



4206 fr - 03.2008 / a

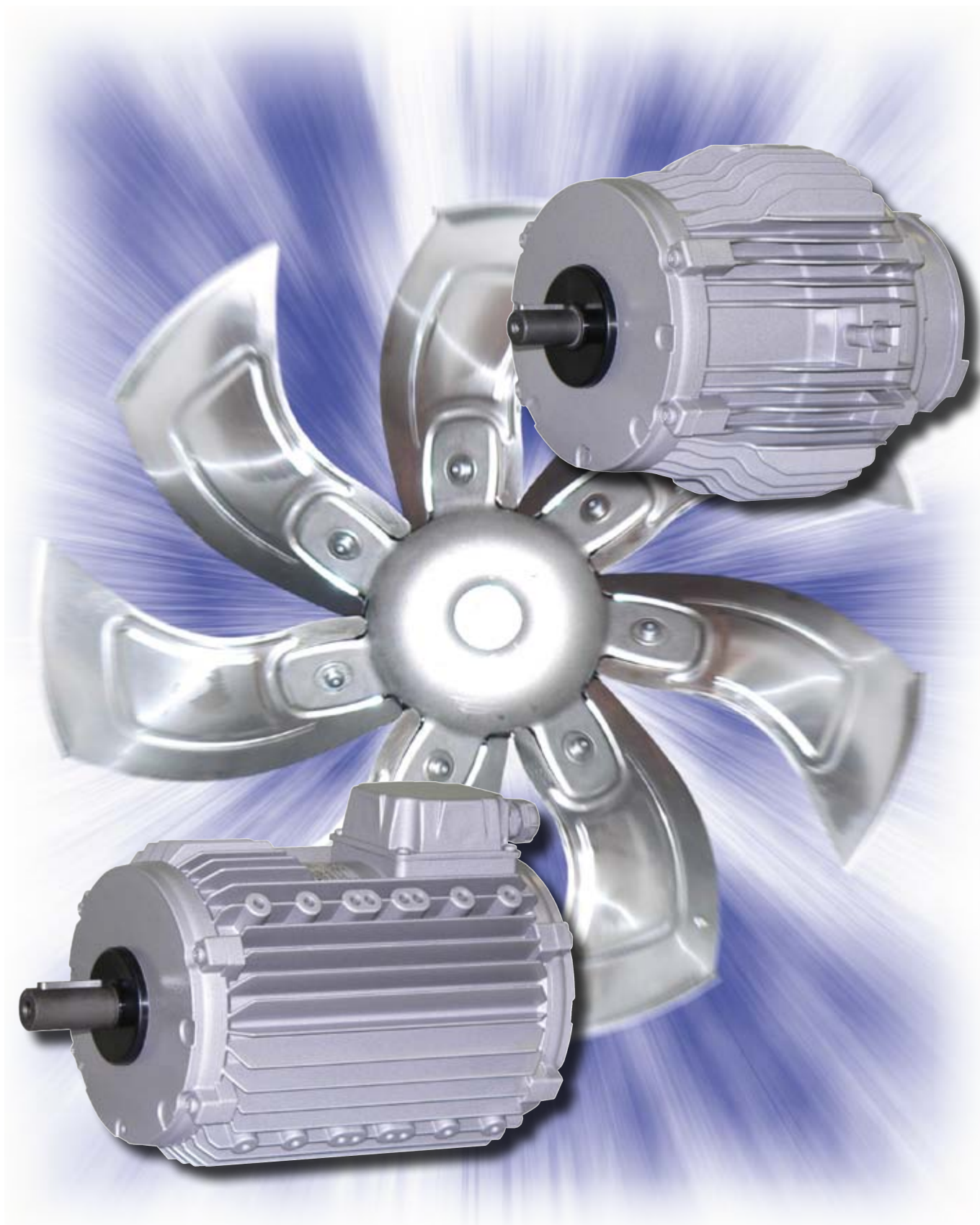


MOTEURS ASYNCHRONES CF - CM - HE

Pour ventilateurs axiaux

Catalogue technique

Moteurs de ventilation CF-CM-HE



Moteurs de ventilation CF-CM-HE

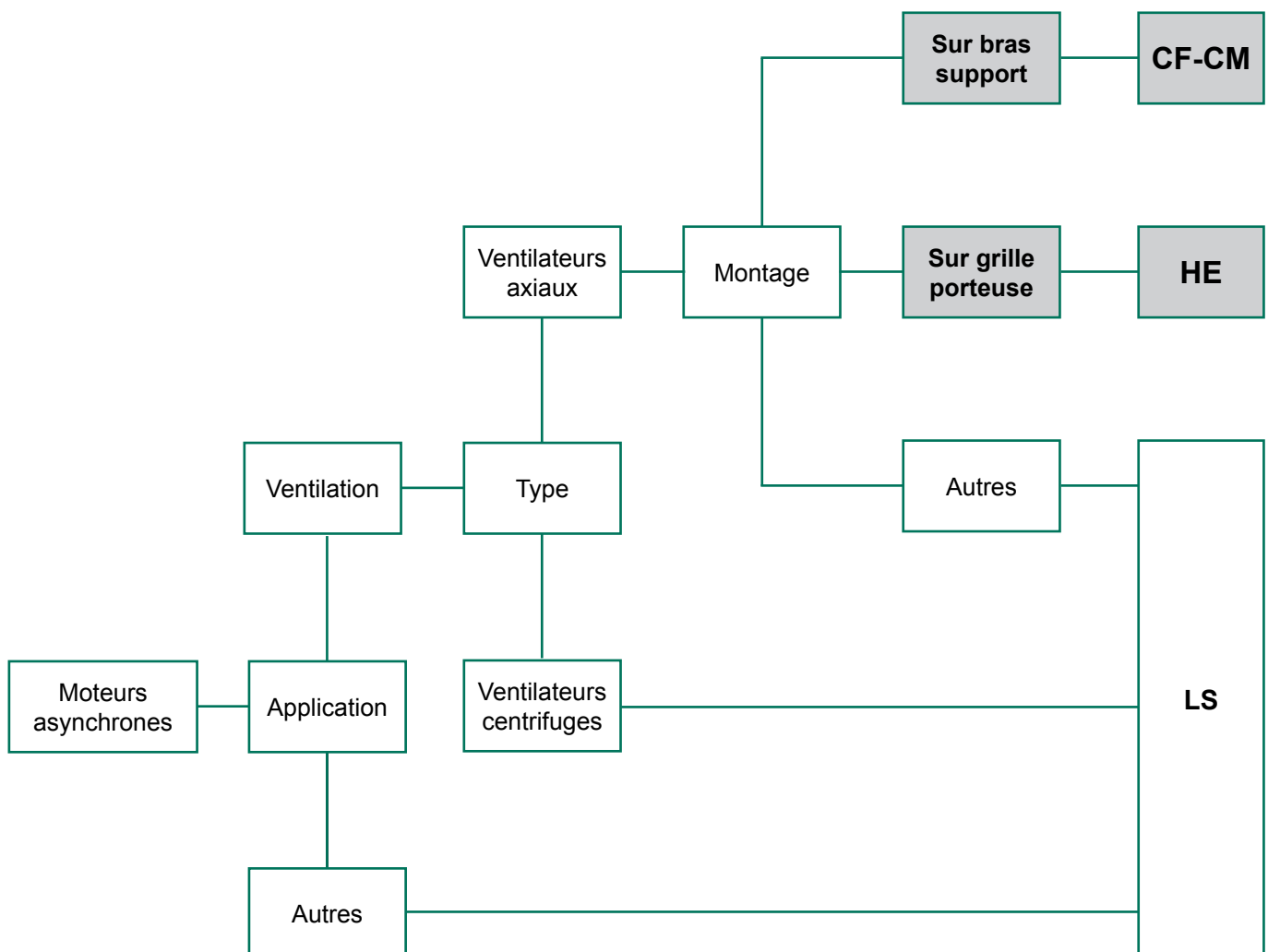
LEROY-SOMER décrit dans ce catalogue les moteurs asynchrones CF - CM - HE dédiés à l'entraînement de ventilateurs axiaux pour les industries de :

- Climatisation / réfrigération : condenseurs, évaporateurs, aéro-réfrigérants...
- Ventilation : caissons de traitement d'air, extracteurs d'air, aérothermes...

Ces moteurs à carter en alliage d'aluminium dont la conception intègre les normes européennes les plus récentes, répondent à la plupart des exigences de ces industries.

Ces moteurs sont l'aboutissement de nombreuses années de recherche et développement en collaboration avec les acteurs de la profession.

Le tableau de choix ci-dessous permet d'en situer les spécificités.



Moteurs de ventilation CF-CM-HE

Sommaire

A - INFORMATIONS GÉNÉRALES	5	D2 - UTILISATION EN VITESSE VARIABLE	27
A1 - ENGAGEMENT QUALITÉ	5	D2.1 - Moteurs bi-vitesse par couplage Δ/Y (glissants G).....	27
A2 - NORMES ET AGRÉMENTS.....	6	D2.2 - Moteurs bi-vitesse par couplage Y/YY (Dahlander).....	27
A3 - TOLÉRANCE DES GRANDEURS PRINCIPALES ..	9	D2.3 - Moteurs bi-vitesse par double bobinage	28
A4 - UNITÉS ET FORMULES SIMPLES	10	D2.4 - Vitesse variable avec variateur de fréquence ...	28
A4.1 - Électricité et électromagnétisme	10	D2.5 - Autres principes	28
A4.2 - Thermique	11	D3 - OPTIMISATION DE L'UTILISATION	29
A4.3 - Bruits et vibrations.....	11	D3.1 - PROTECTION THERMIQUE	29
A4.4 - Dimensions	11	E - SÉLECTION	30
A4.5 - Mécanique et mouvement.....	12	E1 - SÉLECTION CF-CM.....	30
A4.6 - Formulaire mécanique	14	E1.1 - Généralités	30
A4.7 - Formulaire électrique	15	E1.2 - Construction	30
A4.8 - Aéraulique	16	E1.3 - Options.....	31
B - ENVIRONNEMENT	17	E1.4 - Désignation / Codification	31
B1 - DÉFINITION DES INDICES DE PROTECTION (IP)..	17	E1.5 - Sélection triphasé / monovitesse	32
B2 - CONTRAINTES LIÉES À L'ENVIRONNEMENT ...	18	E1.6 - Sélection triphasé / bi-vitesse glissant	34
B2.1 - Conditions de fonctionnement.....	18	E1.7 - Sélection triphasé / bi-vitesse Dahlander.....	36
B2.2 - Flux d'air minimal sur le moteur	18	E1.8 - Sélection triphasé / bi-vitesse PAM.....	37
B2.3 - Trous d'évacuation	18	E1.9 - Sélection triphasé / monophasé.....	38
B3 - RÉCHAUFFAGE.....	19	E1.10 - Dimension CF 22	39
B3.1 - Par résistances additionnelles	19	E1.11 - Dimension CM 29 court.....	40
B3.2 - Par alimentation courant continu.....	19	E1.12 - Dimension CM 29 long	41
B3.3 - Par alimentation courant alternatif	19	E1.13 - Dimension CF 32	42
C - CONSTRUCTION.....	20	E1.14 - Dimension CM 34.....	43
C1 - RACCORDEMENT AU RÉSEAU	20	E2 - SÉLECTION HE.....	44
C1.1 - Tableau des boîtes à bornes et presse-etoupe pour tension nominale d'alimentation	20	E2.1 - Généralités	44
C1.2 - Les planchettes à bornes	20	E2.2 - Construction	44
C1.3 - Schémas de branchement	21	E2.3 - Options.....	45
C1.4 - Borne de masse.....	22	E2.4 - Désignation / Codification	45
C2 - FIXATION MÉCANIQUE	23	E2.5 - Sélection triphasé / monovitesse	46
C2.1 - Fixation des moteurs CF - CM	23	E2.6 - Sélection triphasé / bi-vitesse glissant	47
C2.2 - Fixation des moteurs HE.....	24	E2.7 - Sélection triphasé / bi-vitesse Dahlander.....	48
C2.3 - Démontage / remontage du moteur	25	E2.8 - Sélection triphasé / monophasé.....	49
D - FONCTIONNEMENT	26	E2.9 - Dimension HE 22	50
D1 - TENSION D'ALIMENTATION.....	26	E2.10 - Dimension HE 25	51
D1.1 - Tension d'alimentation nominale	26	E2.11 - Dimension HE 29.....	52
D1.2 - Tensions spéciales	26	F - AUTRES INFORMATIONS	53
D1.3 - Fonctionnement des moteurs triphasés sur réseau monophasé	26	F1 - IDENTIFICATION.....	53
		F2 - MASSE ET DIMENSIONS DES EMBALLAGES....	54
		F2.1 - Transports terrestre	54
		F2.2 - Transports maritime.....	54

Moteurs de ventilation CF-CM-HE Informations générales

A1 - Engagement qualité

Le système de management de la qualité LEROY-SOMER s'appuie sur :

- la maîtrise des processus depuis la démarche commerciale de l'offre jusqu'à la livraison chez le client, en passant par les études, le lancement en fabrication et la production.

- une politique de qualité totale fondée sur une conduite de progrès permanent dans l'amélioration continue de ces processus opérationnels, avec la mobilisation de tous les services de l'entreprise pour satisfaire les clients en délai, conformité, coût.

- des indicateurs permettant le suivi des performances des processus.

- des actions correctives et de progrès avec des outils tels que AMDEC, QFD, MAVP, MSP/MSQ et des chantiers d'améliorations type Hoshin des flux, reengineering de processus, ainsi que le Lean Manufacturing et le Lean Office.

- des enquêtes d'opinion annuelles, des sondages et des visites régulières auprès des clients pour connaître et détecter leurs attentes.

Le personnel est formé et participe aux analyses et aux actions d'amélioration continu des processus.

A

LEROY-SOMER a confié la certification de son savoir-faire à des organismes internationaux.

Ces certifications sont accordées par des auditeurs professionnels et indépendants qui constatent le bon fonctionnement du **système assurance qualité de l'entreprise**. Ainsi, l'ensemble des activités, contribuant à l'élaboration du produit, est officiellement certifié **ISO 9001: 2000 par le DNV**. De même, notre approche environnementale a permis l'obtention de la certification ISO 14001 : 2004.

Les produits pour des applications particulières ou destinés à fonctionner dans des environnements spécifiques, sont également homologués ou certifiés par des organismes : CETIM, LCIE, DNV, INERIS, EFFECTIS, UL, BSRIA, TUV, CCC, GOST, qui vérifient leurs performances techniques par rapport aux différentes normes ou recommandations.



ISO 9001 : 2000






Moteurs de ventilation CF-CM-HE

Informations générales

A2 - Normes et agréments

STRUCTURE DES ORGANISMES DE NORMALISATION

Organismes internationaux

Niveau mondial 	Normalisation générale ISO Organisation Internationale de Normalisation <div> <div>TC Comités techniques</div> <div>SC Sous-comités</div> <div>GT Groupes de travail</div> </div>	Normalisation électronique / électrotechnique CEI Commission électrotechnique internationale <div> <div>TC Comités techniques</div> <div>SC Sous-comités</div> <div>GT Groupes de travail</div> </div>
Niveau européen 	CEN Comité Européen de Normalisation ECISS Comité Européen de Normalisation du Fer et de l'Acier <div> <div>TC Comités techniques</div> </div>	CENELEC Comité Européen de Normalisation électrotechnique <div> <div>TC Comités techniques</div> <div>SC Sous-comités</div> <div>GAH Groupes ad hoc</div> </div>
Niveau français 	AFNOR Association Française de Normalisation <div> <div>CG Commis. générales</div> <div>CN Commis. normal.</div> <div>GE Groupes d'études</div> </div>	UTE Union Technique de l'électricité <div> <div>COM Commis.</div> <div>GE Groupes d'études</div> <div>CEF Comité électronique français</div> </div> <div>Groupes UTE / CEF</div>

Pays	Sigle	Appellation
ALLEMAGNE	DIN /VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker
ARABIE SAOUDITE	SASO	Saudi Arabian Standards Organization
AUSTRALIE	SAA	Standards Association of Australia
BELGIQUE	IBN	Institut Belge de Normalisation
CHINE	CCC	China compulsory certification
DANEMARK	DS	Dansk Standardiseringsraad
ESPAGNE	UNE	Una Norma Española
FINLANDE	SFS	Suomen Standardisoimisliitto
FRANCE	AFNOR dont UTE	Association Française de Normalisation dont : Union Technique de l'Électricité
GRANDE-BRETAGNE	BSI	British Standard Institution
PAYS-BAS	NNI	Nederlands Normalisatie - Instituut
ITALIE	CEI	Comitato Electrotechnico Italiano
JAPON	JIS	Japanese Industrial Standard
NORVÈGE	NFS	Norges Standardiseringsforbund
SUÈDE	SIS	Standardiseringskommissionen I Sverige
SUISSE	SEV ou ASE	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein
CEI (ex-URSS)	GOST	Gosudarstvennoe Komitet Standartov
ÉTATS-UNIS	ANSI dont NEMA	American National Standards Institute dont : National Electrical Manufacturers

Moteurs de ventilation

CF-CM-HE

Informations générales

A2 - Normes et agréments

Homologations

Certains pays imposent ou conseillent l'obtention d'agréments auprès d'organismes nationaux. Les produits certifiés devront porter la marque reconnue sur la plaque signalétique.

Pays	Sigle	Organisme
USA	UL	Underwriters Laboratories
CANADA	CSA	Canadian Standards Association
CHINE	CCC	China Compulsory certification
etc.		

Certification des moteurs LEROY-SOMER (constructions dérivées de la construction standard) :

Pays	Sigle	N° de certificat	Application
USA	UL	E 68554	Systèmes d'imprégnation
ARABIE SAOUDITE	SASO		Gamme CF22 et CM29

Pour produits spécifiques homologués, se référer aux documents dédiés.

Correspondances des normes internationales et nationales

Normes internationales de référence		Normes nationales				
CEI	Titre (résumé)	FRANCE	ALLEMAGNE	ANGLETERRE	ITALIE	SUISSE
60034-1	Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement	NFEN 60034-1 NFC 51-120 NFC 51-200	DIN/VDE 0530	BS 4999	CEI 2.3.VI.	SEV ASE 3009
60034-2	Détermination des pertes et du rendement	NFEN 60034-2	DIN/EN 60034-2	BS 4999-102		
60034-5	Classification des degrés de protection	NFEN 60034-5	DIN/EN 60034-5	BS EN 60034-5	UNEL B 1781	
60034-6	Modes de refroidissement	NFEN 60034-6	DIN/EN 60034-6	BS EN 60034-6		
60034-7	Formes de construction et disposition de montage	NFEN 60034-7	DIN/EN 60034-7	BS EN 60034-7		
60034-8	Marques d'extrémité et sens de rotation	NFC 51 118	DIN/VDE 0530 Teil 8	BS 4999-108		
60034-9	Limites de bruit	NFEN 60034-9	DIN/EN 60034-9	BS EN 60034-9		
60034-12	Caractéristiques de démarrage des moteurs à une vitesse alimentés sous tension £ 660 V	NFEN 60034-12	DIN/EN 60034-12	BS EN 60034-12		SEV ASE 3009-12
60034-14	Vibrations mécaniques de machines de hauteur d'axe > 56 mm	NFEN 60034-14	DIN/EN 60034-14	BS EN 60034-14		
60085	Evaluation et classification thermique de l'isolation électrique	NFC 26206	DIN/EN 60085	BS 2757		SEV ASE 3584

Moteurs de ventilation

CF-CM-HE

Informations générales

A2 - Normes et agréments

Liste des normes citées dans ce document

Référence		Date	Normes Internationales
CEI 60034-1	EN 60034-1	1999	Machines électriques tournantes : caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement.
CEI 60034-5	EN 60034-5	2000	Machines électriques tournantes : classification des degrés de protection procurés par les enveloppes des machines tournantes.
CEI 60034-6	EN 60034-6	1993	Machines électriques tournantes (sauf traction) : modes de refroidissement.
CEI 60034-7	EN 60034-7	2000	Machines électriques tournantes (sauf traction) : symbole pour les formes de construction et les dispositions de montage.
CEI 60034-9	EN 60034-9	1997	Machines électriques tournantes : limites de bruit.
CEI 60034-12	EN 60034-12	1999	Caractéristiques du démarrage des moteurs triphasés à induction à cage à une seule vitesse pour des tensions d'alimentation inférieures ou égales à 660V.
CEI 60034-14	EN 60034-14	1996	Machines électriques tournantes : vibrations mécaniques de certaines machines de hauteur d'axe supérieure ou égale à 56 mm. Mesure, évaluation et limites d'intensité vibratoire.
CEI 60038		1999	Tensions normales de la CEI.
CEI 60085		1984	Evaluation et classification thermique de l'isolation électrique.
CEI 60721-2-1		1987	Classification des conditions d'environnement dans la nature. Température et humidité.
CEI 60892		1987	Effets d'un système de tensions déséquilibré, sur les caractéristiques des moteurs asynchrones triphasés à cage.
CEI 61000-2-10/11 et 2-2		1999	Compatibilité électromagnétique (CEM) : environnement.
Guide 106 CEI		1989	Guide pour la spécification des conditions d'environnement pour la fixation des caractéristiques de fonctionnement des matériels.
ISO 281		2000	Roulements - Charges dynamiques de base et durée nominale.
ISO 1680	EN 21680	1999	Acoustique - Code d'essai pour la mesure de bruit aérien émis par les machines électriques tournantes : méthode d'expertise pour les conditions de champ libre au-dessus d'un plan réfléchissant.
ISO 8821		1999	Vibrations mécaniques - Equilibrage. Conventions relatives aux clavettes d'arbre et aux éléments rapportés.
	EN 50102	1998	Degré de protection procuré par les enveloppes électriques contre les impacts mécaniques extrêmes.

Référence		Date	Normes nationales
FRANCE			
NFEN 60034-1	CEI 60034-1	1996	Règles d'établissement des machines électriques tournantes.
NFC 51-120		1980	Moteurs asynchrones triphasés d'usage général de faible et moyenne puissance : cotes de fixation, raccordement, connexions internes.
NFS 31-026		1978	Détermination de la puissance acoustique émise par les sources de bruit : méthode de laboratoire en salle anéchoïque ou semi-anéchoïque.
ALLEMAGNE			
DIN 40 050		1980	IP Schutzarten ; Berührungs - Fredkörper - und Wasserschutz für elektrische Betriebsmittel.
DIN 46 294		1985	Rechteckige Klemmenplatten mit 6 Anschlussbolzen : Hauptmasse

Moteurs de ventilation CF-CM-HE Informations générales

A3 - Tolérance des grandeurs principales

Tolérances des caractéristiques électromécaniques

La norme CEI 60034-1 précise les tolérances des caractéristiques électromécaniques.

Grandeurs	Tolérances
Rendement { machines $P \leq 50$ kW machines $P > 50$ kW	- 15 % ($1 - \eta$) - 10 % ($1 - \eta$)
Cos φ	- 1/6 ($1 - \cos \varphi$) (min 0,02 - max 0,07)
Glissement { machines $P < 1$ kW machines $P \geq 1$ kW	± 30 % ± 20 %
Couple rotor bloqué	- 15 %, + 25 % du couple annoncé
Appel de courant au démarrage	+ 20 %
Couple minimal pendant le démarrage	- 15 % du couple annoncé
Couple maximal	- 10 % du couple annoncé > $1,5 M_N$
Moment d'inertie	± 10 %
Bruit	+ 3 dB (A)
Vibrations	+ 10 % de la classe garantie

Nota : le courant - n'est pas tolérancé dans la CEI 60034-1
- est tolérancé à ± 10 % dans la NEMA-MG1



Moteurs de ventilation CF-CM-HE Informations générales

A4 - Unités et formules simples

A4.1 - ÉLECTRICITÉ ET ÉLECTROMAGNÉTISME

Grandeurs				Unités		Grandeurs et unités d'emploi déconseillé
Nom français	Nom anglais	Symbole	Définition	SI	Non SI, mais admises	Conversions
Fréquence Période	Frequency	f	$f = \frac{1}{T}$	Hz (hertz)		
Courant électrique (intensité de)	Electric current	I		A (ampère)		
Potentiel électrique Tension Force électromotrice	Electric potential Voltage Electromotive force	V U E		V (volt)		
Déphasage	Phase angle	φ	$U = U_m \cos \omega t$ $i = i_m \cos(\omega t - \varphi)$	rad	° degré	
Facteur de puissance	Power factor	$\cos \varphi$				
Réactance Résistance Impédance	Reactance Resistance Impedance	X R Z	$Z = Z \angle \varphi$ $= R + jX$ $ Z = \sqrt{R^2 + X^2}$ $X = L\omega - \frac{1}{C\omega}$	Ω (ohm)		j est défini comme $j^2 = -1$ ω pulsation = $2\pi \cdot f$
Inductance propre (self)	Self inductance	L	$L = \frac{\Phi}{I}$	H (henry)		
Capacité	Capacitance	C	$C = \frac{Q}{V}$	F (farad)		
Charge électrique, Quantité d'électricité	Quantity of electricity	Q	$Q = \int Idt$	C (coulomb)	A.h 1 A.h = 3 600 C	
Résistivité	Resistivity	ρ	$\rho = \frac{R \cdot S}{l}$	Ω.m		Ω/m
Conductance	Conductance	G	$G = \frac{1}{R}$	S (siemens)		1/Ω = 1 S
Nombre de tours, (spires) de l'enroulement Nombre de phases Nombre de paires de pôles	N° of turns (coil) N° of phases N° of pairs of poles	N m p				
Champ magnétique	Magnetic field	H		A/m		
Différence de potentiel magnétique Force magnétomotrice Solénation, courant totalisé	Magnetic potential difference Magnetomotive force	Um F, Fm H	$F = \oint H_s ds$ $H = NI$	A		l'unité AT (ampère tour) est impropre car elle suppose le tour comme unité
Induction magnétique, Densité de flux magnétique	Magnetic induction Magnetic flux density	B		T (tesla) = Wb/m²		(gauss) 1 G = 10⁻⁴ T
Flux magnétique, Flux d'induction magnétique	Magnetic flux	Φ	$\Phi = \oint B_n ds$	Wb (weber)		(maxwell) 1 max = 10⁻⁸ Wb
Potentiel vecteur magnétique	Magnetic vector potential	A		Wb/m		
Perméabilité d'un milieu	Permeability	$\mu = \mu_s \mu_r$ μ_s	$B = \mu H$	H/m		
Perméabilité du vide	Permeability of vacuum		$\mu_0 = 4 \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$			
Permittivité	Permittivity	$\epsilon = \epsilon_s \epsilon_r$	$\epsilon_0 = \frac{1}{36 \cdot 10^9} \text{ F/m}$	F/m		

Moteurs de ventilation CF-CM-HE

Informations générales

A4 - Unités et formules simples

A4.2 - THERMIQUE

Grandeurs				Unités		Grandeurs et unités d'emploi déconseillé
Nom français	Nom anglais	Symbole	Définition	SI	Non SI, mais admises	Conversions
Température Thermodynamique	Temperature Thermodynamic	T		K (kelvin)	température Celsius, t, °C $T = t + 273,15$	°C : degré Celsius t_c : temp. en °C t_f : temp. en °F f température Fahrenheit °F $t = \frac{f - 32}{1,8}$ $t_c = \frac{t_f - 32}{1,8}$
Écart de température	Temperature rise	ΔT		K	°C	1 °C = 1 K
Densité de flux thermique	Heat flux density	q, ϕ	$q = \frac{\phi}{A}$	W/m²		
Conductivité thermique	Thermal conductivity	λ		W/m.K		
Coefficient de transmission thermique global	Total heat transmission coefficient	K	$\phi = K (T_{r2} - T_{r1})$	W/m².K		
Capacité thermique	Heat capacity	C	$C = \frac{dQ}{dT}$	J/K		
Capacité thermique massique	Specific heat capacity	c	$c = \frac{C}{m}$	J/kg.K		
Energie interne	Internal energy	U		J		

A4.3 - BRUITS ET VIBRATIONS

Grandeurs				Unités		Grandeurs et unités d'emploi déconseillé
Nom français	Nom anglais	Symbole	Définition	SI	Non SI, mais admises	Conversions
Niveau de puissance acoustique	Sound power level	L_w	$L_w = 10 \lg(P/P_o)$ ($P_o = 10^{-12}$ W)	dB (décibel)		lg logarithme à base 10 $\lg 10 = 1$
Niveau de pression acoustique	Sound pressure level	L_p	$L_p = 20 \lg(P/P_o)$ ($P_o = 2 \times 10^{-5}$ Pa)	dB		

A4.4 - DIMENSIONS

Grandeurs				Unités		Grandeurs et unités d'emploi déconseillé
Nom français	Nom anglais	Symbole	Définition	SI	Non SI, mais admises	Conversions
Angle (angle plan)	Angle (plane angle)	$\alpha, \beta, \gamma, \theta$		rad	degré : ° minute : ' seconde : ''	180° = π rad = 3,14 rad
Longueur Largeur Hauteur Rayon Longueur curviligne	Length Breadth Height Radius	l b h r s		m (mètre)	micromètre	cm, dm, dam, hm 1 inch = 1" = 25,4 mm 1 foot = 1' = 304,8 mm μ m micron μ ångström : Å = 0,10 nm
Aire, superficie	Area	A, S		m²		1 square inch = 6,45 10 ⁻³ m²
Volume	Volume	V		m³	litre : l liter : L	galon UK = 4,546 10 ⁻³ m³ galon US = 3,785 10 ⁻³ m³

Moteurs de ventilation CF-CM-HE

Informations générales

A4 - Unités et formules simples

A4.5 - MÉCANIQUE ET MOUVEMENT

Grandeurs				Unités		Grandeurs et unités d'emploi déconseillé
Nom français	Nom anglais	Symbole	Définition	SI	Non SI, mais admises	Conversions
Temps	Time	t				Les symboles ' et " sont réservés aux angles. minute ne s'écrit pas mn
Intervalle de temps, durée	Period (periodic time)	T		s (seconde)	minute : min heure : h jour : d	
Période (durée d'un cycle)						
Vitesse angulaire	Angular velocity	ω	$\omega = \frac{d\varphi}{dt}$	rad/s		
Pulsation	Circular frequency					
Accélération angulaire	Angular acceleration	α	$\alpha = \frac{d\omega}{dt}$	rad/s ²		
Vitesse	Speed	u, v, w,	$v = \frac{ds}{dt}$			
Célérité	Velocity	c		m/s	1 km/h = 0,277 778 m/s 1 m/min = 0,016 6 m/s	
Accélération	Acceleration	a	$a = \frac{dv}{dt}$	m/s ²		
Accélération de la pesanteur	Acceleration of free fall	g = 9,81 m/s ²	à Paris			
Vitesse de rotation	Revolution per minute	N		s ⁻¹	min ⁻¹	tr/mn, RPM, TM...
Masse	Mass	m		kg (kilogramme)	tonne : t 1 t = 1 000 kg	kilo, kgs, KG... 1 pound : 1 lb = 0,453 6 kg
Masse volumique	Mass density	ρ	$\frac{dm}{dV}$	kg/m ³		
Masse linéique	Linear density	ρ_e	$\frac{dm}{dL}$	kg/m		
Masse surfacique	Surface mass	ρ_A	$\frac{dm}{dS}$	kg/m ²		
Quantité de mouvement	Momentum	P	$p = m.v$	kg. m/s		
Moment d'inertie	Moment of inertia	J, I	$I = m.r^2$	kg.m ²		$J = \frac{MD^2}{4}$ kg.m livre pied carré = 1 lb.ft ² = 42,1 x 10 ⁻³ kg.m ²
Force	Force	F		N (newton)		kgf = kgp = 9,81 N pound force = lbf = 4,448 N
Poids	Weight	G	$G = m.g$			
Moment d'une force	Moment of force, Torque	M, T	$M = F.r$	N.m		mdaN, mkg, m.N 1 mkg = 9,81 N.m 1 ft.lbf = 1,356 N.m 1 in.lbf = 0,113 N.m
Pression	Pressure	p	$p = \frac{F}{S} = \frac{F}{A}$	Pa (pascal)	bar 1 bar = 10 ⁵ Pa	1 kgf/cm ² = 0,981 bar 1 psi = 6 894 N/m ² = 6 894 Pa 1 psi = 0,068 94 bar 1 atm = 1,013 x 10 ⁵ Pa
Contrainte normale	Normal stress	σ		Pa		kg/mm ² , 1 daN/mm ² = 10 MPa
Contrainte tangentielle, Cission	Shear stress	τ		on utilise le MPa = 10 ⁶ Pa		psi = pound per square inch 1 psi = 6 894 Pa
Facteur de frottement	Friction coefficient	μ				improprement = coefficient de frottement f
Travail	Work	W	$W = F.l$			1 N.m = 1 W.s = 1 J
Énergie	Energy	E				1 kgm = 9,81 J
Énergie potentielle	Potential energy	Ep				(calorie) 1 cal = 4,18 J
Énergie cinétique	Kinetic energy	Ek		J (joule)	Wh = 3 600 J (wattheure)	1 Btu = 1 055 J
Quantité de chaleur	Quantity of heat	Q				(British thermal unit)
Puissance	Power	P	$P = \frac{W}{t}$	W (watt)		1 ch = 736 W 1 HP = 746 W
Débit volumique	Volumetric flow	qv	$q_v = \frac{dV}{dt}$	m ³ /s		
Rendement	Efficiency	η		< 1		%
Viscosité dynamique	Dynamic viscosity	η, μ		Pa.s		poise, 1 P = 0,1 Pa.s
Viscosité cinématique	Kinematic viscosity	ν	$\nu = \frac{\eta}{\rho}$	m ² /s		stokes, 1 St = 10 ⁻⁴ m ² /s

Moteurs de ventilation CF-CM-HE

Informations générales

A4 - Unités et formules simples



Unités	MKSA (système international SI)	AGMA (système US)
Longueur	1 m = 3,280 8 ft 1 mm = 0,0393 7 in	1 ft = 0,304 8 m 1 in = 25,4 mm
Masse	1 kg = 2,204 6 lb	1 lb = 0,453 6 kg
Couple ou moment	1 Nm = 0,737 6 lb.ft 1 N.m = 141,6 oz.in	1 lb.ft = 1,356 N.m 1 oz.in = 0,007 06 N.m
Force	1 N = 0,224 8 lb	1 lb = 4,448 N
Moment d'inertie	1 kg.m² = 23,73 lb.ft²	1 lb.ft² = 0,042 14 kg.m²
Puissance	1 kW = 1,341 HP	1 HP = 0,746 kW
Pression	1 kPa = 0,145 05 psi	1 psi = 6,894 kPa
Flux magnétique	1 T = 1 Wb / m² = 6,452 10 ⁴ line / in²	1 line / in² = 1,550 10 ⁻⁵ Wb / m²
Pertes magnétiques	1 W / kg = 0,453 6 W / lb	1 W / lb = 2,204 W / kg

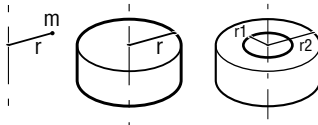
Multiples et sous-multiples		
Facteur par lequel l'unité est multipliée	Préfixe à placer avant le nom de l'unité	Symbole à placer avant celui de l'unité
10 ¹⁸ ou 1 000 000 000 000 000 000	exa	E
10 ¹⁵ ou 1 000 000 000 000 000	peta	P
10 ¹² ou 1 000 000 000 000	téra	T
10 ⁹ ou 1 000 000 000	giga	G
10 ⁶ ou 1 000 000	méga	M
10 ³ ou 1 000	kilo	k
10 ² ou 100	hecto	h
10 ¹ ou 10	déca	da
10 ⁻¹ ou 0,1	déci	d
10 ⁻² ou 0,01	centi	c
10 ⁻³ ou 0,001	milli	m
10 ⁻⁶ ou 0,000 001	micro	μ
10 ⁻⁹ ou 0,000 000 001	nano	n
10 ⁻¹² ou 0,000 000 000 001	pico	p
10 ⁻¹⁵ ou 0,000 000 000 000 001	femto	f
10 ⁻¹⁸ ou 0,000 000 000 000 000 001	atto	a

Moteurs de ventilation CF-CM-HE

Informations générales

A4 - Unités et formules simples

A4.6 - FORMULAIRE MÉCANIQUE

Titres	Formules	Unités	Définitions / Commentaires
Force	$F = m \cdot \gamma$	F en N m en kg γ en m/s ²	Une force F est le produit d'une masse m par une accélération γ
Poids	$G = m \cdot g$	G en N m en kg $g = 9,81 \text{ m/s}^2$	
Moment	$M = F \cdot r$	M en N.m F en N r en m	Le moment M d'une force par rapport à un axe est le produit de cette force par la distance r du point d'application de F par rapport à l'axe.
Puissance - En rotation	$P = M \cdot \omega$	P en W M en N.m ω en rad/s	La puissance P est la quantité de travail fournie par unité de temps $\omega = 2\pi \text{ N}/60$ avec N vitesse de rotation en min ⁻¹
- En linéaire	$P = F \cdot V$	P en W F en N V en m/s	V = vitesse linéaire de déplacement
Temps d'accélération	$t = J \cdot \frac{\omega}{M_a}$	t en s J en kg.m ² ω en rad/s M_a en Nm	J moment d'inertie du système M_a moment d'accélération Nota : tous les calculs se rapportent à une seule vitesse de rotation ω . Les inerties à la vitesse ω' sont ramenées à la vitesse ω par la relation : $J_\omega = J_{\omega'} \cdot \left(\frac{\omega'}{\omega}\right)^2$
Moment d'inertie Masse ponctuelle	$J = m \cdot r^2$	J en kg.m ² m en kg r en m	
Cylindre plein autour de son axe	$J = m \cdot \frac{r^2}{2}$		
Cylindre creux autour de son axe	$J = m \cdot \frac{r_1^2 + r_2^2}{2}$		
Inertie d'une masse mouvement linéaire	$J = m \cdot \left(\frac{v}{\omega}\right)^2$	J en kg.m ² m en kg v en m/s ω en rad/s	Moment d'inertie d'une masse en mouvement linéaire ramené à un mouvement de rotation.

Moteurs de ventilation CF-CM-HE

Informations générales

A4 - Unités et formules simples

A4.7 - FORMULAIRE ÉLECTRIQUE

Titres	Formules	Unités	Définitions / Commentaires
Moment d'accélération (couple)	$M_a = \frac{M_D + 2M_A + 2M_M + M_N}{6} - M_r$ <p>Formule générale :</p> $M_a = \frac{1}{N_N} \int_0^{N_N} (M_{mot} - M_r) dN$	Nm	<p>Le couple d'accélération M_a est la différence entre le couple moteur M_{mot} (estimation), et le couple résistant M_r.</p> <p>(M_D, M_A, M_M, M_N, voir courbe ci-dessous)</p> <p>N = vitesse instantanée</p> <p>N_N = vitesse nominale</p>
Puissance exigée par la machine	$P = \frac{M \cdot \omega}{\eta_A}$	<p>P en W</p> <p>M en N.m</p> <p>ω en rad/s</p> <p>η_A sans unité</p>	<p>η_A exprime le rendement des mécanismes de la machine entraînée.</p> <p>M moment exigé par la machine entraînée.</p>
Puissance absorbée par le moteur (en triphasé)	$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$	<p>P en W</p> <p>U en V</p> <p>I en A</p>	<p>φ déphasage courant / tension.</p> <p>U tension d'induit.</p> <p>I courant de ligne.</p>
Puissance réactive absorbée par le moteur	$Q = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \sin \varphi$	Q en VAR	
Puissance réactive fournie par une batterie de condensateurs	$Q = \sqrt{3} \cdot U^2 \cdot C \cdot \omega$	<p>U en V</p> <p>C en μF</p> <p>ω en rad/s</p>	<p>U = tension aux bornes du condensateur</p> <p>C = capacité du condensateur</p> <p>ω = pulsation du réseau ($\omega = 2\pi f$)</p>
Puissance apparente	$S = \sqrt{3} \cdot U \cdot I$ $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$	S en VA	
Puissance fournie par le moteur (en triphasé)	$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi \cdot \eta$		η exprime le rendement du moteur au point de fonctionnement considéré.
Glissement	$g = \frac{N_s - N}{N_s}$		Le glissement est l'écart relatif de la vitesse réelle N à la vitesse de synchronisme N_s
Vitesse de synchronisme	$N_s = \frac{120 \cdot f}{p}$	<p>N_s en min^{-1}</p> <p>f en Hz</p>	<p>p = nombre de pôles</p> <p>f = fréquence du réseau</p>

Grandeurs	Symboles	Unités	Courbe de moment et d'intensité en fonction de la vitesse
Courant de démarrage Courant nominal Courant à vide	I_D I_N I_O	A	
Couple* de démarrage Couple d'accrochage	M_D M_A	Nm	
Couple maximal ou de décrochage	M_M		
Couple nominal	M_N		
Vitesse nominale Vitesse de synchronisme	N_N N_S	min^{-1}	

* Couple est le terme usuel exprimant le moment d'une force.

Moteurs de ventilation CF-CM-HE Informations générales

A4 - Unités et formules simples

A4.8 - AÉRAULIQUE

Grandeur				Unités		Grandeurs et unités d'emploi déconseillé
Nom français	Nom anglais	Symbole	Définition	SI	Non SI Mais admissible	Conversion
Débit d'air volumique	Volumetric airflow	Q _{vm}		m ³ /s	m ³ /h m ³ /mn CFM	1CFM = 1,699m ³ /h
Pression statique	Static pressure	p _e				1 bar = 105 x Pa
Pression dynamique	Dynamic pressure	p _d	$0,5 \times \rho \times V^2$	Pa		1mmCE = 9,81 x Pa
Pression totale	Total pressure	Δp	p _e + p _d			1atm = 1,013*105 x Pa
Vitesse de l'air	Velocity	V	Q _{vm} /S	m/s	m/mn	
Puissance absorbée par la roue hélicoïde (Puissance utile du moteur)	Power absorbed by the impeller (Motor nominal power)	P _u	$Q_{vm} \times \Delta p / \eta_{aéraulique}$	W	kW	

Lois des ventilateurs homothétiques

Grandeur	Evolution de la vitesse de rotation	Evolution du diamètre du ventilateur
Débit (Q _{vm})	$Q_{vm_2} = Q_{vm_1} \times (N_2/N_1)$	$Q_{vm_2} = Q_{vm_1} \times (D_2/D_1)^3$
Pression (Δp)	$\Delta p_2 = \Delta p_1 \times (N_2/N_1)^2$	$\Delta p_2 = \Delta p_1 \times (D_2/D_1)^2$
Puissance utile du moteur (P _u)	$P_{u_2} = P_{u_1} \times (N_2/N_1)^3$	$P_{u_2} = P_{u_1} \times (D_2/D_1)^5$
Niveau Sonore (L _p)	$L_{p_2} = L_{p_1} + 50 \log (N_2/N_1)$	$L_{p_2} = L_{p_1} + 70 \log (D_2/D_1)$

N1 : vitesse de rotation initiale

N2 : vitesse de rotation finale



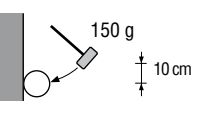

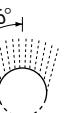
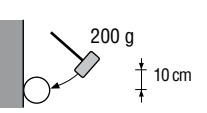

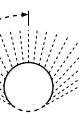
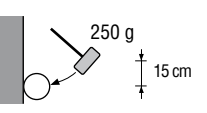
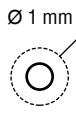

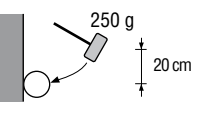

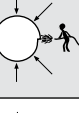
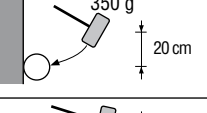
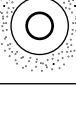
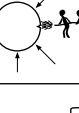
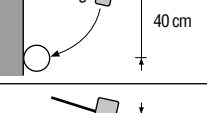

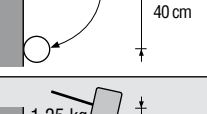
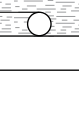
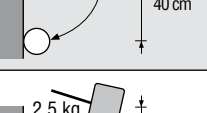
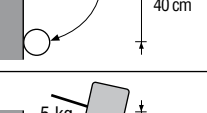

D1 : diamètre initial du ventilateur

D2 : second diamètre du ventilateur homothétique

Moteurs de ventilation CF-CM-HE Environnement

B1 - Définition des indices de protection (IP)

Indices de protection des enveloppes des matériels électriques
Selon norme CEI 60034-5 - EN 60034-5 (IP) - EN 50102 (IK)

1 ^{er} chiffre : protection contre les corps solides			2 ^e chiffre : protection contre les liquides			3 ^e chiffre : protection mécanique		
IP	Tests	Définition	IP	Tests	Définition	IK	Tests	Définition
0		Pas de protection	0		Pas de protection	00		Pas de protection
1		Protégé contre les corps solides supérieurs à 50 mm (exemple : contacts involontaires de la main)	1		Protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau (condensation)	01		Énergie de choc : 0,15 J
2		Protégé contre les corps solides supérieurs à 12 mm (exemple : doigt de la main)	2		Protégé contre les chutes de gouttes d'eau jusqu'à 15° de la verticale	02		Énergie de choc : 0,20 J
3		Protégé contre les corps solides supérieurs à 2.5 mm (exemples : outils, fils)	3		Protégé contre l'eau en pluie jusqu'à 60° de la verticale	03		Énergie de choc : 0,37 J
4		Protégé contre les corps solides supérieurs à 1 mm (exemples : outils fins, petits fils)	4		Protégé contre les projections d'eau de toutes directions	04		Énergie de choc : 0,50 J
5		Protégé contre les poussières (pas de dépôt nuisible)	5		Protégé contre les jets d'eau de toutes directions à la lance	05		Énergie de choc : 0,70 J
6		Protégé contre toute pénétration de poussières.	6		Protégé contre les projections d'eau assimilables aux paquets de mer	06		Énergie de choc : 1 J
Exemple : Cas d'une machine IP 55			7		Protégé contre les effets de l'immersion entre 0,15 et 1 m	07		Énergie de choc : 2 J
			8		Protégé contre les effets prolongés de l'immersion sous pression	08		Énergie de choc : 5 J
						09		Énergie de choc : 10 J
						10		Énergie de choc : 20 J

IP: Indice de protection

5. : Machine protégée contre la poussière et contre les contacts accidentels.

Sanction de l'essai : **pas d'entrée de poussière en quantité nuisible, aucun contact direct avec des pièces en rotation.** L'essai aura une durée de 2 heures.

.5 : Machine protégée contre les projections d'eau dans toutes les directions provenant d'une lance de débit 12,5 l/min sous 0,3 bar à une distance de 3 m de la machine. L'essai a une durée de 3 minutes.

Sanction de l'essai : pas d'effet nuisible de l'eau projetée sur la machine.

Moteurs de ventilation

CF-CM-HE

Environnement

B2 - Contraintes liées à l'environnement

B2.1 - CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT

Selon la norme CEI 60034-1, les moteurs peuvent fonctionner dans les conditions normales suivantes

- température ambiante comprise entre -16 et +40 °C,
- altitude inférieure à 1000 m,
- pression atmosphérique : 1050 hPa (mbar) = (750 mm Hg)

Les moteurs de ventilation CF - CM - HE fonctionnent souvent au-delà des limites de températures fixées par la norme CEI 60034-1, en particulier pour des applications de condenseurs et échangeurs.

Les moteurs de ventilation Leroy-Somer sont conçus pour fonctionner dans une plage de températures ambiantes de -30°C à +60°C.

Pour des conditions de fonctionnement différentes, veuillez consulter l'usine.

Nota : Cependant, sauf demande particulière, les moteurs sont plaqués pour une ambiance de 40°C.

B2.2 - FLUX D'AIR MINIMAL SUR LE MOTEUR

Les moteurs pour l'entraînement de ventilateurs axiaux ne sont pas autoventilés (IC410), mais conçus pour être placés dans le flux d'air de l'hélice entraînée (IC 418).

Ces moteurs sont capables de fournir leur puissance nominale si le flux d'air autour du moteur respecte les données du tableau ci-dessous.

Polarité moteur	Vitesse d'air minimale (m/s)	
	CF-CM-HE	CM34
2P	-	21
4P	4	10,5
6P	3	7
8P	3	7
12P	2	-
16P	2	-
4/8P	4	10,5
6/12P	3	7

B2.3 - TROUS D'EVACUATION

Pour l'élimination des condensats des machines, des trous de purge ont été placés au point bas des enveloppes.

Sans demande particulière, les moteurs sont livrés avec les trous de purge obturés.

Sur demande, les moteurs peuvent être livrés avec les trous de purge ouverts en fonction de la position de fonctionnement.

Moteurs de ventilation

CF-CM-HE

Environnement

B3 - Réchauffage

B3.1 - PAR RESISTANCES ADDITIONNELLES

Des conditions climatiques sévères, par exemple $T_{amb} < -40^{\circ}\text{C}$, $HR > 95\%$, peuvent conduire à l'utilisation de résistances de réchauffage (frettées autour d'un ou des deux chignons de bobinage) permettant de maintenir la température moyenne du moteur, autorisant un démarrage sans problème, et / ou d'éliminer les problèmes dus aux condensations (perte d'isolement des machines).

Les fils d'alimentation des résistances sont ramenés à un domino placé dans la boîte à bornes du moteur. Les résistances doivent être mises hors-circuit pendant le fonctionnement du moteur.

Type de moteur	Puissance (230V) W
CM29	16
HE29	16
CF32	16
CM34	25

B3.2 - PAR ALIMENTATION COURANT CONTINU

Une solution alternative à la résistance de réchauffage est l'alimentation de 2 phases placées en série, par une source de tension continue et délivrant la puissance totale indiquée dans le tableau ci-dessus. Cette méthode ne peut être utilisée que sur des moteurs de puissance inférieure à 10 kW.

Le calcul se fait simplement : si R est la résistance des enroulements placés en série, la tension continue sera donnée par la relation (loi d'Ohm) :

$$U_{(V)} = \sqrt{P_{(W)}} + R_{(\Omega)}$$

La mesure de la résistance doit être réalisée avec un micro-ohmètre.

B3.3 - PAR ALIMENTATION COURANT ALTERNATIF

L'utilisation d'une tension alternative monophasée (de 10 à 15 % de la tension nominale), peut être appliquée entre 2 phases placées en série.

B

Moteurs de ventilation

CF-CM-HE

Construction

C1 - Raccordement au réseau

C1.1 - TABLEAU DES BOITES A BORNES ET PRESSE-ETOUPE POUR TENSION NOMINALE D'ALIMENTATION

Type de moteur	Matériau de la boîte à bornes	Alimentation				Presse-étoupe pour accessoires PTO / PTF / ...
		Triphasé			Monophasé	
		Monovitesse	Bi-vitesse glissant	Bi-vitesse	Monovitesse	
CF22	Plastique	1xISO 20 N°7	1xISO 20 N°7	1xISO 20 N°7	1xISO 20 N°7	1xISO 16 N°6
HE22	Plastique	1xISO 20 N°7	1xISO 20 N°7	1xISO 20 N°7	1xISO 20 N°7	1xISO 16 N°6
HE25	Plastique	1xISO 20 N°7	1xISO 20 N°7	1xISO 20 N°7	1xISO 20 N°7	1xISO 16 N°6
CM29	Plastique	1xISO 20 N°7	1xISO 20 N°7	1xISO 20 N°7	1xISO 20 N°7	1xISO 16 N°6
HE29	Aluminium	1xISO 20 N°7	1xISO 20 N°7	1xISO 20 N°7	1xISO 20 N°7	1xISO 16 N°6
CF32	Plastique	1xISO 20 N°7	1xISO 20 N°7	1xISO 20 N°7	1xISO 20 N°7	1xISO 16 N°6
CM34	Plastique	1xISO 20 N°7	1xISO 20 N°7	1xISO 20 N°7	1xISO 20 N°7	1xISO 16 N°6

Type de presse-étoupe	Capacité de serrage	
	ø mini du câble (mm)	ø maxi du câble (mm)
1xISO 16 N°6	6	10
1xISO 20 N°7	8	13

Capacité de serrage des presse-étoupe (Norme NFC 68 311 et 312)

C1.2 - LES PLANCHETTES A BORNES

Les moteurs sont équipés d'une planchette à bornes conforme à la norme NFC 51 120.

Lorsque le moteur comporte des accessoires (protection thermique ou résistance de réchauffage), ceux-ci sont raccordés sur des dominos à vis par des fils repérés.

Type de moteur	Alimentation			
	Triphasé			Monophasé
	Monovitesse	Bi-vitesse glissant	Bi-vitesse	Monovitesse
CF22	M4	M4	M4	M4
HE22	M4	M4	M4	M4
HE25	M4	M4	M4	M4
CM29	M4	M4	M4	M4
HE29	M4	M4	M4	M4
CF32	M4	M4	M4	M4
CM34	M5	M5	M5	M5

Couples de serrage préconisés pour les écrous des planchettes à bornes

Borne	Couple (Nm)
M4	2
M5	3.2

Moteurs de ventilation CF-CM-HE Construction

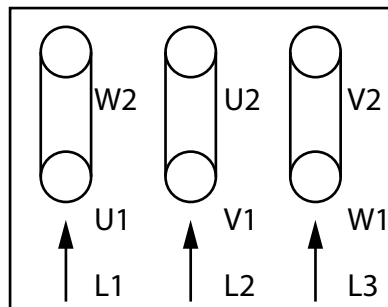
C1 - Raccordement au réseau

C1.3 - SCHEMAS DE BRANCHEMENT

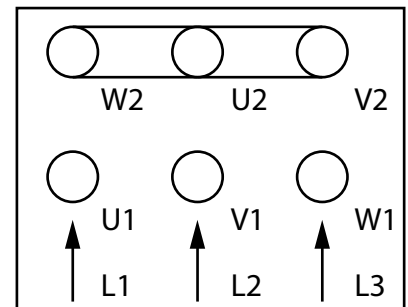
Tous les moteurs sont livrés avec un schéma de branchement placé dans la boîte à bornes.
Nous reproduisons ci-dessous les schémas usuels.

Moteur triphasé monovitesse

Couplage Δ (230V)

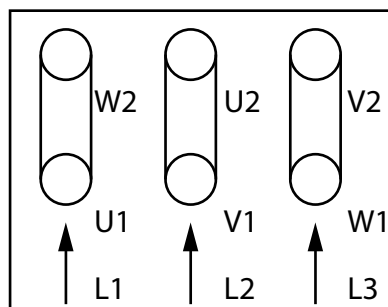


Couplage Y (400V)

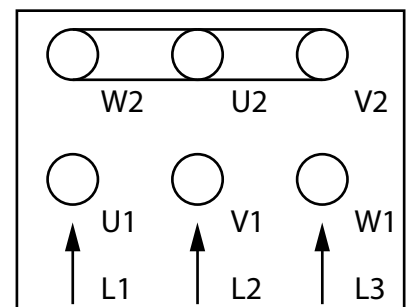


Moteur triphasé bi-vitesse
par glissement
(Ex. CM29G)

Grande vitesse
Couplage Δ (400V)

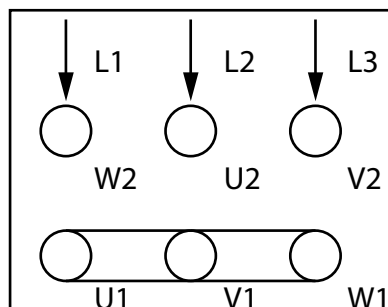


Petite vitesse
Couplage Y (400V)

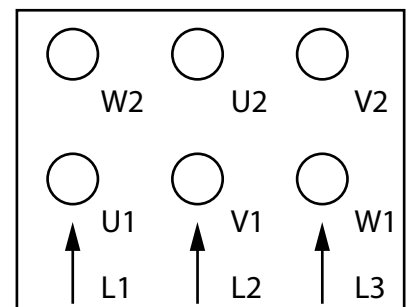


Moteur triphasé bi-vitesse Dahlander
Pour réseau 400V

Grande vitesse
Couplage Y (400V)



Petite vitesse
Couplage YY (400V)

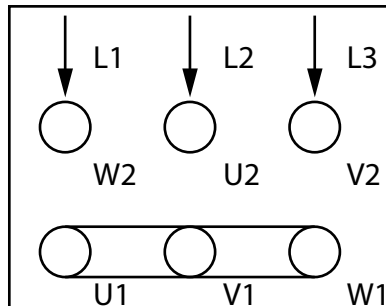


Moteurs de ventilation CF-CM-HE Construction

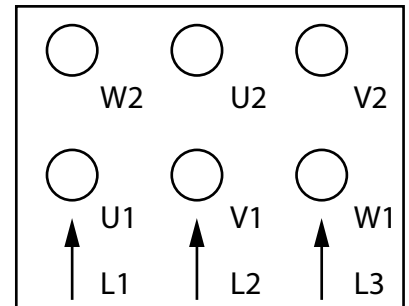
C1 - Raccordement au réseau

Moteur triphasé bi-vitesse PAM
Pour réseau 400V

Grande vitesse
Couplage Y (400V)

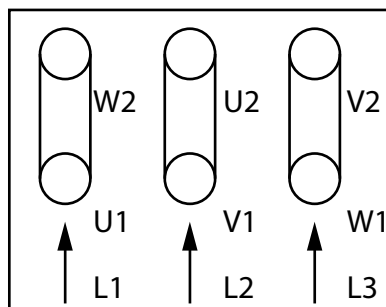


Petite vitesse
Couplage YY (400V)

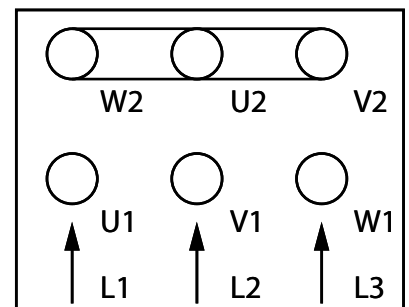


Moteur monovitesse pour utilisation
sur réseaux triphasé et/ou
monophasé
(Ex. HE22TP)

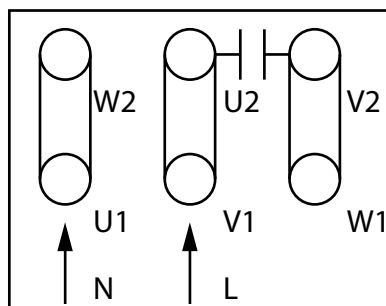
Réseau triphasé 230V
couplage Δ



Réseau triphasé 400V
couplage Y



Réseau monophasé 230V



Le condensateur permanent est livré
séparément pour montage par l'utili-
sateur dans une ambiance < 85°C.

C1.4 - BORNE DE MASSE

Elle est située sur un bossage à l'intérieur de la boîte à bornes. Composée d'une vis à tête hexagonale ou d'une vis à empreinte TORX, elle permet le raccordement

de câbles de section au moins égale à la section des conducteurs de phase.

Elle est repérée par le symbole \perp situé dans l'empreinte de la boîte à bornes.

Sur demande, une seconde borne de masse peut être implantée sur une patte ou une ailette du carter.

Moteurs de ventilation

CF-CM-HE

Construction

C2 - Fixation mécanique

C2.1 - FIXATION DES MOTEURS CF - CM

Les bras de fixation permettent de supporter le moteur et de centrer l'hélice dans sa virole.

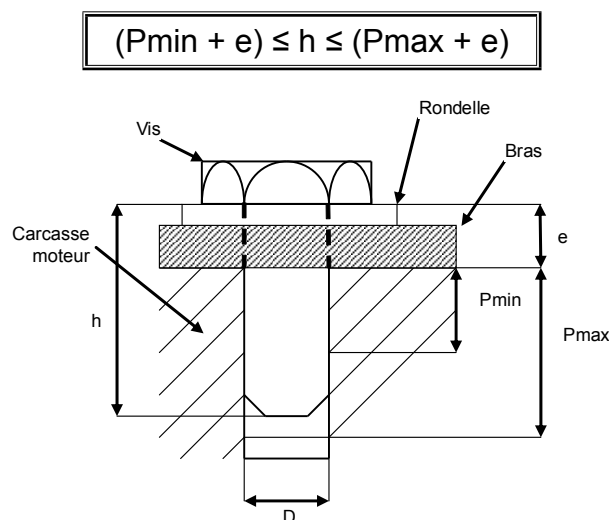
Il est fortement conseillé d'utiliser les trous de fixation les plus proches du bout d'arbre du moteur.

Les moteurs CF22 sont prévus pour être fixés par 2 vis par bras sur 3 bras (120°) ou 4 bras (90°), les

autres moteurs sont prévus pour être fixés sur 4 bras (90°) avec un minimum de 2 vis par bras pour le CM29 court, 3 vis pour le CM29 long.

Recommandation pour le serrage des bras

Le dimensionnement des vis de serrage s'effectue en fonction de l'épaisseur du bras et des rondelles à serrer.



	Type de vis	Profondeur de vissage minimum Pmin (mm)	Profondeur de vissage maximum Pmax (mm)	Couple de serrage Nm	Couple de destruction du filetage Nm	Couple de desserrage Nm
CF22	M5 Filetage normalisé	6	9	6	-	-
CM29	M6 Autoformeuse	12	18	12-14	22	10
CF32	M6 Filetage normalisé	6	9	10	-	-
CM34	M8 Autoformeuse	10	15	13	30	

Fixation par vis autoformeuse

Certains moteurs se fixent par l'intermédiaire de vis autoformeuses, pour cela la carcasse de ces moteurs possèdent des bossages avec des trous calibrés obtenus directement de fonderie permettant une grande modularité dans le choix des fixations.

Fourniture de visserie

Leroy-Somer a la possibilité de fournir, en option, différents types de vis qualifiées à définir en fonction de l'implantation.

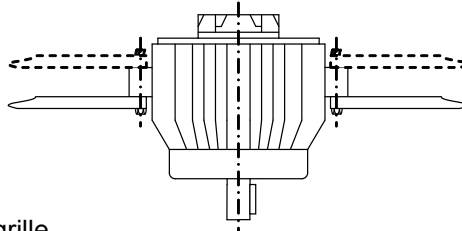
Moteurs de ventilation CF-CM-HE Construction

C2 - Fixation mécanique

C2.2 - FIXATION DES MOTEURS HE

Les moteurs HE sont fixés par des vis ou vis plus écrous sur la grille de protection des moto-ventilateurs. Il existe deux possibilités de montage du moteur HE par rapport à la grille :

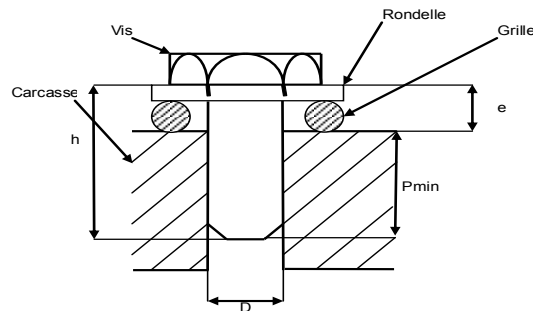
- Grille à l'opposé du bout d'arbre
- Grille coté bout d'arbre



Recommandations pour le montage de la grille.

Fixation par vis (HE22, HE25)

Le dimensionnement des vis de serrage s'effectue en fonction de l'épaisseur de la grille, éventuellement de la grille et rondelles à serrer.

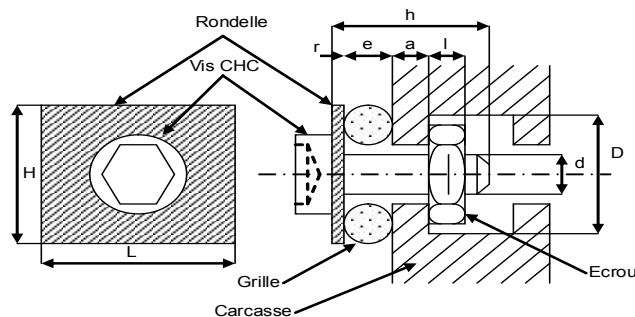


$$h \geq (P_{min} + e)$$

Type de vis		Profondeur de vissage minimum Pmin (mm)	Couple de serrage Nm	Formage D
HE22	M6 Autoformeuse	12	12-14	M6
HE25	M8 Filetage normalisé	16	22	M8

Fixation par vis/écrou (HE29)

Leroy-Somer préconise l'utilisation d'écrous freinés à placer dans des logements spécifiques prévus dans la carcasse pour l'assemblage du moteur sur la grille du moto-ventilateur.



$$h \geq (r + e + a + l)$$

Type de vis		Epaisseur du renfort moteur a (mm)	Longueur d'écrou maxi l (mm)	Largeur d'écrou maxi D (mm)	Diametre de vis maxi d (mm)
HE29	M10 CHC filetage normalisé + écrou	8,25	10,5	16	10

Moteurs de ventilation

CF-CM-HE

Construction

C2 - Fixation mécanique

Fourniture de visserie

Leroy-Somer a la possibilité de fournir, en option, différents types de vis ou kit de fixation vis/écrous qualifiés (vis, écrou et plaquette carrée).

	Hauteur de la vis h (mm)	Formage D	Longueur de l'écrou l	"Rondelle ou Plaquette"		
				L	H	r
HE22	20	M6	-	-	-	-
HE25	25	M8	-	-	-	-
HE29	35	M10	10	30	21,5	4

C2.3 - DEMONTAGE / REMONTAGE DU MOTEUR

Dans le cas de vis autoformeuses, plusieurs remontages sont possibles à condition d'engager la vis « à la main » dans le filetage existant.

Pour les montages vis/écrou, les écrous freinés étant à usage unique, il est nécessaire de les remplacer par un écrou freiné neuf en cas de démontage du moteur.



Moteurs de ventilation CF-CM-HE Fonctionnement

D1 - Tension d'alimentation

D1.1 - TENSION D'ALIMENTATION NOMINALE

Les moteurs décrits dans ce catalogue sont prévus pour fonctionner aux tensions nominales de référence européenne (CEI 60038) soit 230/400V triphasé et 230V monophasé avec une tolérance de $\pm 10\%$ et fréquence nominale de 50Hz $\pm 1\%$ en régime continu.

Cependant le fonctionnement des moteur CF - CM - HE sous réseau 280/480V triphasé avec une tolérance de $\pm 10\%$ et fréquence nominale de 60Hz est possible uniquement à puissance constante. Les caractéristiques électriques étant modifiées, ce changement de tension nominale d'alimentation nécessite le replaquage du moteur.

Le passage de 50Hz à 60Hz nécessite le redimensionnement de l'hélice entraînée.

D1.2 TENSIONS SPECIALES

Hors des tensions normalisées, sur consultation, Leroy-Somer adapte

les bobinages de ses moteurs aux différentes tensions et fréquences.

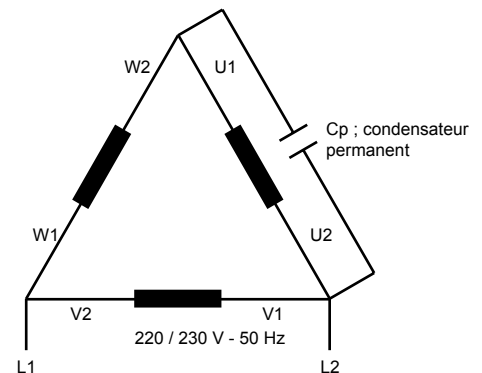
D1.3 - FONCTIONNEMENT DES MOTEURS TRIPHASES SUR RESEAU MONOPHASE

Le fonctionnement des moteurs triphasés sur réseau monophasé est possible sous certaines conditions :

- moteur de faible puissance bobiné 230/400V - 50 Hz

- réseau monophasé 230 V - 50 Hz
- déclassement en puissance
- couple de démarrage réduit.

Schéma de principe



Moteurs de ventilation CF-CM-HE Fonctionnement

D2 - Utilisation en vitesse variable

D2.1 - MOTEURS BI-VITESSE PAR COUPLAGE Δ/Y (GLISSANTS G)

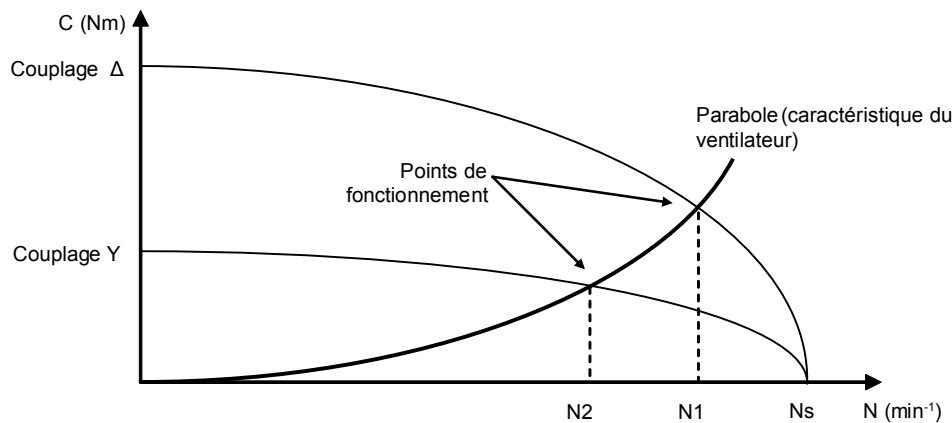
Le principe de fonctionnement des moteurs bi-vitesse par glissement provient de la sous alimentation des bobinages en tension par couplage Δ/Y .

La grande vitesse (N_1) est obtenue par l'application de la tension nominale (U_n , couplage Δ) aux bornes des enroulements.

Par l'application de la tension réduite (couplage Y soit $U_n/\sqrt{3}$) aux bornes des enroulements, le couple du moteur diminue et l'on obtient ainsi la petite vitesse du moteur

(N_2). Le point de fonctionnement obtenu se trouve à l'intersection de la courbe de couple de l'hélice entraînée et de la courbe de couple du moteur.

Afin de trouver ce juste équilibre lié à la charge entraînée, un prototype de qualification est indispensable.



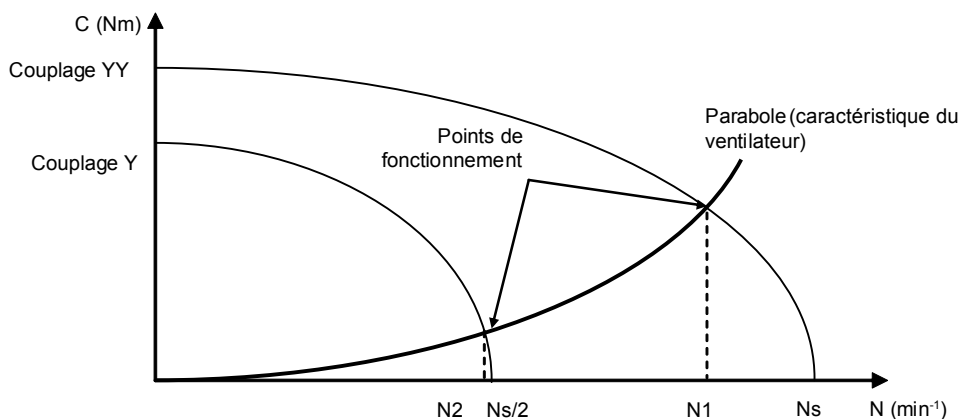
Les moteurs bi-vitesse par couplage Δ/Y ne sont pas conçus pour fonctionner avec des systèmes de vitesse variable complémentaires.

D2.2 - MOTEURS BI-VITESSE PAR COUPLAGE Y/YY (DALHANDER)

Le principe de fonctionnement des moteurs bi-vitesse Dalhandler provient de l'utilisation de deux demi bobinages couplés différemment selon la vitesse désirée. Ce principe de bobinage admet uniquement les vitesses N_s et $N_s/2$.

La grande vitesse (N_1) est obtenue par l'application de la tension nominale (U_n , couplage YY) aux bornes des enroulements couplés en parallèle.

L'application de la tension nominale sur les enroulements couplés en série (U_n , couplage Y) permettent d'obtenir la petite vitesse (N_2)



Moteurs de ventilation CF-CM-HE Fonctionnement

D2 - Utilisation en vitesse variable

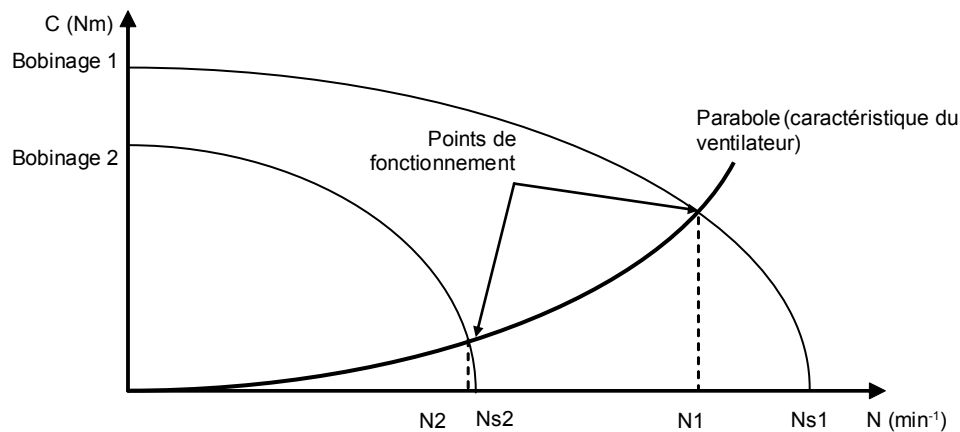
D2.3 - MOTEURS BI-VITESSE PAR DOUBLE BOBINAGE

Le principe de fonctionnement des moteurs bi-vitesse par double bobinage provient de l'utilisation de deux bobinages distincts.

Ce principe de bobinage permet le fonctionnement du moteur à deux vitesses distinctes.

La grande vitesse ($Ns1$) est obtenue par l'application de la tension nominale aux bornes du premier enroulement.

L'alimentation du second bobinage permet l'obtention de la petite vitesse ($Ns2$).



D2.4 - VITESSE VARIABLE AVEC VARIATEUR DE FREQUENCE

Les moteurs mono-vitesse (non glissants) peuvent être pilotés par des variateurs de fréquence en

excluant toute possibilité de sur-vitesse.

Cependant dans le cas d'utilisation d'un variateur pilotant plusieurs moteurs, des adaptations spécifiques doivent être réalisées

sur le moteur, dans ce cas particulier de fonctionnement il est nécessaire de consulter l'usine.

D2.5 - AUTRES PRINCIPES

Leroy-Somer maîtrise la conception de ses moteurs pour un grand nombre d'autres principes de fonctionnement en vitesse variable, en cas de besoins spécifiques veuillez consulter l'usine.

Moteurs de ventilation

CF-CM-HE

Fonctionnement

D3 - Optimisation de l'utilisation

D3.1 - PROTECTION THERMIQUE

La protection des moteurs est assurée par un disjoncteur magnétothermique à commande manuelle ou automatique, placé entre le sectionneur et le moteur.


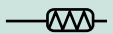
Ces équipements de protection assurent une protection globale des moteurs contre les surcharges.

Si l'on veut diminuer le temps de réaction, si l'on veut détecter une surcharge instantanée, si l'on veut suivre l'évolution de la température aux « points chauds » du moteur ou à des points caractéristiques pour la maintenance de l'installation, il est conseillé d'installer des sondes de protection thermique placées aux points sensibles.

Leur type et leur description font l'objet du tableau ci-après.

Il faut souligner qu'en aucun cas ces sondes ne peuvent être utilisées pour réaliser une régulation directe des cycles d'utilisation des moteurs.

Protections thermiques indirectes incorporées

Type	Symbole	Principe du fonctionnement	Courbe de fonctionnement	Pouvoir de coupure (A)	Protection assurée	Montage Nombre d'appareils*
Protection thermique à ouverture	PTO	bilame à chauffage indirect avec contact à ouverture (O) 		2.5 A sous 250 V à cos φ 0.4	surveillance globale surcharges lentes	2 ou 3 en série
Thermistance à coefficient de température positif	CTP	Résistance variable non linéaire à chauffage indirect 		0	surveillance globale surcharges rapides	3 en série

- TNF : température nominale de fonctionnement.

- Les TNF sont choisies en fonction de l'implantation de la sonde dans le moteur et de la classe d'échauffement.

* Le nombre d'appareils dépend du type de bobinage.

Montage des différentes protections

- PTO, dans les circuits de commande.
- CTP, avec relais associé, dans les circuits de commande.

Protections thermiques directes incorporées

Pour les moteurs monophasés à faibles courants nominaux, des protections de type bilames, traversées par le courant de ligne, peuvent être utilisées. Ces

protections sont conçues avec réarmement automatique.

La qualification selon les normes en vigueur est nécessaire.

Ce type de protection est à proscrire lors de l'utilisation avec électronique de puissance.

Moteurs de ventilation

CF-CM-HE

Sélection

E1 - Sélection CF-CM

E1.1 - GENERALITES

Ces moteurs sont optimisés pour l'entraînement des ventilateurs axiaux. La connaissance approfondie de l'application a permis, par amélioration continue d'avoir un produit particulièrement éprouvé et fiable.

Le design spécifique de ces moteurs placés dans le flux d'air de l'hélice entraînée, assure un échange thermique particulièrement performant.

Les bossages intégrés dans la carcasse permettent un montage direct sur les bras support du moto-ventilateur.

L'optimisation des performances dans l'application permet de réduire significativement les dimensions et le poids des moteurs.

Les particularités techniques permettent un fonctionnement à température élevée, et dans des environnements extérieurs sévères.



E1.2 - CONSTRUCTION

Désignation	Matières	Commentaires
Carter	Alliage d'aluminium	Carter monobloc en aluminium à haute dissipation énergétique filé (CF) ou injecté sous pression (CM) Moteur dans le flux d'air, montage à bossages
Stator	Tôle magnétique isolée à faible taux de carbone. Cuivre électrolytique	Le faible taux de carbone garantit dans le temps la stabilité des caractéristiques Tôles assemblées Encoches semi fermées
Rotor	Tôle magnétique isolée à faible taux de carbone Aluminium	Encoches inclinées Cage rotorique coulée sous pression en aluminium (ou alliage pour application glissante) Rotor protégé contre la corrosion Rotor équilibré dynamiquement classe G 6,3 - 1/2 clavette Montage fretté à chaud sur l'arbre
Classe d'isolement		Système d'isolation classe F, avec un échauffement réduit permettant l'utilisation dans une ambiance jusqu'à 60°C
Arbre	Acier	Diamètres standardisés en fonction des principaux standards d'alésages des hélices. Traitement de l'arbre par phosphatation assurant une excellente tenue à la corrosion (sauf CM34) Trou de centre équipé d'une vis et d'une rondelle de bout d'arbre Clavette d'entraînement
Flasques	Aluminium	Flasques intégrant directement de fonderie les trous de purge, disponibles pour toutes les positions de fonctionnement.
Roulements		Roulements à billes graissés à vie avec une graisse spécifique pour l'application.
Températures de fonctionnement		Température minimale : -30°C Température maximale : +60°C
Températures de stockage		Température minimale : -30°C Température maximale : +60°C
Protection		IP 55, avec une protection spécifique à l'avant adaptée au montage vertical, bout d'arbre en haut.
Chocs et vibrations		IK 07
Refroidissement		IC 418
Joints d'étanchéité	Néoprène / chicane	Permettant un fonctionnement multipositions
Humidité relative		Jusqu'à 90% en standard ou 100% avec l'option de stator enrobé.
Connexion	Matériau composite ou alliage d'aluminium	Couvre-bornes composite avec planchette de raccordement en version standard, possibilité de boîte à bornes en aluminium et/ou connecteurs rapides en option.
Peinture		Non peint

Moteurs de ventilation CF-CM-HE Sélection

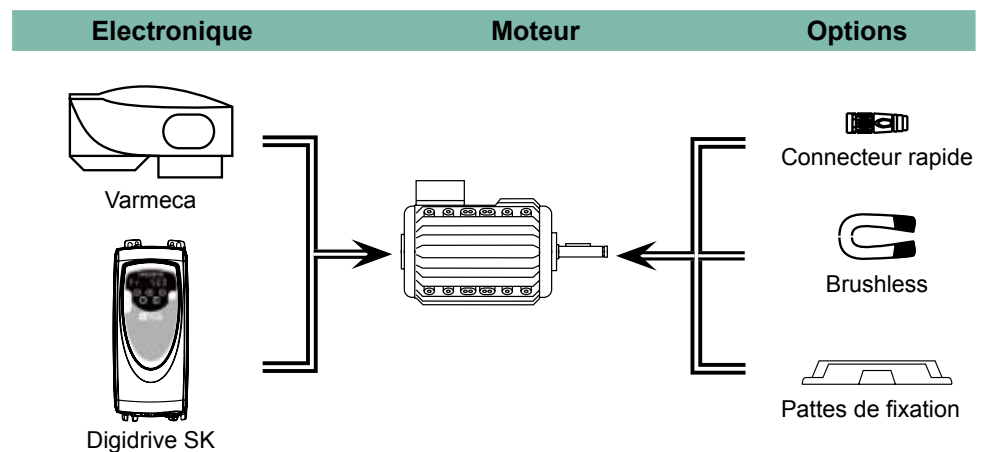
E1 - Sélection CF-CM

E1.3 - OPTIONS

Leroy-Somer propose des systèmes d'entraînements complets répondant aux besoins très larges dans le domaine de la ventilation.

Les options :

- Protection PTO, PTF ou PTC avec PE additionnel
- Tensions et fréquences réseau spéciales
- Boîte à bornes aluminium
- Connecteur rapide 3 fils + terre ou 6 fils + terre
- Placage spécial
- Résistance de réchauffage
- Arbres spéciaux
- Enrobage du stator
- Compatibilité UL-CSA



E1.4 - DESIGNATION / CODIFICATION

6P 1000 min ⁻¹	CM29	G	1600 W	Z	230/400V	50Hz
Polarité Vitesse	Type de moteur	Type électrique du moteur	Puissance nominale	Code	Tension réseau	Fréquence réseau

Exemple de codification :

Moteur bi-vitesse glissant CM, 1000 min⁻¹,
1500 watts, alimentation 230/400V - 50Hz

Désignation :

6P CM29G - 1500W - Z - 230/400V - 50Hz

Le tableau ci contre est un exemple.
Il permet de construire la désignation du produit souhaité.

Moteurs de ventilation

CF-CM-HE

Sélection

E1 - Sélection CF-CM

E1.5 - SELECTION TRIPHASE / MONOVITESSE

Classe F - IP55 - 50Hz - Δ 230 / Y400V $\pm 10\%$ - S1

2
pôles
3000 min⁻¹

Type	Code	Puissance nominale Pn (W)	Vitesse nominale Nn (Min-1)	Courant de démarrage Id (A) Y400V	Courant nominal In (A) Y400V	Facteur de puissance Cos ϕ (100%)	Rendement η (100%)	Masse Kg
CM34	-	5500			Sur consultation			
CM34	-	7500	2910	134,0	15,90	0,80	84,9	-
CM34	-	9000			Sur consultation			

4
pôles
1500 min⁻¹

Type	Code	Puissance nominale Pn (W)	Vitesse nominale Nn (Min-1)	Courant de démarrage Id (A) Y400V	Courant nominal In (A) Y400V	Facteur de puissance Cos ϕ (100%)	Rendement η (100%)	Masse Kg
CF22	C	90	1450	1,9	0,49	0,48	54,0	4,5
CF22	C	120	1440	1,9	0,52	0,55	60,0	4,5
CF22	D	200	1430	3,3	0,79	0,57	61,0	5,0
CF22	F	250	1430	3,7	0,80	0,66	69,4	5,5
CF22	H	370	1420	5,3	1,08	0,68	72,1	6,5
CF22	K	550	1400	7,6	1,60	0,71	70,4	7,5
CM29	F	750	1420	9,5	1,80	0,80	75,6	9,5
CM29	G	900	1410	13,6	2,30	0,81	74,6	10,5
CM29	G	1100	1400	13,6	2,60	0,82	77,3	10,5
CM29	L	1500	1410	21,4	3,70	0,81	76,9	12,5
CM29	R	2000	1420	27,0	4,47	0,81	81,3	16,0
CM29	W	2600	1410	38,0	6,20	0,81	76,0	18,5
CM29	Z	3000	1420	43,6	7,05	0,84	77,7	20,5
CM34	-	4000	1425	51,0	8,90	0,73	76,6	-
CM34	-	5500	1450	80,0	11,50	0,81	83,6	-
CM34	-	7500			Sur consultation			

6
pôles
1000 min⁻¹

Type	Code	Puissance nominale Pn (W)	Vitesse nominale Nn (Min-1)	Courant de démarrage Id (A) Y400V	Courant nominal In (A) Y400V	Facteur de puissance Cos ϕ (100%)	Rendement η (100%)	Masse Kg
CF22	D	90	920	1,2	0,45	0,62	46,9	5,0
CF22	F	120	920	1,8	0,64	0,56	48,7	5,5
CF22	H	180	890	2,2	0,82	0,62	51,6	6,5
CF22	K	250	940	2,7	1,04	0,70	49,7	7,5
CM29	F	370	950	5,5	1,20	0,69	65,7	9,5
CM29	G	550	940	7,5	1,70	0,67	71,8	10,5
CM29	L	750	940	9,9	2,20	0,70	74,4	12,5
CM29	L	900	920	9,9	2,40	0,75	72,2	12,5
CM29	R	1100	920	15,8	3,50	0,66	71,5	16,0
CM29	W	1500	930	18,5	4,30	0,72	75,6	18,5
CM29	Z	2000	920	24,2	5,50	0,70	75,5	20,5
CM29	9	2200			Sur consultation			
CF32	9E	2400			Sur consultation			
CM34	-	2200	930	21,0	5,20	0,80	77,5	-
CM34	-	3000	955	42,0	7,30	0,75	78,6	-
CM34	-	4000	955	55,0	9,70	0,74	83,5	-

Moteurs de ventilation

CF-CM-HE

Sélection

E1 - Sélection CF-CM

E1.5 - SELECTION TRIPHASE / MONOVITESSE

Classe F - IP55 - 50Hz - Δ230 / Y400V ±10% - S1

8
pôles
750 min⁻¹

Type	Code	Puissance nominale Pn (W)	Vitesse nominale Nn (Min-1)	Courant de démarrage Id (A) Y400V	Courant nominal In (A) Y400V	Facteur de puissance Cos φ (100%)	Rendement η (100%)	Masse Kg
CF22	K	120	700	2,0	0,87	0,50	41,5	7,5
CM29	F	250	700	3,9	1,25	0,65	60,3	9,5
CM29	G	370	690	4,7	1,70	0,67	61,5	10,5
CM29	L	550	690	7,1	2,20	0,70	63,0	12,5
CM29	R	750	690	8,2	2,62	0,63	65,5	16,0
CM29	W	900	700	9,3	3,20	0,66	66,1	18,5
CM29	Z	1100	710	16,6	5,30	0,49	61,6	20,5
CF32	9	1300	Sur consultation					
CF32	9E	1500	Sur consultation					
CM34	-	1100	705	13,5	3,50	0,65	68,9	-
CM34	-	1500	705	19,0	5,00	0,63	70,7	-
CM34	-	2200	Sur consultation					

12
pôles
500 min⁻¹

Type	Code	Puissance nominale Pn (W)	Vitesse nominale Nn (Min-1)	Courant de démarrage Id (A) Y400V	Courant nominal In (A) Y400V	Facteur de puissance Cos φ (100%)	Rendement η (100%)	Masse Kg
CM29	G	120	450	1,6	0,90	0,49	37,0	10,5
CM29	L	180	460	2,7	1,25	0,49	43,0	12,5
CM29	R	250	455	3,7	1,80	0,49	45,3	16,0
CM29	W	370	450	4,7	2,30	0,49	47,6	18,5
CM29	Z	450	450	7,0	3,20	0,45	44,6	20,5
CF32	9	550	Sur consultation					

16
pôles
375 min⁻¹

Type	Code	Puissance nominale Pn (W)	Vitesse nominale Nn (Min-1)	Courant de démarrage Id (A) Y400V	Courant nominal In (A) Y400V	Facteur de puissance Cos φ (100%)	Rendement η (100%)	Masse Kg
CM29	Z	180	350	4,1	2,40	0,43	18,8	20,5

Moteurs de ventilation

CF-CM-HE

Sélection

E1 - Sélection CF-CM

E1.6 - SELECTION TRIPHASE / BI-VITESSE GLISSANT

Classe F - IP55 - 50Hz - Δ400 / Y400V ±10% - S1

4
pôles
1500 min⁻¹

Type	Code	Puissance nominale Pn (W) Δ400V	Puissance nominale Pn (W) Y400V	Vitesse nominale Nn (Min-1)	Courant de démarrage Id (A) Δ400V	Courant nominal In (A) Δ400V	Facteur de puissance Cos φ (100%)	Rendement η (100%)	Masse Kg
CM29G	G	750	320	1390	9,9	1,85	0,79	75,8	10,5
CM29G	L	1100	460	1390	13,8	2,60	0,83	76,2	12,5
CM29G	R	1500	630	1390	18,0	3,40	0,81	76,0	16,0
CM29G	W	1800	750	1390	21,4	4,10	0,81	76,1	18,5
CM29G	Z	2000	840	1390	25,3	4,80	0,82	76,0	20,5

6
pôles
1000 min⁻¹

Type	Code	Puissance nominale Pn (W) Δ400V	Puissance nominale Pn (W) Y400V	Vitesse nominale Nn (Min-1)	Courant de démarrage Id (A) Δ400V	Courant nominal In (A) Δ400V	Facteur de puissance Cos φ (100%)	Rendement η (100%)	Masse Kg
CM29G	D	250	100	890	2,6	0,84	0,71	62,1	9,0
CM29G	F	370	150	890	4,2	1,32	0,71	63,5	9,5
CM29G	G	550	230	890	5,8	1,80	0,71	65	10,5
CM29G	L	750	310	890	7,3	2,10	0,74	69,9	12,5
CM29G	R	1100	460	900	11,0	2,40	0,61	74	16,0
CM29G	W	1300	540	900	13,0	4,00	0,65	68	18,5
CM29G	Z	1600	670	890	16,0	4,80	0,70	69	20,5
CM29G	ZE	1800	800	910	20,0	5,41	0,66	72,8	22,0
CM29G	9E	2000	900	900	21,8	6,00	0,68	71,4	24,0
CF32G	9E	2200	950	Sur consultation					

8
pôles
750 min⁻¹

Type	Code	Puissance nominale Pn (W) Δ400V	Puissance nominale Pn (W) Y400V	Vitesse nominale Nn (Min-1)	Courant de démarrage Id (A) Δ400V	Courant nominal In (A) Δ400V	Facteur de puissance Cos φ (100%)	Rendement η (100%)	Masse Kg
CM29G	L	370	150	660	3,7	1,36	0,65	59,7	12,5
CM29G	R	550	230	680	5,4	2,10	0,59	64	16,0
CM29G	W	750	310	670	7,8	2,90	0,60	60,8	18,5
CM29G	Z	900	370	660	10,3	3,70	0,61	57,6	20,5
CM29G	9E	1100	460	Sur consultation					
CF32G	9E	1300	540	Sur consultation					

Moteurs de ventilation CF-CM-HE Sélection

E1 - Sélection CF-CM

E1.6 - SELECTION TRIPHASE / BI-VITESSE GLISSANT

Classe F - IP55 - 50Hz - Δ400 / Y400V ±10% - S1

10
pôles
600 min⁻¹

Type	Code	Puissance nominale Pn (W) Δ400V	Puissance nominale Pn (W) Y400V	Vitesse nominale Nn (Min-1)	Courant de démarrage Id (A) Δ400V	Courant nominal In (A) Δ400V	Facteur de puissance Cos φ (100%)	Rendement η (100%)	Masse Kg
CM29G	9E	500	250	535	6,8	2,67	0,49	54,3	23,0

12
pôles
500 min⁻¹

Type	Code	Puissance nominale Pn (W) Δ400V	Puissance nominale Pn (W) Y400V	Vitesse nominale Nn (Min-1)	Courant de démarrage Id (A) Δ400V	Courant nominal In (A) Δ400V	Facteur de puissance Cos φ (100%)	Rendement η (100%)	Masse Kg
CM29G	G	90	37	450	1,5	0,80	0,46	36,5	10,5
CM29G	L	120	50	440	1,8	1,00	0,48	37,7	12,5
CM29G	R	180	75	430	2,2	1,30	0,53	40,1	16,0
CM29G	W	250	100	440	3,3	1,70	0,49	43,8	18,5
CM29G	Z	370	150	430	4,8	2,40	0,48	47	20,5
CF32G	9E	550	230	Sur consultation					

E

Moteurs de ventilation

CF-CM-HE

Sélection

E1 - Sélection CF-CM

E1.7 - SELECTION TRIPHASE / BI-VITESSE DAHLANDER

Classe F - IP55 - 50Hz - Y400 / YY400V ±10% - S1

2-4 pôles
3000-1500 min⁻¹

Type	Code	Puissance nominale Pn (W)	Vitesse nominale Nn (Min-1)	Courant de démarrage Id (A) 400V	Courant nominal In (A) 400V	Facteur de puissance Cos φ (100%)	Rendement η (100%)	Masse Kg
CM34	-	4500 1300	Sur consultation					
CM34	-	6000 1600	Sur consultation					

4-8 pôles
1500-750 min⁻¹

Type	Code	Puissance nominale Pn (W)	Vitesse nominale Nn (Min-1)	Courant de démarrage Id (A) 400V	Courant nominal In (A) 400V	Facteur de puissance Cos φ (100%)	Rendement η (100%)	Masse Kg
CM29	G	750 90	1420 720	11,0 1,60	2,30 0,51	0,72 0,48	65,0 52,0	10,5
CM29	L	1100 120	1410 730	12,9 3,50	2,80 1,00	0,83 0,40	75,1 43,3	12,5
CM29	R	1500 180	1420 730	18,0 4,50	3,70 1,30	0,74 0,40	74,0 46,0	16
CM29	W	1800 250	1440 730	21,8 5,70	4,40 2,60	0,76 0,42	74,0 49,0	18,5
CM29	Z	2200 370	1440 740	27,0 7,80	5,30 2,20	0,78 0,44	79,9 54,4	20,5
CM34	-	4000 750	Sur consultation					
CM34	-	5500 1100	Sur consultation					

6-12 pôles
1000-500 min⁻¹

Type	Code	Puissance nominale Pn (W)	Vitesse nominale Nn (Min-1)	Courant de démarrage Id (A) 400V	Courant nominal In (A) 400V	Facteur de puissance Cos φ (100%)	Rendement η (100%)	Masse Kg
CM29	R	750 150	910 420	8,0 1,70	2,10 0,80	0,82 0,68	64,0 42,0	16
CM29	W	1100 180	910 450	13,5 2,80	3,20 1,20	0,77 0,54	65,0 40,0	18,5
CM29	Z	1500 250	910 450	18,0 3,60	4,00 1,50	0,79 0,55	68,0 44,0	20,5
CM34	-	2200 370	Sur consultation					
CM34	-	3000 500	Sur consultation					

Moteurs de ventilation CF-CM-HE Sélection

E1 - Sélection CF-CM

E1.8 - SELECTION TRIPHASE / BI-VITESSE PAM

Classe F - IP55 - 50Hz - Y400 / YY400V ±10% - S1

**4-6
pôles**
1500-1000 min⁻¹

Type	Code	Puissance nominale Pn (W)	Vitesse nominale Nn (Min-1)	Courant de démarrage Id (A) 400V	Courant nominal In (A) 400V	Facteur de puissance Cos φ (100%)	Rendement η (100%)	Masse Kg
CM34	-	4000	Sur consultation					
		1500						
CM34	-	5500	Sur consultation					
		1800						

**6-8
pôles**
1000-750 min⁻¹

Type	Code	Puissance nominale Pn (W)	Vitesse nominale Nn (Min-1)	Courant de démarrage Id (A) 400V	Courant nominal In (A) 400V	Facteur de puissance Cos φ (100%)	Rendement η (100%)	Masse Kg
CM34	-	2200	Sur consultation					
		1100						
CM34	-	3000	Sur consultation					
		1250						



Moteurs de ventilation CF-CM-HE Sélection

E1 - Sélection CF-CM

E1.9 - SELECTION TRIPHASE / MONOPHASE

Classe F - IP55 - 50Hz - Δ230 / 230V - Y400 / 230V ±10% - S1

4
pôles
1500 min⁻¹

Type	Code	Puissance nominale Pn (W)	Vitesse nominale Nn (Min-1)	Courant de démarrage Id (A) Y400V 230V	Courant nominal In (A) Y400V 230V	Facteur de puissance Cos φ (100%)	Rendement η (100%)	Condensateur permanent μF	Masse Kg
CF22TP	D	90 -	Sur consultation						5,0
CF22TP	D	120 -	Sur consultation						5,0
CF22TP	F	180 -	Sur consultation						5,5
CF22TP	H	250 -	Sur consultation						6,5

6
pôles
1000 min⁻¹

Type	Code	Puissance nominale Pn (W)	Vitesse nominale Nn (Min-1)	Courant de démarrage Id (A) Y400V 230V	Courant nominal In (A) Y400V 230V	Facteur de puissance Cos φ (100%)	Rendement η (100%)	Condensateur permanent μF	Masse Kg
CF22TP	H	120 -	Sur consultation						6,5

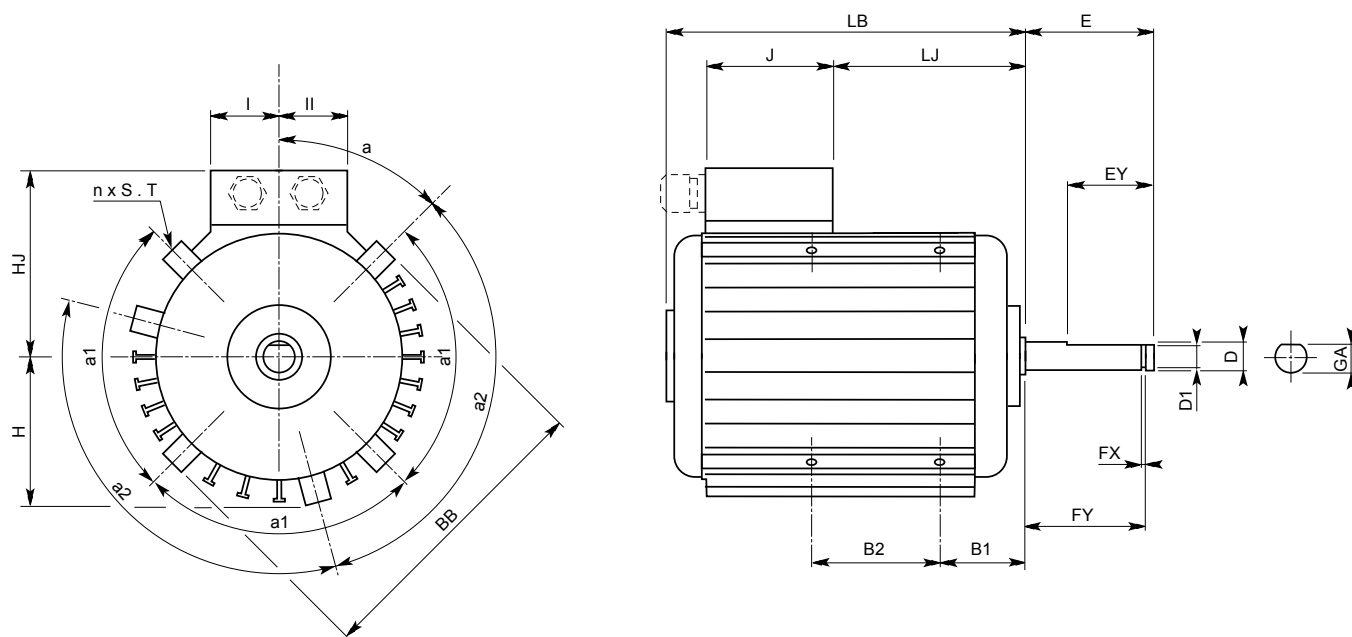
Moteurs de ventilation

CF-CM-HE

Sélection

E1 - Sélection CF-CM

E1.10 - DIMENSION CF 22



Type	Code	Dimensions principales													
		LB	BB	H	HJ	LJ	J	I	II	a	a1	a2	n	S	T
CF22	C	147	146	72	94	52	75	39	39	45	90	120	2	12	M5
CF22	D	147	146	72	94	52	75	39	39	45	90	120	2	12	M5
CF22	F	157	146	72	94	62	75	39	39	45	90	120	2	12	M5
CF22	H	172	146	72	94	77	75	39	39	45	90	120	2	12	M5
CF22	K	182	146	72	94	87	75	39	39	45	90	120	2	12	M5
CF22P	D	147	146	72	94	52	75	39	39	45	90	120	2	12	M5
CF22P	F	157	146	72	94	62	75	39	39	45	90	120	2	12	M5
CF22P	H	172	146	72	94	77	75	39	39	45	90	120	2	12	M5

Fixation	
B1	B2
48	45

Bout d'arbre compatible						
D	E	EY	GA	D1	FX	FY
12h8	48	37	10	10	2,15	43

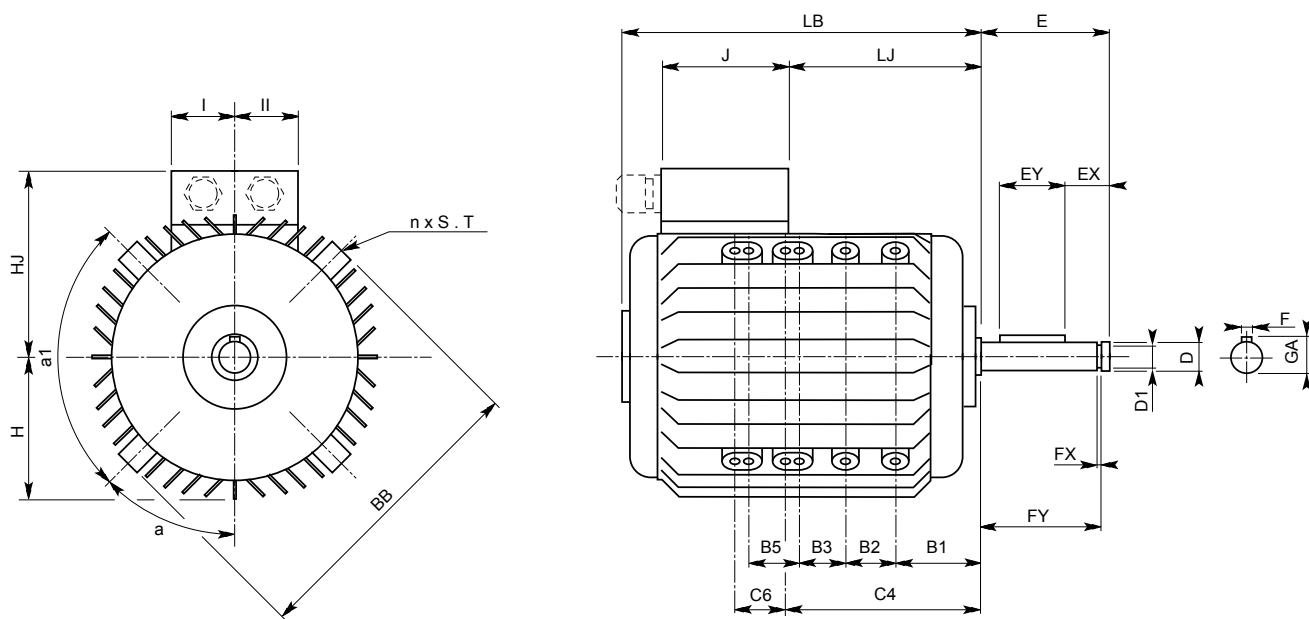
Moteurs de ventilation

CF-CM-HE

Sélection

E1 - Sélection CF-CM

E1.11 - DIMENSION CM 29 COURT



Type	Code	Dimensions principales												
		LB	BB	H	HJ	LJ	J	I	II	a	a1	n	S	T
CM29	F	195	190	90	118	90	82,5	42	42	45	90	6	M6	20
CM29	G	195	190	90	118	90	82,5	42	42	45	90	6	M6	20
CM29	L	195	190	90	118	90	82,5	42	42	45	90	6	M6	20
CM29G	G	195	190	90	118	90	82,5	42	42	45	90	6	M6	20
CM29G	L	195	190	90	118	90	82,5	42	42	45	90	6	M6	20
CM29P	D	195	190	90	118	90	82,5	42	42	45	90	6	M6	20
CM29P	G	195	190	90	118	90	82,5	42	42	45	90	6	M6	20
CM29P	L	195	190	90	118	90	82,5	42	42	45	90	6	M6	20

Fixation					
B1	B2	B3	B5	C4	C6
53	31	29	31	122	31

Bouts d'arbre compatible								
D	E	EX	EY	F	GA	D1	FX	FY
16h7	81	30	45	5	18	13	2,15	76
19h7	81	25	50	6	21,5	15,7	2,15	76

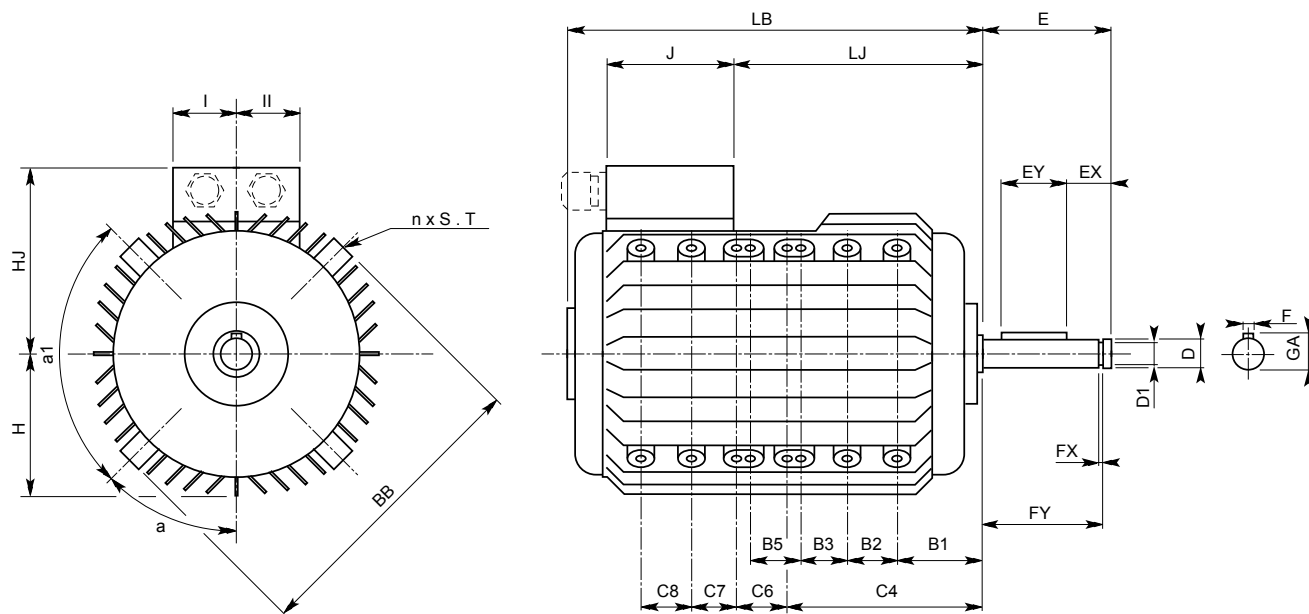
Moteurs de ventilation

CF-CM-HE

Sélection

E1 - Sélection CF-CM

E1.12 - DIMENSION CM 29 LONG



Type	Code	Dimensions principales												
		LB	BB	H	HJ	LJ	J	I	II	a	a1	n	S	T
CM29	R	260	190	90	118	155	82,5	42	42	45	90	8	M6	20
CM29	W	260	190	90	118	155	82,5	42	42	45	90	8	M6	20
CM29	Z	260	190	90	118	155	82,5	42	42	45	90	8	M6	20
CM29G	R	260	190	90	118	155	82,5	42	42	45	90	8	M6	20
CM29G	W	260	190	90	118	155	82,5	42	42	45	90	8	M6	20
CM29G	Z	260	190	90	118	155	82,5	42	42	45	90	8	M6	20
CM29G	ZE	260	190	90	118	155	82,5	42	42	45	90	8	M6	20
CM29G	9E	260	190	90	118	155	82,5	42	42	45	90	8	M6	20
CM29P	R	260	190	90	118	155	82,5	42	42	45	90	8	M6	20
CM29P	W	260	190	90	118	155	82,5	42	42	45	90	8	M6	20

Fixation							
B1	B2	B3	B5	C4	C6	C7	C8
53	31	29	31	122	31	29	31

Bouts d'arbre compatible								
D	E	EX	EY	F	GA	D1	FX	FY
19h7	81	25	50	6	21,5	15,7	2,15	76
24h7	50	6	40	8	27	-	-	-

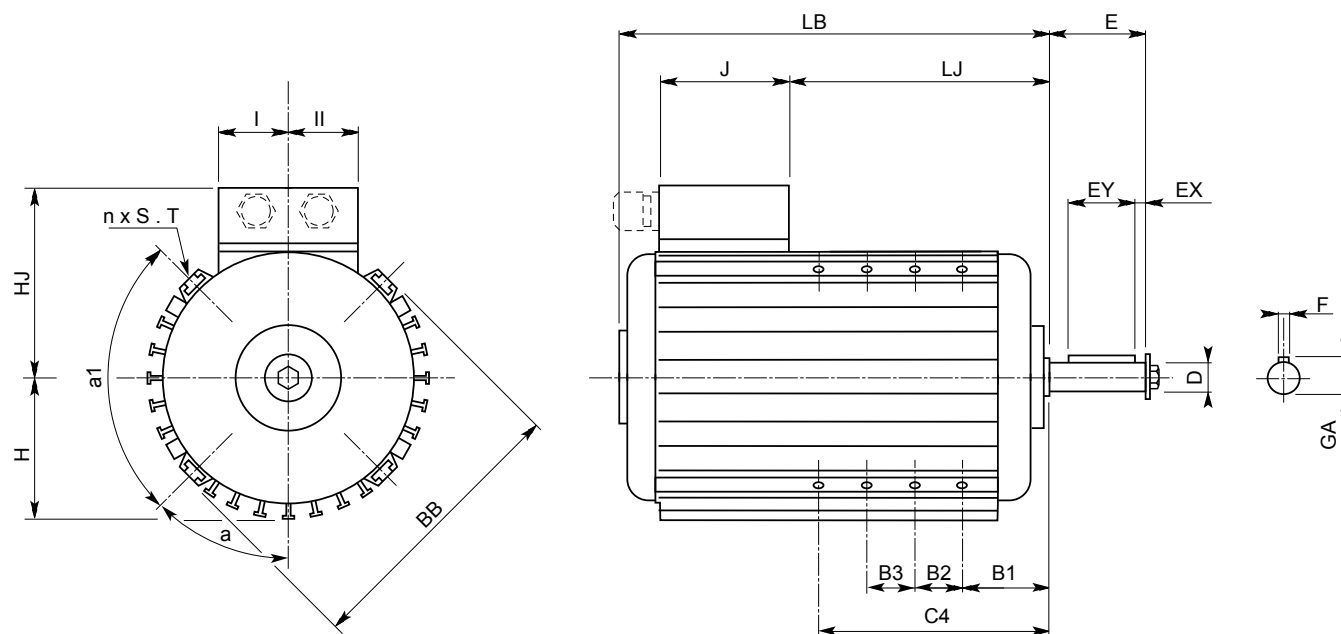
Moteurs de ventilation

CF-CM-HE

Sélection

E1 - Sélection CF-CM

E1.13 - DIMENSION CF 32



Type	Code	Dimensions principales											MS
		LB	BB	H	HJ	LJ	J	I	II	a	a1	n	
CF32	W	251	190	94	122	144	84	42	42	45	90	4	M6
CF32	Z	272	190	94	122	165	84	42	42	45	90	4	M6
CF32	9	286	190	94	122	179	84	42	42	45	90	4	M6
CF32	9E	286	190	94	122	179	84	42	42	45	90	4	M6
CF32G	9E	286	190	94	122	179	84	42	42	45	90	4	M6

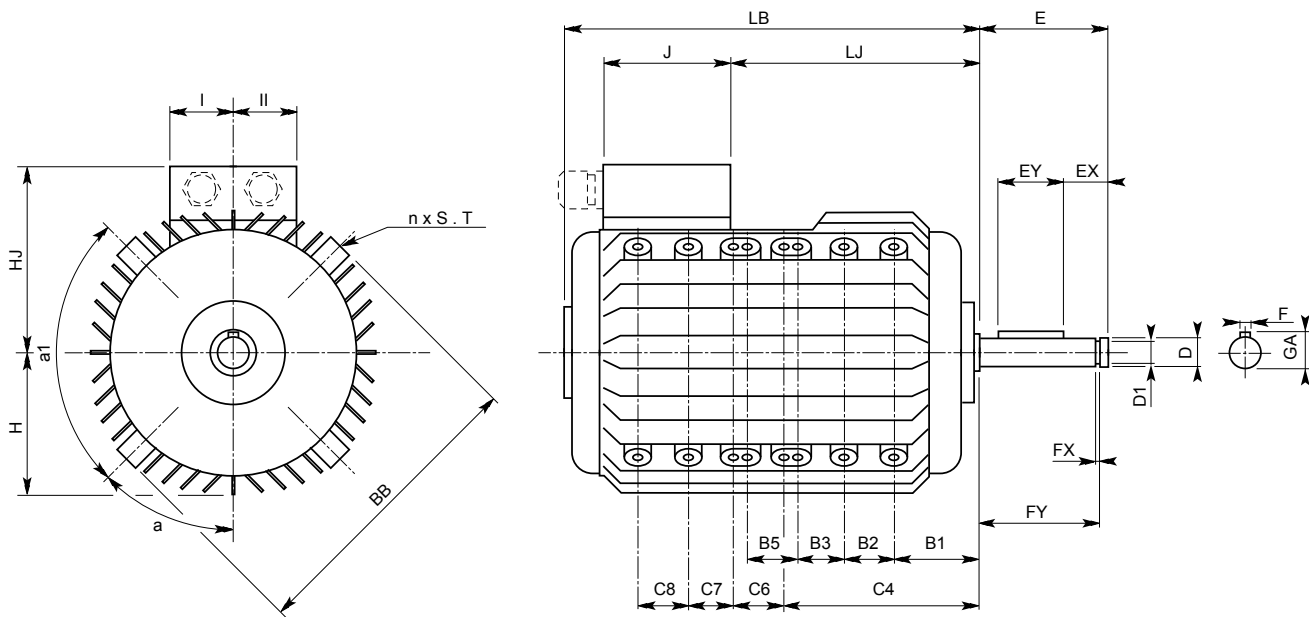
Fixation			
B1	B2	B3	C4
53	31	29	144

Bouts d'arbre compatible					
D	E	EX	EY	F	GA
24h7	50	6	40	8	27

Moteurs de ventilation
CF-CM-HE
Sélection

E1 - Sélection CF-CM

E1.14 - DIMENSION CM 34



Type	Code	Dimensions principales												
		LB	BB	H	HJ	LJ	J	I	II	a	a1	n	S	T
CM34	-	315	222		147	199	86	43	43	45	90	8	M8	15

Fixation							
B1	B2	B3	B5	C4	C6	C7	C8
57,5	30	30	60	90	60	30	30

Bouts d'arbre compatible					
D	E	EX	EY	F	GA
24j6	50	4	40	8	27

Moteurs de ventilation

CF-CM-HE

Sélection

E2 - Sélection HE

E2.1 - GENERALITES

Ces moteurs sont optimisés pour l'entraînement des ventilateurs axiaux. La connaissance approfondie de l'application a permis, par amélioration continue d'avoir un produit particulièrement éprouvé et fiable.

Le design spécifique de ces moteurs placés dans le flux d'air de l'hélice entraînée, assure un échange thermique particulièrement performant.

La forme spécifique des moteurs HE permet un montage direct sur

les renforts d'une grille porteuse du moto ventilateur. Grâce à cette forme spécifique, le moyeu de l'hélice peut envelopper l'avant du moteur favorisant ainsi la compacité de l'ensemble.

L'optimisation des performances dans l'application permet de réduire significativement les dimensions et le poids des moteurs.

Les particularités techniques permettent un fonctionnement à température élevée, et dans des environnements extérieurs sévères.



E2.2 - CONSTRUCTION

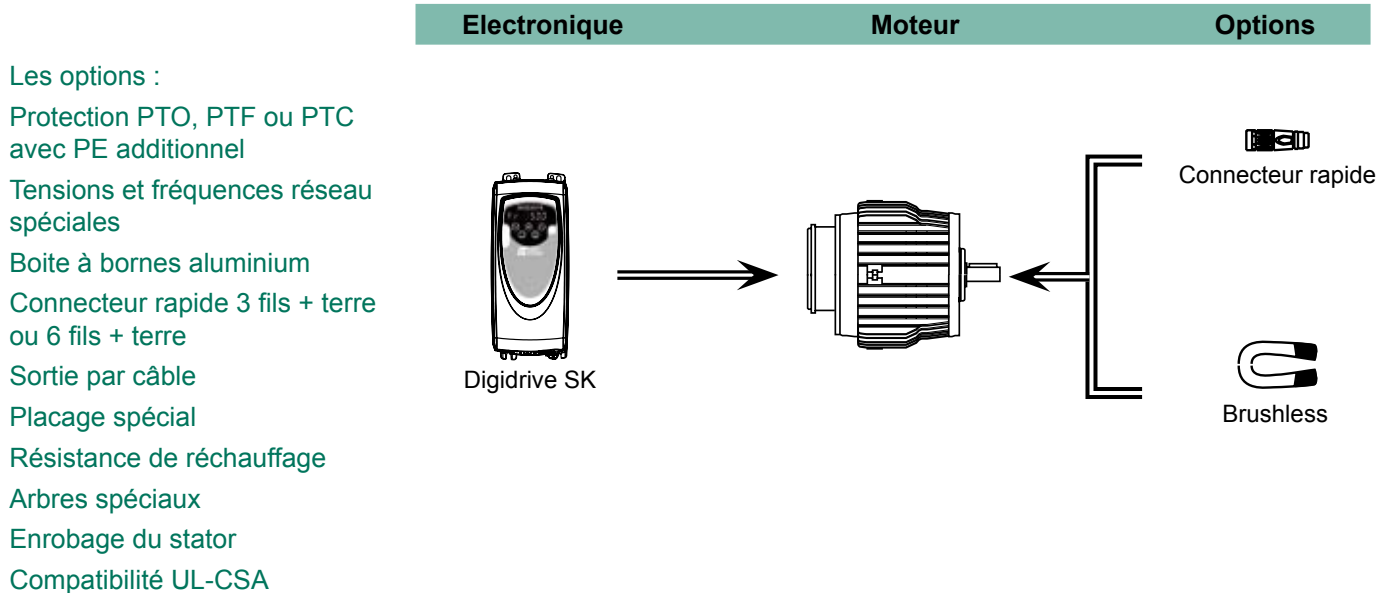
Désignation	Matières	Commentaires
Carter	Alliage d'aluminium	Carter monobloc en aluminium à haute dissipation énergétique, injecté sous pression
Stator	Tôle magnétique isolée à faible taux de carbone. Cuivre électrolytique	Moteur dans le flux d'air, montage compact sur grille porteuse Le faible taux de carbone garantit dans le temps la stabilité des caractéristiques Tôles assemblées Encoches semi fermées
Rotor	Tôle magnétique isolée à faible taux de carbone Aluminium	Encoches inclinées Cage rotorique coulée sous pression en aluminium (ou alliage pour application glissante) Rotor protégé contre la corrosion Rotor équilibré dynamiquement classe G 6,3 - 1/2 clavette Montage fretté à chaud sur l'arbre
Classe d'isolement		Système d'isolation classe F, avec un échauffement réduit permettant l'utilisation dans une ambiance jusqu'à 60°C
Arbre	Acier	Diamètres standardisés en fonction des principaux standards d'alésages des hélices. Traitement de l'arbre par phosphatation assurant une excellente tenue à la corrosion Trou de centre équipé d'une vis et d'une rondelle de bout d'arbre Clavette d'entraînement
Flasques	Aluminium	Flasques intégrant directement de fonderie les trous de purge, disponibles pour toutes les positions de fonctionnement Flasque arrière avec boîte à bornes intégrée
Roulements		Roulements à billes graissés à vie avec une graisse spécifique pour l'application.
Températures de fonctionnement		Température minimale : -30°C Température maximale : +60°C
Températures de stockage		Température minimale : -30°C Température maximale : +60°C
Protection		IP 55, avec une protection spécifique à l'avant adaptée au montage vertical
Chocs et vibrations		IK 07
Refroidissement		IC418
Joints d'étanchéité	Néoprène	Permettant un fonctionnement multipositions
Humidité relative		Jusqu'à 90% en standard ou 100% avec l'option de stator enrobé.
Connexion	Matériau composite ou alliage d'aluminium	Couvre bornes composite sauf HE29 (aluminium) avec planchette de raccordement en version standard, possibilité de boîte à bornes en aluminium et/ou connecteurs rapides en option.
Peinture		Non peint

Moteurs de ventilation CF-CM-HE Sélection

E2 - Sélection HE

E2.3 - OPTIONS

Leroy-Somer propose des systèmes d'entraînements complets répondant aux besoins très larges dans le domaine de la ventilation.



E2.4 - DESIGNATION / CODIFICATION

6P 1000 min ⁻¹	HE29	G	1600 W	Z	230/400V	50Hz
Polarité Vitesse	Type de moteur	Type électrique du moteur	Puissance nominale	Code	Tension réseau	Fréquence réseau

Exemple de codification :

Moteur bi-vitesse glissant HE, 1000 min⁻¹ ,
1500 watts, alimentation 230/400V - 50Hz

Désignation :

6P HE29G - 1500W - Z - 230/400V - 50Hz

Le tableau ci contre est un exemple.
Il permet de construire la désignation du produit souhaité.

Moteurs de ventilation CF-CM-HE Sélection

E2 - Sélection HE

E2.5 - SELECTION TRIPHASE / MONOVITESSE

Classe F - IP55 - 50Hz - Δ 230 / Y400V $\pm 10\%$ - S1

4
pôles
1500 min⁻¹

Type	Code	Puissance nominale Pn (W)	Vitesse nominale Nn (Min-1)	Courant de démarrage Id (A) Y400V	Courant nominal In (A) Y400V	Facteur de puissance Cos ϕ (100%)	Rendement η (100%)	Masse Kg
HE22	C	150	1420	1,9	0,53	0,67	61,4	3,3
HE22	D	200	1430	3,3	0,79	0,57	61,0	4,1
HE25	D	250	1420	3,2	0,74	0,69	70,7	5,9
HE25	F	370	1420	4,8	1,15	0,70	71,8	6,6
HE25	H	550	1420	7,7	1,60	0,72	70,5	7,6
HE25	M	750	1400	9,7	2,10	0,76	72,7	9,2
HE29	G	900	1410	13,6	2,30	0,81	74,6	10,7
HE29	G	1100	1400	13,6	2,60	0,82	77,3	10,7
HE29	L	1500	1410	21,4	3,70	0,81	76,9	12,7
HE29	R	2000	1420	27,0	4,47	0,81	81,3	15,8

6
pôles
1000 min⁻¹

Type	Code	Puissance nominale Pn (W)	Vitesse nominale Nn (Min-1)	Courant de démarrage Id (A) Y400V	Courant nominal In (A) Y400V	Facteur de puissance Cos ϕ (100%)	Rendement η (100%)	Masse Kg
HE22	C	90	880	0,8	0,37	0,69	43,1	3,3
HE22	D	120	880	1,3	0,54	0,70	46,3	4,1
HE25	D	180	910	2,0	0,64	0,72	58,7	5,9
HE25	F	250	950	3,9	0,85	0,67	63,0	6,6
HE25	H	370	950	4,3	1,10	0,72	66,0	7,6
HE25	M	550	930	6,4	1,65	0,74	65,6	9,2
HE29	L	750	940	9,9	2,20	0,70	74,4	12,7
HE29	L	900	920	9,9	2,40	0,75	72,2	12,7
HE29	R	1100	920	15,8	3,50	0,66	71,5	15,8

8
pôles
750 min⁻¹

Type	Code	Puissance nominale Pn (W)	Vitesse nominale Nn (Min-1)	Courant de démarrage Id (A) Y400V	Courant nominal In (A) Y400V	Facteur de puissance Cos ϕ (100%)	Rendement η (100%)	Masse Kg
HE25	M	250	700	3,3	1,25	0,57	50,6	9,2
HE29	G	370	690	4,7	1,70	0,67	61,5	10,7
HE29	L	550	690	7,1	2,20	0,70	63,0	12,7
HE29	R	750	690	8,2	2,62	0,63	65,5	15,7

12
pôles
500 min⁻¹

Type	Code	Puissance nominale Pn (W)	Vitesse nominale Nn (Min-1)	Courant de démarrage Id (A) Y400V	Courant nominal In (A) Y400V	Facteur de puissance Cos ϕ (100%)	Rendement η (100%)	Masse Kg
HE29	L	180	460	2,7	1,25	0,49	43,0	12,7
HE29	R	250	455	3,7	1,80	0,49	45,3	15,8

Moteurs de ventilation CF-CM-HE Sélection

E2 - Sélection HE

E2.6 - SELECTION TRIPHASE / BI-VITESSE GLISSANT

Classe F - IP55 - 50Hz - Δ400 / Y400V ±10% - S1

4
pôles
1500 min⁻¹

Type	Code	Puissance nominale Pn (W) Δ400V	Puissance nominale Pn (W) Y400V	Vitesse nominale Nn (Min-1)	Courant de démarrage Id (A) Δ400V	Courant nominal In (A) Δ400V	Facteur de puissance Cos φ (100%)	Rendement η (100%)	Masse Kg
HE29G	G	750	320	1390	9,9	1,85	0,79	75,8	10,7
HE29G	L	1100	460	1390	13,8	2,60	0,83	76,2	12,7
HE29G	R	1500	630	1390	18,0	3,40	0,81	76,0	15,8

6
pôles
1000 min⁻¹

Type	Code	Puissance nominale Pn (W) Δ400V	Puissance nominale Pn (W) Y400V	Vitesse nominale Nn (Min-1)	Courant de démarrage Id (A) Δ400V	Courant nominal In (A) Δ400V	Facteur de puissance Cos φ (100%)	Rendement η (100%)	Masse Kg
HE29G	G	550	230	890	5,8	1,80	0,71	65	10,7
HE29G	L	750	310	890	7,3	2,10	0,74	69,9	12,7
HE29G	R	1100	460	900	11,0	2,40	0,61	74	15,8

8
pôles
750 min⁻¹

Type	Code	Puissance nominale Pn (W) Δ400V	Puissance nominale Pn (W) Y400V	Vitesse nominale Nn (Min-1)	Courant de démarrage Id (A) Δ400V	Courant nominal In (A) Δ400V	Facteur de puissance Cos φ (100%)	Rendement η (100%)	Masse Kg
HE29G	L	370	150	660	3,7	1,36	0,65	59,7	12,7
HE29G	R	550	230	680	5,4	2,10	0,59	64,0	15,8

12
pôles
500 min⁻¹

Type	Code	Puissance nominale Pn (W) Δ400V	Puissance nominale Pn (W) Y400V	Vitesse nominale Nn (Min-1)	Courant de démarrage Id (A) Δ400V	Courant nominal In (A) Δ400V	Facteur de puissance Cos φ (100%)	Rendement η (100%)	Masse Kg
HE29G	G	90	37	450	1,5	0,80	0,46	36,5	10,7
HE29G	L	120	50	440	1,8	1,00	0,48	37,7	12,7
HE29G	R	180	75	430	2,2	1,30	0,53	40,1	15,8

Moteurs de ventilation CF-CM-HE Sélection

E2 - Sélection HE

E2.7 - SELECTION TRIPHASE / BI-VITESSE DAHLANDER

Classe F - IP55 - 50Hz - Y400 / YY400V ±10% - S1

**2-4
pôles**
3000-1500 min⁻¹

Type	Code	Puissance nominale Pn (W)	Vitesse nominale Nn (Min-1)	Courant de démarrage Id (A) 400V	Courant nominal In (A) 400V	Facteur de puissance Cos φ (100%)	Rendement η (100%)	Masse Kg
HE29	G	750	1420	11,0	2,30	0,72	65,0	10,7
		90	720	1,60	0,51	0,48	52,0	
HE29	L	1100	1410	12,9	2,80	0,83	75,1	12,7
		120	730	3,50	1,00	0,40	43,3	
HE29	R	1500	1420	18,0	3,70	0,74	74,0	15,8
		180	730	4,50	1,30	0,40	46,0	

**6-12
pôles**
1000-500 min⁻¹

Type	Code	Puissance nominale Pn (W)	Vitesse nominale Nn (Min-1)	Courant de démarrage Id (A) 400V	Courant nominal In (A) 400V	Facteur de puissance Cos φ (100%)	Rendement η (100%)	Masse Kg
HE29	R	750	910	8,0	2,10	0,82	64,0	15,8
		150	420	1,70	0,80	0,68	42,0	



Moteurs de ventilation CF-CM-HE Sélection

E2 - Sélection HE

E2.8 - SELECTION TRIPHASE / MONOPHASE

Classe F - IP55 - 50Hz - Δ230 / 230V - Y400 / 230V ±10% - S1

2
pôles
3000 min⁻¹

Type	Code	Puissance nominale Pn (W)	Vitesse nominale Nn (Min-1)	Courant de démarrage Id (A) Y400V 230V	Courant nominal In (A) Y400V 230V	Facteur de puissance Cos φ (100%)	Rendement η (100%)	Condensateur permanent μF	Masse Kg
HE22TP	D	250	Sur consultation						
HE25TP	F	490	Sur consultation						
HE25TP	H	690	Sur consultation						
		-							

4
pôles
1500 min⁻¹

Type	Code	Puissance nominale Pn (W)	Vitesse nominale Nn (Min-1)	Courant de démarrage Id (A) Y400V 230V	Courant nominal In (A) Y400V 230V	Facteur de puissance Cos φ (100%)	Rendement η (100%)	Condensateur permanent μF	Masse Kg
HE22TP	C	100	Sur consultation						
HE22TP	D	150	Sur consultation						
HE22TP	D	180	Sur consultation						
HE25TP	F	250	Sur consultation						
HE25TP	H	370	Sur consultation						
HE25TP	M	550	Sur consultation						

6
pôles
1000 min⁻¹

Type	Code	Puissance nominale Pn (W)	Vitesse nominale Nn (Min-1)	Courant de démarrage Id (A) Y400V 230V	Courant nominal In (A) Y400V 230V	Facteur de puissance Cos φ (100%)	Rendement η (100%)	Condensateur permanent μF	Masse Kg
HE22TP	C	75	Sur consultation						
HE22TP	D	100	Sur consultation						
HE25TP	D	120	Sur consultation						
HE25TP	F	180	Sur consultation						
HE25TP	H	250	Sur consultation						
HE25TP	M	370	Sur consultation						

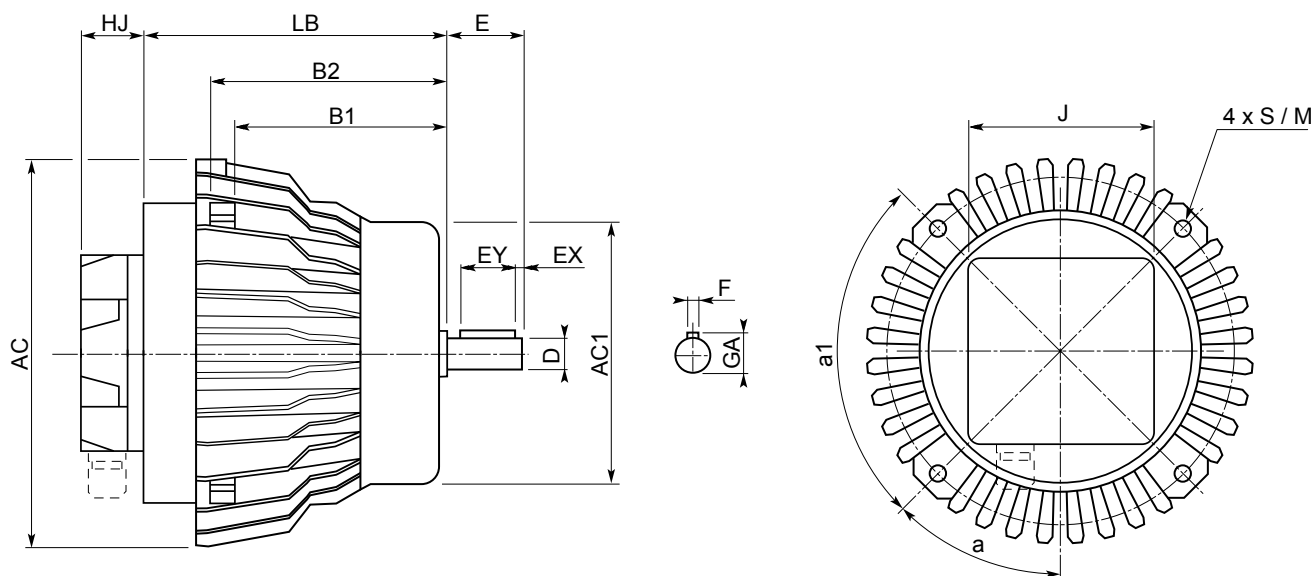
Moteurs de ventilation

CF-CM-HE

Sélection

E2 - Sélection HE

E2.9 - DIMENSION HE 22



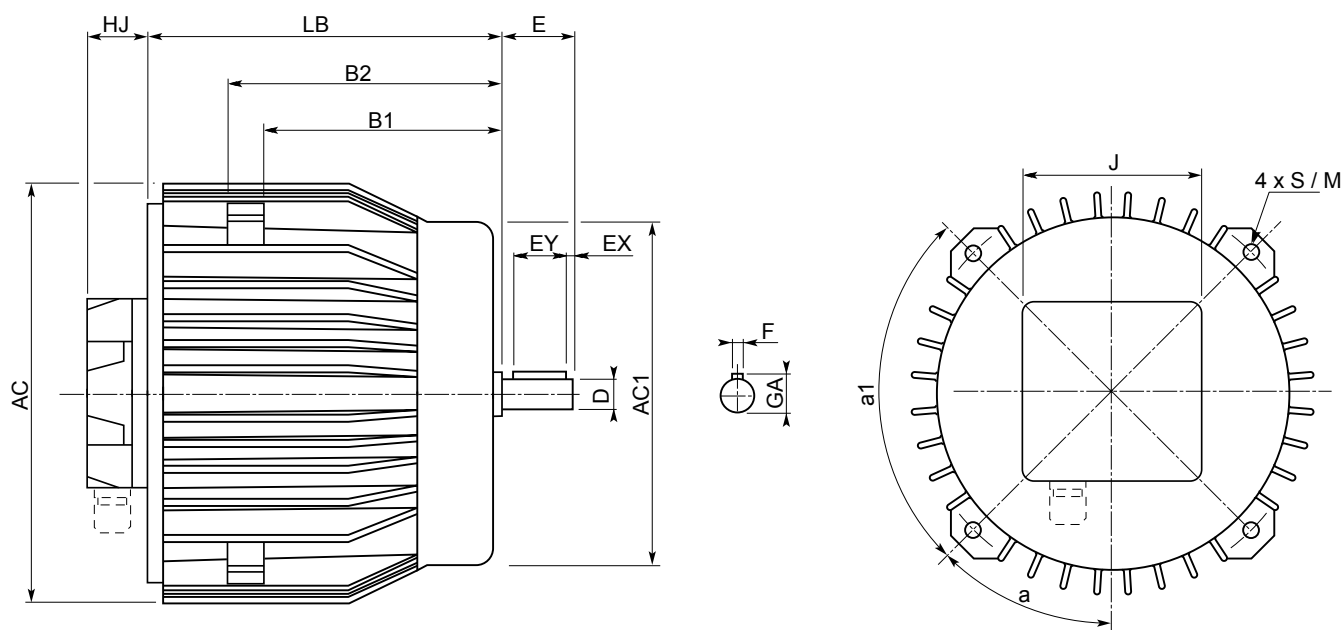
Type	Code	Dimensions principales										
		LB	B1	B2	HJ	AC	AC1	J	a	a1	S	M
HE22	B	117	72	86	37	148	112	84	90	45	M6	135
HE22	C	127	72	86	37	148	112	84	90	45	M6	135
HE22	D	127	72	86	37	148	112	84	90	45	M6	135
HE22P	C	127	72	86	37	148	112	84	90	45	M6	135
HE22P	D	127	72	86	37	148	112	84	90	45	M6	135

Bout d'arbre compatible					
D	E	EY	EX	F	GA
14h7	30	25	2	5	16

Moteurs de ventilation CF-CM-HE Sélection

E2 - Sélection HE

E2.10 - DIMENSION HE 25



Type	Code	Dimensions principales										
		LB	B1	B2	HJ	AC	AC1	J	a	a1	S	M
HE25	D	138	86	103	37	154	128	84	45	90	M8	154
HE25	F	138	86	103	37	154	128	84	45	90	M8	154
HE25	H	173	86	103	37	154	128	84	45	90	M8	154
HE25	M	173	86	103	37	154	128	84	45	90	M8	154
HE25P	D	138	86	103	37	154	128	84	45	90	M8	154
HE25P	F	138	86	103	37	154	128	84	45	90	M8	154
HE25P	H	173	86	103	37	154	128	84	45	90	M8	154
HE25P	M	173	86	103	37	154	128	84	45	90	M8	154

Bout d'arbre compatible					
D	E	EY	EX	F	GA
14h7	30	25	2	5	16

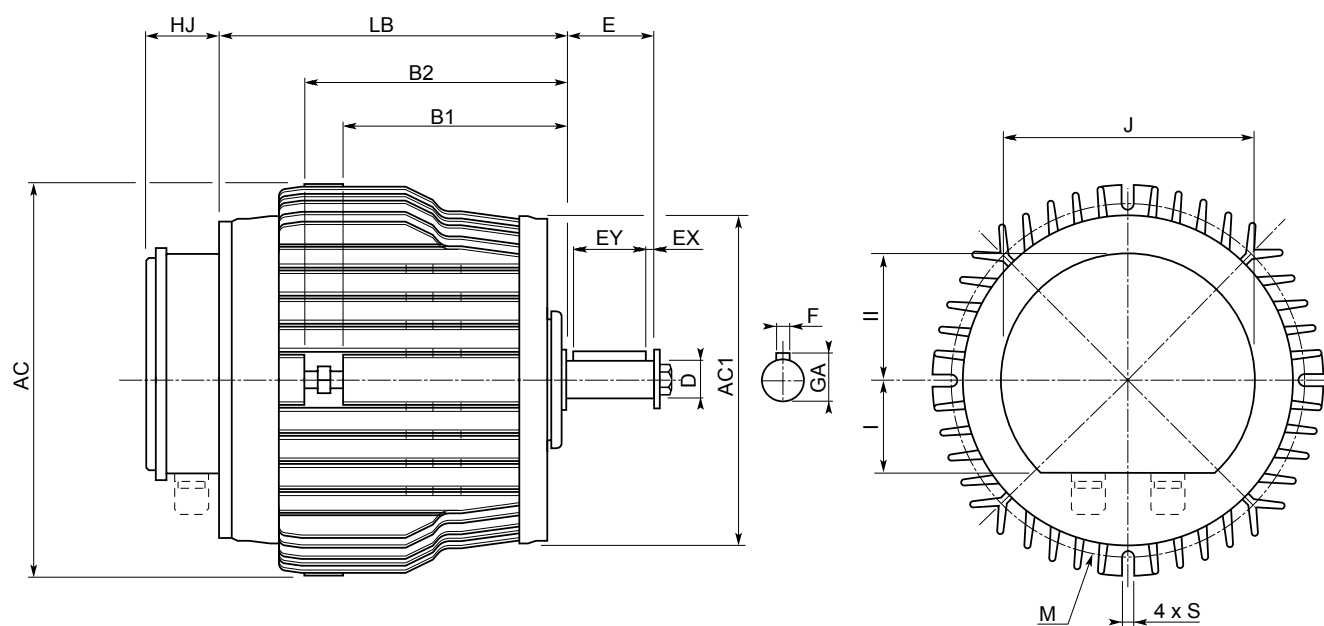
Moteurs de ventilation

CF-CM-HE

Sélection

E2 - Sélection HE

E2.11 - DIMENSION HE 29



Type	Code	Dimensions principales										
		LB	B1	B2	HJ	AC	AC1	J	I	II	S	M
HE29	G	181	118,5	145,5	47	196	158	120	49	58	10,5	176
HE29	L	181	118,5	145,5	47	196	158	120	49	58	10,5	176
HE29	R	206	118,5	145,5	47	196	158	120	49	58	10,5	176
HE29G	G	181	118,5	145,5	47	196	158	120	49	58	10,5	176
HE29G	L	181	118,5	145,5	47	196	158	120	49	58	10,5	176
HE29G	R	206	118,5	145,5	47	196	158	120	49	58	10,5	176

Bout d'arbre compatible					
D	E	EY	EX	F	GA
19h7	35	25	2	6	21,5
24h7	50	40	6	8	27



Moteurs de ventilation

CF-CM-HE



Autres informations

F1 - Identification

Moteur monophasé

 1 ~ HE 25P 					
N° 123456 2006					
cl.F 60°C amb cp: 16/400 µF/ V					
S1 c:h IP kg cd: µF/ V					
V	Hz	min-1	kW	Cos φ	A
230	50	925	0,2	0,75	2,00

Moteur triphasé

 1 ~ HE 25P 					
N° 123456 2006					
cl.F IP kg 60°C amb S1 c:h					
V	Hz	min-1	kW	Cos φ	A
Δ400	50	900	1,10	0,65	3,50
Y400	50	700	0,45	0,82	2,00
Δ230	50	700	0,45	0,82	3,50

1~/3~ : Nombre de phase
 HE/CM : Série
 25/29 : Taille
 P/G : Type de fonctionnement

N° 123456 : Numéro de série
 2006 : Année de fabrication

cl. F : Classe d'isolation
 60°C amb : Température contractuelle de fonctionnement
 S1-...% : Service - Facteur de marche
 c/h : Nombre de cycles par heure
 IP : Indice de protection
 kg : Masse du moteur
 cp : Valeur du condensateur permanent

V : Tension d'alimentation
 Hz : Fréquence d'alimentation
 Min⁻¹ : Nombre de tours par minute
 kW : Puissance assignée
 Cos φ : Facteur de puissance
 A : Intensité assignée
 Δ : Branchement triangle
 Y : Branchement étoile

Repère légal de la conformité du matériel aux exigences des Directives Européennes.

F

Moteurs de ventilation

CF-CM-HE

Autres informations

F2 - Masse et dimensions des emballages

F2.1 - TRANSPORTS TERRESTRE

Type de moteur	Nombre de moteurs par couche	Nombre de couches maximum	Nombre de moteurs maximum	Tare (kg)	Dimension maxi L x l x H
Palette complète					
CF22	15	2	30	33	1200 x 800 x 702
HE22	30	3	90	35	1200 x 800 x 930
HE25	20	3	60	35	1200 x 800 x 930
CM29 Court	15	3	45	66	1200 x 800 x 1120
CM29 Long	15	2	30	69	1200 x 800 x 1120
HE29	15	3	45	66	1200 x 800 x 1120
CF32	15	2	30	66	1200 x 800 x 1120
CM34	9	3	27	-	1200 x 800 x 1120

F2.2 - TRANSPORTS MARITIME

Type de moteur	Nombre de moteurs par couche	Nombre de couches maximum	Nombre de moteurs maximum	Tare (kg)	Dimension maxi L x l x H
Palette complète					
CF22	15	2	30	33	1200 x 800 x 702
HE22	30	3	90	35	1200 x 800 x 930
HE25	20	3	60	35	1200 x 800 x 930
CM29 Court	15	3	45	66	1200 x 800 x 1120
CM29 Long	15	2	30	69	1200 x 800 x 1120
HE29	15	3	45	66	1200 x 800 x 1120
CF32	15	2	30	66	1200 x 800 x 1120
CM34	9	3	27	-	1200 x 800 x 1120

Moteurs de ventilation CF-CM-HE

Moteurs de ventilation CF-CM-HE

Moteurs de ventilation CF-CM-HE

I - CHAMP D'APPLICATION

Les présentes Conditions Générales de Vente (« CGV ») s'appliquent à la vente de tous produits, composants, logiciels et prestations de service (dénommés « Matériels ») offerts ou fournis par le Vendeur au Client. Elles s'appliquent également à tous devis ou offres faites par le Vendeur, et font partie intégrante de toute commande. Par « Vendeur » on entend toute société contrôlée directement ou indirectement par LEROY-SOMER. A titre supplétif, la commande est également soumise aux Conditions Générales Intersyndicales de Vente pour la France de la F.I.E.E.C. (Fédération des Industries Electriques, Electroniques et de Communication), dernière édition en vigueur, en ce qu'elles ne sont pas contraires aux CGV.

L'acceptation des offres et des devis du Vendeur, ou toute commande, implique l'acceptation sans réserve des présentes CGV et exclut toutes stipulations contraires figurant sur tous autres documents et notamment sur les bons de commande du Client et ses Conditions Générales d'Achat.

Si la vente porte sur des pièces de fonderie, celles-ci, par dérogation au Paragraphe 1 ci-dessus, sera soumise aux Conditions Générales Contractuelles des Fonderies Européennes, dernière édition en vigueur.

Les Matériels et services vendus en exécution des présentes CGV ne peuvent en aucun cas être destinés à des applications dans le domaine nucléaire, ces ventes relevant expressément de spécifications techniques et de contrats spécifiques que le Vendeur se réserve le droit de refuser.

II - COMMANDES

Tous les ordres, même ceux pris par les agents et représentants du Vendeur, quel que soit le mode de transmission, n'engagent le Vendeur qu'après acceptation écrite de sa part ou commencement d'exécution de la commande.

Le Vendeur se réserve la faculté de modifier les caractéristiques de ses Matériels, sans préavis. Toutefois, le Client s'engage à la possibilité de spécifier les caractéristiques auxquelles il subordonne son engagement. En l'absence d'une telle spécification expresse, le Client ne pourra refuser la livraison du nouveau Matériel modifié.

Le Vendeur ne sera pas responsable d'un mauvais choix de Matériel si ce mauvais choix résulte de conditions d'utilisation incomplètes et/ou erronées, ou non communiquées au Vendeur par le Client.

Sauf stipulation contraire, les offres et devis remis par le Vendeur ne sont valables que trente jours à compter de la date de leur établissement.

Lorsque le Matériel doit satisfaire à des normes, réglementations particulières et/ou être réceptionné par des organismes ou bureaux de contrôle, la demande de prix doit être accompagnée du cahier des charges, aux clauses et conditions duquel le Vendeur doit souscrire. Il en est fait mention sur le devis ou l'offre. Les frais de réception et de vacation sont toujours à la charge du Client.

III - PRIX

Les tarifs sont indiqués hors taxes, et sont révisables sans préavis. Les prix sont, soit réputés fermes pour la validité précisée sur le devis, soit assujettis à une formule de révision jointe à l'offre et comportant, selon la réglementation, des paramètres matières, produits, services divers et salaires, dont les indices sont publiés au B.O.C.C.R.F. (Bulletin Officiel de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes). Tous les frais annexes, notamment frais de visas, contrôles spécifiques, etc... sont comptés en supplément.

IV - LIVRAISON

Les ventes sont régies par les INCOTERMS publiés par la Chambre de Commerce Internationale (« I.C.C. INCOTERMS »), dernière édition en vigueur.

Le Matériel est expédié selon conditions indiquées sur l'accusé de réception de commande émis par le Vendeur pour toute commande de Matériel.

Hors mentions particulières, les prix s'entendent Matériel mis à disposition aux usines du Vendeur, emballage de base inclus.

Sauf stipulation contraire, les Matériels voyagent toujours aux risques et périls du destinataire. Dans tous les cas il appartient au destinataire d'élever, dans les formes et délais légaux, auprès du transporteur, toute réclamation concernant l'état ou le nombre de colis réceptionnés, et de faire parvenir au Vendeur concomitamment copie de cette déclaration.

Le non-respect de cette procédure exonère le Vendeur de toute responsabilité. En tout état de cause, la responsabilité du Vendeur ne pourra excéder le montant des indemnités reçues de ses assureurs.

Si les dispositions concernant l'expédition sont modifiées par le Client postérieurement à l'acceptation de la commande, le Vendeur se réserve le droit de facturer les frais supplémentaires pouvant en résulter.

Sauf stipulation contractuelle ou obligation légale contraire, les emballages ne sont pas repris.

Au cas où la livraison du Matériel serait retardée, pour un motif non imputable au Vendeur, le stockage du Matériel dans ses locaux sera assuré aux risques et périls exclusifs du Client moyennant la facturation de frais de stockage au taux de 1% (un pour cent) du montant total de la commande, par semaine commencée, sans franchise, à compter de la date de mise à disposition prévue au contrat. Passé un délai de trente jours à compter de cette date, le Vendeur pourra, à son gré, soit disposer librement du Matériel et/ou convenir avec le Client d'une nouvelle date de livraison desdits Matériels, soit le facturer en totalité pour paiement suivant délai et montant contractuellement prévus. En tout état de cause, les acomptes perçus restent acquis au Vendeur à titre d'indemnités sans préjudice d'autres actions que pourra intenter le Vendeur.

V - DELAIS

Le Vendeur n'est engagé que par les délais de livraison portés sur son accusé de réception de commande. Ces délais ne courent qu'à compter de la date d'émission de l'accusé de réception par le Vendeur, et sous réserve de la réalisation des contraintes prévues sur l'accusé de réception, notamment encaissement de l'acompte à la commande, notification d'ouverture d'un crédit documentaire irrévocable conforme en tous points à la demande du Vendeur (spécialement quant au montant, la devise, validité, licence), l'acceptation des conditions de paiement assorties de la mise en place des garanties éventuellement requises, etc... Le dépassement des délais n'ouvre pas droit à des dommages et intérêts et/ou pénalités en faveur du Client.

Sauf stipulation contraire, le Vendeur se réserve le droit d'effectuer des livraisons partielles. Les délais de livraison sont interrompus de plein droit et sans formalités judiciaires, pour tout manquement aux obligations du Client.

VI - ESSAIS - QUALIFICATION

Les Matériels fabriqués par le Vendeur sont contrôlés et essayés avant leur sortie de ses usines. Les Clients peuvent assister à ces essais : il leur suffit de le préciser sur la commande.

Les essais et/ou tests spécifiques, de même que les réceptions, demandés par le Client, qu'ils soient réalisés chez celui-ci, dans les usines du Vendeur, sur site, ou par des organismes de contrôle, doivent être mentionnés sur la commande et sont toujours à la charge du Client.

Les prototypes de Matériels spécialement développés ou adaptés pour un Client devront être qualifiés par ce dernier avant toute livraison des Matériels de série afin de s'assurer qu'ils sont compatibles avec les autres éléments composant son équipement, et qu'ils sont aptes à l'usage auquel le Client les destine. Cette qualification permettra également au Client de s'assurer que les Matériels sont conformes à la qualification technique. A cet effet, le Client et le Vendeur signeront une Fiche d'Homologation Produit en deux exemplaires dont chacun conservera une copie.

Au cas où le Client exigerait d'être livré sans avoir préalablement qualifié les Matériels, ceux-ci seront alors livrés en l'état et toujours considérés comme des prototypes ; le Client assumera alors seul la responsabilité de les utiliser ou les livrer à ses propres Clients. Cependant, le Vendeur

pourra également décider de ne pas livrer de Matériels tant qu'ils n'auront pas été préalablement qualifiés par le Client.

VII - CONDITIONS DE PAIEMENT

Toutes les ventes sont considérées comme réalisées et payables au siège social du Vendeur, sans dérogation possible, quels que soient le mode de paiement, le lieu de conclusion du contrat et de livraison. Lorsque le Client est situé sur le Territoire français, les factures sont payables au comptant dès leur réception, ou bien par traite ou L.C.R. (« Lettre de Change - relevé »), à 30 (trente) jours fin de mois, date de facture.

Tout paiement anticipé par rapport au délai fixé donnera lieu à un escompte de 0,2% (zéro deux pour cent) par mois du montant concerné de la facture.

Sauf dispositions contraires, lorsque le Client est situé hors du Territoire français, les factures sont payables au comptant contre remise des documents d'expédition, ou par crédit documentaire irrévocable et confirmé par une banque française de premier ordre, tous frais à la charge du Client.

Les paiements s'entendent par mise à disposition des fonds sur le compte bancaire du Vendeur et doivent impérativement être effectués dans la devise de facturation.

En application de la Loi n° 2008-776 du 4/08/2008, le non-paiement d'une facture à son échéance donnera lieu, après mise en demeure restée infructueuse, à la perception d'une pénalité forfaitaire à la date d'exigibilité de la créance, appliquée sur le montant TTC (toutes taxes comprises) des sommes dues si la facture supporte une TVA (Taxe sur la valeur ajoutée), et à la suspension des commandes en cours. Cette pénalité est égale au taux appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points.

La mise en recouvrement desdites sommes par voie contentieuse entraîne une majoration de 15% (quinze pour cent) de la somme réclamée, avec un minimum de 500 € H.T. (cinq cents euros hors taxes), taxes en sus s'il y a lieu.

De plus, sous réserve du respect des dispositions légales en vigueur, le non-paiement, total ou partiel, d'une facture ou d'une quelconque échéance, quel que soit le mode de paiement prévu, entraîne l'exigibilité immédiate de l'ensemble des sommes restant dues au Vendeur (y compris ses filiales, sociétés - sœurs ou apparentées, françaises ou étrangères) pour toute livraison ou prestation, quelle que soit la date d'échéance initialement prévue.

Nonobstant toutes conditions de règlement particulières prévues entre les parties, le Vendeur se réserve le droit d'exiger, à son choix, en cas de détérioration du crédit du Client, d'incident de paiement ou de redressement judiciaire de ce dernier :

- le paiement comptant, avant départ usine, de toutes les commandes en cours d'exécution,
- le versement d'acomptes à la commande,
- des garanties de paiement supplémentaires ou différentes.

VIII - CLAUSE DE COMPENSATION

Hors interdiction légale, le Vendeur et le Client admettent expressément, l'un vis à vis de l'autre, le jeu de la compensation entre leurs dettes et créances nées au titre de leurs relations commerciales, alors même que les conditions définies par la loi pour la compensation légale ne sont pas toutes réunies.

Pour l'application de cette clause, on entend par Vendeur toute société du groupe LEROY-SOMER.

IX - TRANSFERT DE RISQUES / RESERVE DE PROPRIETE

Le transfert des risques intervient à la mise à disposition du Matériel, selon conditions de livraison convenues à la commande.

Le transfert au Client de la propriété du Matériel vendu intervient après encaissement de l'intégralité du prix en principal et accessoires. En cas d'action en revendication du Matériel livré, les acomptes versés resteront acquis au Vendeur à titre d'indemnités.

Ne constitue pas paiement libératoire la remise d'un titre de paiement créant une obligation de payer (lettre de change ou autre).

Le Client est tenu d'informer le Vendeur, sous vingt-quatre heures, de la saisie, réquisition ou confiscation des Matériels au profit d'un tiers, et de prendre toutes mesures de sauvegarde pour faire connaître et respecter le droit de propriété du Vendeur en cas d'interventions de créanciers.

X - CONFIDENTIALITE

Chacune des parties s'engage à garder confidentielles les informations de nature technique, commerciale, financière ou autre, reçues de l'autre partie, oralement, par écrit, ou par tout autre moyen de communication à l'occasion de la négociation et/ou de l'exécution de toute commande.

Cette obligation de confidentialité s'appliquera pendant toute la durée d'exécution de la commande et 5 (cinq) ans après son terme ou sa résiliation, quelle qu'en soit la raison.

XI - PROPRIETE INDUSTRIELLE ET INTELLECTUELLE

Les résultats, brevetsables ou non, données, études, informations ou logiciels obtenus par le Vendeur à l'occasion de l'exécution de toute commande sont la propriété exclusive du Vendeur.

Excepté les notices d'utilisation, d'entretien et de maintenance, les études et documents de toute nature remis aux Clients restent la propriété exclusive du Vendeur et doivent lui être rendus sur demande, quand bien même aurait-il été facturé une participation aux frais d'étude, et ils ne peuvent être communiqués à des tiers ou utilisés sans l'accord préalable et écrit du Vendeur.

XII - RESOLUTION / RESILIATION DE LA VENTE

Le Vendeur se réserve la faculté de résoudre ou résilier immédiatement, à son choix, de plein droit et sans formalités judiciaires, la vente de son Matériel en cas de non-paiement d'une quelconque fraction du prix, à son échéance, ou en cas de tout manquement à l'une quelconque des obligations contractuelles à la charge du Client. Les acomptes et échéances déjà payés resteront acquis au Vendeur à titre d'indemnités, sans préjudice de son droit à réclamer des dommages et intérêts. En cas de résolution de la vente, le Matériel devra immédiatement être retourné au Vendeur, quel que soit le lieu où ils se trouvent, aux frais, risques et périls du Client, sous astreinte égale à 10% (dix pour cent) de sa valeur par semaine de retard.

XIII - GARANTIE

Le Vendeur garantit les Matériels contre tout vice de fonctionnement, provenant d'un défaut de matière ou de fabrication, pendant douze mois à compter de leur mise à disposition, sauf disposition légale différente ultérieure qui s'appliquerait, aux conditions définies ci-dessous.

La garantie ne pourra être mise en jeu que dans la mesure où les Matériels auront été stockés, utilisés et entretenus conformément aux instructions et aux notices du Vendeur. Elle est exclue lorsque le vice résulte notamment :

- d'un défaut de surveillance, d'entretien ou de stockage adapté,
- de l'usure normale du Matériel,
- d'une intervention, modification sur le Matériel sans l'autorisation préalable et écrite du Vendeur,
- d'une utilisation anormale ou non conforme à la destination du Matériel,
- d'une installation défectueuse chez le Client et/ou l'utilisateur final,
- de la non-communication, par le Client, de la destination ou des conditions d'utilisation du Matériel,
- de la non-utilisation de pièces de rechange d'origine,
- d'un événement de Force Majeure ou de tout événement échappant au contrôle du Vendeur.

Dans tous les cas, la garantie est limitée au remplacement ou à la réparation des pièces ou Matériels reconnus défectueux par les services techniques du Vendeur. Si la réparation est confiée à un tiers elle ne sera

effectuée qu'après acceptation, par le Vendeur, du devis de remise en état.

Tout retour de Matériel doit faire l'objet d'une autorisation préalable et écrite du Vendeur.

Le Matériel à réparer doit être expédié en port payé, à l'adresse indiquée par le Vendeur. Si le Matériel n'est pas pris en garantie, sa réexpédition sera facturée au Client ou à l'acheteur final.

La présente garantie s'applique sur le Matériel du Vendeur rendu accessible et ne couvre donc pas les frais de dépose et repose dudit Matériel dans l'ensemble dans lequel il est intégré.

La réparation, la modification ou le remplacement des pièces ou Matériels pendant la période de garantie ne peut avoir pour effet de prolonger la durée de la garantie.

Les dispositions du présent article constituent la seule obligation du Vendeur concernant la garantie des Matériels livrés.

XIV - RESPONSABILITE

La responsabilité du Vendeur est strictement limitée aux obligations stipulées dans les présentes Conditions Générales de Vente et à celles expressément acceptées par le Vendeur. Toutes les pénalités et indemnités qui y sont prévues ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

A l'exclusion de la faute lourde du Vendeur et de la réparation des dommages corporels, la responsabilité du Vendeur sera limitée, toutes causes confondues, à une somme qui est plafonnée au montant contractuel hors taxes de la fourniture ou de la prestation donnant lieu à réparation.

En aucune circonstance le Vendeur ne sera tenu d'indemniser les dommages immatériels et/ou les dommages indirects dont le Client pourrait se prévaloir au titre d'une réclamation ; de ce fait, il ne pourra être tenu d'indemniser notamment les pertes de production, d'exploitation et de profit ou plus généralement tout préjudice indemnissable de nature autre que corporelle ou matérielle.

Le Client se porte garant de la renonciation à recours de ses assureurs ou de tiers en situation contractuelle avec lui, contre le Vendeur ou ses assureurs, au-delà des limites et pour les exclusions ci-dessus fixées.

XV - PIECES DE RECHANGE ET ACCESSOIRES

Les pièces de rechange et accessoires sont fournis sur demande, dans la mesure du disponible. Les frais annexes (frais de port, et autres frais éventuels) sont toujours facturés en sus.

Le Vendeur se réserve le droit d'exiger un minimum de quantité ou de facturation par commande.

XVI - GESTION DES DECHETS

Le Matériel objet de la vente n'entre pas dans le champ d'application de la Directive Européenne 2002/96/CE (DEEE) du 27 janvier 2003, et de toutes les lois et décrets des Etats Membres de l'UE en découlant, relative à la composition des équipements électriques et électroniques et à l'élimination des déchets issus de ces équipements.

Conformément à l'article L 541-2 du Code de l'Environnement, il appartient au détenteur du déchet d'en assurer ou d'en faire assurer, à ses frais, l'élimination.

XVII - FORCE MAJEURE

Exception faite de l'obligation du Client de payer les sommes dues au Vendeur au titre de la commande, le Client et le Vendeur ne peuvent être tenus responsables de l'inexécution totale ou partielle de leurs obligations contractuelles si cette inexécution résulte de l'apparition d'un cas de force majeure. Sont notamment considérés comme cas de force majeure les retards ou les perturbations de production résultant totalement ou partiellement d'une guerre (déclarée ou non), d'un acte terroriste, de grèves, émeutes, accidents, incendies, inondations, catastrophes naturelles, retard dans le transport, pénurie de composants ou de matières, décision ou acte gouvernemental (y compris l'interdiction d'exporter ou la révocation d'une licence d'exportation).

Si l'une des parties se voit retardée ou empêchée dans l'exécution de ses obligations en raison du présent Article pendant plus de 180 jours consécutifs, chaque partie pourra alors résilier de plein droit et sans formalité judiciaire la partie non exécutée de la commande par notification écrite à l'autre partie, sans que sa responsabilité puisse être recherchée. Toutefois, le Client sera tenu de payer le prix convenu afférents aux Matériels déjà livrés à la date de la résiliation.

XVIII - INTERDICTION DES PAIEMENTS ILLICITES

Le Client s'interdit toute initiative qui exposerait le Vendeur, ou toute société qui lui est apparentée, à un risque de sanctions en vertu de la législation d'un Etat interdisant les paiements illicites, notamment les pots-de-vin et les cadeaux d'un montant manifestement déraisonnable, aux fonctionnaires d'une Administration ou d'un organisme public, à des partis politiques ou à leurs membres, aux candidats à une fonction élective, ou à des salariés de clients ou de fournisseurs.

XIX - CONFORMITE DES VENTES A LA LEGISLATION INTERNATIONALE

Le Client convient que la législation applicable en matière de contrôle des importations et des exportations, c'est-à-dire celle applicable en France, dans l'Union Européenne, aux Etats-Unis d'Amérique, dans le pays où est établi le Client, si ce pays ne relève pas des législations précédemment citées, et dans les pays à partir desquels les Matériels peuvent être livrés, ainsi que les dispositions contenues dans les licences et autorisations y afférentes, de portée générale ou dérogatoire (dénommée « conformité des ventes à la réglementation internationale »), s'appliquent à la réception et à l'utilisation par le Client des Matériels et de leur technologie. En aucun cas le Client ne doit utiliser, transférer, céder, exporter ou réexporter les Matériels et/ou leur technologie en violation des dispositions sur la conformité des ventes à la réglementation internationale.

Le Vendeur ne sera pas tenu de livrer les Matériels tant qu'il n'aura pas obtenu les licences ou autorisations nécessaires au titre de la conformité des ventes à la réglementation internationale.

Si, pour quelque raison que ce soit, lesdites licences ou autorisations étaient refusées ou retirées, ou en cas de modification de la réglementation internationale applicable à la conformité des ventes qui empêcheraient le Vendeur de remplir ses obligations contractuelles ou qui, selon le Vendeur, exposerait sa responsabilité ou celle de sociétés qui lui sont apparentées, en vertu de la réglementation internationale relative à la conformité des ventes, le Vendeur serait alors déchargé de ses obligations contractuelles sans que sa responsabilité puisse être mise en jeu.

XX - NULLITE PARTIELLE

Toute clause et/ou disposition des présentes Conditions Générales réputée et/ou devenue nulle ou caduque n'engendre pas la nullité ou la caducité du contrat mais de la seule clause et/ou disposition concernée.

XXI - LITIGES

LE PRESENT CONTRAT EST SOUMIS AU DROIT FRANÇAIS. A DEFAUT D'ACCORD AMIABLE ENTRE LES PARTIES, ET NONOBTANT TOUTE CLAUSE CONTRAIRE, TOUT LITIGE RELATIF A L'INTERPRETATION ET/OU A L'EXECUTION D'UNE COMMANDE DEVRA ETRE RESOLU PAR LES TRIBUNAUX COMPETENTS D'ANGOULEME (FRANCE), MEME EN CAS D'APPEL EN GARANTIE OU DE PLURALITE DE DEFENDEURS. TOUTEFOIS, LE VENDEUR SE RESERVE LE DROIT EXCLUSIF DE PORTER TOUT LITIGE IMPLIQUANT LE CLIENT DEVANT LES TRIBUNAUX DU LIEU DU SIEGE SOCIAL DU VENDEUR OU CEUX DU RESSORT DU LIEU DU SIEGE SOCIAL DU CLIENT.



LEADER MONDIAL EN SYSTÈMES D'ENTRAÎNEMENT INDUSTRIELS et ALTERNATEURS

**MOTEURS ÉLECTRIQUES - ÉLECTROMÉCANIQUE - ÉLECTRONIQUE
ALTERNATEURS - GÉNÉRATRICES ASYNCHRONES et COURANT CONTINU**



**38 USINES
470 AGENCES et CENTRES DE SERVICE
dans le MONDE**