



PLSES 4500 Plateforme IMfinity®



LEROY-SOMER™

Moteurs asynchrones IP23 haute vitesse
Métiers de la réfrigération
Vitesse variable
Hauteurs d'axe 225 à 315
100 à 480 kW

Nidec

— All for dreams

www.motralec.com / service-commercial@motralec.com / 01.39.97.65.10

Le secteur du froid : un haut niveau d'exigence

Défi relevé par le PLSES 4500

Les entreprises qui utilisent des équipements de réfrigération industrielle ont depuis longtemps pris conscience de l'impact que peut avoir la consommation électrique d'une installation frigorifique sur la facture énergétique mais aussi sur l'environnement. Le compresseur froid, au cœur du système, reste l'élément le plus énergivore pouvant représenter jusqu'à 80% de la consommation totale.

Les OEM ou les intégrateurs cherchent par conséquent à diminuer drastiquement la consommation de leurs machines tout en conservant un niveau de fiabilité maximum. L'utilisation de moteurs à haut rendement associés à la variation de vitesse est une solution efficace qui permet de réguler la machine dans des conditions de charge partielle et d'améliorer le niveau de COP⁽¹⁾. Ce procédé peut réduire jusqu'à 30% la consommation électrique et les coûts d'exploitation.

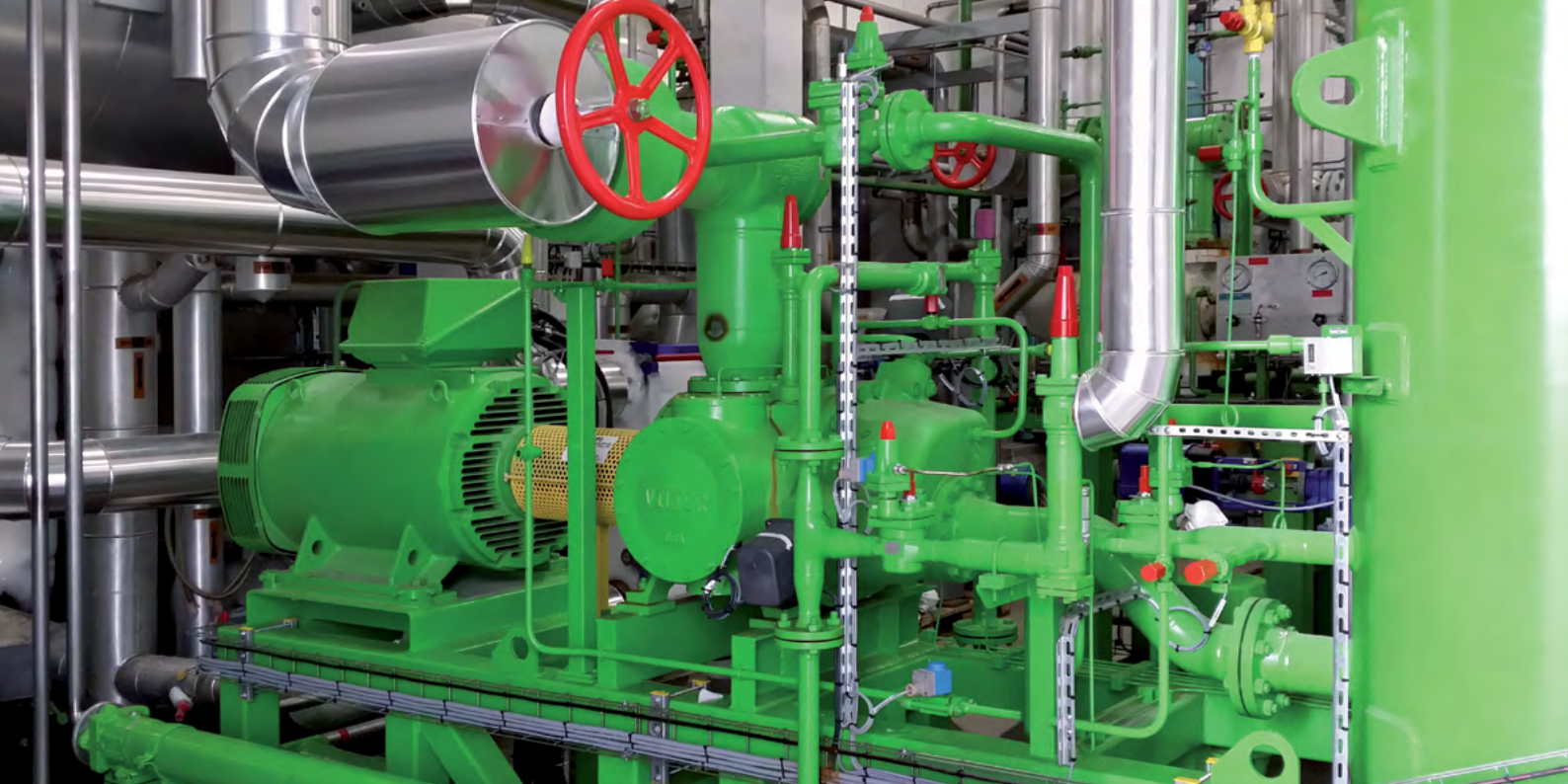
Les technologies de pointe et l'expertise technique permettent de créer de nouvelles opportunités dans le marché des compresseurs froids en développant une solution encore plus performante : l'intégration d'un moteur haute vitesse piloté par variateur de fréquence. Cette solution améliore sensiblement la compression et engendre une puissance plus importante en sortie du compresseur, et a un impact direct sur le dimensionnement de la machine en augmentant sa puissance massique.

Leroy-Somer opère dans le secteur de la réfrigération industrielle depuis plus de 40 ans. Fort de cette expérience, les moteurs asynchrones IP23 à haut rendement et haute vitesse PLSES 4500 ont été conçus spécifiquement pour répondre aux exigences des compresseurs frigorifiques.

Fiabilité à toute épreuve

Le moteur ouvert PLSES 4500, basé sur la plateforme IMfinity®, met à profit une technologie de moteurs asynchrones éprouvée associée à l'expertise Leroy-Somer reconnue en systèmes d'entraînement. Ces moteurs, éléments clé du système frigorifique, dont la conception robuste respecte parfaitement voire dépasse les exigences de l'industrie du froid en terme de fiabilité, intègrent les normes européennes les plus récentes.

⁽¹⁾ Coefficient de performances = puissance de refroidissement / Consommation électrique



Dédié à la haute vitesse

- **Testé et qualifié**

Conçu pour fonctionner en vitesse variable, le PLSES 4500 a été testé et qualifié avec les variateurs de forte puissance Powerdrive MD2 de Leroy-Somer, ce qui garantit des performances électriques et mécaniques optimales, obtenues grâce à des composants sélectionnés pour fonctionner ensemble.

- **Couple nominal sur toute la plage de vitesse en service continu**

Les moteurs PLSES 4500 délivrent leur couple nominal sur une plage de 1000 à 4500 min⁻¹, offrant un gain de puissance notable en sortie du compresseur frigorifique.

- **Qualité de la pivoterie**

Le choix d'une pivoterie robuste par l'intégration de roulements isolés et d'une bague déviatrice de courant de série offre une protection maximale du moteur et de la machine entraînée contre la circulation de courants d'arbre, phénomène particulièrement marqué dans le domaine de la forte puissance.

- **Raccordement facilité**

La boîte à bornes est agencée de façon à faciliter le raccordement des câbles blindés de forte section. Elle dispose également d'un jeu de tresses de masse qui contribue à la bonne immunité du produit aux perturbations électromagnétiques de haute fréquence.

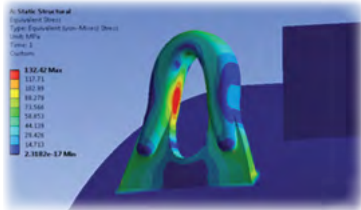
Technologie à haut rendement

Le moteur PLSES 4500 bénéficiant des avancées technologiques de la plateforme IMfinity®, offre un rendement IE3 suivant la norme CEI 60034-30-2 qui définit les classes de rendement des moteurs AC conçus spécialement pour la vitesse variable.

Ce niveau de rendement, associé aux avantages indéniables d'un pilotage en vitesse variable, participe fortement à la réduction de la facture énergétique générée par le groupe froid mais également à l'amélioration du coefficient de performance (COP).

PLSES 4500

des atouts maîtres



Mécanique robuste

- Conception robuste basée sur des simulations et des essais réels
- Usinage du stator complet sur mandrin pour une concentricité parfaite avec l'axe magnétique du moteur
- Équilibrage rigoureux pour un niveau de vibrations réduit (classe A sur la toute la plage de vitesse)

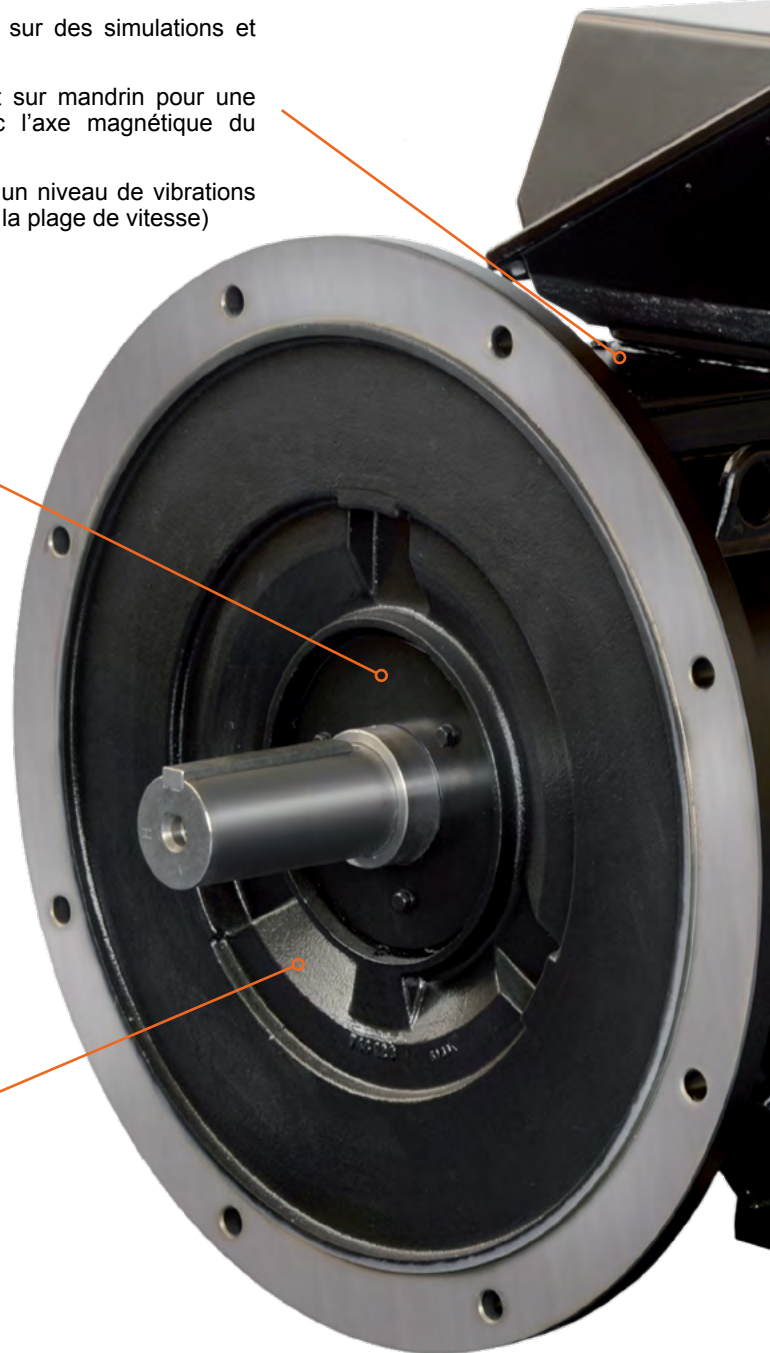
Roulements adaptés à la vitesse variable

- Roulement isolé à l'arrière (NDE) pour éviter les courants d'arbre (roulement isolé à l'avant en option)
- Durée de vie et intervalles de graissage augmentés



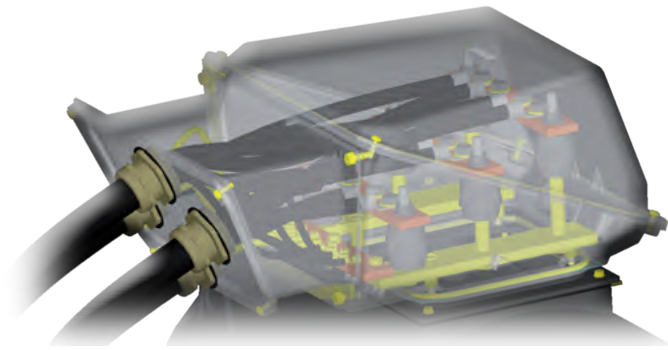
Protection de la pivoterie

- Bague déviatrice de courant de série pour la redirection des courants d'arbre
- Haute protection des roulements du moteur et de la machine entraînée



Facilité de câblage

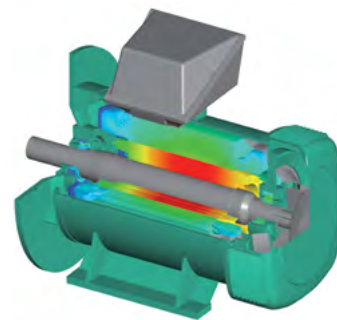
- Grande boîte à bornes pour un accès plus aisé et des raccordements plus sûrs
- Barre de raccordement et tresses de masse dans la boîte à bornes pour supprimer les perturbations HF



Refroidissement amélioré

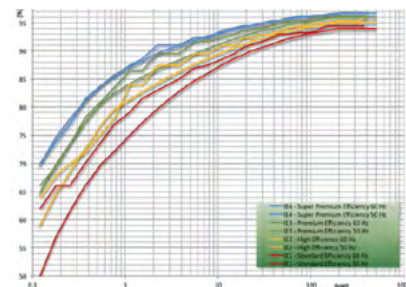
Optimisation complète du système de refroidissement du moteur pour :

- réduire les pertes
- empêcher les points chauds et des températures trop élevées dans les roulements
- minimiser le niveau sonore



Caractéristiques optimisées

- Cœur électrique conçu et caractérisé pour un fonctionnement avec variateur de vitesse
- Circuit magnétique optimisé pour atteindre la classe de rendement IE3



Protection thermique et mécanique

- Sondes CTP incluses dans le bobinage en standard. Autres modèles de sondes disponibles sur demande (PT100, PT1000, etc.)
- Usinages pour capteurs de vibration en standard (situés à 12H et 3H sur palier arrière, capteurs non fournis)



PLSES 4500

Couple nominal de 1000 à 4500 min⁻¹

Caractéristiques électriques moteur et association variateur

Le moteur asynchrone haute vitesse PLSSES 4500 associé au variateur Powerdrive MD2 prêt à l'emploi est une solution parfaitement adaptée aux applications rencontrées dans le secteur de la réfrigération. Les performances motovariateurs ont été validées par nos services techniques et bénéficient de toute l'expertise Leroy-Somer, tant en moteur électrique qu'en variateur de fréquence.

Réseau d'alimentation : 400V triphasé, 50 Hz - Fréquence de découpage variateur : 2,5 kHz ; Température ambiante : ≤ 40°C

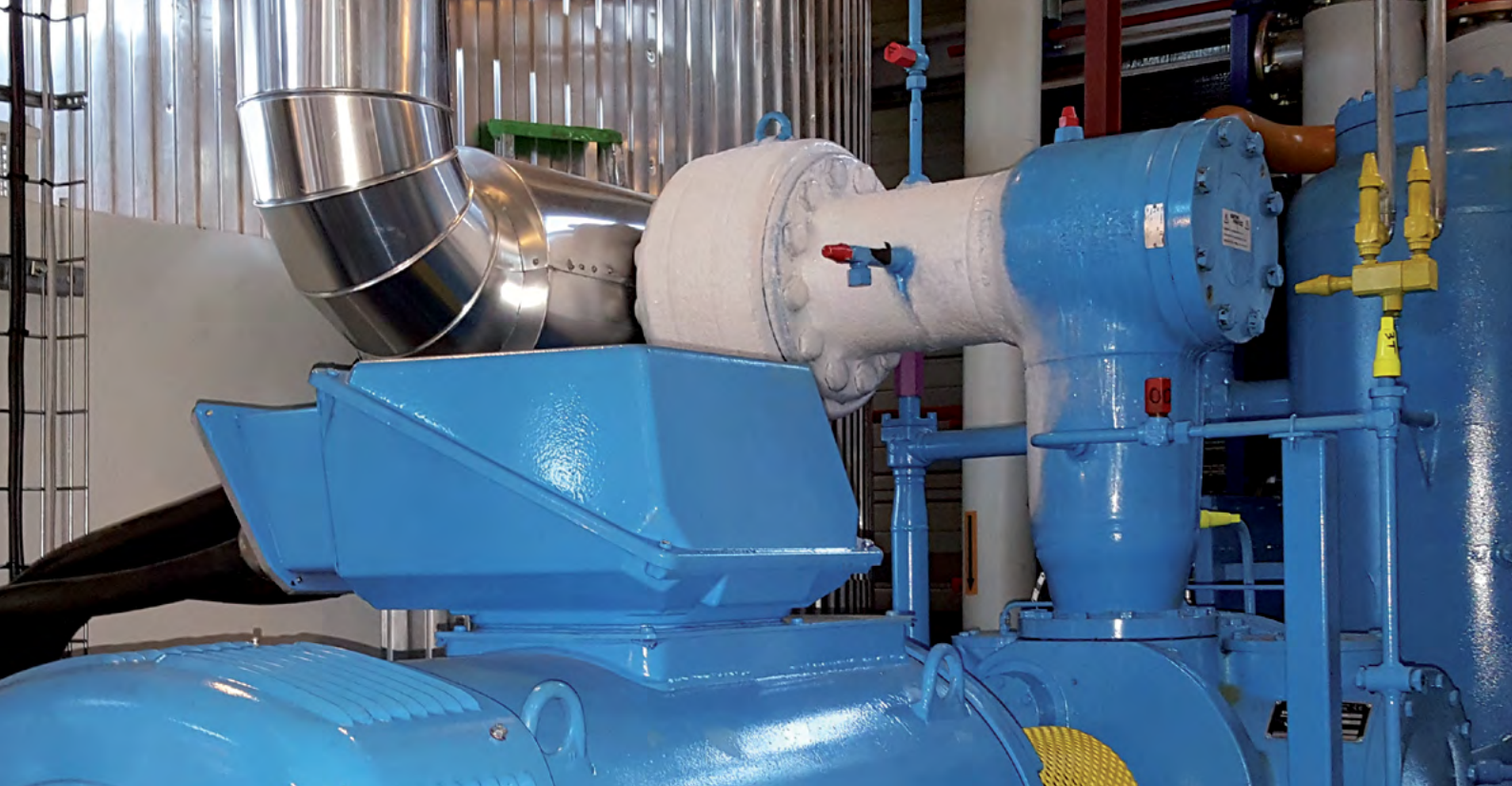
Type moteur PLSES 4500	Puissance nominale à 4500 min ⁻¹	Couple nominal	Courant nominal	Rendement (¹)	Facteur de puissance	Niveau de bruit (Lp) à 4500 min ⁻¹	Masse (IM 2001)	Modèle Powerdrive MD2 (²)
	kW	N.m	A	η (4/4)	Cos φ (4/4)	dBA	Kg	
PLSES 225 MG	100	212	187	93,9	0,9	91	395	MD2MS 120T
PLSES 250 SF	135	286	251	94,3	0,91	91	476	MD2MS 180T
PLSES 250 MF	170	361	315	94,6	0,91	92	511	MD2MS 220T
PLSES 280 MD	200	424	369	94,7	0,9	95	546	MD2MS 220T
PLSES 315 SU	240	509	453	95	0,89	97	747	MD2MS 270T
PLSES 315 M	260	552	481	95,2	0,91	97	767	MD2S 340T
PLSES 315 L	290	615	552	95,1	0,88	97	837	MD2S 340T
PLSES 315 LD (³)	330	700	602	95,6	0,92	97	897	MD2S 400T
PLSES 315 LD (³)	370	785	666	95,8	0,93	97	947	MD2S 470T
PLSES 315 LU (³)	420	891	772	95,8	0,91	97	997	MD2S 470T
PLSES 315 LU (³) (⁴)	480	1019	871	95,6	0,91	89	1077	MD2S 570T

(¹) Classe de rendement : IE3 selon CEI 60034-30-2.

(²) Powerdrive MD2MS : variateur en montage mural ; Powerdrive MD2S : variateur en armoire (cellule auto-porteuse).

(³) Boîte à bornes avec cornet d'épanouissement incliné de série.

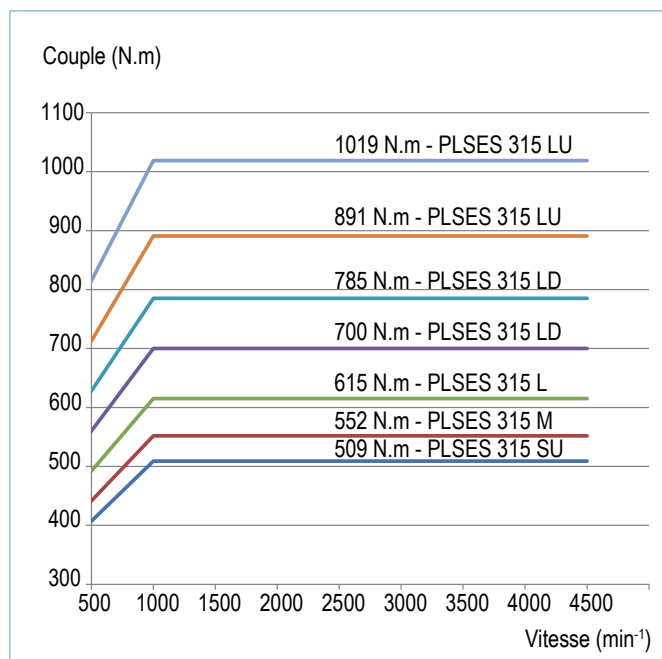
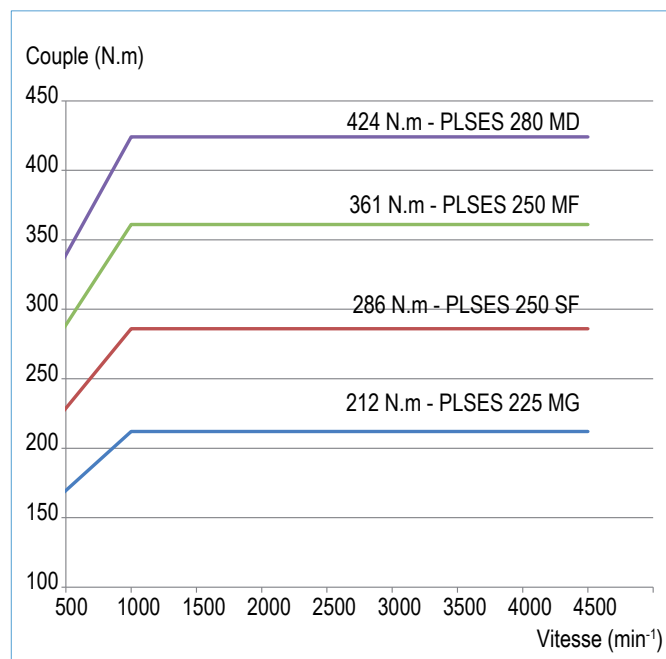
(⁴) Ventilation forcée radiale de série.



Couple nominal de 1000 à 4500 min⁻¹

Tous les moteurs PLSES 4500 offrent la possibilité de bénéficier du couple nominal sur la plage de vitesse 1000 à 4500 min⁻¹ sans déclassement en service continu (S1).

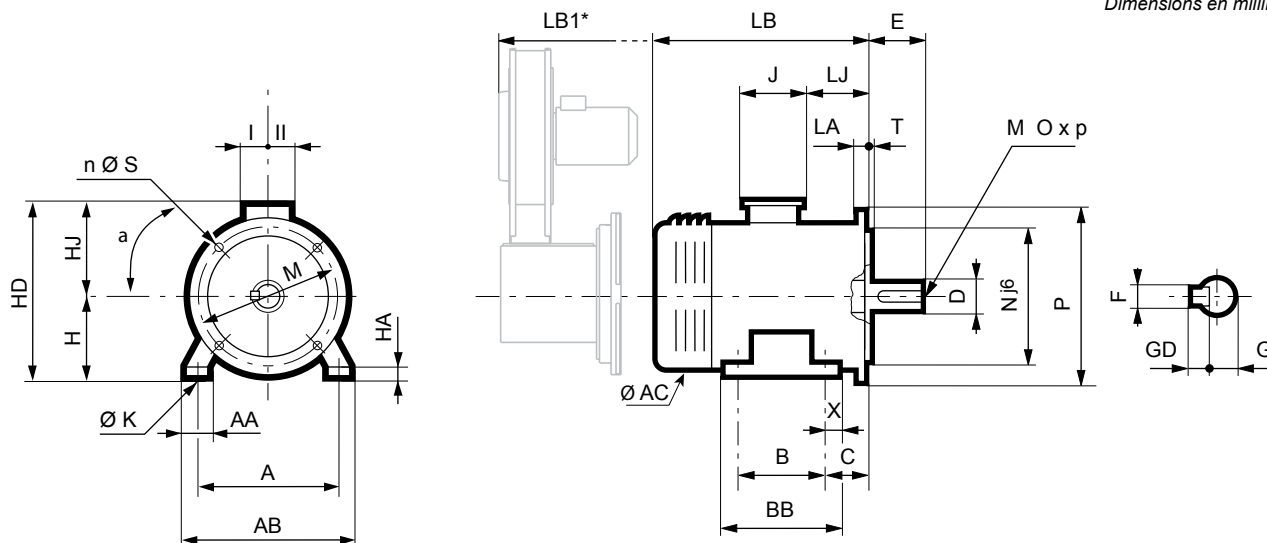
Courbes de couple



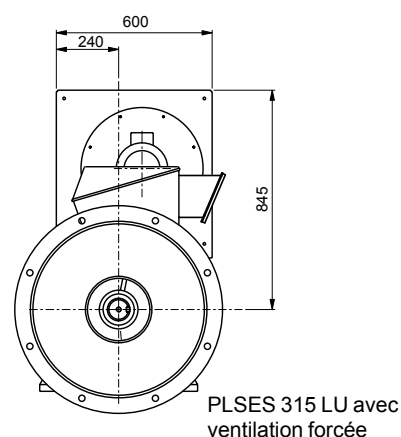
Dimensions moteur

Bout d'arbre, pattes et bride IM 2001 (IM B35) ⁽¹⁾

Dimensions en millimètres



Type	Bout d'arbre principal						
	F	GD	D	G	E	O	p
PLSES 225 MG	18	11	60m6	53	140	20	42
PLSES 250 SF	18	11	65m6	58	140	20	42
PLSES 250 MF	18	11	65m6	58	140	20	42
PLSES 280 MD	18	11	65m6	58	140	20	42
PLSES 315 SU	20	12	70m6	62,5	140	20	42
PLSES 315 M	20	12	70m6	62,5	140	20	42
PLSES 315 L	20	12	70m6	62,5	140	20	42
PLSES 315 LD	22	14	80m6	71	170	20	42
PLSES 315 LU	22	14	80m6	71	170	20	42



Type	Dimensions principales																			
	A	AB	B	BB	C	X	AA	K	HA	H	AC**	HD	HJ	LB	LB1*	LJ	J	I	II	Symb
PLSES 225 MG	356	416	311	351	149	20	60	19	26	225	469	629	404	824	-	209	292	151	181	FF 500
PLSES 250 SF	406	466	311	397	168	24	60	24	26	250	494	654	404	904	-	209	292	151	181	FF 600
PLSES 250 MF	406	466	349	397	168	24	60	24	26	250	494	654	404	904	-	209	292	151	181	FF 600
PLSES 280 MD	457	517	419	467	190	24	60	24	26	280	524	773	493	904	-	145	420	180	235	FF 600
PLSES 315 SU	508	608	406	486	216	40	100	28	26	315	600	865	550	940	-	241	420	180	235	FF 740
PLSES 315 M	508	608	457	537	216	40	100	28	26	315	600	865	550	940	-	241	420	180	235	FF 740
PLSES 315 L	508	608	508	588	216	40	100	28	26	315	600	865	550	1024	-	241	420	180	235	FF 740
PLSES 315 LD	508	608	508	588	216	40	100	28	26	315	600	865	550	1084	-	241	420	180	395	FF 740
PLSES 315 LU	508	608	508	588	216	40	100	28	26	315	600	865	550	1104	1303	241	420	180	395	FF 740

Symbole	Cotes des brides							
	M	N	P	T	n	α°	S	LA
FF 500	500	450	550	5	8	22,5	18,5	18
FF 600	600	550	660	6	8	22,5	24	25
FF 740	740	680	800	6	8	22,5	24	25

⁽¹⁾ Forme IM 2001 (IM B35) en standard. Pour les hauteurs d'axe ≥ 250 utilisées en IM B5 (IM3001), nous consulter.

* LB1 : dimension pour moteur PLSES 315 LU 480 kW.

** AC : Diamètre carter sans les anneaux de levage.



Dimensions variateur

Powerdrive MD2MS (version murale)

Calibres MD2MS	H (mm)	L (mm)	P (mm)	Masse (kg)
120T	1383	490	654	190
180T	1883	490	654	200
220T et 270T	1883	490	654	240

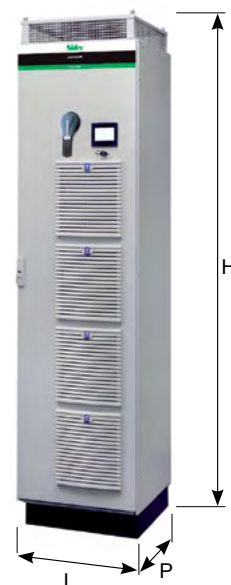
Ces dimensions et poids correspondent à un Powerdrive MD2MS sans option. Les options suivantes peuvent être ajoutées au Powerdrive MD2MS sans modification de son encombrement : filtre RFI, interrupteur, version IP54, kit de réchauffage, arrêt d'urgence, modules de communication et d'entrées/sorties supplémentaires.

Powerdrive MD2S (cellule auto-porteuse)

Calibres MD2S	H (mm)	L (mm)	P (mm)	Masse (kg)
340T et 400T	2160	606	600	380
470T et 570 T	2160	606	600	410

Ces dimensions et poids correspondent à un Powerdrive MD2S sans option. Les options suivantes peuvent être ajoutées au Powerdrive MD2S sans modification de son encombrement : arrêt d'urgence, modules de communication et d'entrées/sorties supplémentaires.

Pour obtenir des informations plus précises en fonction des options, utiliser le Configurateur : <http://configureur.les.leroy-somer.com>



PLSES 4500

Pour un fonctionnement sans surprise

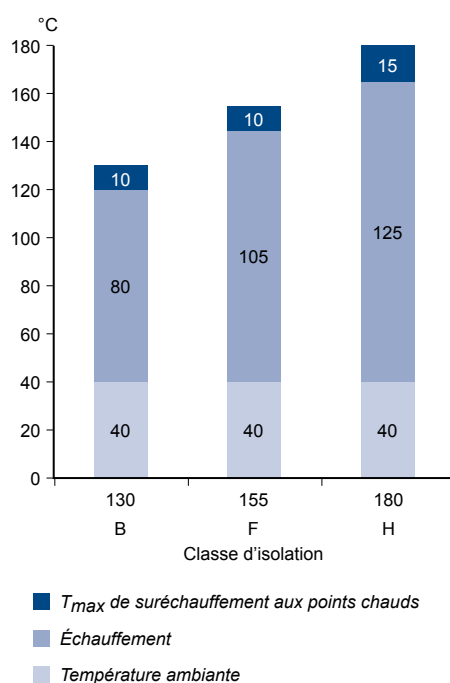
Réserve thermique sur toute la plage de vitesse

La construction des machines Leroy-Somer offre un système d'isolation des enroulements de classe F avec un échauffement de classe B.

Il en résulte une réserve thermique de 25 K :

- Durée de vie du bobinage x 2 pour une diminution du ΔT de 10K
- Surcharge possible de 10%
- Fonctionnement en vitesse variable sans déclassement

Échauffement (ΔT) et températures maximales des points chauds (T_{max}) selon les classes d'isolation (norme CEI 60034-1)



Moteurs PLSSES 4500 en vitesse variable

Moteurs asynchrones en vitesse variable

Moteurs asynchrones en vitesse fixe (avec démarreur progressif)

* Coefficient de performances =
puissance de refroidissement /
Consommation électrique

Maximiser l'efficacité énergétique

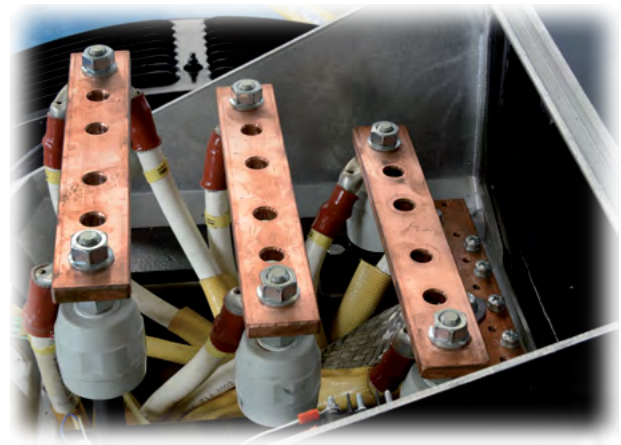
La solution vitesse variable PLSSES 4500 et Powerdrive MD2 impacte positivement la facture énergétique grâce à un haut niveau de rendement motovariateur (IE3) et une plage de vitesse étendue jusqu'à 4500 min⁻¹.

La puissance absorbée étant proportionnelle à la vitesse de rotation sur ce type d'application à couple constant, un fonctionnement haute vitesse permet un dimensionnement amélioré du compresseur (augmentation de la puissance frigorifique avec un compresseur plus petit). L'adaptation de la vitesse aux fluctuations de charge (variations saisonnières, fluctuations d'activité, température extérieure) offre de meilleures conditions d'exploitation et par conséquent une baisse importante de la consommation énergétique.

Raccordement optimisé pour la forte puissance

Afin de faciliter la mise en service et le câblage du moto-variateur, la boîte à bornes du PLSES 4500 offre un agencement et un dimensionnement adaptés en fonction de la puissance moteur.

- Boîtes à bornes largement dimensionnées
- Raccordement sur barres de cuivre étagées en standard (3 niveaux) à partir de 330 kW
- Barre de terre accessible et tresses de masse pré-câblées afin de simplifier le câblage client et de favoriser une mise à la terre dans les règles de l'art



Préconisations sur les câbles moteur blindés

• Avantages

Le blindage des conducteurs de puissance offre un chemin privilégié permettant aux courants de mode commun de revenir à leur point d'origine sans se disperser dans les autres chemins possibles (conducteurs équipotentiels, tuyauteries, structure des bâtiments, etc.). Il permet de réduire sensiblement les niveaux d'émissions électromagnétiques conduites et rayonnées. Pour cette raison, l'utilisation de câbles blindés entre variateur et moteur est impérative afin d'assurer la conformité avec les normes d'émissions CEM (CEI 61800-3, etc.). Les câbles blindés permettent aussi de limiter la tension d'arbre et les risques de dégradation des roulements.

• Type de câble

Les câbles blindés doivent être obligatoirement des câbles multiconducteurs symétriques à faible capacité de fuite.

Pour les fortes puissances, n'utiliser que des câbles avec 3 conducteurs équipotentiels.

Le blindage doit être relié aux 2 extrémités : côté variateur et côté moteur sur 360°. La partie non blindé du câble doit être la plus courte possible, et utiliser des presse étoupes métalliques (serrage sur le blindage du câble) coté moteur.



Protection de la pivoterie

• Roulement isolé

Un roulement isolé est élaboré avec un revêtement isolant ou des billes céramiques non-conductrices. Il limite voire élimine le passage de courant dans le roulement. Dans le cas où un seul roulement isolé est utilisé, il doit être installé à l'arrière du moteur et doit être associé à une bague déviatrice de courant, afin de couper le courant de circulation de manière certaine.

• Bague déviatrice de courant

Une bague déviatrice de courant permet de réacheminer les courants d'arbre pour qu'ils ne passent plus dans les roulements.

Une bague déviatrice ne remplace pas une bonne mise à la terre haute fréquence entre le moteur et le variateur ainsi qu'entre le moteur et sa charge. En effet, si la mise à la masse est de mauvaise qualité, les courants de mode commun peuvent circuler via le carter, le balai déviateur, l'arbre de transmission, l'accouplement et les roulements de la charge. Cette situation risquerait donc de déplacer le problème des roulements du moteur vers ceux de la charge.