



MOTOVARIATEURS À HAUT RENDEMENT LS2
Variateurs de vitesse POWERDRIVE MD2S
Moteurs asynchrones à carter fonte FLSES

75 à 355 kW

Guide de sélection

4956 fr - 2012.10 / b

POWERDRIVE MD2



MODULARITÉ

A chaque application son design, par combinaison de modules standard, compacts et manipulables aisément : redresseurs, onduleurs, contrôle, ventilation, filtrage, ...

FLEXIBILITÉ & SIMPLICITÉ

- Adaptation à l'environnement et à l'application
 - IP 00 à IP 55 ou enveloppe particulière
 - Protections électriques
 - Signalisation et interfaces de commande
 - Sécurités
 - Fonctions dédiées ...
- Mise en service simple et conviviale : 8 paramètres suffisent dans la plupart des cas
 - MDX-Powerscreen : écran tactile couleur multilingue,
 - Logiciel MDX-Soft : mise en service guidée

GAINS SUR EXPLOITATION

- Niveau de disponibilité élevé grâce à des fonctions spécifiques : gestion perturbations réseau ...
- Augmentation de la durée de vie des composants : auto test préventif, protections ...
- Minimisation extrême de la maintenance
 - Stock et temps d'immobilisation optimisés
 - Aide au diagnostic
- Gestion de l'application à distance
- Gains sur la facture énergétique
 - Réduction de la consommation d'énergie
 - Restitution d'énergie vers le réseau : POWERDRIVE REGEN

Moteurs FLSES

CONSTRUCTION

● Concentricité

- Qualité géométrique du moteur (perpendicularité de la face de la bride avec l'axe de l'arbre et le plan des pattes)
- Niveau de vibration inférieur au grade A de la CEI 60034-14
 - durée de vie améliorée de l'équipement
 - qualité de fonctionnement de la machine entraînée
- Appareillage de protection et d'alimentation optimisé (courant de neutre diminué)

● Pivoterie

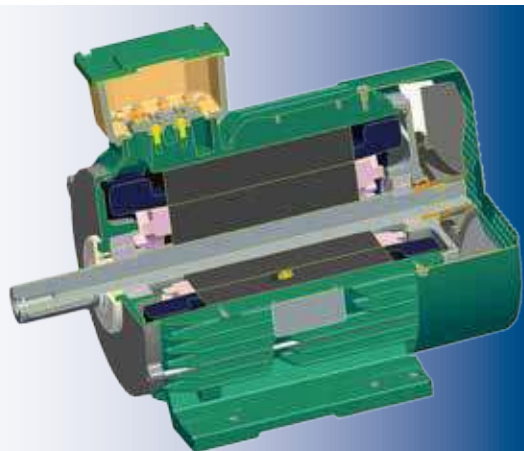
- Flasques avant et arrière en fonte :
 - Pas de déformation de la cage de roulement
 - Meilleure tenue aux efforts axiaux et radiaux.
- Montage en butée à l'avant :
 - Garantie des performances de la machine entraînée sans usure prématurée
- Roulements largement dimensionnés :
 - Durée de vie rallongée
 - Fiabilité pour les applications poulie/courroie

● Installation et maintenance facilitée

- Boîte à bornes agrandie : raccordement au réseau aisé / sécurité augmentée
- Encombrement standard conforme à la CEI : interchangeabilité totale

● Pour une finition corrobloc

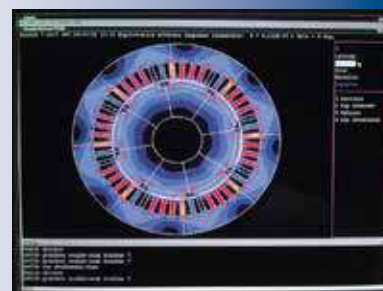
- Visserie en acier inoxydable
- Protection di-électrique et anticorrosion sur le stator et le rotor
- Catégorie de corrosivité en C4M



OPTIMISATION DU DESIGN

● Optimisation pour applications centrifuges

- Optimisation du rendement / vitesse de rotation moteur permettant des économies d'énergie



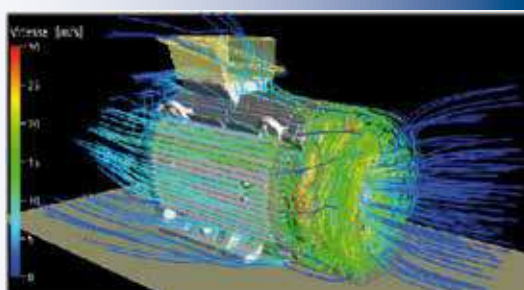
● Pas de déclassement sur variateur

- un échauffement réduit,
- anticipation de la Directive ErP (01/2015)

● Durée de vie maximisée

Baisse significative de l'échauffement :

- augmentation de la réserve thermique
- doublement de la durée de vie du bobinage
- plage d'utilisation sur variateur étendue
- température ambiante admissible > 40°C
- surcharges continues admissibles



L'EXPÉRIENCE DU SERVICE

- Conception des moteurs permettant un entretien et une réparation facile par un réseau de partenaires dédiés (expert Éco-Energie)
- Traçabilité améliorée : plaque signalétique agrandie avec plus d'informations compréhensibles
- Accès à plus d'informations techniques (courbes couples/courant, rendement/cos phi, courant/glissement) pour sélectionner la machine la mieux adaptée

ÉCO-CONCEPTION

- Édition d'un Plan Environnemental Produit
- Diminution des émissions de CO2 tout au long du cycle de vie du moteur
- 98% des composants constitutifs du moteur sont recyclables

Solutions à hauts rendements

LEROY-SOMER a dans son offre de moteurs hauts rendements LS2 une gamme de moteurs à carter fonte FLSES, solution performante et adaptée à tous les process avec un système d'isolation classe F et un échauffement B au niveau des enroulements dans les conditions normales d'utilisation.

La gamme POWERDRIVE MD2 répond à tous les environnements par sa modularité, sa flexibilité et sa facilité d'intégration dans l'application en proposant des solutions allant du variateur intégrable directement dans la machine au système complet. Des extensions de fonctionnement ou des options pour les variateurs et les moteurs permettent de répondre à des exigences particulières.

Associés aux variateurs POWERDRIVE MD2, les moteurs FLSES proposent des solutions adaptées aux conditions environnementales difficiles, en apportant des performances électriques et mécaniques optimales idéales pour économiser l'énergie et apporter des gains substantiels en exploitation :

- large plage de fonctionnement à couple constant,
- hauts rendements,
- résistance aux chocs et vibrations,
- modularité,
- faible déclassement à basse vitesse.

Ce guide a été élaboré à partir de l'expertise LEROY-SOMER dans le dimensionnement des systèmes d'entraînement à vitesse variable, et des notes techniques internationales (IEC 60034-17 et 60034-25) afin de vous guider dans le choix des solutions. Cette expertise ne se substitue pas aux règles de préconisation décrites dans ces notes techniques, mais est complémentaire et basée sur la longue expérience de LEROY-SOMER.

Des informations complémentaires sur les produits décrits dans ce catalogue sont disponibles dans les documentations techniques correspondantes.

Le Configurateur Leroy-Somer, disponible sur www.leroy-somer.com, permet d'effectuer le choix des moteurs et variateurs les plus appropriés et fournit les spécifications techniques et plans correspondants.



Sommaire

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Offre modulaire.....	6
Désignation Motovariateur.....	7
Variateur POWERDRIVE MD2.....	8
Moteurs FLSES.....	9

AIDE À LA SÉLECTION

Configurateur.....	24
Disponibilité des produits.....	24

SÉLECTION

Détermination.....	10-11
FLSES 2 pôles - sans retour codeur.....	12
FLSES 2 pôles - avec retour codeur.....	13
FLSES 4 pôles - sans retour codeur.....	14
FLSES 4 pôles - avec retour codeur.....	15
FLSES 6 pôles - sans retour codeur.....	16
FLSES 6 pôles - avec retour codeur.....	17

INSTALLATION ET OPTIONS

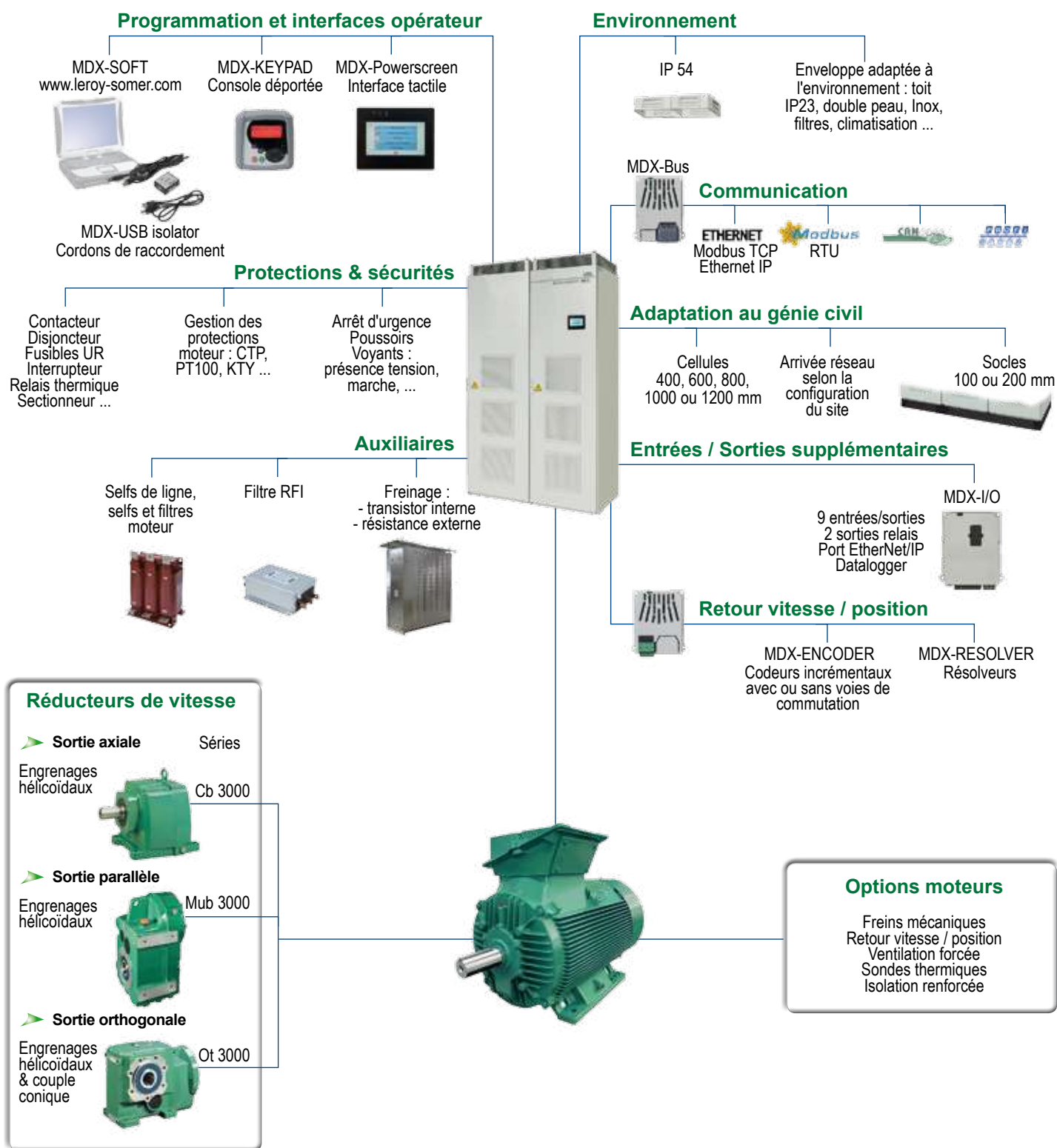
Généralités.....	18
Installation.....	19
Adaptation du moteur à l'utilisation en vitesse variable.....	20 à 22
Capteur de position.....	23

MOTOVARIATEURS À HAUT RENDEMENT LS2

Variateurs de vitesse POWERDRIVE MD2S / Moteurs asynchrones à carter fonte FLSES

Information générales

Offre modulaire



Les caractéristiques des options sont décrites dans les documents techniques des produits concernés.

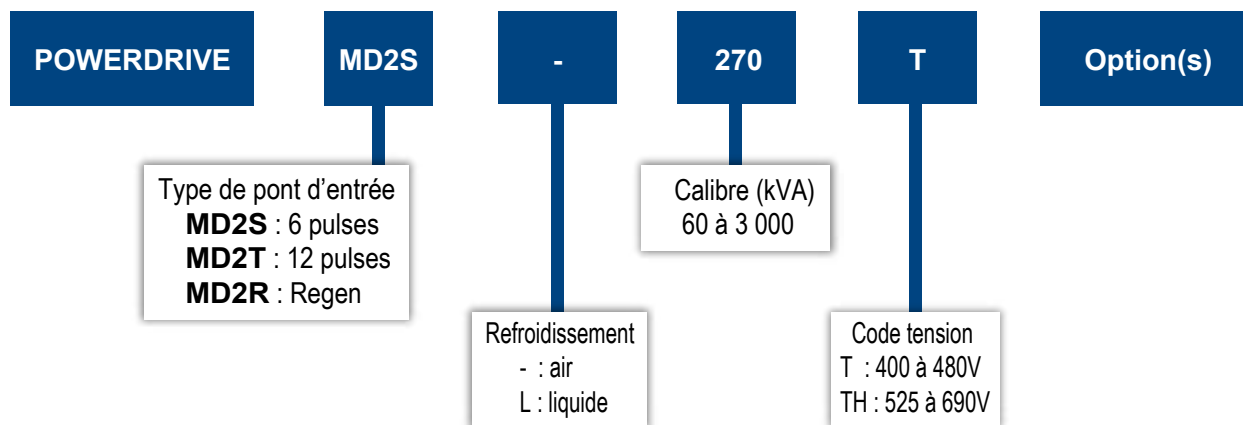
MOTOVARIATEURS À HAUT RENDEMENT LS2

Variateurs de vitesse POWERDRIVE MD2S / Moteurs asynchrones à carter fonte FLSES

Information générales

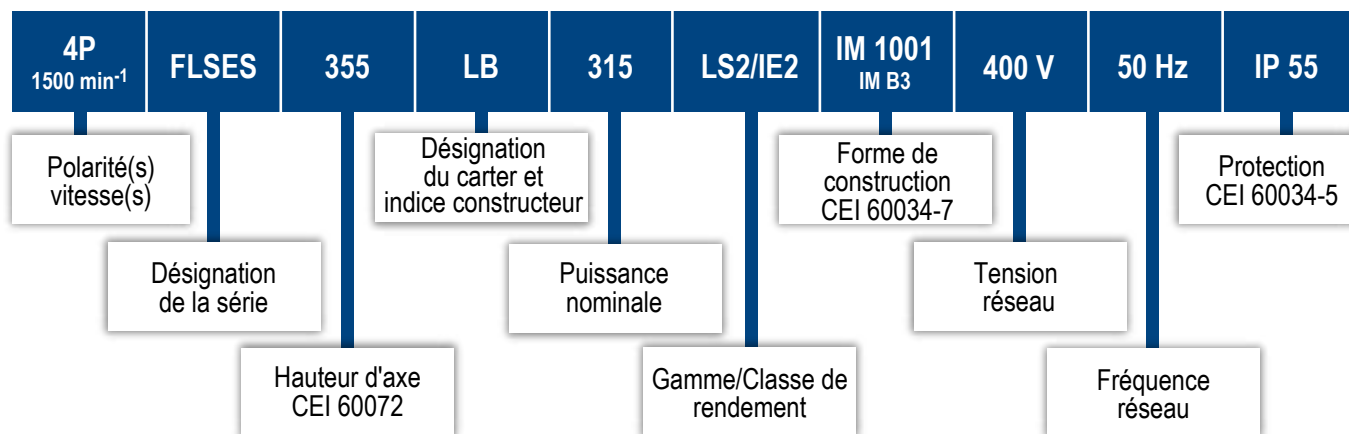
Désignation Motovariateur

Variateur



Moteur

IP 55
Isolation classe F
Echauffement classe B



MOTOVARIATEURS À HAUT RENDEMENT LS2

Variateurs de vitesse POWERDRIVE MD2S / Moteurs asynchrones à carter fonte FLSES

Information générales

Variateur POWERDRIVE MD2

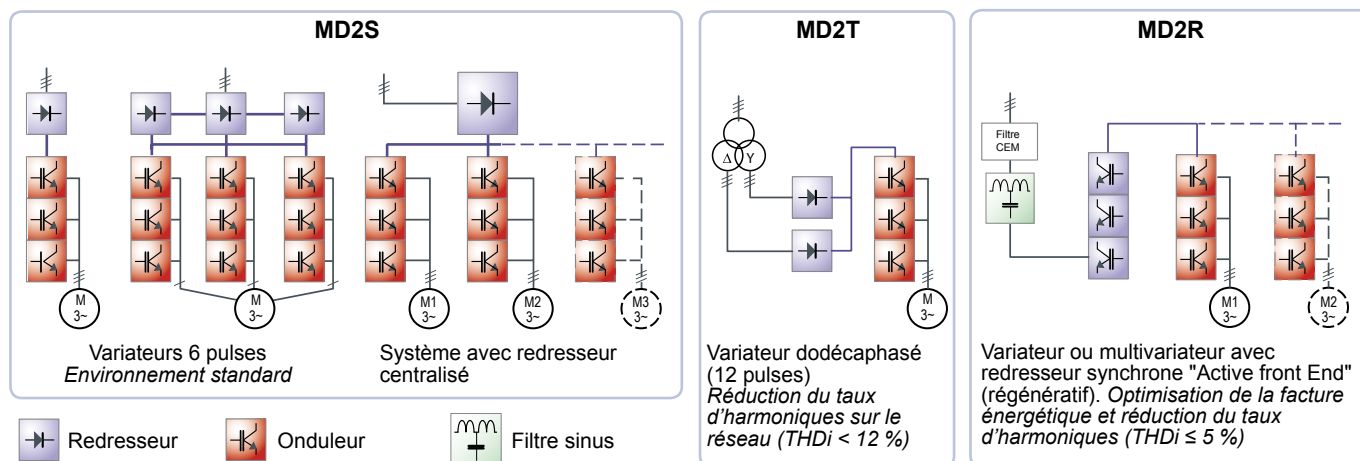


Le POWERDRIVE MD2 est un variateur électronique modulaire industrialisé dans une armoire électrique IP21 ou IP54, destiné à l'alimentation de moteurs triphasés, asynchrones ou synchrones tels que les FLSES.

Disponible en refroidissement air ou liquide (MD2xL), le POWERDRIVE MD2 s'adapte à toutes les configurations de pilotage de moteur FLSES, avec ou sans retour codeur.

Conformité

- Température de stockage et de transport : de -20°C à +60°C
- Température de fonctionnement : de -10°C à +40°C, jusqu'à +50°C avec déclassement
- Altitude : de 0 à 4000 m, avec déclassement de la température de fonctionnement de 0,6°C par tranche de 100 m entre 1000 et 4000 m
- Humidité relative selon norme CEI 60068-2-56 : < 90 % sans condensation
- Indices de protection : EN 60529
- Vibrations : EN60068-2-6
- Chocs mécaniques : testé en conformité avec la norme CEI 60068-2-29
- Immunité électromagnétique conforme aux normes EN 61800-3 et EN 61000-6-2
- Entrées absence sûre du couple (Safe Torque Off) selon EN ISO 13849-1 et EN CEI 62061 verrouillage 2 canaux avec retour (SIL3 - PLe).
- E/S : CEI 61131-2
- Émissions : EN 61800-3, catégorie C2 avec filtre en option ou catégorie C3



Intensité de sortie ⁽¹⁾			Calibre MD2	Dimensions ⁽³⁾ et Masse (sans option)			
permanente		maximale		MD2S		MD2SL	
max. (A)	réduite (A)	pendant 60 s (A)		largeur (mm)		largeur (mm)	
Surcharge			base	Option ⁽²⁾	base	Option ⁽²⁾	
145	175	200	400		600		
175	215	240	400		600		
220	260	308	400		600		
260	305	360	400	600	600	1000	
305	380	450	400	600	600	1000	
380	470	530	400	600	600	1000	
470	580	660	600	1000	600	1000	
570	630	760	600	1000	600	1000	
680	800	940	600	1000	600	1000	
820	990	1 140	1200	1800	600	1000	
990	1 220	1 400	1200	1800	1200	1800	
1 220	1 430	1 725	1200	1800	1200	1800	

(1) Valeurs indiquées pour une tension de 400V, une fréquence de découpage de 3kHz et une température ambiante de 40°C.

(2) Options standard : filtre RFI, self de ligne, transistor de freinage, Interrupteur et fusibles ultra rapides, arrêt d'urgence.

(3) Hauteur en IP21: MD2x = 2160 mm ; MD2SL = 2086 mm - Profondeur tous calibres = 600 mm

Exemples pour variateur de base avec ou sans option(s) standard. Les configurations adaptées sont exécutées sur cahier des charges.

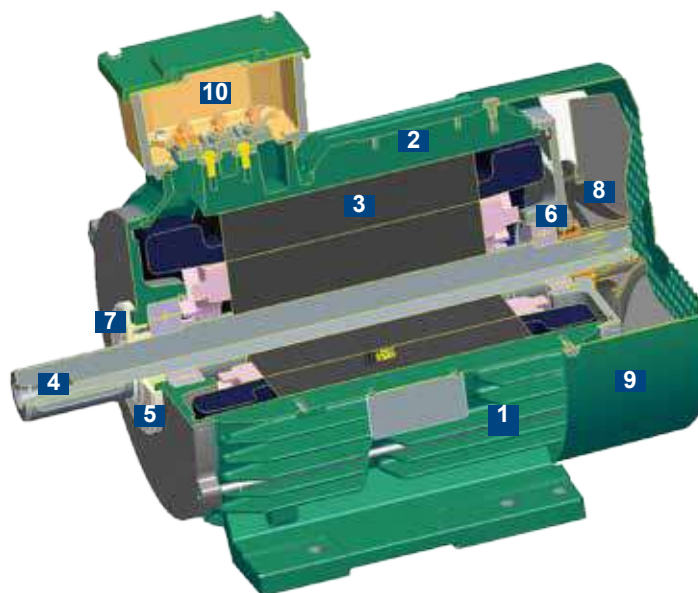
MOTOVARIATEURS À HAUT RENDEMENT LS2

Variateurs de vitesse POWERDRIVE MD2S / Moteurs asynchrones à carter fonte FLSES

Information générales

Moteurs FLSES

Désignations	Matières	Commentaires
1 Carter à ailettes	Fonte	<ul style="list-style-type: none">- anneaux de levage- borne de masse avec une option de vis cavalier- plaque signalétique en acier inoxydable avec marquage indélébile pour une finition corrobloc- visserie en acier inoxydable pour une finition corrobloc
2 Stator	Tôle magnétique isolée à faible taux de carbone Cuivre électrolytique	<ul style="list-style-type: none">- le faible taux de carbone garantit dans le temps la stabilité des caractéristiques- tôles assemblées- encoches semi fermées- système d'isolation classe F- protection diélectrique et anticorrosion (têtes de bobine) pour une finition corrobloc
3 Rotor	Tôle magnétique isolée à faible taux de carbone Aluminium	<ul style="list-style-type: none">- encoches inclinées- cage rotorique coulée sous pression en aluminium (ou alliages pour applications particulières), ou brasée en cuivre, ou clavetée pour rotor brasés- montage fretté à chaud sur l'arbre- rotor équilibré dynamiquement, classe A, 1/2 clavette- protection diélectrique et anticorrosion pour une finition corrobloc
4 Arbre	Acier	<ul style="list-style-type: none">- clavette débouchante
5 Flasques paliers	Fonte	<ul style="list-style-type: none">- visserie en acier inoxydable pour une finition corrobloc
6 Roulements et graissage	Acier	<ul style="list-style-type: none">- roulements à billes regraissables- roulements préchargés à l'arrière jusqu'à 315 S, préchargés à l'avant à partir du 315 M
7 Chicane Joints d'étanchéité	Technopolymère ou acier Caoutchouc de synthèse	<ul style="list-style-type: none">- gorges de décompression
8 Ventilateur	Composite jusqu'au 280 inclus Métallique à partir du 315 ST	<ul style="list-style-type: none">- 2 sens de rotation : pales droites
9 Capot de ventilation	Tôle d'acier	<ul style="list-style-type: none">- équipé, sur demande, d'une tôle parapluie pour les fonctionnements en position verticale, bout d'arbre dirigé vers le bas- visserie en acier inoxydable pour une finition corrobloc
10 Boîte à bornes	Corps et couvercle en fonte pour toutes les hauteurs d'axe	<ul style="list-style-type: none">- IP 55- équipée d'une planchette à 6 bornes- plaque support presse-étoupe non percée (cornet et presse-étoupe en option)- 1 borne de masse dans toutes les boîtes à bornes- visserie en acier inoxydable pour une finition corrobloc



Détermination

APPLICATIONS ET CHOIX DES SOLUTIONS

Il existe principalement trois types de charges caractéristiques. Il est essentiel de déterminer la plage de vitesse et le couple (ou puissance) de l'application pour sélectionner le système d'entraînement :

► Machines centrifuges

Le couple varie comme le carré de la vitesse (puissance au cube). Le couple nécessaire à l'accélération est faible (environ 20 % du couple nominal). Le couple de démarrage est faible.

- Dimensionnement : en fonction de la puissance ou du couple à la vitesse maximum
- Sélection du variateur en surcharge réduite

Applications types : ventilation, pompage, ...

► Machines à couple constant

Le couple reste constant dans la plage de vitesse. Le couple nécessaire à l'accélération peut être important selon les machines (supérieur au couple nominal).

- Dimensionnement : en fonction du couple nécessaire sur la plage de vitesse
- Sélection du variateur en surcharge maximum

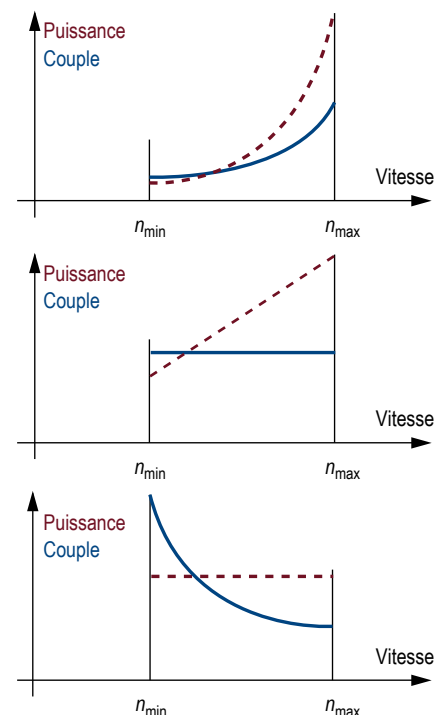
Machines types : extrudeuses, broyeurs, ponts roulants, presses, ...

► Machines à puissance constante

Le couple décroît dans la plage de vitesse. Le couple nécessaire à l'accélération est au plus égal au couple nominal. Le couple de démarrage est maximum.

- Dimensionnement : en fonction du couple nécessaire à la vitesse minimum et de la plage de vitesse d'utilisation.
- Sélection du variateur en surcharge maximum
- un retour codeur est conseillé pour une meilleure régulation

Machines types : enrouleurs, broches de machine outil, ...

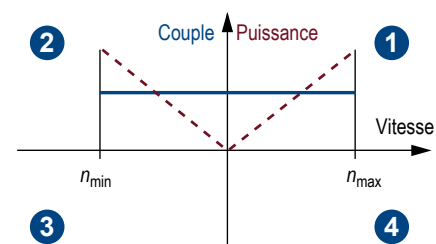


MACHINES 4 QUADRANTS

Ces applications ont un type de fonctionnement couple/vitesse décrit ci-dessus, mais la charge devient entraînée dans certaines étapes du cycle.

- Dimensionnement : voir ci-dessus en fonction du type de charge
- Dans le cas de freinage répétitif, prévoir un SIR (système d'isolation renforcée)
- Sélection du variateur : pour dissiper l'énergie d'une charge entraînée, il est possible d'utiliser une résistance de freinage, ou de renvoyer l'énergie sur le réseau. Dans ce dernier cas, on utilisera un variateur régénératif ou 4 quadrants.

Machines types : centrifugeuses, ponts roulants, presses, broches de machine outil, ...



MODE DE RÉGULATION

La régulation de vitesse et de couple d'un moteur asynchrone peut s'effectuer en boucle ouverte (sans retour codeur) ou en boucle fermée afin d'obtenir les performances maximales (avec retour codeur).

► Régulation boucle ouverte

Ce mode de régulation limite la chute de tension au bornes du moteur ($\approx 375V$), ce qui optimise le dimensionnement du couple motovariateur. La précision de vitesse et de couple sont limités, en particulier dans les faibles vitesses.

Applications types : ventilation, pompage, compression

► Régulation boucle fermée

Ce mode de régulation impose une chute de tension au bornes du moteur plus importante ($\approx 360V$), ce qui pénalise le dimensionnement du couple motovariateur. La précision de vitesse et de couple sont optimale, et permet le maintien du couple nominal à vitesse nulle.

Machines types : extrudeuses, ponts roulants, enrouleurs, centrifugeuses, broches de machine outil, ...

Détermination

SÉLECTION DU VARIATEUR

En fonction de l'application, plusieurs associations motovariateurs sont proposées :

Sélection pour une machine centrifuge avec un rapport d'inerties < 50.
Surcharge variateur : réduite

Sélection pour une machine à couple constant ou puissance constante.
Surcharge variateur : maximum

Sélection pour une machine à couple accélérateur ou couple résistant au démarrage élevé.
Couple moteur : maximum

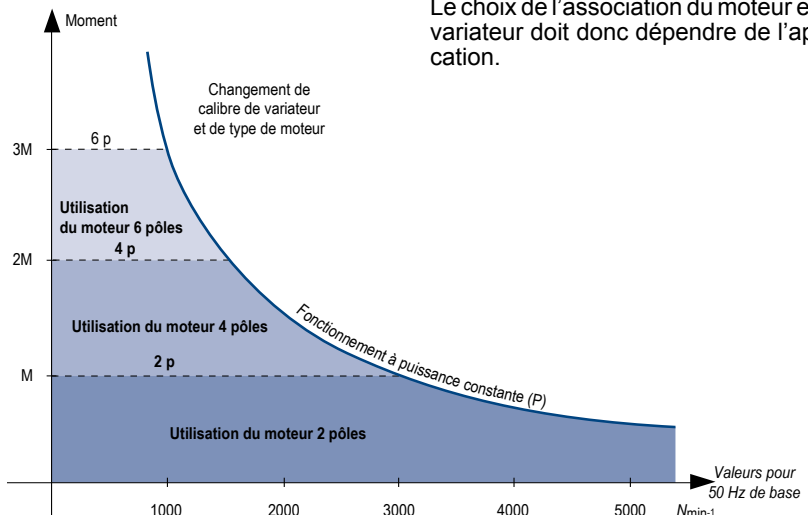
CHOIX DU MOMENT VARIATEUR / MOTEUR

La courbe ci-contre exprime le moment utile d'un moteur 50Hz (2, 4 ou 6 p) alimenté par un variateur de vitesse. Pour un variateur de fréquence de puissance P_n fonctionnant à puissance constante P dans une plage de vitesse déterminée, il est possible d'optimiser

le choix du moteur et de sa polarité pour délivrer un moment maximal.

*Exemple : le variateur Powerdrive MD2S 120T peut alimenter les moteurs :
FLSES 280M - 2 p - 90 kW - 291 Nm
FLSES 280M - 4 p - 90 kW - 581 Nm
FLSES 315M - 6 p - 90 kW - 873 Nm*

Le choix de l'association du moteur et du variateur doit donc dépendre de l'application.



Exemple de sélection d'un ensemble motovariateur

Un pont roulant nécessite une puissance de 132 kW sur une plage de vitesse allant de 510 à 1500 min⁻¹ en service continu.

Le moment maximum nécessaire est de 160 %.

Etape 1 : Calcul du moment nécessaire sur la plage de vitesse

La sélection dépend du couple nécessaire sur la plage de vitesse.

Le pont roulant est une application à couple constant.

$$M = P / \omega = P * 1000 * 60 / 2 \pi n = P * 9550 / n$$

M : moment en N.m

P : puissance en kW

n : vitesse en min⁻¹

Le moment nécessaire est donc de 840 N.m de 17 à 50 Hz

Le moment maximum nécessaire est de 840 N.m * 160% = 1344 N.m

Etape 2 : Choix du mode de régulation

Le variateur peut fonctionner sans retour codeur (boucle ouverte) ou avec retour codeur (boucle fermée).

Afin de maintenir la charge à vitesse nulle et pour des raisons de sécurité, notre application de pont roulant nécessite une information de retour vitesse, donc régulation boucle fermée (avec retour codeur).

Etape 3 : Choix du moteur

Choix de la polarité :

La plage de vitesse de fonctionnement s'étend de 510 à 1500 min⁻¹.

D'après la courbe ci-dessus, on choisira un moteur 4 pôles.

On sélectionne le tableau ci-dessous.

Le moment de 840 N.m ne pouvant être atteint avec le FLSES 315 M (791 N.m à 17 Hz), on choisira le moteur au

dessus, soit le 4 pôles FLSES 315 LA 132 kW IC411 (autoventilé).

Nota : si on choisit un moteur avec une ventilation forcée, le moteur ne sera pas déclassé et pourra choisir le 4P FLSES 315 M 132 kW IC416.

Etape 4 : Choix du variateur

Le calibre du variateur est sélectionné en fonction des moments nominal et maximal nécessaires à l'application. Selon le moteur sélectionné, il est possible d'avoir plusieurs choix de calibre variateur.

Dans notre exemple, nous avons besoin d'un moment nominal de 840 N.m et un moment maximal de 1344 N.m.

MD2S **220T**
Type variateur Calibre variateur
avec $M_n = 1031$ N.m et $M_{max} / M_n = 1,48$

MOTEUR		VARIATEUR	MOTOVARIATEUR										Moment d'inertie moteur J kg.m ²		
Type	Puissance sur réseau 400V 50 Hz P_n kW	Type Powerdrive	Puissance sur variateur à 50 Hz kW	Moment en service continu						Moment maximal/Moment nominal $M_{max} / M_n^{(2)}$	Intensité sur variateur à 50 Hz			Rendement η 4/4 %	Bruit LP db(A)
				5 Hz 150 min ⁻¹ N.m	10 Hz 300 min ⁻¹ N.m	17 Hz 510 min ⁻¹ N.m	25 Hz 750 min ⁻¹ N.m	50 Hz 1500 min ⁻¹ N.m	60 Hz 1800 min ⁻¹ N.m		$I_a^{(3)}$ A	I_{max} var A			
FLSES 315 M	132	MD2S 220T	132	596	723	791	851	851	700	1,74	378	94,0	77	2,64	
		MD2S 150T								1,19	308				
		MD2S 180T								1,39	360				
		MD2S 220T								1,68	435				
		MD2S 180T								1,18	360				
FLSES 315 LA	160	MD2S 220T	160	722	876	959	1031	1031	849	1,48	450	94,5	77	2,26	
		MD2S 340T								2,04	622				

MOTOVARIATEURS À HAUT RENDEMENT LS2

Variateurs de vitesse POWERDRIVE MD2S / Moteurs asynchrones à carter fonte FLSES

Sélection

FLSES 2 pôles - sans retour codeur

Alimentation en amont du variateur 400V (conformément à la CEI 60034-1) - Contrôle vectoriel boucle ouverte Fréquence de découpage 3kHz - Moteur Classe F - Echauffement F - S1 Auto-Ventilé
Variateur & moteur : Altitude 1000 m maxi - Temp Ambiante 40°C maxi

Régulation boucle ouverte

Ce mode de régulation limite la chute de tension au bornes du moteur ($\approx 25V^{(1)}$), ce qui optimise le dimensionnement du couple motovariateur. La précision de vitesse et de couple sont limités, en particulier dans les faibles vitesses.

MOTEUR		VARIATEUR	MOTOVARIATEUR												Moment d'inertie moteur J kg.m ²
Type	Puissance sur réseau 400V 50 Hz P _n kW	Type Powerdrive	Puissance sur variateur à 50 Hz kW	Moment en service continu						Moment maximal/ Moment nominal M _{max} / M _n ⁽²⁾	Intensité sur variateur à 50 Hz		Rendement η 4/4 %	Bruit LP db(A)	
				5 Hz 300 min ⁻¹ N.m	10 Hz 600 min ⁻¹ N.m	17 Hz 1020 min ⁻¹ N.m	25 Hz 1500 min ⁻¹ N.m	50 Hz 3000 min ⁻¹ N.m	60 Hz 3600 min ⁻¹ N.m		I _a ⁽³⁾ A	I _{max} var A			
FLSES 280 S	75	MD2S 100T	75	169	206	225	242	242	199	1,48	135	200	93,4	81	0,43
		MD2S 150T								2,13		288			
FLSES 280 M	90	MD2S 100T	90	204	247	271	291	291	239	1,25	160	200	93,8	82	0,51
		MD2S 120T								1,50		240			
FLSES 315 S	110	MD2S 150T	110	248	301	329	354	354	292	1,20	200	240	94,0	85	1,3
		MD2S 220T								1,54		308			
FLSES 315 M	132	MD2S 150T	132	298	361	395	425	425	350	1,98	238	395	93,5	85	1,36
		MD2S 180T								1,30		308			
FLSES 315 LA	160	MD2S 180T	160	361	439	480	516	516	424	1,52	291	360	94,1	85	1,48
		MD2S 220T								1,24		360			
FLSES 315 LB	200	MD2S 220T	200	450	547	598	643	643	531	2,06	359	599	94,7	85	1,92
		MD2S 270T								1,25		450			
FLSES 355 LA	250	MD2S 270T	250	561	682	746	802	802	663	1,48	464	530	94,7	87	3,26
		MD2S 340T								2,37		852			
FLSES 355 LB	315	MD2S 340T	315	706	858	938	1009	1009	836	1,14	555	530	94,7	87	3,68
		MD2S 400T								1,42		660			
FLSES 355 LC	355	MD2S 600T	355	781	948	1038	1095	1116	924	2,45	630	1137	94,7	86	3,71
		MD2S 340T								1,19		660			
		MD2S 400T	348	796	966	1057	1137	1137	942	1,37	642	760			
		MD2S 900T								2,61		1449			
		MD2S 470T	355	796	966	1057	1137	1137	942	1,21		760			
		MD2S 750T								1,46		940			
										2,22		1399			

(1) Chute de tension en sortie variateur, hors self moteur.

(2) M_{max}/M_n : 60 s toutes les 600 s

(3) I_a : courant absorbé par moteur alimenté par variateur

Pour les puissances supérieures : consulter Leroy-Somer.

Si le moteur est équipé d'une ventilation forcée, il n'y a plus de déclassement du couple nominal entre 0 et 50 Hz.

Chaque moteur peut-être associé à différents variateurs en fonction de l'application (voir page 10) :

- Variateur sélectionné en « surcharge réduite »
- Variateur sélectionné en « surcharge maximum »
- Variateur sélectionné pour le couple maximum disponible sur le moteur

MOTOVARIATEURS À HAUT RENDEMENT LS2

Variateurs de vitesse POWERDRIVE MD2S / Moteurs asynchrones à carter fonte FLSES

Sélection

FLSES 2 pôles - avec retour codeur

Alimentation en amont du variateur 400V (conformément à la CEI 60034-1) - Contrôle vectoriel boucle fermée Fréquence de découpage 3kHz - Moteur Classe F - Echauffement F - S1 Auto-Ventilé
Variateur & moteur : Altitude 1000 m maxi - Temp Ambiante 40°C maxi

Régulation boucle fermée

Ce mode de régulation impose une chute de tension au bornes du moteur plus importante ($\approx -40V^{(1)}$), ce qui pénalise le dimensionnement du couple motovariateur. La précision de vitesse et de couple sont optimale, et permet le maintien du couple nominal à vitesse nulle.

MOTEUR		VARIATEUR	MOTOVARIATEUR												Moment d'inertie moteur J kg.m ²
Type	Puissance sur réseau 400V 50 Hz P _n kW	Type Powerdrive	Puissance sur variateur à 50 Hz kW	Moment en service continu						Moment maximal/ Moment nominal M _{max} / M _n ⁽²⁾	Intensité sur variateur à 50 Hz		Rendement η 4/4 %	Bruit LP db(A)	
				5 Hz 300 min ⁻¹ N.m	10 Hz 600 min ⁻¹ N.m	17 Hz 1020 min ⁻¹ N.m	25 Hz 1500 min ⁻¹ N.m	50 Hz 3000 min ⁻¹ N.m	60 Hz 3600 min ⁻¹ N.m		I _a ⁽³⁾ A	I _{max} var A			
FLSES 280 S	75	MD2S 100T	75	169	206	225	242	242	199	1,42	141	200	93,4	81	0,43
		MD2S 150T								1,97		277			
FLSES 280 M	90	MD2S 100T	90	204	247	271	291	291	239	1,20	167	200	93,8	82	0,51
		MD2S 120T								1,44		240			
FLSES 315 S	110	MD2S 150T	110	248	301	329	354	354	292	1,15	208	240	94,0	85	1,3
		MD2S 220T								1,48		308			
FLSES 315 M	132	MD2S 150T	132	298	361	395	425	425	350	1,82	247	379	93,5	85	1,36
		MD2S 180T								1,24		308			
FLSES 315 LA	160	MD2S 220T	160	361	439	480	516	516	424	1,46	304	360	94,1	85	1,48
		MD2S 340T								1,19		360			
FLSES 315 LB	200	MD2S 220T	200	450	547	598	643	643	531	1,48	374	450	94,7	85	1,92
		MD2S 270T								1,90		575			
FLSES 355 LA	250	MD2S 270T	243	546	663	725	758	780	645	1,20	470	450	94,7	87	3,26
		MD2S 340T								1,42		530			
FLSES 355 LB	315	MD2S 470T	315	706	858	938	1009	1009	836	1,33	578	660	94,7	87	3,68
		MD2S 600T								2,26		1062			
FLSES 355 LC	355	MD2S 340T	355	796	966	1057	1137	1137	942	1,14	669	660	94,7	86	3,71
		MD2S 470T								1,63		940			
		MD2S 750T								2,41		1391			
		MD2S 750T								1,41		940			
		MD2S 750T								2,04		1365			

(1) Chute de tension en sortie variateur, hors self moteur.

(2) M_{max}/M_n : 60 s toutes les 600 s

(3) I_a : courant absorbé par moteur alimenté par variateur

Pour les puissances supérieures : consulter Leroy-Somer.

Si le moteur est équipé d'une ventilation forcée, il n'y a plus de déclassement du couple nominal entre 0 et 50 Hz.

Chaque moteur peut-être associé à différents variateurs en fonction de l'application (voir page 10) :

- Variateur sélectionné en « surcharge réduite »
- Variateur sélectionné en « surcharge maximum »
- Variateur sélectionné pour le couple maximum disponible sur le moteur

Informations sur le codeur : voir page 23



MOTOVARIATEURS À HAUT RENDEMENT LS2

Variateurs de vitesse POWERDRIVE MD2S / Moteurs asynchrones à carter fonte FLSES

Sélection

FLSES 4 pôles - sans retour codeur

Alimentation en amont du variateur 400V (conformément à la CEI 60034-1) - Contrôle vectoriel boucle ouverte Fréquence de découpage 3kHz - Moteur Classe F - Echauffement F - S1 Auto-Ventilé
Variateur & moteur : Altitude 1000 m maxi - Temp Ambiante 40°C maxi

Régulation boucle ouverte

Ce mode de régulation limite la chute de tension au bornes du moteur ($\approx 25V^{(1)}$), ce qui optimise le dimensionnement du couple motovariateur. La précision de vitesse et de couple sont limités, en particulier dans les faibles vitesses.

MOTEUR		VARIATEUR	MOTOVARIATEUR											Moment d'inertie moteur J kg.m ²	
Type	Puissance sur réseau 400V 50 Hz P _n kW	Type Powerdrive	Puissance sur variateur à 50 Hz kW	Moment en service continu						Moment maximal/ Moment nominal M _{max} / M _n ⁽²⁾	Intensité sur variateur à 50 Hz		Rendement η 4/4 %		Bruit LP db(A)
				5 Hz 150 min ⁻¹ N.m	10 Hz 300 min ⁻¹ N.m	17 Hz 510 min ⁻¹ N.m	25 Hz 750 min ⁻¹ N.m	50 Hz 1500 min ⁻¹ N.m	60 Hz 1800 min ⁻¹ N.m		I _a ⁽³⁾ A	I _{max} var A			
FLSES 280 S	75	MD2S 100T	75	339	411	450	484	484	398	1,39	144	200	92,8	77	0,8
		MD2S 180T								2,20		316			
FLSES 280 M	90	MD2S 100T	90	407	494	540	581	581	477	1,16	172	200	93,1	77	0,94
		MD2S 120T								1,40		240			
FLSES 315 S	110	MD2S 180T	110	496	602	658	708	708	584	2,09	209	360	93,6	78	2,24
		MD2S 220T								1,15		240			
FLSES 315 M	132	MD2S 150T	132	596	723	791	851	851	700	1,48	249	308	94,0	77	2,64
		MD2S 220T								1,89		394			
FLSES 315 LA	160	MD2S 150T	160	722	876	959	1031	1031	849	1,24	294	308	94,5	77	2,26
		MD2S 180T								1,44		360			
FLSES 315 LB	200	MD2S 220T	200	908	1102	1206	1297	1297	1061	1,23	363	360	95,0	77	2,75
		MD2S 340T								2,21		650			
FLSES 355 LA	250	MD2S 220T	250	1122	1363	1491	1603	1603	1326	1,24	456	450	95,0	83	5,16
		MD2S 270T								1,46		530			
FLSES 355 LB	315	MD2S 470T	315	1414	1717	1879	2020	2020	1671	2,35	574	854	95,0	80	5,9
		MD2S 750T								1,16		530			
FLSES 355 LC	355	MD2S 270T	355	1566	1902	2081	2196	2237	1848	1,45	630	660	95,0	83	6,6
		MD2S 340T								2,79		1273			
		MD2S 470T								1,15		660			
		MD2S 750T								1,64		940			
		MD2S 900T								2,14		1226			
		MD2S 400T								1,21		760			
		MD2S 470T								1,46		940			
		MD2S 900T								2,34		1473			

(1) Chute de tension en sortie variateur, hors self moteur.

(2) M_{max}/M_n : 60 s toutes les 600 s

(3) I_a : courant absorbé par moteur alimenté par variateur

Pour les puissances supérieures : consulter Leroy-Somer.

Si le moteur est équipé d'une ventilation forcée, il n'y a plus de déclassement du couple nominal entre 0 et 50 Hz.

Chaque moteur peut-être associé à différents variateurs en fonction de l'application (voir page 10) :

- Variateur sélectionné en « surcharge réduite »
- Variateur sélectionné en « surcharge maximum »
- Variateur sélectionné pour le couple maximum disponible sur le moteur

MOTOVARIATEURS À HAUT RENDEMENT LS2

Variateurs de vitesse POWERDRIVE MD2S / Moteurs asynchrones à carter fonte FLSES

Sélection

FLSES 4 pôles - avec retour codeur

Alimentation en amont du variateur 400V (conformément à la CEI 60034-1) - Contrôle vectoriel boucle fermée Fréquence de découpage 3kHz - Moteur Classe F - Echauffement F - S1 Auto-Ventilé
Variateur & moteur : Altitude 1000 m maxi - Temp Ambiante 40°C maxi

Régulation boucle fermée

Ce mode de régulation impose une chute de tension au bornes du moteur plus importante ($\approx -40V^{(1)}$), ce qui pénalise le dimensionnement du couple motovariateur. La précision de vitesse et de couple sont optimale, et permet le maintien du couple nominal à vitesse nulle.

MOTEUR		VARIATEUR	MOTOVARIATEUR											Moment d'inertie moteur J kg.m ²	
Type	Puissance sur réseau 400V 50 Hz P _n kW	Type Powerdrive	Puissance sur variateur à 50 Hz kW	Moment en service continu						Moment maximal/ Moment nominal M _{max} / M _n ⁽²⁾	Intensité sur variateur à 50 Hz		Rendement η 4/4 %		Bruit LP db(A)
				5 Hz 150 min ⁻¹ N.m	10 Hz 300 min ⁻¹ N.m	17 Hz 510 min ⁻¹ N.m	25 Hz 750 min ⁻¹ N.m	50 Hz 1500 min ⁻¹ N.m	60 Hz 1800 min ⁻¹ N.m		I _a ⁽³⁾ A	I _{max} var A			
FLSES 280 S	75	MD2S 120T	75	339	411	450	484	484	398	1,60	150	240	92,8	77	0,8
		MD2S 150T								2,03		303			
FLSES 280 M	90	MD2S 100T	88	397	482	527	554	567	466	1,14	175	200	93,1	77	0,94
		MD2S 120T								1,31		240			
FLSES 315 S	110	MD2S 180T	90	407	494	540	581	581	477	1,94	179	347	93,6	78	2,24
		MD2S 120T								1,12		240			
FLSES 315 M	132	MD2S 150T	109	490	595	651	692	700	577	1,12	215	240	94,0	77	2,64
		MD2S 220T								1,42		308			
FLSES 315 LA	160	MD2S 220T	110	496	602	658	708	708	584	1,74	217	378	94,5	77	2,26
		MD2S 150T								1,19		308			
FLSES 315 LB	200	MD2S 180T	132	596	723	791	851	851	700	1,39	260	360	95,0	77	2,75
		MD2S 220T								1,68		435			
FLSES 355 LA	250	MD2S 180T	160	722	876	959	1031	1031	849	1,18	305	360	95,0	83	5,16
		MD2S 220T								1,48		450			
FLSES 355 LB	315	MD2S 220T	200	908	1102	1206	1297	1297	1061	2,04	378	622	95,0	80	5,9
		MD2S 270T								1,19		450			
FLSES 355 LC	355	MD2S 270T	247	1111	1349	1476	1571	1587	1313	1,40	470	530	95,0	83	6,6
		MD2S 470T								2,17		820			
FLSES 355 LB	315	MD2S 270T	250	1122	1363	1491	1603	1603	1326	1,13	475	530	95,0	80	5,9
		MD2S 340T								1,38		660			
FLSES 355 LB	315	MD2S 750T	315	1414	1717	1879	2020	2020	1671	2,57	598	1210	95,0	80	5,9
		MD2S 400T								1,27		760			
FLSES 355 LC	355	MD2S 470T	355	1596	1938	2120	2280	2280	1883	1,57	669	940	95,0	83	6,6
		MD2S 600T								1,91		1140			
FLSES 355 LC	355	MD2S 470T	355	1596	1938	2120	2280	2280	1883	1,41	669	940	95,0	83	6,6
		MD2S 750T								2,09		1398			

(1) Chute de tension en sortie variateur, hors self moteur.

(2) M_{max}/M_n : 60 s toutes les 600 s

(3) I_a : courant absorbé par moteur alimenté par variateur

Pour les puissances supérieures : consulter Leroy-Somer.

Si le moteur est équipé d'une ventilation forcée, il n'y a plus de déclassement du couple nominal entre 0 et 50 Hz.

Chaque moteur peut-être associé à différents variateurs en fonction de l'application (voir page 10) :

- Variateur sélectionné en « surcharge réduite »
- Variateur sélectionné en « surcharge maximum »
- Variateur sélectionné pour le couple maximum disponible sur le moteur

Informations sur le codeur : voir page 23



MOTOVARIATEURS À HAUT RENDEMENT LS2

Variateurs de vitesse POWERDRIVE MD2S / Moteurs asynchrones à carter fonte FLSES

Sélection

FLSES 6 pôles - sans retour codeur

Alimentation en amont du variateur 400V (conformément à la CEI 60034-1) - Contrôle vectoriel boucle ouverte Fréquence de découpage 3kHz - Moteur Classe F - Echauffement F - S1 Auto-Ventilé
Variateur & moteur : Altitude 1000 m maxi - Temp Ambiante 40°C maxi

Régulation boucle ouverte

Ce mode de régulation limite la chute de tension au bornes du moteur ($\approx 25V^{(1)}$), ce qui optimise le dimensionnement du couple motovariateur. La précision de vitesse et de couple sont limités, en particulier dans les faibles vitesses.

MOTEUR		VARIATEUR	MOTOVARIATEUR												Moment d'inertie moteur J kg.m ²
Type	Puissance sur réseau 400V 50 Hz P _n kW	Type Powerdrive	Puissance sur variateur à 50 Hz kW	Moment en service continu						Moment maximal/ Moment nominal M _{max} / M _n ⁽²⁾	Intensité sur variateur à 50 Hz		Rendement η 4/4 %	Bruit LP db(A)	
				5 Hz 100 min ⁻¹ N.m	10 Hz 200 min ⁻¹ N.m	17 Hz 340 min ⁻¹ N.m	25 Hz 500 min ⁻¹ N.m	50 Hz 1000 min ⁻¹ N.m	60 Hz 1200 min ⁻¹ N.m		I _a ⁽³⁾ A	I _{max} var A			
FLSES 315 S	75	MD2S 100T	75	508	617	675	726	726	597	1,36	148	200	92,9	75	2,6
		MD2S 120T								1,47		217			
FLSES 315 M	90	MD2S 100T	89	604	734	803	854	864	708	1,14	175	200	93,0	75	3
		MD2S 120T								1,37		240			
		MD2S 150T								1,50		263			
FLSES 315 LA	110	MD2S 120T	110	744	904	989	1063	1063	875	1,13	212	240	93,4	75	3,45
		MD2S 150T								1,45		308			
		MD2S 180T								1,66		352			
FLSES 315 LB	132	MD2S 150T	132	896	1088	1190	1280	1280	1050	1,21	254	308	93,5	75	3,95
		MD2S 180T								1,42		360			
		MD2S 270T								1,90		482			
FLSES 355 LA	160	MD2S 180T	160	1079	1311	1434	1542	1542	1273	1,19	302	360	93,9	79	6,8
		MD2S 220T								1,49		450			
		MD2S 400T								2,39		722			
FLSES 355 LB	200	MD2S 220T	200	1349	1638	1792	1927	1927	1592	1,21	373	450	94,1	79	7,7
		MD2S 270T								1,42		530			
		MD2S 470T								2,39		892			
FLSES 355 LC	250	MD2S 270T	249	1681	2041	2233	2388	2401	1979	1,13	470	530	94,5	79	9,3
		MD2S 400T								1,61		760			
		MD2S 600T								2,14		1004			

(1) Chute de tension en sortie variateur, hors self moteur.

(2) M_{max}/M_n : 60 s toutes les 600 s

(3) I_a : courant absorbé par moteur alimenté par variateur

Pour les puissances supérieures : consulter Leroy-Somer.

Si le moteur est équipé d'une ventilation forcée, il n'y a plus de déclassement du couple nominal entre 0 et 50 Hz.

Chaque moteur peut-être associé à différents variateurs en fonction de l'application (voir page 10) :

- Variateur sélectionné en « surcharge réduite »
- Variateur sélectionné en « surcharge maximum »
- Variateur sélectionné pour le couple maximum disponible sur le moteur

MOTOVARIATEURS À HAUT RENDEMENT LS2

Variateurs de vitesse POWERDRIVE MD2S / Moteurs asynchrones à carter fonte FLSES

Sélection

FLSES 6 pôles - avec retour codeur

Alimentation en amont du variateur 400V (conformément à la CEI 60034-1) - Contrôle vectoriel boucle fermée Fréquence de découpage 3kHz - Moteur Classe F - Echauffement F - S1 Auto-Ventilé
Variateur & moteur : Altitude 1000 m maxi - Temp Ambiante 40°C maxi

Régulation boucle fermée

Ce mode de régulation impose une chute de tension au bornes du moteur plus importante ($\approx -40V^{(1)}$), ce qui pénalise le dimensionnement du couple motovariateur. La précision de vitesse et de couple sont optimale, et permet le maintien du couple nominal à vitesse nulle.

MOTEUR		VARIATEUR	MOTOVARIATEUR													Moment d'inertie moteur J kg.m ²
Type	Puissance sur réseau 400V 50 Hz P _n kW	Type Powerdrive	Puissance sur variateur à 50 Hz kW	Moment en service continu						Moment maximal/ Moment nominal M _{max} / M _n ⁽²⁾	Intensité sur variateur à 50 Hz		Rendement η 4/4 %	Bruit LP db(A)		
				5 Hz 100 min ⁻¹ N.m	10 Hz 200 min ⁻¹ N.m	17 Hz 340 min ⁻¹ N.m	25 Hz 500 min ⁻¹ N.m	50 Hz 1000 min ⁻¹ N.m	60 Hz 1200 min ⁻¹ N.m		I _a ⁽³⁾ A	I _{max} var A				
FLSES 315 S	75	MD2S 100T	75	508	617	675	726	726	597	1,30	154	200	92,9	75	2,6	
		MD2S 120T								1,36		208				
FLSES 315 M	90	MD2S 120T	90	611	742	812	873	873	716	1,30	184	240	93,0	75	3	
		MD2S 150T								1,39		255				
FLSES 315 LA	110	MD2S 150T	110	744	904	989	1063	1063	875	1,40	221	308	93,4	75	3,45	
		MD2S 180T								1,63		360				
FLSES 315 LB	132	MD2S 180T	132	896	1088	1190	1280	1280	1050	1,36	264	360	93,5	75	3,95	
		MD2S 220T								1,70		450				
FLSES 315 LB	132	MD2S 270T	132	896	1088	1190	1280	1280	1050	1,75	264	462	93,5	75	3,95	
		MD2S 180T								1,18		360				
FLSES 355 LA	160	MD2S 180T	155	1046	1270	1389	1447	1494	1234	1,18	305	360	93,9	79	6,8	
		MD2S 270T								1,68		530				
FLSES 355 LA	160	MD2S 340T	160	1079	1311	1434	1542	1542	1273	2,16	315	659	93,9	79	6,8	
		MD2S 270T								1,36		530				
FLSES 355 LB	200	MD2S 270T	200	1349	1638	1792	1927	1927	1592	1,70	389	660	94,1	79	7,7	
		MD2S 340T								2,20		857				
FLSES 355 LB	200	MD2S 470T	200	1349	1638	1792	1927	1927	1592	2,20	389	857	94,1	79	7,7	
		MD2S 340T								1,34		660				
FLSES 355 LC	250	MD2S 340T	250	1690	2052	2245	2414	2414	1989	1,54	492	760	94,5	79	9,3	
		MD2S 400T								1,54		760				
FLSES 355 LC	250	MD2S 600T	250	1690	2052	2245	2414	2414	1989	1,97	492	969	94,5	79	9,3	
		MD2S 400T								1,54		760				

(1) Chute de tension en sortie variateur, hors self moteur.

(2) M_{max}/M_n : 60 s toutes les 600 s

(3) I_a : courant absorbé par moteur alimenté par variateur

Pour les puissances supérieures : consulter Leroy-Somer.

Si le moteur est équipé d'une ventilation forcée, il n'y a plus de déclassement du couple nominal entre 0 et 50 Hz.

Chaque moteur peut-être associé à différents variateurs en fonction de l'application (voir page 10) :

- Variateur sélectionné en « surcharge réduite »
- Variateur sélectionné en « surcharge maximum »
- Variateur sélectionné pour le couple maximum disponible sur le moteur

Informations sur le codeur : voir page 23



Généralités

INFLUENCE DU RÉSEAU D'ALIMENTATION

Chaque réseau d'alimentation électrique industriel possède des caractéristiques intrinsèques propres (capacité de court-circuit, valeur et fluctuation de tension, déséquilibre de phase ...) et alimente des équipements dont certains peuvent déformer sa tension de manière permanente ou temporaire (encoches, creux de tension, surtension, etc.). La qualité du réseau d'alimentation a un impact sur la performance et la fiabilité des équipements électroniques et particulièrement des variateurs de vitesse.

Les variateurs **POWERDRIVE MD2** sont conçus pour fonctionner avec des réseaux d'alimentation typiques des sites industriels à travers le monde. Toutefois, pour chaque installation, il est important de connaître les caractéristiques du réseau d'alimentation afin d'effectuer des mesures correctives en cas de conditions anormales.

SURTENSIONS TRANSITOIRES

Les origines des surtensions sur une installation électrique sont multiples :

- connexion/déconnexion de batteries de condensateurs de relevage de facteur de puissance,
- équipement de forte puissance à thyristors (four, variateur DC, etc.),
- alimentation par caténaire.

Connexion/déconnexion d'une batterie de condensateurs de relevage de $\cos \phi$

La connexion de condensateurs de relevage du facteur de puissance en parallèle sur la ligne d'alimentation du variateur lorsque celui-ci est en fonctionnement, peut générer des surtensions transitoires qui sont susceptibles de déclencher les sécurités du variateur, voire de l'endommager dans les cas extrêmes.

Si des batteries de condensateurs de relevage de facteur de puissance sont utilisées sur la ligne d'alimentation, s'assurer que :

- le seuil des gradins est suffisamment faible pour ne pas provoquer de surtension sur la ligne,
- les condensateurs ne sont pas connectés de manière permanente.

Présence d'encoches de commutation sur la ligne

Lorsqu'un équipement de forte puissance équipé de thyristors est connecté sur la même ligne que le variateur, il est indispensable de s'assurer que les harmoniques générées par les encoches de commutation ne déforment pas excessivement la tension du réseau et ne créent pas de pics de tension dont l'amplitude serait supérieure à $1,6 \times V_{rms}$ du réseau. Si tel est le cas, il est indispensable de prendre des mesures correctives pour garantir la qualité du réseau.

ALIMENTATION DÉSÉQUILBRÉE

A l'image de ce qui est observé sur un moteur électrique, le déséquilibre des tensions de ligne d'un variateur peut avoir des conséquences sur son fonctionnement. Se reporter à la notice d'installation du variateur.

LIAISON DES MASSES

L'équipotentialité des terres de certains sites industriels n'est pas toujours respectée. Cette non-équipotentialité conduit à des courants de fuite qui circulent via les câbles de terre (vert-jaune), le châssis des machines, les tuyauteries... mais aussi via les équipements électriques. Dans certains cas extrêmes, ces courants peuvent déclencher une mise en sécurité du variateur.

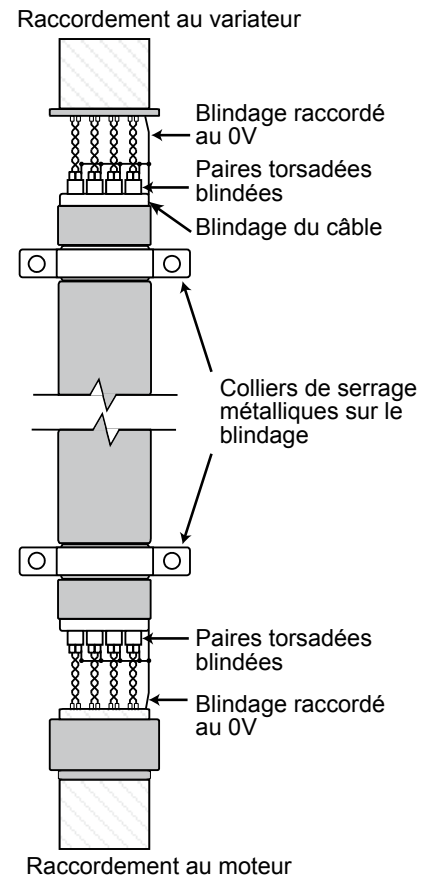
Il est indispensable que le réseau de terre soit étudié et mis en oeuvre par le responsable de l'installation pour que son impédance soit la plus faible possible, afin de répartir les courants de défaut ainsi que les courants hautes fréquences sans que ceux-ci passent au travers des équipements électriques.

Les masses métalliques doivent être reliées entre elles mécaniquement avec la plus grande surface de contact électrique possible. En aucun cas les liaisons de terre destinées à assurer la protection des personnes, en reliant les masses métalliques à la terre par un câble, ne peuvent se substituer aux liaisons de masse (voir CEI 61000-5-2).

L'immunité et le niveau d'émission radio-fréquence sont directement liés à la qualité des liaisons de masses.

RACCORDEMENT DES CÂBLES DE CONTRÔLE ET DES CÂBLES CODEURS

ATTENTION : Dénuder le blindage au niveau des colliers de serrage métalliques afin d'assurer le contact sur 360° .



MOTOVARIATEURS À HAUT RENDEMENT LS2

Variateurs de vitesse POWERDRIVE MD2S / Moteurs asynchrones à carter fonte FLSES

Installation et options

Installation

Les informations ci-après sont données à titre indicatif, en aucun cas elles ne se substituent aux normes en vigueur ni à la responsabilité de l'installateur.

En fonction de l'installation, des éléments complémentaires optionnels peuvent venir s'ajouter à l'installation :

Interrupteur à fusibles : un organe de coupure consignable doit être installé pour isoler l'installation en cas d'intervention. Cet élément doit assurer les protections thermiques et de court-circuits. Le calibre des fusibles est indiqué dans la documentation variateur. L'interrupteur à fusible peut être remplacé par un disjoncteur (avec un pouvoir de coupure adapté).

Filtre RFI : son rôle est de réduire les émissions électromagnétiques des variateurs et de répondre ainsi aux normes CEM. Les variateurs Leroy-Somer sont, en standard, équipés d'un filtre RFI interne. Certains environnements nécessitent l'ajout d'un filtre externe. Consulter la documentation variateur pour connaître les niveaux de conformité du variateur, avec et sans filtre RFI externe.

Câbles d'alimentation du variateur : ces câbles ne nécessitent pas systématiquement de blindage. Leur section est préconisée dans la documentation variateur, cependant, elle peut être adaptée en fonction du type de câble, du mode de pose, de la longueur du câble (chute de tension), etc. Voir ci-après « Dimensionnement des câbles de puissance ».

Self de ligne : son rôle est de réduire le risque d'endommagement des variateurs suite à un déséquilibre entre phases ou à de fortes perturbations sur le réseau. La self de ligne permet également la réduction des harmoniques basses fréquences.

Self moteur : différents types de selfs, ou de filtres sont disponibles. La self moteur permet de réduire, suivant les cas, les courants hautes fréquences de fuite à la terre, les courants différentiels entre phases, les pics de tension dV/dt ... Le choix de la self s'effectue en fonction de la distance entre moteur et variateur.

Câbles d'alimentation du moteur : ces câbles doivent être blindés pour assurer la conformité CEM de l'installation. Le blindage des câbles doit être raccordé sur 360° aux deux extrémités. Côté moteur, des presses étoupes CEM adaptés sont proposés en option. La section des câbles est préconisée dans la documentation variateur, cependant, elle peut être adaptée en fonction du type de câble, du mode de pose, de la longueur du câble (chute de tension), etc. Voir ci-après « Dimensionnement des câbles de puissance ».

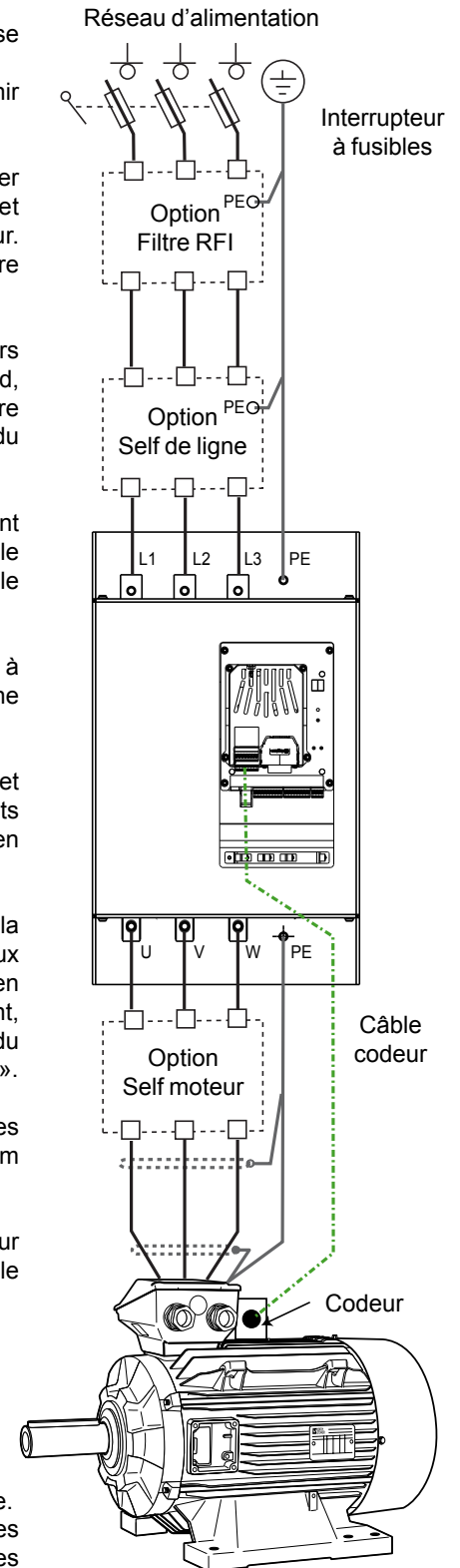
Câbles codeur : le blindage des câbles des capteurs est important en raison des fortes tensions et courants présents en sortie du variateur. Ce câble doit être disposé à 30cm minimum de tout câble de puissance. Voir paragraphe « Codeurs ».

Dimensionnement des câbles de puissance : les câbles d'alimentation du variateur et du moteur doivent être dimensionnés en fonction de la norme applicable, et selon le courant d'emploi, indiqué dans la documentation variateur.

Les différents facteurs à prendre en compte sont :

- Le mode de pose : dans un conduit, un chemin de câbles, suspendus ...
 - Le type de conducteur : cuivre ou aluminium
 - Les facteurs de correction, suivant le mode de pose :
 - Facteur de correction K1, dépendant de l'installation
 - Facteur de correction K2, dépendant du nombre de conducteurs
 - Facteur de correction K3, dépendant de la température ambiante et de l'isolant du câble.
- Une fois la section des câbles déterminée, il faut vérifier la chute de tension aux bornes du moteur. Une chute de tension importante entraîne une augmentation du courant et des pertes supplémentaires dans le moteur (échauffement).

Une mise à la masse motovariateur et transformateur faite dans les règles de l'art contribuera fortement à atténuer la tension d'arbre et de carcasse moteur, ce qui se traduira par une diminution des courants de fuite haute fréquence. Les casses prématurées de roulements et d'équipements auxiliaires tels que des codeurs, seront ainsi évitées en grande partie.



Adaptation du moteur à l'utilisation en vitesse variable

Un moteur est toujours caractérisé par les paramètres suivants dépendant de la conception faite :

- classe de température
- plage de tension
- plage de fréquence
- réserve thermique

ÉVOLUTION DU COMPORTEMENT MOTEUR

Lors d'une alimentation par variateur, on constate une évolution des paramètres ci-dessus en raison des phénomènes suivants :

- chutes de tension dans les composants du variateur
- augmentation du courant dans la proportion de la baisse de tension
- différence d'alimentation moteur suivant le type de contrôle (vectoriel ou U/F)

La principale conséquence est une augmentation du courant moteur qui entraîne une augmentation des pertes cuivre et donc un échauffement supérieur du bobinage (même à 50hz).

Une réduction de la vitesse, entraîne une réduction du débit d'air donc une diminution de l'efficacité du refroidissement, et par conséquent une nouvelle augmentation de l'échauffement du moteur. Inversement, en fonctionnement en service prolongé à grande vitesse, le bruit émis par la ventilation pouvant devenir gênant pour l'environnement, l'utilisation d'une ventilation forcée est conseillée.

Au delà de la vitesse de synchronisme, les pertes fer augmentent et donc contribuent à un échauffement supplémentaire du moteur.

Le mode de contrôle influence l'échauffement du moteur suivant son type :

- une loi U/F donne le maximum de tension fondamentale à 50Hz mais nécessite plus de courant en basse vitesse pour obtenir un fort couple de démarrage donc génère un échauffement en basse vitesse lorsque le moteur est mal ventilé.
- le contrôle vectoriel demande moins de courant en basse vitesse tout en assurant un couple important mais régule la tension à 50Hz et induit une chute de tension aux bornes du moteur, donc demande plus de courant à puissance égale.

Conséquences sur le moteur

Rappel : Leroy-Somer recommande l'utilisation de sondes CTP, surveillées par le variateur, afin de protéger au mieux le moteur.

Le choix de la classe d'échauffement B en alimentation sur réseau, permet d'utiliser les moteurs LSES ou FLSES ou PLSES sur variateur sans déclassement en puissance en application centrifuge.

Concernant les applications à couple constant, le déclassement dépendra de la plage de vitesse : se référer aux tableaux précédents.

En application couple constant pouvant fonctionner en dessous de la fréquence nominale et afin d'éviter un déclassement en puissance, l'utilisation d'une ventilation forcée pourra s'avérer nécessaire selon le cycle de fonctionnement.

Nota 1 : la réserve thermique, spécificité Leroy-Somer, sera employée pour maintenir le moteur dans sa classe d'échauffement. Néanmoins dans certains cas, la classe d'échauffement passera de B à F soit entre 80k et 105k.

CONSÉQUENCES DE L'ALIMENTATION PAR VARIATEURS

L'alimentation du moteur par un variateur de vitesse à redresseur à diodes induit une chute de tension (~5%).

Certaines techniques de MLI permettent de limiter cette chute de tension (~2%), au détriment de l'échauffement de la machine (injection d'harmoniques de rang 5 et 7).

En tant que constructeur de variateurs et de moteurs, Leroy-Somer a opté pour une meilleure forme de tension en sortie de variateur afin de préserver la durée

de vie des machines et de ne pas pénaliser le rendement.

Le signal non sinusoïdal (PWM) fourni par le variateur génère des pics de tension aux bornes du bobinage à cause des grandes variations de tensions liées aux commutations des IGBT (appelés aussi dV/dt). La répétition de ces surtensions peut à terme endommager les bobinages suivant leur valeur et / ou la conception du moteur.

La valeur des pics de tensions est proportionnelle à la tension d'alimentation. Cette valeur peut dépasser la tension limite des bobinages qui est liée au grade du fil, au type d'imprégnation et aux isolants présents ou non dans les fonds d'encoches ou entre phases.

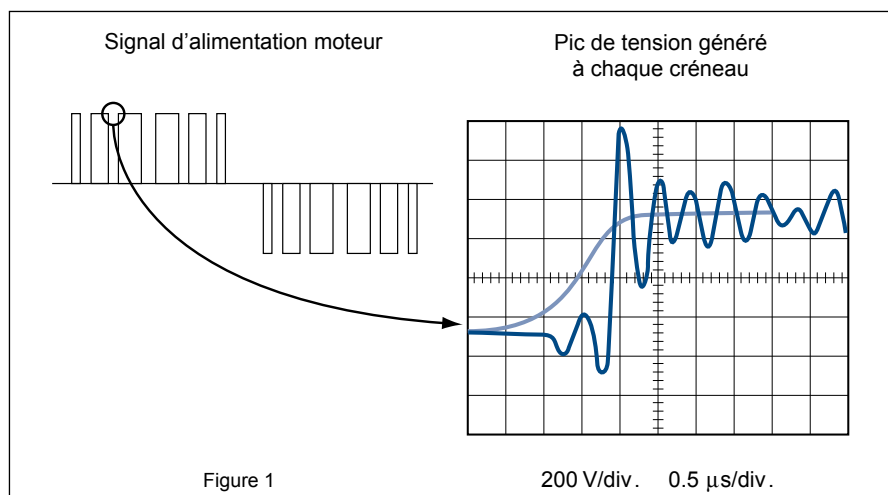
Une autre possibilité d'atteindre des valeurs de tension importante se situe lors de phénomènes de régénération dans le cas de charge entraînant d'ou la nécessité de privilégier les arrêts en roue libre ou suivant la rampe la plus longue admissible.

Recommandations sur le bobinage moteur fonction de la tension d'alimentation

LEROY-SOMER propose différentes solutions moteurs afin de minimiser de tels risques

- Couplage « étoile » chaque fois que possible
- Bobinage série chaque fois que possible
- Ralentissement suivant la rampe la plus longue possible
- De préférence, ne pas utiliser un moteur à sa limite de classe d'isolation.

Ces solutions sont préférables à des filtres en sorties de variateurs qui accentuent la chute de tension donc augmentent le courant dans le moteur.



Adaptation du moteur à l'utilisation en vitesse variable

Le système d'isolation des moteurs Leroy-Somer permet une utilisation sur variateur dans sa conception de base quelle que soit la taille de la machine ou de l'application, pour une tension d'alimentation $\leq 480V$ 50/60Hz et accepte des pics de tension jusqu'à 1500V et des variations de 3500V/ μs aux bancs moteur. Ces valeurs sont garanties sans utilisation de filtre aux bornes du moteur.

Pour une tension d'alimentation $> 480V$, d'autres précautions doivent être prises pour conserver la plus longue durée de vie au moteur, il est impératif d'utiliser le système d'isolation renforcé SIR de Leroy-Somer sauf accord de Leroy-Somer ou utilisation d'un filtre sinusoïdal en tenant compte de la chute de tension aux bornes du moteur (compatible uniquement avec un mode de contrôle U/F).

Recommandations sur la pivoterie

La forme d'onde de tension en sortie variateur (PWM) peut générer des circulations de courant de fuite haute fréquence, qui, dans certain cas peuvent endommager les roulements du moteur. Ce phénomène s'amplifie avec :

- des tensions d'alimentation réseau élevées,
- l'augmentation de la taille du moteur,
- une mauvaise mise à la masse du système motovariateur,
- une grande longueur de câble entre le variateur et le moteur.
- un mauvais alignement du moteur avec la machine entraînée.

Les machines Leroy-Somer mises à la masse dans les règles de l'art ne nécessitent pas d'options particulières sauf dans les cas listés ci-dessous :

- Pour tension $\leq 480V$ 50/60Hz, et hauteur d'axe $\geq 315mm$, l'utilisation d'un roulement arrière isolé est recommandée.

• Pour tension $> 480V$ 50/60Hz, et hauteur d'axe $\geq 315mm$, il est recommandé d'équiper le moteur de deux roulements isolés notamment en l'absence de filtre en sortie variateur.

Si ce dernier est présent alors un seul roulement isolé, côté arrière moteur, est préconisé.

Bonnes pratiques de câblage

Il est de la responsabilité de l'utilisateur et / ou de l'installateur d'effectuer le raccordement du système motovariateur en fonction de la législation et des règles en vigueur dans le pays dans lequel il est utilisé. Ceci est particulièrement important pour la taille des câbles et le raccordement des masses et terres.

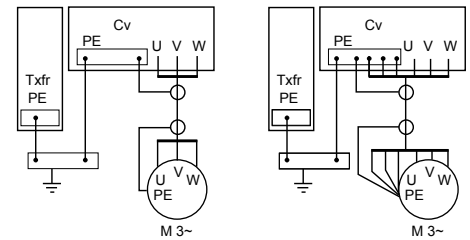
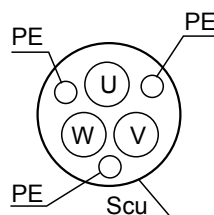
Les informations ci-après sont données à titre indicatif, en aucun cas elles ne se substituent aux normes en vigueur ni à la responsabilité de l'installateur. Pour de plus amples informations il est recommandé de se référer à la note technique CEI 60034-25.

Une mise à la masse motovariateur et transformateur faite dans les règles de l'art contribuera fortement à atténuer la tension d'arbre et de carcasse moteur, ce qui se traduira par une diminution des courants de fuite haute fréquence. Les casses prématurées de roulements et d'équipements auxiliaires tels que des codeurs, seront ainsi évitées en grande partie.

Pour des raisons de sécurité des personnes, les câbles de mise à la terre seront dimensionnés au cas par cas en accord avec la réglementation locale.

Pour la sécurité des moteurs à hauteur d'axe supérieure ou égale à 315mm nous recommandons l'installation de tresses de masses entre la boîte à borne et les pattes et / ou le moteur et la machine entraînée.

Le blindage des conducteurs de puissance entre variateur et moteur est impératif pour être en conformité avec la norme EN 61800-3. Utiliser un câble spécial variation de vitesse : blindé à faible capacité de fuite avec 3 conducteurs PE répartis à 120° (schéma ci-dessous). Il n'est pas nécessaire de blinder les câbles d'alimentation du variateur.



Exemple de câbles préconisés dans la CEI 60034-25 :

SCu = blindage cuivre ou aluminium concentrique.

Txfr = Transformateur

Cv = Variateur

Le câblage motovariateur doit se faire de façon symétrique (U,V,W côté moteur doit correspondre à U,V,W côté variateur) avec mise à la masse du blindage des câbles côté variateur et côté moteur sur 360°.

En second environnement industriel (si un transformateur HT/BT appartient à l'utilisateur), le câble blindé d'alimentation du moteur peut être remplacé par un câble à 3 conducteurs + terre placé dans un conduit métallique fermé sur 360° (goulotte métallique par exemple). Ce conduit métallique doit être relié mécaniquement à l'armoire électrique et à la structure supportant le moteur. Si le conduit comporte plusieurs éléments, ceux-ci doivent être reliés entre eux par des tresses afin d'assurer une continuité de masse. Les câbles doivent être plaqués au fond du conduit.

La borne de terre du moteur (PE) doit être reliée directement à celle du variateur. Un conducteur de protection PE séparé est obligatoire si la conductivité du blindage du câble est inférieure à 50% à la conductivité du conducteur de phase.

MOTOVARIATEURS À HAUT RENDEMENT LS2

Variateurs de vitesse POWERDRIVE MD2S / Moteurs asynchrones à carter fonte FLSES

Installation et options

Adaptation du moteur à l'utilisation en vitesse variable

Synthèse des protections préconisées pour des ensembles POWERDRIVE MD2 - FLSES

Tension réseau	Longueur du câble ⁽¹⁾	Hauteur d'axe	Protection du bobinage	Roulements isolés
≤ 480 V	< 20 m	Toutes hauteurs d'axe	Standard ⁽²⁾	Non
	< 250 m	< 315	Standard ⁽²⁾	Non
	> 20 m et < 250 m	≥ 315	SIR ou filtre variateur ⁽³⁾	NDE
> 480 V et ≤ 690 V	< 20 m	≤ 160	Standard ⁽²⁾	Non
	< 250 m		SIR ou filtre variateur ⁽³⁾	Non
		NDE		
		NDE (ou DE + NDE si pas de filtre)		

⁽¹⁾ Longueur de câble blindé, cumulée (longueur) par phase entre moteur et variateur, pour un variateur avec une fréquence de découpage de 3kHz.

⁽²⁾ Isolation standard = 1500 V crête et 3500 V/μs

⁽³⁾ Filtre variateur : Self dV/dt ou filtre sinus. Consulter Leroy-Somer.

Réglage de la fréquence de découpage

La fréquence de découpage du variateur de vitesse a un impact sur les pertes dans le moteur et le variateur, sur le bruit acoustique et sur l'ondulation du couple.

Une fréquence de découpage basse a un impact défavorable sur l'échauffement des moteurs.

LEROY-SOMER recommande pour les moteurs de hauteur d'axe ≥ 315mm, une fréquence de découpage variateur de 3kHz minimum.

En outre, une fréquence de découpage élevée permet d'optimiser le niveau de bruit acoustique et l'ondulation du couple.

MOTOVARIATEURS À HAUT RENDEMENT LS2

Variateurs de vitesse POWERDRIVE MD2S / Moteurs asynchrones à carter fonte FLSES

Installation et options

Capteur de position

Codeur incrémental

Ce générateur d'impulsions délivre un nombre d'impulsions sur les voies A,A/, B,B/, top 0, top 0/ proportionnel à la vitesse.

Un codeur 1024 ppt est suffisant pour la majorité des applications. Toutefois, pour des exigences de stabilité en très basse vitesse (<10 min⁻¹) il est conseillé d'utiliser un codeur de résolution supérieure.

Le Powerdrive peut alimenter les codeurs en +5Vcc ou +15Vcc.

Type de codeur	Codeur incrémental
Interface de données	
Tension d'alimentation	5 - 30Vcc
Positions par tour	1024 ou 4096
Etage de sortie	TTL ou HTL
Courant max. (sans charge)	150 mA
Vitesse méca. max en continu	10000 min ⁻¹
Diamètre arbre	14 mm
Protection	IP65
Température de fonctionnement	-40° +85°C
Certification	CE, CURus, U/CSA
Type de câble à associer	SCBAC _ _ _ _
Finition coté moteur	M23 12 pins
Finition coté variateur	Embouts repérés



Câble de liaison codeur - variateur

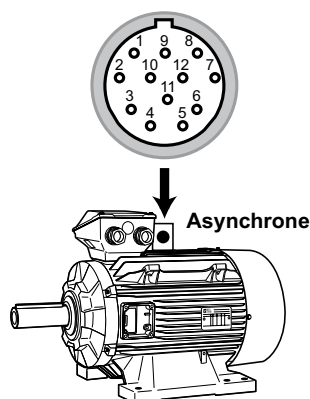
Un câble adapté, garantissant les performances optimales de la liaison avec le variateur peut être proposé. Consultez Leroy-Somer.

Type de câble	Isolant	Option	Finition		Longueur
			Moteur	Variateur	
SC incrémental	B Isolant PUR classe 6	A Sans CTP	C M23 12 ou 17p	Embouts repérés	1 à 100 m

Exemple d'appellation : SCBAC005

Câblage MDX-ENCODER pour un codeur incrémental

-	0V de l'alimentation codeur
+	Alimentation 5V ou 15V suivant caractéristiques codeur. Paramétrer Mtr.12 (03.36) .
A	Raccordement des voies codeur
A\	
B	
B\	
0	Non utilisées
0\	



Connecteur 12 broches côté codeur (fiche mâle)		Bornier MDX-Encoder
Repère	Désignation	Désignation
1	0V	-
2	+5V ou +15V	+
3	A	A
4	B	B
5	0	x
6	A\	A\
7	B\	B\
8	0\	x
9	x	x
10	x	x
11	Blindage	Etrier
12	x	x

MOTOVARIATEURS À HAUT RENDEMENT LS2

Variateurs de vitesse POWERDRIVE MD2S / Moteurs asynchrones à carter fonte FLSES

Aide à la sélection

Configurateur



Le configurateur Leroy-Somer permet d'effectuer le choix des moteurs les plus appropriés et fournit les spécifications techniques et plans correspondants.

- Aide à la sélection de produits
- Édition des spécifications techniques
- Édition de fichiers CAO 2D et 3D
- L'équivalent de 300 catalogues en 10 langues.

Inscription en ligne :

www.leroy-somer.com/fr/solutions_et_services/systemes_entraînement/configurateur



Disponibilité des produits

Disponibilité Garantie - Moteurs asynchrones			
FLSES Moteurs triphasés carter fonte à haut rendement Classe IE2			
DÉLAIS DÉPART USINE FRANCE, EN JOURS OUVRÉS TRAVAILLÉS			
Commandes passées avant 11h30 (ou la commande est passée après 11h30, le délai est augmenté d'un jour ouvré)			
Produit disponible	2 jours	5 jours	Sur consultation
200V / 50Hz	200V / 60Hz	400V / 50Hz	400V / 60Hz
1000W	1500W	2200W	3000W
4000W	5500W	7500W	11000W
15000W	22000W	30000W	40000W
55000W	75000W	110000W	150000W
220000W	300000W	400000W	550000W
750000W	1100000W	1500000W	2200000W
3000000W	4000000W	5500000W	7500000W
11000000W	15000000W	22000000W	30000000W

Être capable de répondre à la fois aux besoins d'urgence et de respecter les délais proposés aux clients nécessite une logistique performante.

La disponibilité des moteurs est assurée par la complémentarité entre le réseau de partenaires agréés et le service central Leroy-Somer.

Les grilles de sélection du catalogue «Disponibilité Garantie Systèmes d'entraînement» précisent pour chaque famille sous forme de code couleur et en fonction des quantités par commande, le délai des produits.

Consulter Leroy-Somer.

Notes

Notes



EMERSON™

Industrial Automation



www.leroy-somer.com

© - Ce document est la propriété de Moteurs Leroy-Somer, il ne peut en aucun cas être reproduit sous quelque forme que ce soit sans une autorisation écrite préalable.
Moteurs Leroy-Somer se réserve le droit de modifier la conception, les spécifications techniques et les dimensions des produits présentés dans ce document.
Les descriptions n'ont pas de caractère contractuel.

Moteurs Leroy-Somer SAS - RCS 338 567 258 ANGOULÊME - Capital de 65 800 512 €

The Emerson logo is a trademark and service mark of Emerson Electric Co. © 2013

EMERSON. CONSIDER IT SOLVED.™