	434	133	237	115,5
160S	MS	404,5	37,5	217	513,5	212	230	115,5
	FM	403,5	39	226	513,5	212	230	115,5
	ML	355,5	30	172	434	133	230	115,5

* TBP80B4,TBP90S4, TBP90L4, TBP90S6, TBP112M4, TBP112M6 (our les versions TBP ML frein n'est pas prévu).

4.1 ENCOMBREMENTS

4.1.6 Double frein

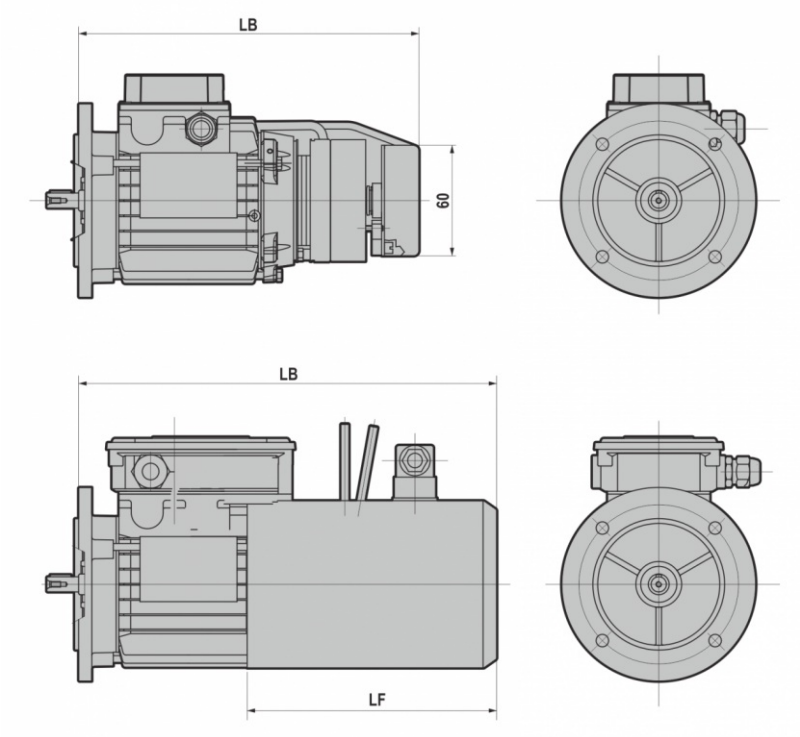


	LB	LD	LG
63	256	192	58
71	283	214	63
80	319 *(342)	237 *(260)	73
090S	343 *(376)	255 *(288)	81
090L	369 *(402)	279 *(312)	81
100	396	307	81
112	427 *(452)	326 *(351)	89
132S	463	359	89
132M	516	403.5	96
160S	516	403.5	96

*TBP80B4, TBP90S4, TBP90L4, TBP90S6, TBP112M4, TBP112M6

Pour les autres dimensions, se référer aux dimensions des moteurs freins.

4.1.7 Moteurs freins avec codeur incrémental

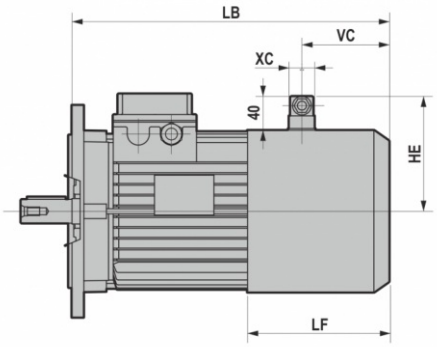


	LF	LB (IC411 - IC416)	LB (IC410)
63	198	320	254
71	199	336	283
80	235 *(258)	388 *(411)	311 *(334)
90S	242 *(275)	401 *(434)	334 *(367)
90L	242 *(275)	426 *(459)	359 *(392)
100	293	505,5	380
112	288 *(313)	507 *(532)	410 *(435)
132S	294	545	448
132L	294	583	486
160	292	583	486

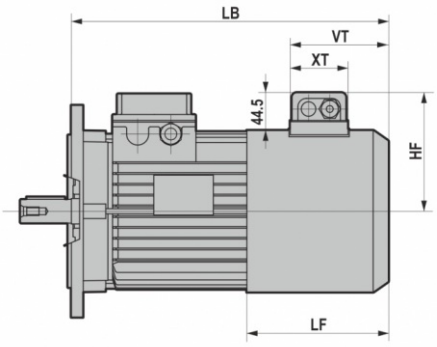
*TBP80B4, TBP90S4, TBP90L4, TBP90S6, TBP112M4, TBP112M6

Remarque : L'exécution avec codeur incrémental n'est disponible qu'avec les freins MS et FM.

4.1.8 Ventilation assistée



~1 Exécution monophasée



~3 Exécution triphasée

1 = standard (série T-D-S) 2 = moteur frein (série TB-DB-SB)

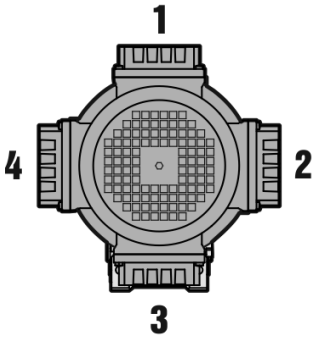
		LB	LF
63	1	239	117
	2	311,5	190
71	1	254,5	118
	2	331	195
80	1	295,5 *(318,5)	143 *(166)
	2	382 *(405)	230 *(253)
90S	1	308 *(341)	149 *(182)
	2	398,5 *(431,5)	240 *(273)
90L	1	333 *(366)	149 *(182)
	2	423,5 *(456,5)	240 *(273)
100	1	407	200
	2	500	293
112	1	419 *(444)	201 *(226)
	2	532 *(557)	313 *(338)
132S	1	461	212
	2	568,5	319
132M	1	499	212
	2	620,5	319
160S	1	499	212
	2	620,5	319

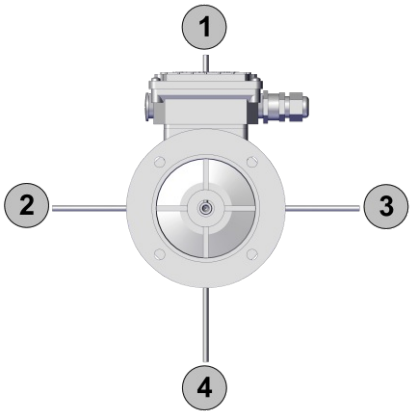
		HE	VC	XC	HF	VT	XT
63	~1	100,5	59	30	-	-	-
71		109,5	64	30	-	-	-
80		119	78	30	-	-	-
90		126,5	87	30	-	-	-
100		135,5	103	30	-	-	-
112		145	95	30	-	-	-
132		169	109	68	-	-	-
160		169	109	68	-	-	-
100	~3	-	-	-	140	158	75
112		-	-	-	150	158	75
132		-	-	-	159	158	75
160		-	-	-	159	158	75

*TP/TBP80B4, TP/TBP90S4, TP/TBP90L4, TP/TBP90S6, TP/TBP112M4, TP/TBP112M6

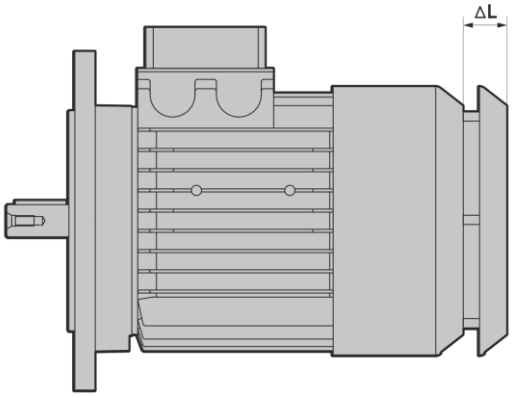
4.1.9 Position du bornier-Levier de déblocage-Connecteur ventilation assistée

Sauf indications contraires lors de la commande, le moteur est fourni avec boîte à borne/levier de déblocage/connecteur ventilation assistée en position 1.





4.1.10 Exécution avec auvent



	ΔL (T)	ΔL (P)
63	11	20
71	15	20
80	11	22
90	14	23
100	19	25
112	19	30
132	19	35
160	19	35

(T) = Auvent textile
(P) = Auvent pare-pluie

5.1 EXÉCUTIONS OPTIONNELLES - ACCESSOIRES

- B35 (B3+B5)
- B34 (B3+B14)
- Bride B5 réduite
- Extrémité d'arbre réduite
- Seconde extrémité d'arbre
- Arbre sortant hexagonal
- Degré de protection IP65, IP56, IP66
- Classe d'isolation H
- Orifices d'évacuation de la condensation
- Réchauffeur anticondensation (110 V - 230 V)
- Presse-étoupes et bouchons
- Ventilateur en aluminium
- Exécution pour basses températures
- Exécution pour hautes températures
- Thermoprotecteurs bimétalliques - contact NC (130°C pour classe F / 140°C pour classe F UL/ CSA / 150°C pour classe H)
- Thermistances PTC (130°C pour classe F / 150°C pour classe H)
- Moteur monophasé avec enroulement équilibré
- Moteur monophasé à couple de démarrage élevé avec disjoncteur électronique (moteurs série HSE)
- Auvent anti-pluie
- Auvent textile
- Dispositif antidévireur (taille 80/90/100/112/132/160S)
- Connexion rapide (HARTING)
- Moteur sans ventilation (IC410)
- Kit de ventilation assistée monophasé (jusqu'à la taille 132/160S comprise)
- Kit de ventilation assistée triphasé (à partir de la taille 100 comprise)
- Codeur incrémental sans connecteur
- Codeur incrémental avec connecteur
- Codeur incrémental basse résolution (sans connecteur)
- Kit de ventilation assistée monophasé (jusqu'à la taille 132/160S comprise) pour exécution codeur
- Kit de ventilation assistée triphasé (à partir de la taille 100 comprise) pour exécution codeur
- Peinture moteur
- Tensions d'alimentation optionnelles (voir paragraphe spécifique)
- Exécution à 9 bornes pour moteurs triphasés à simple polarité (230 V/460 V 60 Hz)
- Exécution moteur aux normes UL/CSA (uniquement pour les séries TS, TH, TP, TBS, TBH, TBP eT D)
- Exécution moteur aux normes ATEX II 3GD (uniquement pour les séries TS, TH, TP, D eT S)
- Exécution moteur aux normes CCC (uniquement pour les séries TS, TH)

5.1 EXÉCUTIONS OPTIONNELLES - ACCESSOIRES

Avec frein FM:

- Alimentation séparée
- Tension spéciale de la bobine de frein (*)
- Levier de déblocage manuel
- Orifice hexagonal postérieur à l'extrémité de l'arbre côté opposé à la commande
- Moteur frein avec degré de protection IP55
- Moteur frein avec degré de protection IP56
- Moteur frein avec degré de protection IP65
- Moteur frein avec degré de protection IP66
- Moteur avec double frein
- Bague inox anti-collage
- Micro-interrupteur
- Frein silencieux
- Volant d'inertie (démarrage et freinage progressifs)
- Double partie saillante de l'arbre
- Redresseur à simple alternance pour déblocage rapide SBR (de la taille 63 à la taille 100)
- Kit de ventilation assistée monophasé (jusqu'à la taille 132/160S comprise)
- Kit de ventilation assistée triphasé (à partir de la taille 100 comprise)
- Codeur incrémental sans connecteur
- Codeur incrémental avec connecteur
- Codeur incrémental basse résolution (sans connecteur, tailles 63-71-80-90)
- Kit de ventilation assistée monophasé (jusqu'à la taille 132/160S comprise) pour exécution codeur
- Kit de ventilation assistée triphasé (à partir de la taille 100 comprise) pour exécution codeur
- Peinture moteur

Avec frein ML:

- Alimentation séparée
- Tension spéciale frein (*)
- Levier de déblocage manuel
- Peinture moteur

Avec frein MS:

- Alimentation séparée
- Tension spéciale de la bobine de frein (*)
- Levier de déblocage manuel
- Orifice hexagonal postérieur à l'extrémité de l'arbre côté opposé à la commande
- Moteur frein avec degré de protection IP55- IP65
- Bague inox anti-collage
- Double partie saillante de l'arbre
- Kit de ventilation assistée monophasé (jusqu'à la taille 132/160S comprise)
- Kit de ventilation assistée triphasé (à partir de la taille 100 comprise)
- Codeur incrémental sans connecteur
- Codeur incrémental avec connecteur
- Codeur incrémental basse résolution (sans connecteur, tailles 63-71-80-90)
- Kit de ventilation assistée monophasé (jusqu'à la taille 132/160S comprise) pour exécution codeur
- Kit de ventilation assistée triphasé (à partir de la taille 100 comprise) pour exécution codeur
- Peinture moteur

(*) Tensions standard de la bobine de frein

- Frein FM - ML : 103 VCC pour TBS et TBH / 178 VCC pour DB
- Frein MS : 230/400 V/50 Hz

6.1 CONDITIONS DE VENTE

Toutes les livraisons effectuées par Motovario sont exclusivement réglées par les conditions générales de vente que vous pouvez trouver sur notre site Web:

http://www.motovario.com/fra/d-entreprise/conditions-de-vente

NOTES

NOTES

NOTES

M / IEC / STD / FR / REV.0 / 2017