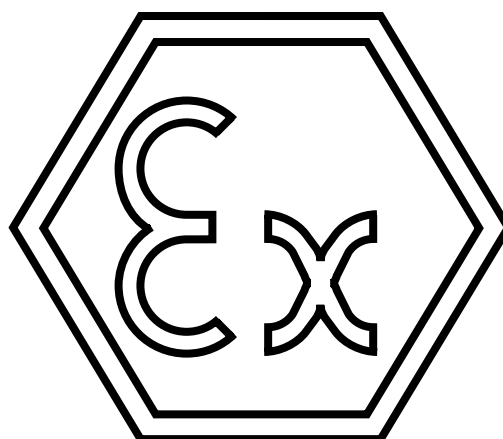




*Cette notice doit être transmise  
à l'utilisateur final*





## **LSPX-FAP 2**

### **Moteurs asynchrones triphasés pour atmosphères explosibles poussiéreuses**

#### **Installation et maintenance**

# Moteurs asynchrones triphasés fermés à cage type LSPX-FAP 2

## AVERTISSEMENT GENERAL

Au cours du document des symboles   apparaîtront chaque fois que des précautions particulières importantes devront être prises pendant l'installation, l'usage, la maintenance et l'entretien des moteurs.

L'installation des moteurs électriques doit impérativement être réalisée par du personnel qualifié, compétent et habilité.

La sécurité des personnes, des animaux et des biens, en application des exigences essentielles des Directives CEE, doit être assurée lors de l'incorporation des moteurs dans les machines.

Une attention toute particulière doit être portée aux liaisons équipotentielles de masse et à la mise à la terre.

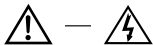
Le niveau de bruit des machines, mesuré dans les conditions normalisées, est conforme aux exigences de la norme et ne dépasse pas la valeur maximale de 85 dB(A) en pression à 1 mètre.



**L'intervention sur un produit à l'arrêt doit s'accompagner des précautions préalables :**

- absence de tension réseau ou de tensions résiduelles
- examen attentif des causes de l'arrêt (blocage de la ligne d'arbre - coupure de phase - coupure par protection thermique - défaut de lubrification...)

### 1 - PREAMBULE : FORMATION



**Les moteurs électriques sont des produits industriels. A ce titre, leur installation doit être réalisée par du personnel qualifié, compétent et habilité. La sécurité des personnes, des animaux et des biens doit être assurée lors de l'incorporation des moteurs dans les machines (se référer aux normes en vigueur).**

Le personnel appelé à intervenir sur les installations et équipements électriques dans les zones à risque d'explosion doit être spécifiquement formé et habilité pour ce type de matériel.

En effet, il doit connaître non seulement les risques propres à l'électricité, mais aussi ceux dus aux propriétés chimiques et aux caractéristiques physiques des produits utilisés dans son installation (gaz, vapeurs, pous-

sières), ainsi que l'environnement dans lequel fonctionne le matériel. Ces éléments conditionnent les risques d'incendie et d'explosion.

En particulier, il doit être informé et conscient des raisons des prescriptions de sécurité particulières afin de les respecter. Par exemple :

- interdiction d'ouvrir sous tension,
- ne pas ouvrir sous tension si une atmosphère explosive poussiéreuse est présente,
- ne pas séparer sous tension,
- ne pas manœuvrer en charge,
- attendre quelques minutes avant d'ouvrir,
- bien replacer les joints pour garantir l'étanchéité,

# Moteurs asynchrones triphasés fermés à cage type LSPX-FAP 2

Cher client,

Vous venez de prendre possession d'un moteur LEROY-SOMER.


Ce moteur bénéficie de l'expérience d'un des plus grands constructeurs mondiaux, utilisant des technologies de pointe - automation, matériaux sélectionnés, contrôle qualité rigoureux - qui ont permis aux organismes de certification d'attribuer à nos usines moteurs la certification internationale ISO 9000.


Nous vous remercions de votre choix et souhaitons attirer votre attention sur le contenu de cette notice.

Le respect de quelques règles essentielles vous assurera un fonctionnement sans problème pendant de longues années.

MOTEURS LEROY-SOMER

## CONFORMITE CE :

Les moteurs sont marqués  au titre de la Directive Basse Tension 73/23/CEE modifiée par la Directive 93/68, ainsi que de la Directive ATEX 94/9/CE.



MOTEURS LEROY-SOMER  
USINE

---

**DECLARATION CE DE CONFORMITE**

Le fabricant soussigné :  
MOTEURS LEROY-SOMER

déclare que l'équipement destiné à être mis sur le marché afin d'être utilisé en atmosphères explosibles, désigné ci-après :


est conforme :

- \* au décret n° 96-1010 du 19 novembre 1996 portant transposition de la Directive (CE) 94/9 du 23 mars 1994 en ce qui concerne les exigences essentielles et les procédures d'évaluation de la conformité qui lui sont applicables.
- \* aux directives suivantes :
  - \* 73-23 EEC du 19 février 1973 modifiée par la Directive 93-68 EEC du 22 juillet 1993 : directive basse tension
  - \* 89-336 EEC du 3 mai 1989 modifiée par les Directives 92-31 CEE du 28 avril 1992 et 93-68 CEE du 22 juillet 1993 : directive compatibilité électromagnétique, s'ils sont utilisés dans certaines limites de tension.
- \* aux normes harmonisées
  - \* EN 60034 (CEI 34) : machines électriques tournantes
  - \* EN 50281-1-1 : matériels électriques destinés à être utilisés en présence de poussières combustibles
- \* au type ayant fait l'objet de l'attestation d'examen CE de type n° délivrée par : INERIS - BP 2 - Parc technologique Alata - 60550 VERNEUIL EN HALATTE (0080)

Emetteur de la déclaration Fait à  
le  
Signature

Directeur Qualité  
MOTEURS LEROY-SOMER

L'organisme notifié intervenant dans la phase de contrôle de la production ou du produit est :  
INERIS - BP 2 - Parc technologique Alata - 60550 VERNEUIL EN HALATTE (0080)

  
MOTEURS LEROY-SOMER (SUZSE SOCIAL 80 MARCELIN LEROY - 16015 ANGOULEME CEDEX) SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 411 800 000 F - RCS ANGOULEME 8 338 543 258 - SIRET 338 543 258 00011

## NOTE :

LEROY-SOMER se réserve le droit de modifier les caractéristiques de ses produits à tout moment pour y apporter les derniers développements technologiques. Les informations contenues dans ce document sont donc susceptibles de changer sans avis préalable.

Copyright 2002 : MOTEURS LEROY-SOMER

Ce document est la propriété de MOTEURS LEROY-SOMER.

Il ne peut être reproduit sous quelque forme que ce soit sans notre autorisation préalable.

Marques, modèles et brevets déposés.

# Moteurs asynchrones triphases fermés à cage type LSPX-FAP 2

## SOMMAIRE

<b>1 - PREAMBULE : FORMATION</b> .....	2
<b>2 - MARQUAGE</b> .....	5
<b>3 - STOCKAGE</b> .....	6
<b>4 - MISE EN SERVICE</b> .....	6
<b>5 - INSTALLATION</b> .....	7
5.1 - Position des anneaux de levage.....	7
5.2 - Emplacement - ventilation.....	7
5.3 - Accouplement.....	8
5.4 - Fixation sur glissières.....	9
<b>6 - PARAMETRES ELECTRIQUES - VALEURS LIMITES</b> .....	10
6.1 - Puissance maximale.....	10
6.2 - Troubles dus au démarrage.....	10
6.3 - Tension d'alimentation.....	10
6.4 - Temps de démarrage.....	10
6.5 - Alimentation par variateur de fréquence.....	10
6.6 - Fonctionnement en cadence.....	11
<b>7 - UTILISATION</b> .....	12
<b>8 - CONDITIONS PARTICULIERES D'UTILISATION</b>	13
<b>9 - REGLAGE</b> .....	15-16
<b>10 - RACCORDEMENT AU RESEAU</b> .....	17
10.1 - Boîte à bornes.....	17
10.2 - Section des câbles d'alimentation.....	18
10.3 - Schéma de branchement.....	19
10.4 - Sens de rotation.....	19
10.5 - Borne de masse.....	19
10.6 - Branchement des câbles.....	19
<b>11 - MAINTENANCE</b> .....	20
11.1 - Généralités.....	20
11.2 - Maintenance corrective : généralités.....	21
11.3 - Règles de sécurité.....	22
11.4 - Maintenance courante.....	22
11.5 - Maintenance des paliers.....	23
11.6 - Etanchéité IP 65 du moteur.....	23
11.7 - Guide de dépannage.....	24-25

## PROCEDURES DE DEMONTAGE ET DE REMONTAGE

<b>12 - MOTEURS LSPX FAP 2</b> .....	26-27
--------------------------------------	-------

## INDEX

Accouplement .....	8
Ajustements.....	14
Alarmes - préalarme.....	11
Alimentation.....	10 - 18
Anneau de levage.....	7
Boîte à bornes .....	16
Borne de masse.....	18
Branchement.....	18
Câbles : section.....	17 - 18
Condensateurs.....	21
Courroies.....	15
Démarrage.....	10
Dépannage.....	23
Digistart.....	12
Directives Européennes.....	3 - 5
Emplacement .....	8
Equilibrage.....	8
Glissières.....	9
Graissage - Graisseurs.....	6 - 21 - 22
Identification.....	5
Isolement .....	6
Lubrification.....	21
Maintenance courante.....	21
Maintenance corrective.....	20 - 24
Manchons .....	14
Manutention.....	7 - 8
Montage.....	6
Paliers.....	21 - 22
Pièces de rechange.....	19
Planchette : serrage des écrous.....	18
Plaque signalétique.....	5
Poulies.....	15
Presse-étoupe.....	16
Protections.....	11
Protections thermiques incorporées.....	11
Puissance.....	10
Raccordement au réseau.....	16 à 18
Réception.....	5
Résistances de réchauffage.....	11
Schémas de branchement.....	18
Sens de rotation.....	18
Stockage.....	6
Terre .....	12 - 18
Tiges ou vis de fixation paliers : serrage .....	20
Tolérances.....	14
Variateur de fréquence.....	13
Ventilation.....	8
Vidange des condensats .....	21
Volant d'inertie.....	14

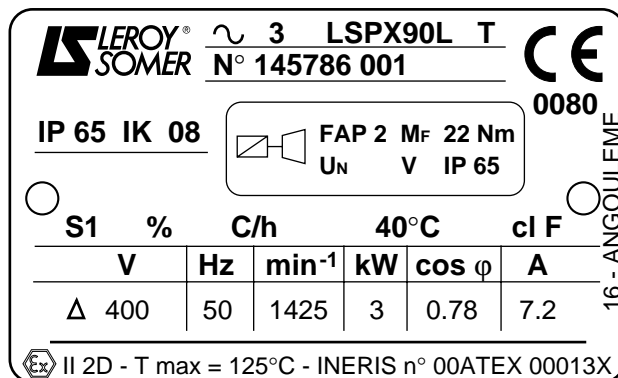
# Moteurs asynchrones triphasés fermés à cage type LSPX-FAP 2

A la réception de votre moteur, vérifiez qu'il n'a subi aucun dommage au cours du transport.

S'il y a des traces de choc évident, émettre des réserves au niveau du transporteur (les assurances de transport peuvent être amenées à intervenir) et après un contrôle visuel faire tourner le moteur à la main pour déceler une éventuelle anomalie.

## 2 - MARQUAGE

S'assurer de la conformité entre la plaque signalétique et les spécifications contractuelles dès réception du moteur.



▼ Désignations complémentaires à celles de la plaque moteur

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

**FAP** : désignation du frein.  
**MF** : moment de freinage.  
**UN** : tension d'alimentation triphasée du frein.

**INERIS n° 00ATEX 00013X**  
 ne concerne que la zone 21

### Marquage spécifique ATEX

- 0080** : Numéro d'identification de l'INERIS (Organisme Notifié)
- Ex** : Marquage spécifique
- II 2D** : Groupe II, catégorie 2, Poussières ou :
- II 3D** : Groupe II, catégorie 3, Poussières
- T max** : Température maximale de surface : 125°C par exemple
- Ta** : Température ambiante : -25°C : 40°C par exemple
- N° attestation** : N° de l'attestation CE de type délivrée par l'INERIS
- FAP 2** : Désignation du frein
- MF** : Moment de freinage
- UN** : Tension d'alimentation triphasée du frein

Eventuellement : marquage supplémentaire prévu dans l'attestation CE

### Moteur

- MOT 3 ~** : Moteur triphasé alternatif
- LSPX** : Série
- 90** : Hauteur d'axe
- L** : Symbole de carter
- T** : Repère d'imprégnation
- N°** : Numéro série moteur

- IP65 IK08** : Indices de protection
- S** : Service
- %** : Facteur de marche
- ...C/h** : Nombre de cycles par heure
- 40°C** : Température d'ambiance contractuelle de fonctionnement
- (I) cl. F** : Classe d'isolation F
- V** : Tension d'alimentation
- Hz** : Fréquence d'alimentation
- min<sup>-1</sup>** : Nombre de tours par minute
- kW** : Puissance nominale
- cos φ** : Facteur de puissance
- A** : Intensité nominale
- Δ** : Branchement triangle
- Y** : Branchement étoile

# Moteurs asynchrones triphasés fermés à cage type LSPX-FAP 2

## 3 - STOCKAGE

En attendant la mise en service, les moteurs doivent être entreposés :

- à l'abri de l'humidité : en effet pour des degrés hygrométriques supérieurs à 90 % l'isolement de la machine peut chuter très rapidement pour devenir pratiquement nul au voisinage de 100 % ; surveiller l'état de la protection antirouille des parties non peintes.

Pour un stockage de très longue durée il est possible de mettre le moteur dans une enveloppe scellée (plastique thermosoudable par exemple) avec sachets déshydrateurs à l'intérieur :

- à l'abri des variations de température importantes et fréquentes pour éviter toute condensation ; pendant la durée du stockage, seuls les bouchons d'évacuation doivent être retirés pour éliminer l'eau de condensation ;
- en cas de vibrations environnantes, s'efforcer de diminuer l'effet de ces vibrations en plaçant le moteur sur un support amortissant (plaque de caoutchouc ou autre) et tourner le rotor d'une fraction de tour tous les 15 jours pour éviter le marquage des bagues de roulement. Enlever et remettre le dispositif de blocage éventuel du rotor ;
- ne pas supprimer le dispositif de blocage du rotor (cas des roulements à rouleaux).

Même si le stockage a été effectué dans de bonnes conditions, certaines vérifications s'imposent avant mise en route :

### Graissage

#### Roulements non regraissables

Stockage maximal : 3 ans. Après ce délai remplacer les roulements, les joints aux emboîtements et aux passages d'arbre (voir § 11.3)

#### Roulements regraissables

Durée de stockage	Graisse grade 2	Graisse grade 3	
	inférieure à 6 mois	inférieure à 1 an	
supérieure à 6 mois	supérieure à 1 an		Procéder à un regraissage avant la mise en service selon le § 11.4.1
inférieure à 1 an	inférieure à 2 ans		
supérieure à 1 an	supérieure à 2 ans		Démonter le roulement
inférieure à 5 ans	inférieure à 5 ans		- Le nettoyer
			- Renouveler la graisse en totalité
			- Remplacer les joints aux emboîtements et aux passages d'arbre (voir § 11.2.2)
supérieure à 5 ans	supérieure à 5 ans		Changer le roulement
			- Le regraisser complètement
			- Remplacer les joints aux emboîtements et aux passages d'arbre

Graisses utilisées par LEROY-SOMER

(voir plaque signalétique) :

grade 2 : KYODO SRL2 - ELF CHEVRON SRL2

grade 3 : ESSO UNIREX N 3 - SHELL ALVANIA G3

## 4 - MISE EN SERVICE



**Avant la mise en service du moteur, il est recommandé de vérifier l'isolement entre phases et masse, et entre phases du moteur et du frein.**

Cette vérification est indispensable si le moteur a été stocké pendant plus de 6 mois ou s'il a séjourné dans une atmosphère humide.

Cette mesure s'effectue avec un mégohmmètre sous 500 V continu (attention de ne pas utiliser un système à magnéto). Il est préférable d'effectuer un premier essai sous 30 ou 50 volts et si l'isolement est supérieur à 1 mégohm effectuer une deuxième mesure sous 500 volts pendant 60 secondes. La valeur d'isolement doit être au minimum de 10 mégohms à froid.

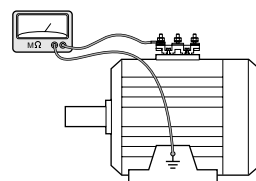
Dans le cas où cette valeur ne serait pas atteinte, ou d'une manière systématique si le moteur a pu être soumis à des aspersion d'eau, des embruns, à un séjour prolongé dans un endroit à forte hygrométrie ou s'il est recouvert de condensation, il est recommandé de déshydrater le stator pendant 24 heures dans une étuve à une température de 110 °C à 120 °C.

S'il n'est pas possible de traiter le moteur en étuve, alimenter en courant continu les 3 phases moteur en série ainsi que les 3 phases du frein, la valeur de la tension étant de 1 à 2 % de la tension nominale (utiliser une génératrice à courant continu à excitation séparée ou des batteries pour des moteurs de moins de 22 kW).

- NB : Il convient de contrôler le courant continu avec un ampèremètre à shunt. Ce courant ne doit pas dépasser 60 % du courant nominal.

Il est recommandé de mettre un thermomètre sur la carcasse du moteur : si la température dépasse 70 °C, réduire les tensions ou courants indiqués de 5 % de la valeur primitive pour 10 °C d'écart.

Pendant le séchage toutes les ouvertures du moteur doivent être dégagées (boîte à bornes, trous de purge). Avant mise en service, toutes ces fermetures devront être replacées pour que le moteur présente un degré de protection IP 65. Nettoyer les bouchons et les orifices avant remontage.



**Attention : L'essai diélectrique ayant été fait en usine avant expédition, s'il devait être reproduit, il sera réalisé à la tension moitié de la tension normalisée soit : 1/2 (2 U + 1000 V). S'assurer que l'effet capacitif dû à l'essai diélectrique est annulé avant de faire le raccordement en reliant les bornes à la masse.**



**Avant mise en service : pour tous les moteurs :**  
 \* procéder au dépoussiérage de l'ensemble de la machine  
 \* faire tourner le moteur à vide, sans charge mécanique, pendant 2 à 5 minutes, en vérifiant qu'il n'y a aucun bruit anormal ; en cas de bruit anormal voir § 11.

# Moteurs asynchrones triphasés fermés type LSPX-FAP 2

## 5 - INSTALLATION

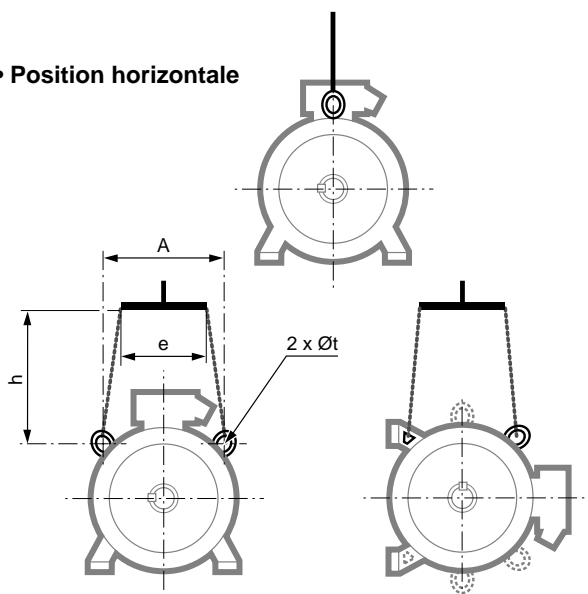
### 5.1 - Position des anneaux de levage

**⚠ Les anneaux de levage sont prévus pour soulever le moteur seul. Ils ne doivent pas être utilisés pour soulever l'ensemble de la machine après fixation du moteur sur celle-ci.**

Le Code du Travail spécifie que, au-delà de 25 kg, toute charge doit être équipée d'organes de levage facilitant sa manutention.

Nous précisons ci-dessous la position des anneaux de levage et les dimensions minimum des barres d'élinguage afin de vous aider à préparer la manutention des moteurs. Sans ces précautions, il existe un risque de déformer ou de casser par écrasement certains équipements tels que boîte à bornes, capot et tôle parapluie.

#### • Position horizontale



Type	Position horizontale			
	A	e mini	h mini	Øt
100	120	200	150	9
112	120	200	150	9
132	160	200	150	9

### 5.2 - Emplacement - ventilation

Nos moteurs sont refroidis selon le mode IC 411 (norme CEI 34-6) c'est-à-dire "machine refroidie par sa surface, en utilisant le fluide ambiant (air) circulant le long de la machine".

Le refroidissement est réalisé par un ventilateur placé entre le moteur et le frein. L'air est soufflé le long des ailettes de la carcasse du moteur.

Le moteur sera installé dans un endroit suffisamment aéré, l'entrée et la sortie d'air étant dégagées d'une valeur au moins égale au quart de la hauteur d'axe.

L'obturation même accidentelle (colmatage) de l'entrée d'air est préjudiciable au bon fonctionnement du moteur.

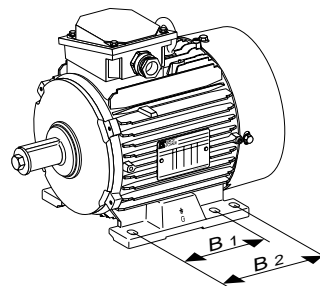
Il est nécessaire de vérifier qu'il n'y a pas recyclage de l'air chaud ; s'il en était autrement, pour éviter un échauffement anormal du moteur, il faut prévoir des canalisations d'amenée d'air frais et de sortie d'air chaud.

Dans ce cas et si la circulation de l'air n'est pas assurée par une ventilation auxiliaire, il faut prévoir les dimensions des canalisations pour que les pertes de charge y soient négligeables vis-à-vis de celles du moteur.

#### Mise en place

**Le moteur sera monté, dans la position prévue à la commande, sur une assise suffisamment rigide pour éviter les déformations et les vibrations.**

Lorsque les pattes du moteur sont pourvues de six trous de fixation, il est préférable d'utiliser ceux qui correspondent aux cotes normalisées de la puissance (se référer au catalogue technique des moteurs asynchrones) ou à défaut à ceux correspondant à B2.



Prévoir un accès aisé à la boîte à bornes, aux bouchons d'évacuation des condensats et selon le cas aux graisseurs.

Utiliser des appareils de levage compatibles avec la masse du moteur (indiquée sur la plaque signalétique).

**⚠ Lorsque le moteur est pourvu d'anneaux de levage, ils sont prévus pour soulever le moteur seulement et ils ne doivent pas être utilisés pour soulever l'ensemble de la machine après fixation du moteur sur celle-ci.**

**Nota 1 : Dans le cas d'une installation avec moteur suspendu, il est impératif de prévoir une protection en cas de rupture de fixation.**

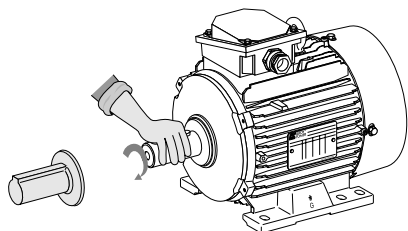
**Nota 2 : Ne jamais monter sur le moteur.**

# Moteurs asynchrones triphasés fermés à cage type LSPX-FAP 2

## 5.3 - Accouplement

### Préparation

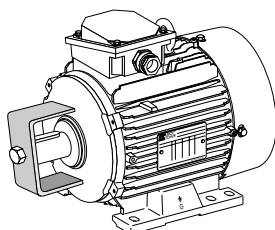
Faire tourner le moteur à la main avant accouplement afin de déceler une éventuelle avarie due aux manipulations. Enlever l'éventuelle protection du bout d'arbre. Evacuer



l'eau qui a pu se condenser par effet de rosée à l'intérieur du moteur en retirant les bouchons qui obturent les trous d'évacuation. Avant mise en service, ces bouchons devront être replacés et le moteur présenter un degré de protection IP 65.

### Dispositif de blocage du rotor

Pour les moteurs réalisés sur demande avec roulements à rouleaux, supprimer le dispositif de blocage du rotor. Dans les cas exceptionnels où le moteur devrait être déplacé après le montage de l'organe d'accouplement, il



est nécessaire de procéder à une nouvelle immobilisation du rotor.

### Equilibrage

Les machines tournantes sont équilibrées selon la norme CEI 34-14 :

- demi-clavette lorsque le bout d'arbre est marqué H.
- Sur demande particulière, l'équilibrage pourra être fait :
- sans clavette lorsque le bout d'arbre est marqué N,
  - clavette entière lorsque le bout d'arbre est marqué F,
- donc tout élément d'accouplement (poulie, manchon, bague, etc.) doit être équilibré en conséquence.

### Moteur à 2 bouts d'arbre :

**Si le deuxième bout d'arbre n'est pas utilisé, pour respecter la classe d'équilibrage, il est nécessaire de fixer solidement la demi-clavette ou la clavette dans sa rainure pour qu'elle ne soit pas projetée lors de la rotation (équilibrages H ou F) et de le protéger contre les contacts directs.**

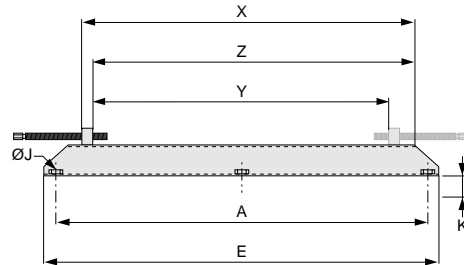
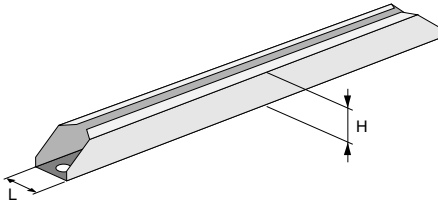


# Moteurs asynchrones triphasés fermés type LSPX-FAP 2

## 5.4 - Fixation sur glissières

**En option : possibilité de monter le moteur sur glissières normalisées (conformes à la norme NFC 51-105)**

Ces glissières en acier sont fournies avec les vis de tension, les 4 boulons et écrous de fixation du moteur sur les glissières, mais sans les boulons de scellement des glissières.



Hauteur d'axe moteur	Type glissière	Encombrement								Masse de la paire de glissières (kg)	
		A	E	H	K	L	X	Y	Z		Ø J
71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	G 90/8 PM	355	395	40	2,5	50	324	264	294	13	3
90	G 90/8 PM	355	395	40	2,5	50	324	264	294	13	3
100	G 132/10 PM	480	530	49,5	7	60	442	368	405	15	6
112	G 132/10 PM	480	530	49,5	7	60	442	368	405	15	6
132	G 132/10 PM	480	530	49,5	7	60	442	368	405	15	6

# Moteurs asynchrones triphasés fermés type LSPX-FAP 2

## 6 - PARAMETRES ELECTRIQUES VALEURS LIMITES

### 6.1 - Puissance maximale des moteurs alimentés directement (kW) par le réseau

L'extrait de norme NFC 15-100 indique les limites tolérées pour le démarrage direct de moteur raccordé au réseau d'alimentation.

Types de moteurs	Monophasé 230 (220) V	Triphasé 400 (380) V	
		démarrage direct	autres modes de démarrage
<b>Locaux</b>			
<i>Locaux d'habitation</i>	1.4	5.5	11
<i>Autres locaux *</i>			
Réseau aérien	3	11	22
Réseau souterrain	5.5	22	45

\* Les "autres locaux" comprennent des locaux tels que ceux du secteur tertiaire, du secteur industriel, des services généraux du bâtiment d'habitation, du secteur agricole, ...

L'examen préalable par le distributeur d'énergie est nécessaire dans les cas de moteurs entraînant une machine à forte inertie, de moteurs à démarrage lent, de moteurs à freinage ou inverseur de marche par contre-courant.

### 6.2 - Limitation des troubles dus au démarrage des moteurs

Pour la conservation de l'installation, il faut éviter tout échauffement notable des canalisations, tout en s'assurant que les dispositifs de protection n'interviennent pas pendant le démarrage.

Les troubles apportés au fonctionnement des autres appareils reliés à la même source sont dus à la chute de tension provoquée par l'appel de courant au démarrage (multiple du courant absorbé par le moteur à pleine charge (environ 7) voir catalogue technique moteurs asynchrones LEROY-SOMER).

Même si les réseaux permettent de plus en plus les démarrages directs, l'appel de courant doit être réduit pour certaines installations.

Un fonctionnement sans à-coups et un démarrage progressif sont les garants d'un meilleur confort d'utilisation et d'une durée de vie accrue pour les machines entraînées. Un démarrage de moteur asynchrone à cage est caractérisé par deux grandeurs essentielles :

- couple de démarrage
- courant de démarrage.

Le couple de démarrage et le couple résistant déterminent le temps de démarrage.

Selon la charge entraînée, on peut être amené à adapter couple et courant à la mise en vitesse de la machine et aux possibilités du réseau d'alimentation.

Les cinq modes essentiels sont :

- démarrage direct,
- démarrage étoile / triangle,
- démarrage statorique avec autotransformateur,
- démarrage statorique avec résistances,
- démarrage électronique.

Nota : le frein doit être alimenté en direct à la tension nominale quel que soit le mode de démarrage.

Les modes de démarrage "électroniques" contrôlent la tension aux bornes du moteur pendant toute la phase de mise en vitesse et permettent des démarrages très progressifs sans à-coups.

### 6.3 - Tension d'alimentation

La tension nominale est indiquée sur la plaque signalétique.

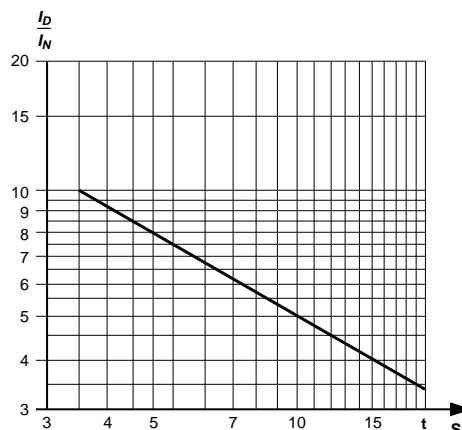


Nous garantissons la température maximale de surface (voir § 8) de nos moteurs pour une alimentation sous tension nominale  $\pm 10\%$ .

### 6.4 - Temps de démarrage

Les temps de démarrage doivent rester dans les limites indiquées ci-dessous à condition que le nombre de démarrages, répartis dans l'heure, reste inférieur ou égal à 6.

On admet de réaliser 3 démarrages successifs à partir de l'état froid de la machine, et 2 démarrages consécutifs à partir de l'état chaud. Dans ces conditions, les températures maximales de surface (voir § 8) sont garanties.



Temps de démarrage admissible des moteurs en fonction du rapport  $I_D / I_N$  pour démarrages en partant de l'état froid.

### 6.5 - Alimentation par variateur de fréquence

Voir page 14.

# Moteurs asynchrones triphasés fermés type LSPX-FAP 2

## 6.6 - Fonctionnement en cadences S4

Les différents démarrages et charges entraînées peuvent conduire à un échauffement excessif du moteur-frein. Choisir le moteur tel que  $Z_o \geq Z_{oc}$  ( $Z_o$  fréquence de démarrage du moteur-frein).

$Z_{oc}$  FRÉQUENCE DE DÉMARRAGE ÉQUIVALENTE DU CYCLE \_\_\_\_\_  $h^{-1}$

$$Z_{oc} = Z_c \frac{J_m + J_c}{J_m}$$

$Z_c$  fréquence de démarrage du cycle  $h^{-1}$   
 $J_m$  moment d'inertie moteur  $kgm^2$   
 $J_c$  moment d'inertie de la charge entraînée  $kgm^2$

$Z_c$  FRÉQUENCE DE DÉMARRAGE DU CYCLE \_\_\_\_\_ h

$$Z_c = \frac{n}{t_c}$$

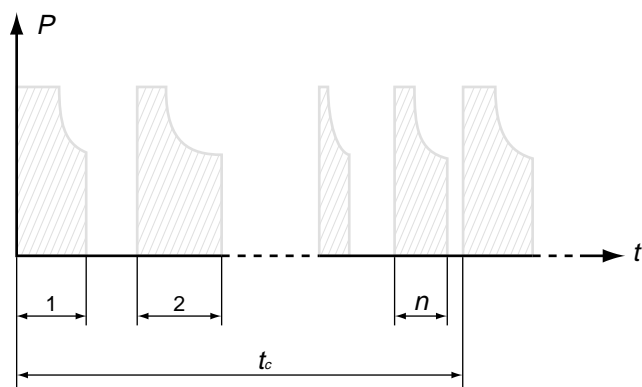
$n$  nombre de démarrages du cycle pendant  $t_c$  h  
 $t_c$  temps total du cycle h

$F_M$  FACTEUR DE MARCHÉ \_\_\_\_\_ %

$$FM = \frac{t_m}{t_c} \times 100$$

$t_m$  temps de marche du moteur dans le cycle h  
 $t_c$  temps total du cycle h

### Cycle type service S4



Pour chaque type de moteur-frein, les valeurs de  $Z_c$  sont données pour les FM 25 %, 40 %, 60 %. Ces fréquences de démarrages s'entendent pour moteur à puissance nominale et avec  $J_c = 0$ . Elles correspondent au moteur-frein standard.

On peut obtenir des fréquences de démarrage plus élevées de plusieurs façons :

- desserrage anticipé,
- déclassement du moteur,
- réalisations particulières.

Nous consulter.


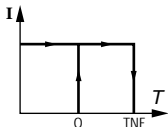

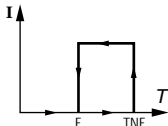

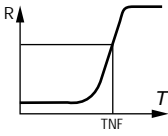
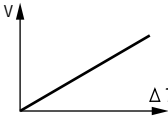
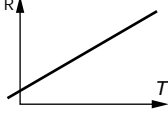
Fréquence de démarrage  $Z_o$   
 en 4, 6 ou 8 pôles exprimé en  $h^{-1}$ .

Moteur H. axe	FM		
	25 %	50 %	60 %
71 à 90	1200	1000	800
100-112	1000	900	700
132	1000	900	700

# Moteurs asynchrones triphasés fermés à cage type LSPX-FAP 2

## 7 - UTILISATION

Protections thermiques (voir § 9) et résistances de réchauffage

Type	Principe du fonctionnement	Courbe de fonctionnement	Pouvoir de coupure (A)	Protection assurée	Montage Nombre d'appareils*
Protection thermique à ouverture <b>PTO</b>	bilame à chauffage indirect avec contact à ouverture (O) 		2,5 sous 250 V à cos φ 0,4	surveillance globale surcharges lentes	Montage dans circuit de commande  2 ou 3 en série
Protection thermique à fermeture <b>PTF</b>	bilame à chauffage indirect avec contact à fermeture (F) 		2,5 sous 250 V à cos φ 0,4	surveillance globale surcharges lentes	Montage dans circuit de commande  2 ou 3 en parallèle
Thermistance à coefficient de température positif <b>CTP</b>	Résistance variable non linéaire à chauffage indirect 		0	surveillance globale surcharges rapide	Montage avec relais associé dans circuit de commande  3 en série
Thermocouples <b>T</b> ( $T < 150^{\circ}\text{C}$ ) Cuivre Constantan <b>K</b> ( $T < 1000^{\circ}\text{C}$ ) Cuivre Cuivre-Nickel	Effet Peltier		0	surveillance continue ponctuelle des points chauds	Montage dans les tableaux de contrôle avec appareil de lecture associé (ou enregistreur)  1 par point à surveiller
Sonde thermique au platine <b>PT 100</b>	Résistance variable linéaire à chauffage indirect		0	surveillance continue de grande précision des points chauds clés	Montage dans les tableaux de contrôle avec appareil de lecture associé (ou enregistreur)  1 par point à surveiller

- 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 concerne la protection des bobinages.

### Alarme et préalarme

Tous les équipements de protection peuvent être doublés (avec des TNF différentes) : le premier équipement servant de préalarme (signaux lumineux ou sonores, sans coupure des circuits de puissance), le second servant d'alarme (assurant la mise hors tension des circuits de puissance).

### Protection contre la condensation : résistances de réchauffage

Repérage : 1 étiquette rouge

Une résistance en ruban tissé avec de la fibre de verre est fixée sur 1 ou 2 tête(s) de bobines et permet de réchauffer les machines à l'arrêt donc d'éliminer la condensation à l'intérieur des machines.

Alimentation : 230 V monophasé sauf spécifications contraires demandées par le client.

Les bouchons de purge situés au point bas du moteur doivent être ouverts tous les 6 mois environ. Ils doivent être remis en place et garantir le degré de protection IP 65 du moteur.

### Protection magnéto-thermique

La protection des moteurs doit être assurée par un dispositif magnéto-thermique, placé entre le sectionneur et le moteur. Ces équipements de protection assurent une protection globale des moteurs contre les surcharges à variation lente.

Ce dispositif peut être accompagné de coupe-circuits à fusibles.

### Protections thermiques directes incorporées

Pour les faibles courants nominaux, des protections de type bilames, traversées par le courant de ligne, peuvent être utilisées. Le bilame actionne alors des contacts qui assurent la coupure ou l'établissement du circuit d'alimentation. Ces protections sont conçues avec réarmement manuel ou automatique.

### Protections thermiques indirectes incorporées

Les moteurs peuvent être équipés en option de sondes thermiques ; ces sondes permettent de suivre l'évolution de la température aux "points chauds" :

- détection de surcharge,
  - contrôle du refroidissement,
  - surveillance des points caractéristiques pour la maintenance de l'installation.
- Il faut souligner qu'en aucun cas ces sondes ne peuvent être utilisées pour réaliser une régulation directe des cycles d'utilisation des moteurs.

# Moteurs asynchrones triphasés fermés type LSPX-FAP 2

## 8 - CONDITIONS PARTICULIÈRES D'UTILISATION

### - Protections thermiques (voir § 7 & 9)

### - Résistances de réchauffage (voir § 7)

### - Températures : stockage et ambiante

Nota :  $T_a$  = température ambiante

Dans le cas d'un stockage à une température inférieure à  $-10\text{ °C}$ , réchauffer le moteur (voir § 4) et tourner l'arbre à la main avant la mise en fonctionnement de la machine.

Dans le cas d'une utilisation à une température inférieure à  $-25\text{ °C}$ , le moteur ne doit pas être équipé de sonde. Il peut être équipé de thermocouples.

En construction standard, nos moteurs sont prévus pour fonctionner à une température ambiante comprise entre  $-25\text{ °C}$  et  $40\text{ °C}$ .

Si  $-25\text{ °C} > T_a \geq -40\text{ °C}$ , les joints des passages d'arbre doivent être en silicone et le ventilateur métallique.

Si  $-25\text{ °C} > T_a \geq -40\text{ °C}$  ou (et) Si  $50\text{ °C} < T_a \leq 60\text{ °C}$ , les joints plans de la boîte à bornes doivent être réalisés à l'aide de mastic silicone ou polyuréthane.

### - Température de surface

En standard, la température maximale de surface de nos moteurs est de  $125\text{ °C}$  avec une température ambiante maximale  $\leq 40\text{ °C}$ . Sans déclassement du moteur, la température maximale de surface sera de :

- $135\text{ °C}$  si  $40\text{ °C} \leq T_a \leq 50\text{ °C}$
- $145\text{ °C}$  si  $50\text{ °C} \leq T_a \leq 60\text{ °C}$

### - Zones d'installation

Nos moteurs présentent un degré de protection IP 65 et nous garantissons leur température de surface. Ils sont donc prévus pour une utilisation dans des atmosphères explosibles poussiéreuses du groupe II - Catégorie 2 (zone 21) ou Catégorie 3 (zone 22).

### - Raccordement

Une attention toute particulière doit être portée aux indications de la plaque signalétique pour choisir le bon couplage correspondant à la tension d'alimentation.

### - Mise à la terre

La mise à la terre du moteur est obligatoire et doit être assurée conformément à la réglementation en vigueur (protection des travailleurs).

### - Étanchéité

Après tout démontage des bouchons de purge, les remettre en place afin d'assurer le degré de protection IP 65 du moteur. Remplacer les joints démontés par des joints neufs de même nature. Nettoyer les orifices et les bouchons avant le remontage.

A chaque démontage, et au minimum 1 fois par an, remplacer les joints aux passages d'arbre, aux emboîtements des paliers, au couvercle de boîte à bornes par des joints neufs de même nature après nettoyage des

pièces. Les joints aux passages d'arbre doivent être montés avec de la graisse de même nature que celle des roulements.

### - Sécurité des travailleurs

Protéger tous les organes en rotation avant de mettre sous tension.

En cas de mise en route d'un moteur sans qu'un organe d'accouplement ne soit monté, immobiliser soigneusement la clavette dans son logement.

Toutes les mesures doivent être prises pour se protéger des risques encourus lorsqu'il y a des pièces en rotation (manchon, poulie, courroie, etc.).

Attention au dévirage lorsque le moteur est hors tension. Il est indispensable d'y apporter un remède :

- pompes, installer un clapet antiretour, par exemple.

### - Démarreur électronique "Digistart" LEROY - SOMER

C'est un système électronique multifonction à microcontrôleur, qui s'utilise avec tous les moteurs asynchrones triphasés à cage.

Il assure le démarrage progressif du moteur avec :

- réduction du courant de démarrage,  
- accélération progressive sans à-coup, obtenue par un contrôle de l'intensité absorbée par le moteur.

Après le démarrage, le DIGISTART assure des fonctions supplémentaires de gestion du moteur dans ses autres phases de fonctionnement : régime établi et ralentissement.

- Modèles de 9 à 500 kW

- Alimentation : 220 à 700 V - 50/60 Hz

Le DIGISTART est économique à installer, il ne nécessite en complément qu'un interrupteur à fusibles.

Le démarreur électronique "Digistart" associé avec le moteur doit être installé hors zone dangereuse (hors zones 20, 21 et 22).

### - Contacteurs - sectionneurs

Dans tous les cas, les contacteurs, sectionneurs, ... doivent être installés et leurs raccordements effectués dans un coffret présentant un degré de protection et une température de surface compatible avec la zone d'installation, ou hors zone dangereuse (hors zones 20, 21 et 22).

### - Résistance aux chocs

Le moteur peut supporter un choc mécanique faible (IK 08 suivant EN 50-102). L'utilisateur doit assurer une protection complémentaire en cas de risque de choc mécanique élevé.

# Moteurs asynchrones triphases fermés type LSPX-FAP 2

## - Vitesse variable

L'utilisation de ces moteurs avec une alimentation par variateur de fréquence ou de tension oblige à des précautions particulières :



La tension de référence (sortie variateur ou entrée moteur) est de 400 V à 50 Hz ; le variateur devra délivrer au moteur un signal tension/fréquence constant.



La plage d'utilisation est limitée de 25 à 50 Hz pour les réseaux 50 Hz et pour les moteurs de conception 50 Hz à ventilation naturelle.



Les variateurs, les organes de raccordement des sondes doivent être placés hors des zones dangereuses (hors zones 20, 21 et 22).



Quelle que soit la polarité, la vitesse ne devra jamais dépasser 3 600 min<sup>-1</sup>.



Les moteurs alimentés par variateur de fréquence doivent être équipés de sondes de bobinage, et éventuellement d'une sonde sur le palier avant. Ces sondes doivent être reliées à un dispositif placé hors zone explosible mettant le moteur hors tension afin que la température maximale de surface indiquée sur l'appareil ne soit jamais atteinte (voir § 7 & 9).

# Moteurs asynchrones triphasés fermés type LSPX-FAP 2

## 9 - REGLAGE

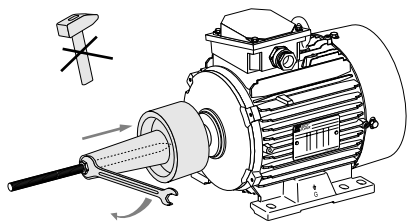
### Tolérances et ajustements

Les tolérances normalisées sont applicables aux valeurs des caractéristiques mécaniques publiées dans les catalogues. Elles sont en conformité avec les exigences de la norme CEI 72-1.

- Se conformer strictement aux instructions du fournisseur des organes de transmission.

- Eviter les chocs préjudiciables aux roulements.

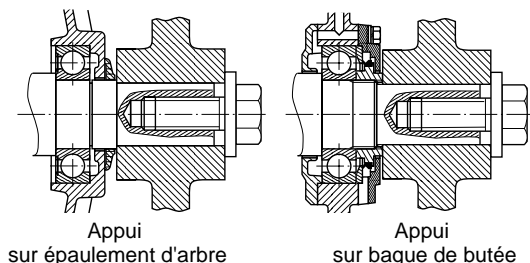
Utiliser un appareil à vis et le trou taraudé du bout d'arbre avec un lubrifiant spécial (graisse molykote par ex.) pour faciliter l'opération de montage de l'accouplement.



Il est indispensable que le moyeu de l'organe de transmission :

- vienne en butée sur l'épaulement de l'arbre ou, en son absence, contre la bague de butée métallique formant chicane et prévue pour bloquer le roulement (ne pas écraser le joint d'étanchéité) ;

- soit plus long que le bout d'arbre (de 2 à 3 mm) pour permettre le serrage par vis et rondelle ; dans le cas contraire il sera nécessaire d'intercaler une bague entretoise sans couper la clavette (si cette bague est importante, il est nécessaire de l'équilibrer).



Dans le cas d'un deuxième bout d'arbre, il doit être utilisé seulement pour un accouplement direct et les mêmes recommandations doivent être observées.

**⚠ Le 2<sup>e</sup> bout d'arbre peut être également plus petit que le bout d'arbre principal et ne peut en aucun cas délivrer des couples supérieurs à la moitié du couple nominal.**

**Les volants d'inertie** ne doivent pas être montés directement sur le bout d'arbre, mais installés entre paliers et accouplés par manchon.

### Accouplement direct sur machine

En cas de montage directement sur le bout d'arbre du moteur de l'organe mobile (turbine de pompe ou de ventilateur), veiller à ce que cet organe soit parfaitement équilibré et que l'effort radial et la poussée axiale soient dans les limites indiquées dans le catalogue pour la tenue des roulements.

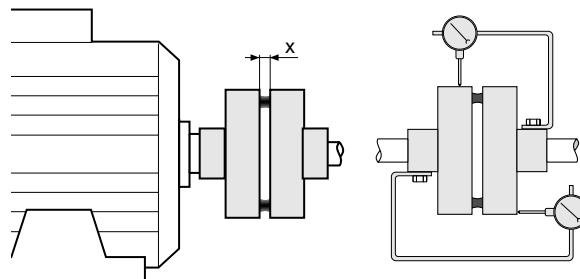
### Accouplement direct par manchon

Le manchon doit être choisi en tenant compte du couple nominal à transmettre et du facteur de sécurité fonction des conditions de démarrage du moteur électrique.

L'alignement des machines doit être réalisé avec soin, de telle sorte que les écarts de concentricité et de parallélisme des deux demi-manchons soient compatibles avec les recommandations du constructeur du manchon.

Les deux demi-manchons seront assemblés de façon provisoire pour faciliter leur déplacement relatif.

Régler le parallélisme des deux arbres au moyen d'une jauge. Mesurer en un point de la circonférence l'écarte ment entre les deux faces de l'accouplement ; par rapport à cette position initiale, faire tourner de 90°, 180°, et 270° et mesurer à chaque fois. La différence entre les deux valeurs extrêmes de la cote "x" ne doit pas dépasser 0,05 mm pour les accouplements courants.

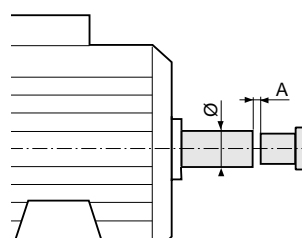


Pour parfaire ce réglage et en même temps contrôler la coaxialité des deux arbres, monter 2 comparateurs suivant le schéma et faire tourner lentement les deux arbres. Les déviations, enregistrées par l'un ou l'autre, indiqueront la nécessité de procéder à un réglage axial ou radial si la déviation dépasse 0,05 mm.

### Accouplement direct par manchon rigide

Les deux arbres doivent être alignés afin de respecter les tolérances du constructeur du manchon.

Respecter la distance minimale entre les bouts d'arbre pour tenir compte de la dilatation de l'arbre du moteur et de l'arbre de la charge.



Ø (mm)	A (mm) mini
9 à 38	1

# Moteurs asynchrones triphasés fermés à cage type LSPX-FAP 2

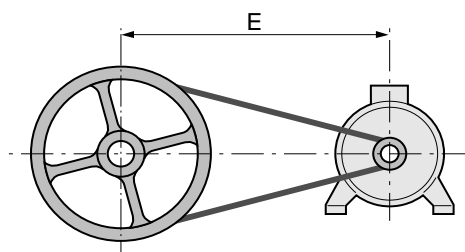
## Transmission par poulies courroies

Le diamètre des poulies est choisi par l'utilisateur.  
Les poulies en fonte sont déconseillées à partir du diamètre 315 pour des vitesses de rotation de  $3\,000\text{ min}^{-1}$ .  
Les courroies plates ne sont pas utilisables pour des vitesses de rotation de  $3\,000\text{ min}^{-1}$  et plus.

## Mise en place des courroies

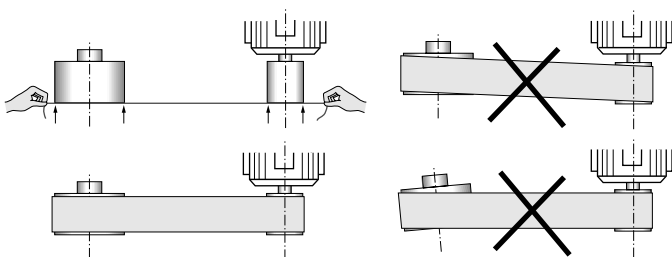
 **Les courroies doivent être antistatiques et difficilement propagatrices de la flamme.**

Pour permettre une mise en place correcte des courroies, prévoir une possibilité de réglage de plus ou moins 3 % par rapport à l'entraxe E calculé.  
Il ne faut jamais monter les courroies en force.  
Pour les courroies crantées, positionner les crans dans les rainures des poulies.



## Alignement des poulies

Vérifier que l'arbre moteur est bien parallèle à celui de la poulie réceptrice.



## Réglage de la tension des courroies

Le réglage de la tension des courroies doit être effectué très soigneusement en fonction des recommandations du fournisseur de courroies et des calculs réalisés lors de la définition du produit.

Rappel :

- tension trop importante = effort inutile sur les paliers pouvant entraîner une usure prématurée de la pivoterie (palier-roulements) jusqu'à rupture d'arbre ;
- tension trop faible = vibrations (usure de la pivoterie).

### Entraxe fixe :

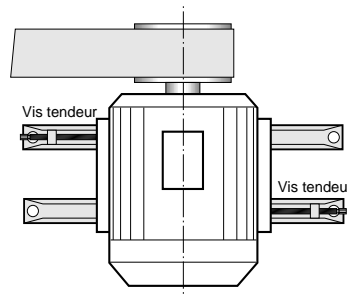
Mettre un galet tendeur sur le brin mou des courroies :  
- galet lisse sur la face externe de la courroie ;  
- galet à gorges dans le cas de courroies trapézoïdales sur la face interne des courroies.

### Entraxe réglable :


Le moteur est généralement monté sur glissières ce qui permet le réglage optimal de l'alignement des poulies et de la tension des courroies.

Mettre les glissières sur un socle parfaitement horizontal. Dans le sens longitudinal, la position des glissières est

déterminée par la longueur de courroie et dans le sens transversal par la poulie de la machine entraînée.  
Bien monter les glissières avec les vis tendeur dans le sens indiqué par la figure (la vis de la glissière côté courroie entre le moteur et la machine entraînée).  
Fixer les glissières sur le socle, régler la tension de courroie comme vu précédemment.



## Protections thermiques

 **Attention : quel que soit le type de protecteur (PTO ou PTF), sa TNF ne doit pas dépasser :**

- 150 °C maxi pour le stator et 120 °C maxi pour les paliers si température maximale de surface = 125 °C.
- 160 °C maxi pour le stator et 130 °C maxi pour les paliers si température maximale de surface = 135 °C.
- 170 °C maxi pour le stator et 140 °C maxi pour les paliers si température maximale de surface = 145 °C.

Dans le cas d'utilisation de sondes à variation de résistance ou de thermocouples, l'appareillage associé devra provoquer l'arrêt du moteur à une température de :

- 150 °C maxi pour le stator et 120 °C maxi pour les paliers si température maximale de surface = 125 °C.
- 160 °C maxi pour le stator et 130 °C maxi pour les paliers si température maximale de surface = 135 °C.
- 170 °C maxi pour le stator et 140 °C maxi pour les paliers si température maximale de surface = 145 °C.

## Protections en ligne

### Réglage de la protection thermique (voir § 7)

Elle doit être réglée à la valeur de l'intensité relevée sur la plaque signalétique du moteur pour la tension et la fréquence du réseau raccordé.



# Moteurs asynchrones triphasés fermés type LSPX-FAP 2

## 10 - RACCORDEMENT AU RESEAU

### 10.1 - Boîte à bornes

Elle est placée en standard sur le dessus et à l'avant du moteur. Elle présente un degré de protection IP 65 et elle est équipée de presse-étoupe.

Attention : même pour les moteurs à bride, la position de la boîte à bornes ne peut pas être modifiée simplement, les trous d'évacuation (éventuels) des condensats devant rester à la partie basse.

#### Entrée de câble (Normes NFC 68-311 et 312)

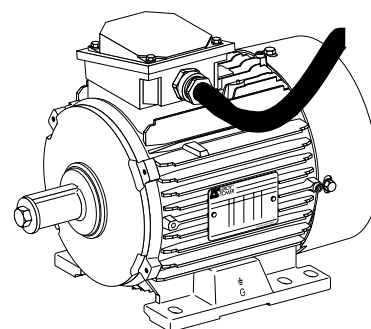
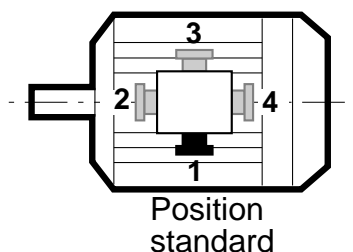
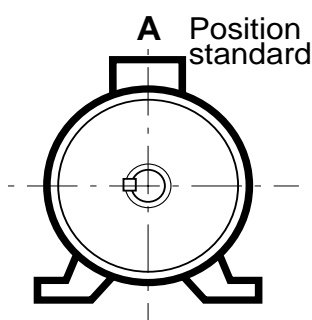
La position standard de l'entrée de câble (1) est à droite vue du bout d'arbre moteur.

Dans le cas où la position spéciale de l'entrée de câble n'aurait pas été correctement spécifiée à la commande,

ou ne conviendrait plus, la construction symétrique de la boîte à bornes permet de l'orienter dans les 4 directions à l'exception de la position (2) pour les moteurs avec bride à trous lisses (B5).

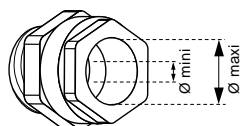
Une entrée de câble ne doit jamais être ouverte vers le haut.

S'assurer que le rayon de courbure d'arrivée des câbles évite à l'eau de pénétrer par l'entrée de câble.



#### Capacité de serrage

**!** Adapter l'entrée de câble et son réducteur ou amplificateur éventuel au diamètre du câble utilisé.



Pour conserver au moteur sa protection IP 65 d'origine, il est indispensable d'assurer l'étanchéité entre la bague caoutchouc et le câble en serrant correctement le presse-étoupe (il ne doit être dévissable qu'avec un outil).

Les entrées de câbles non utilisées doivent être remplacées par des bouchons filetés.

Les orifices non utilisés doivent être également obturés par bouchons filetés. Il est indispensable que le montage des dispositifs d'entrées de câbles ou d'obturation soit effectué avec interposition d'un joint en Perbunan, mastic silicone ou polyuréthane entre les entrées de câbles, les bouchons, les réducteurs ou (et) les amplificateurs, le support ou le corps de boîte.

**!** L'étanchéité IP 6X du passage des câbles est réalisée sous la responsabilité de l'installateur.

#### Capacité de serrage des presse-étoupe et diamètre de perçage des plaques support de presse-étoupe

Type de presse-étoupe *	$\varnothing$ mini du câble (mm)	$\varnothing$ maxi du câble (mm)
CMDEL PG 9	6	11
CMDEL PG 11	6	11
CMDEL PG 16	12,5	18
CMDEL PG 21	12,5	18
CMDEL PG 21	17,5	23,5

\* Presse-étoupe certifié EExe à amarrage de câble livré en standard

Jusqu'au 30/06/2003, les moteurs mis sur le marché seront équipés de presse-étoupe certifiés suivant les règles du CENELEC relatives aux matériels électriques utilisables en atmosphères explosives du groupe II. Les moteurs mis sur le marché à partir de cette date seront équipés de presse-étoupe conformes à la directive 94/9/CE et possédant une attestation CE de type.

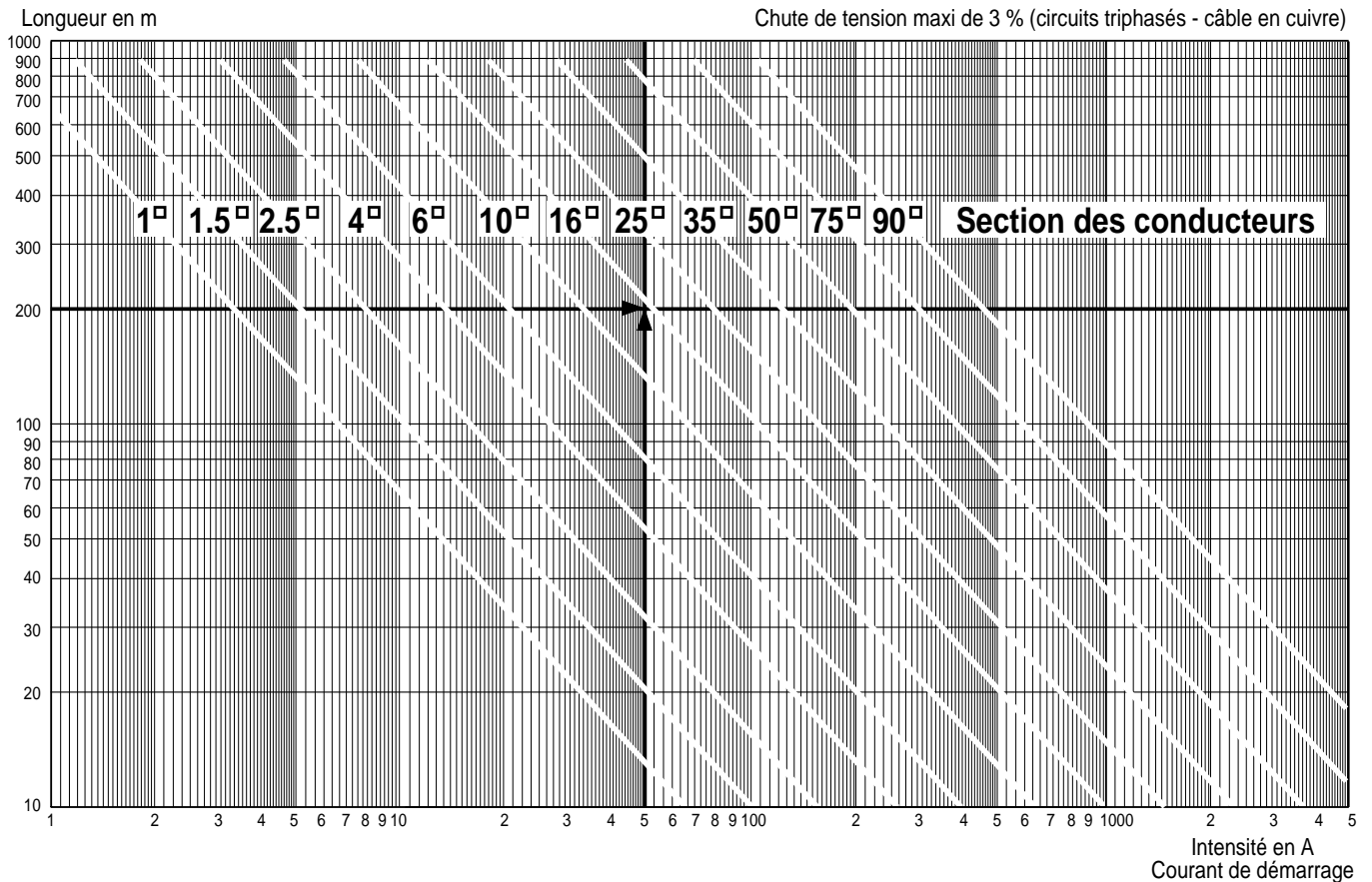
# Moteurs asynchrones triphasés fermés à cage type LSPX-FAP 2

## 10.2 - Section des câbles d'alimentation

La chute de tension dans les câbles (Norme NFC 15-100 ou norme du pays utilisateur final) sera d'autant plus importante que le courant sera élevé. On fera donc le calcul pour la valeur du courant de démarrage et l'acceptation se fera en fonction de l'application. Si le critère le plus important est le couple de démarrage (ou le temps de

démarrage) on devra limiter la chute de tension à 3 % max (qui correspondra à une chute de couple de l'ordre de 6 à 8 %).

Respecter l'abaque ci-dessous qui permet de choisir la section des conducteurs en fonction de la longueur des câbles d'alimentation et de l'intensité de démarrage afin de limiter la chute de tension à 3 % maxi.



En aucun cas, le câble ne doit être utilisé pour la manutention du moteur.

# Moteurs asynchrones triphasés fermés à cage type LSPX-FAP 2

## 10.3 - Schéma de branchement planchette à bornes ou isolateurs

Tous les moteurs sont livrés avec un schéma de branchement placé dans la boîte à bornes. En cas de besoin ce schéma doit être réclamé au fournisseur en précisant le type et le numéro du moteur qui figurent sur la plaque signalétique du moteur.

Les barrettes nécessaires à la réalisation du couplage sont disponibles à l'intérieur de la boîte à bornes.

Les moteurs freins monovitesse sont équipés de 2 planchettes à 6 bornes conformes à la norme NFC 51-120 (HA 80 à 112), dont les repères sont conformes à la CEI 34-8 (ou NFC 51-118).

## 10.4 - Sens de rotation

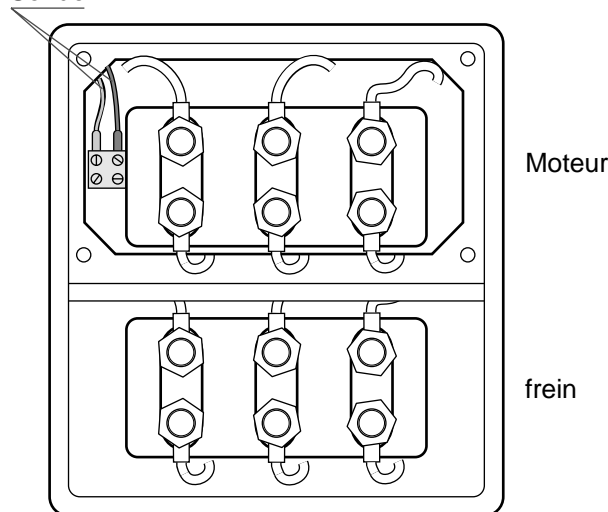
Lorsque le moteur est alimenté en U1, V1, W1 ou 1U, 1V, 1W par un réseau direct L1, L2, L3, il tourne dans le sens horaire lorsqu'on est placé face au bout d'arbre principal.

En permutant l'alimentation de 2 phases, le sens de rotation sera inversé (il y aura lieu de s'assurer que le moteur a été conçu pour fonctionner dans les 2 sens de rotation).

Lorsque le moteur comporte des accessoires (protection thermique ou résistance de réchauffage), ceux-ci sont raccordés sur des minibornes.

## Moteur équipé d'une planchette à bornes

Sonde



## 10.5 Borne de masse et mise à la terre

**⚡ La mise à la terre du moteur est obligatoire et doit être assurée conformément à la réglementation en vigueur (protection des travailleurs).**

Une est située à l'intérieur de la boîte à bornes ; une autre à l'extérieur de l'enveloppe. Elle sont repérées par le symbole :  $\perp$

Elles doivent être assurées contre l'autodesserrage par rondelle frein, contre-écrou ou collage au frein filet.

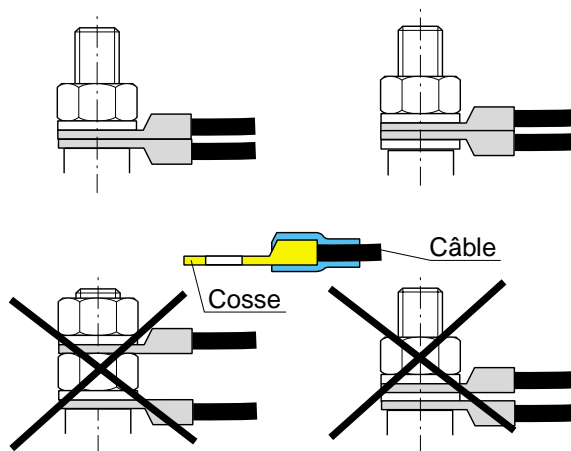
Le dimensionnement des câbles doit être conforme aux prescriptions de la norme EN 50-281-1-1.

## 10.6 - Branchement des câbles d'alimentation à la planchette

Les câbles doivent être équipés de cosses adaptées à la section du câble et au diamètre de la borne.

Elles doivent être serties conformément aux indications du fournisseur de cosses.

Le raccordement doit s'effectuer cosse sur cosse (voir schémas ci-dessous) :



## Moment de serrage (N.m) sur les écrous des planchettes à bornes ou des isolateurs.

Borne	M4	M5	M6
Acier	2	3.2	5
Laiton	1	2	3

La visserie utilisée pour le raccordement des câbles doit être de même nature que les bornes : ne pas monter de la visserie acier sur des bornes laiton par exemple.

A la fermeture de la boîte, veiller à la mise en place correcte du joint.

**⚡ D'une façon générale s'assurer que ni écrou, ni rondelle, ni autre corps étranger n'est tombé et ne soit entré en contact avec le bobinage.**

# Moteurs asynchrones triphasés fermés type LSPX-FAP 2

## 11 - MAINTENANCE

### 11.1 - Généralités

#### 11.1.1 - Surveillance fréquente

Cette surveillance, généralement effectuée par le personnel d'exploitation, a pour objet :

- de surveiller, à titre préventif, l'état des équipements (câbles, presse-étoupe...) compte tenu de l'environnement (température, humidité...),
- de détecter le plus tôt possible des anomalies parfois dangereuses telles que destruction de gaine de câble par abrasion,
- de compléter, de façon concrète, la formation du personnel sur les risques et leurs moyen de prévention.



**L'accumulation de poussière entre les ailettes ou (et) contre la grille entrée de ventilation conduisant à une augmentation de la température de surface, il y a lieu de procéder au nettoyage du moteur.**

#### 11.1.2 - Réparation

La réparation proprement dite du matériel électrique utilisable en zone 21 ou 22 doit être faite à l'identique. Cette condition de remise dans l'état d'origine, en respectant scrupuleusement la configuration de départ du moteur, est obligatoire. Son non-respect peut affecter la sûreté du matériel (par exemple indice de protection non conforme à IP 65) ou la température de surface (par exemple rebobinage du moteur). Une autorisation préalable écrite du constructeur reste nécessaire, afin de ne pas engager la responsabilité de l'intervenant.

### ATTENTION :

**sans accord écrit du constructeur, toute intervention pouvant affecter la sûreté du moteur, se fait sous la responsabilité de l'intervenant.**

**Des centres de service sont formés et agréés par Leroy-Somer pour garantir en toute sécurité la maintenance et la réparation de ces moteurs.**

#### 11.1.3 - Pièces de rechange

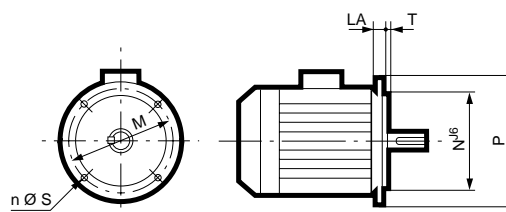
**Pour toute commande de pièces de rechange, il est nécessaire d'indiquer le type complet du moteur, son numéro et les informations indiquées sur la plaque signalétique (voir § 2).**

**Les repères des pièces sont à relever sur les vues éclatées et leur désignation sur la nomenclature (§ 12).**

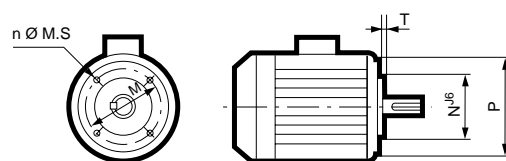
Des kits de maintenance courante peuvent être approvisionnés dans nos Services Après-Vente.

Dans le cas de moteur avec bride de fixation, indiquer le type de la bride et ses dimensions (voir ci-dessous).

Moteur avec bride à trous lisses



Moteur avec bride à trous taraudés



**Notre réseau de stations-service est à même de fournir rapidement les pièces nécessaires.**

**Afin d'assurer le bon fonctionnement et la sûreté de nos moteurs, nous préconisons l'utilisation des pièces de rechange d'origine constructeur.**

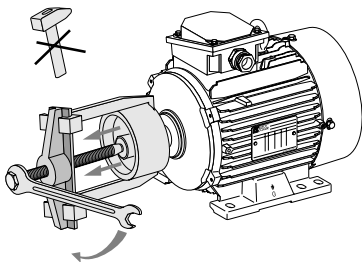
**A défaut, la responsabilité du constructeur serait dérogée en cas de dommages.**

# Moteurs asynchrones triphasés fermés type LSPX-FAP 2

## 11.2 - Maintenance corrective : généralités

**⚠ Couper et verrouiller l'alimentation avant toute intervention.**

- Ouvrir la boîte à bornes, repérer les fils et leur position,
  - débrancher les fils d'alimentation,
  - désaccoupler le moteur de l'organe entraîné.
- Pour extraire les organes montés sur le bout d'arbre du moteur, utiliser impérativement un extracteur.



### 11.2.1 - Démontage du moteur

Se reporter aux instructions détaillées dans les pages suivantes. Il est recommandé de repérer les flasques par rapport au stator et le sens du ventilateur sur le rotor.

### 11.2.2 - Contrôles avant remontage

#### Stator :

- le stator doit être dépoussiéré : si un nettoyage du bobinage s'avère nécessaire, le liquide doit être approprié : diélectrique et inerte sur les isolants et les peintures,
- vérifier l'isolement (voir § 4) et si besoin est, procéder à un étuvage,
- bien nettoyer les emboîtements, faire disparaître toutes les traces de chocs et de joint en mastic sur les faces d'appui s'il y a lieu.

#### Rotor :

**⚠ Remplacer les joints aux passages d'arbre, aux emboîtements des paliers par des joints neufs de même nature après nettoyage des pièces. Les joints aux passages d'arbre doivent être montés avec de la graisse de même nature que celle des roulements.**

- Nettoyer et vérifier les portées de roulement ; en cas de détérioration, refaire les portées ou changer le rotor,
- vérifiez le bon état des filetages, des clavettes et de leurs logements.

#### Flasques, paliers :

- Nettoyer les traces de souillures (graisse usée, poussière agglomérée, joint en mastic...),
- nettoyer les logements de roulement et l'emboîtement,
- si nécessaire passer du vernis antiflash à l'intérieur des flasques,
- nettoyer soigneusement les chapeaux de roulements et les soupapes à graisse (si le moteur en est équipé).

### 11.2.3 - Montage des roulements sur l'arbre

Cette opération est primordiale, la moindre empreinte de bille sur les pistes de roulement provoquerait bruit et vibrations.

Lubrifier légèrement les portées d'arbre.

Le montage peut se réaliser correctement de différentes façons :

- à froid : l'emmanchement doit s'effectuer sans choc avec un appareil à vis (le marteau est donc proscrit) ; l'effort d'emmanchement ne doit pas passer par le chemin de roulement, il faut donc prendre appui sur la cage intérieure (attention à ne pas appuyer sur le flasque d'étanchéité pour les roulements étanches) ;

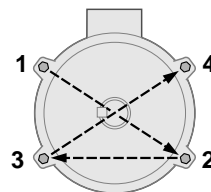
- à chaud : chauffage du roulement de 80 à 100 °C : en étuve, dans un four ou sur une plaque chauffante.

(Le chauffage avec un chalumeau est proscrit dans tous les cas ainsi que le chauffage par bain d'huile.)

Après démontage et remontage d'un roulement, il faut remplir de graisse tous les intervalles des joints et chicane, afin d'empêcher l'entrée des poussières et l'apparition de rouille sur les parties usinées.

Voir instructions détaillées dans les pages suivantes.

### 11.2.4 - Remontage du moteur



#### Couple de serrage des tiges ou vis de fixation des paliers ou flasques

Type	Ø tige ou vis	Couple de serrage N.m ± 5 %
71	M4	3
80	M5	6
90	M5	6
100	M5 ou M6	6 ou 10,5
112	M5 ou M6	6 ou 10,5
132	M6	10,5

**Attention à bien remettre le stator dans sa position d'origine** aussi bien pour le centrage des paquets de tôle (en général boîte à bornes vers l'avant) que pour la position des trous d'évacuation d'eau s'ils sont sur la carcasse.

#### Serrage des tiges de montage

Le serrage est à effectuer en diagonale et au couple indiqué (voir ci-dessus).

### 11.2.5 - Remontage de la boîte à bornes


Rebrancher tous les fils d'alimentation suivant schéma ou repérages faits avant le démontage et surveiller la mise en place correcte des joints avant fermeture. S'assurer du bon serrage des composants de boîte à bornes.


#### Nota : Il est recommandé de faire un essai à vide du moteur

- Si nécessaire repeindre le moteur.
- Monter l'organe de transmission sur le bout d'arbre du moteur et installer à nouveau le moteur sur la machine à entraîner (voir § 5.3).


# Moteurs asynchrones triphasés fermés type LSPX-FAP 2

## 11.3 - Règles de sécurité

 Avant toute intervention sur le moteur ou dans l'armoire, s'assurer que le matériel n'est plus sous tension (vérifier la tension aux bornes puissance et auxiliaires éventuelles).

 Avant toute intervention sur le moteur ou sur l'armoire, s'assurer que les condensateurs de compensation du cosinus  $\varphi$  sont isolés et/ou déchargés (relever la tension aux bornes).

 Avant toute intervention dans la boîte à bornes ou dans l'armoire, s'assurer que les résistances de réchauffage sont hors tension.

 Selon le type de protecteur thermique, le moteur peut rester sous tension. Il faudra s'assurer de la coupure du réseau avant toute intervention dans la boîte à bornes ou dans l'armoire.

## 11.4 - Maintenance courante

### Contrôle après mise en service


Après environ 50 heures de fonctionnement, vérifier le serrage des vis de fixation du moteur et de l'organe d'accouplement ; et en cas de transmission par chaîne ou courroie, contrôler le bon réglage de la tension.

### Nettoyage

Pour le bon fonctionnement du moteur, éliminer poussières et corps étrangers pouvant colmater l'entrée d'air et les ailettes du carter.

Précaution à prendre : s'assurer de l'étanchéité (boîte à bornes, trous de purge...) avant d'entreprendre toute opération de nettoyage.

Un nettoyage à sec (aspiration ou air comprimé) est toujours préférable à un nettoyage humide.


 Le nettoyage doit toujours s'exercer à pression réduite du centre du moteur vers les extrémités pour ne pas risquer d'introduire poussières et particules sous les joints.

### Vidange des condensats

Les écarts de température provoquent la formation de condensats à l'intérieur du moteur. Il faut les éliminer avant qu'ils ne soient préjudiciables au bon fonctionnement du moteur.

Des trous d'évacuation des condensats situés aux points bas des moteurs en tenant compte de la position de fonctionnement sont obturés par des bouchons qu'il faut tous les six mois enlever puis remettre.

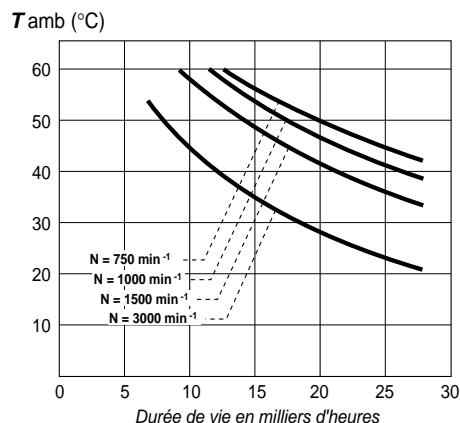
Nota : En cas de forte humidité et de fort écart de température ou d'un arrêt prolongé, nous préconisons une période plus courte.

 Remettre en place les obturateurs des trous de purge afin d'assurer le degré de protection IP 65 du moteur. Remplacer les joints démontés par des joints neufs de même nature. Nettoyer les orifices et les bouchons avant le remontage.

## 11.4.1 - Graissage

### 11.4.1.1 - Paliers à roulements graissés à vie

Pour les moteurs LSPX de type inférieur ou égal 180, les roulements définis permettent des durées de vie de graisse importantes et donc un graissage à vie des machines. La durée de vie de la graisse en fonction des vitesses de rotation et de la température ambiante est indiquée par l'abaque ci-après.



# Moteurs asynchrones triphasés fermés type LSPX-FAP 2

## 11.5 - Maintenance des paliers

### 11.5.1 - Vérification des roulements

Dès que vous détectez sur le moteur :

- un bruit ou des vibrations anormales,
  - un échauffement anormal au niveau du roulement alors qu'il est graissé correctement,
- il est nécessaire de procéder à une vérification de l'état des roulements.

**Les roulements détériorés doivent être remplacés dans les plus brefs délais** pour prévenir des dommages plus importants au niveau du moteur et des organes entraînés.

Lorsque le remplacement d'un roulement est nécessaire, **il faut remplacer aussi l'autre roulement.**

Le roulement libre doit assurer la dilatation de l'arbre rotor (s'assurer de son identification pendant le démontage).

### 11.5.2 - Remise en état des paliers

#### Paliers à roulements sans graisseur

Démonter le moteur (voir § 11.1) ; retirer l'ancienne graisse (si les roulements ne sont pas du type étanche) et nettoyer roulements et accessoires avec du dégraissant.

Mettre de la graisse neuve: le taux de remplissage du palier avec de la graisse neuve est de 50 % du volume libre.

## 11.6 - Etanchéité IP 65 du moteur



A chaque démontage lors de la maintenance prédictive du site, remplacer les joints aux passages d'arbre, aux emboîtements des paliers, au couvercle de boîte à bornes (si en mastic) par des joints neufs de même nature après nettoyage des pièces. Les joints aux passages d'arbre doivent être montés avec de la graisse de même nature que celle des roulements.



Après tout démontage des bouchons de purge, les remettre en place afin d'assurer le degré de protection IP 65 du moteur. Remplacer les joints démontés par des joints neufs de même nature. Nettoyer les orifices et les bouchons avant le remontage.



Après démontage du couvercle de boîte à bornes, remplacer le joint par un joint neuf de même nature après nettoyage des pièces si son état ne garantit plus le degré de protection requis.

# Moteurs asynchrones triphasés fermés type LSPX-FAP 2

## 11.7 - Guide de dépannage

Incident	Cause possible	Remède
Bruit anormal	Origine moteur ou machine entraînée ?	Désaccoupler le moteur de l'organe entraîné tester le moteur seul tester le déblocage du frein
Moteur bruyant	<b>Cause mécanique</b> : si le bruit persiste après coupure de l'alimentation électrique	
	- vibrations	- vérifiez que la clavette est conforme au type d'équilibrage (voir § 11.3)
	- roulements défectueux	- changer les roulements
	- frottement mécanique : ventilation, disque frein, accouplement	- vérifier
	<b>Cause électrique</b> : si le bruit cesse après coupure de l'alimentation électrique	- vérifier l'alimentation aux bornes du moteur
	- tension normale et 3 phases équilibrées	- vérifier le branchement planchette et le serrage des barrettes
	- tension anormale	- vérifier la ligne d'alimentation
Moteur chauffe anormalement	- déséquilibre de phases (courant)	- vérifier la résistance des enroulements et l'équilibrage du réseau (tension)
	- ventilation défectueuse	- contrôler l'environnement - nettoyer le capot de ventilation et les ailettes de refroidissement - vérifier le montage du ventilateur sur l'arbre
	- tension d'alimentation défectueuse	- vérifier
	- erreur couplage barrettes	- vérifier
	- surcharge	- vérifier l'intensité absorbée par rapport à celle indiquée sur la plaque signalétique du moteur
Moteur ne démarre pas	- court-circuit partiel	- vérifier la continuité électrique des enroulements et/ou de l'installation
	- déséquilibre de phases	- vérifier la résistance des enroulements
	<b>à vide</b> - blocage mécanique - ligne d'alimentation interrompue	Débloquer le frein et, hors tension moteur, - vérifier à la main la libre rotation de l'arbre - vérifier fusibles, protection électrique, dispositif de démarrage, continuité électrique
	<b>en charge</b> - déséquilibre de phases	Hors tension : - vérifier le sens de rotation (ordre des phases) - vérifiez la résistance et la continuité des enroulements - vérifier la protection électrique



# Moteurs asynchrones triphasés fermés type LSPX-FAP 2

## Guide de dépannage

Incident	Cause possible	Remède
Le frein ne desserre pas	Tension d'alimentation insuffisante : Alimentation monophasée : Compression exagérée des ressorts :	la limite admissible de chute de tension est de 15 % de la tension nominale phase coupée ; vérifier l'alimentation desserrer les écrous de réglage 26 suivant la procédure
Le frein desserre mais l'électro aimant est très bruyant :	Pression inégale des 3 ressorts :  Entrefer irrégulier, ou trop important : Corps étranger dans l'entrefer :	le moteur étant en fonctionnement exercer une pression à la main au niveau de chaque ressort sur l'armature : si le bruit diminue en poussant vers le moteur, serrer légèrement le ressort correspondant si le bruit diminue en poussant à l'opposé du moteur, desserrer légèrement le ressort correspondant les faces de l'armature et de l'électro-aimant ne sont pas parallèles, ou trop éloignées ; retoucher le réglage des écrous 24 et 31 (voir procédures de réglage de l'entrefer) démonter si nécessaire et nettoyer
Court-circuit à la mise sous tension, déséquilibre des phases, courant absorbé exagéré :	Stator, frein :	vérifier les liaisons des bornes du stator et du frein vérifier le branchement du moteur (et du frein si nécessaire)
Le frein desserre mais le freinage est faible	Pression des ressorts insuffisante : Pression des ressorts correcte :	procéder au réglage (selon procédure) et vérifier l'usure des garnitures vérifier l'usure des garnitures vérifier l'état de surface de la couronne et du flasque frein nettoyer à la soufflette les poussières dues au frottement

# Moteurs asynchrones triphasés fermés à cage type LSPX-FAP 2

## 12 - MOTEURS LSPX



**Attention : avant toute intervention sur le frein, il est indispensable de déconnecter le moteur frein.**

### Réglage de l'entrefer

Le réglage de l'entrefer devient nécessaire dès que le desserrage ne se fait plus normalement. L'entrefer se mesure à l'arrêt, moteur non alimenté. Sa valeur optimale est comprise entre 5 et 7/10 millimètre (le frein doit se desserrer en claquant franchement et l'armature rester collée sans vibration anormale).

- Visser les écrous (24) et dévisser les écrous (31) de plusieurs tours.
- Reculer l'électroaimant (9) contre les écrous (31).
- Introduire dans l'entrefer ainsi agrandi une jauge plate de 5/10.
- Plaquer l'électroaimant (9) contre l'armature (11) (jauge interposée) en dévissant également les écrous (24), jusqu'à venir en contact avec l'électroaimant (9).
- Retirer la jauge, contrôler que l'entrefer est correct sur toute la périphérie de l'électroaimant. Serrer et bloquer alors les écrous (31).

### Réglage du moment de freinage

- Freinage trop fort  
Dévisser les 3 écrous de réglage (26) de 1/2 tour chacun. Faire un essai ; si le moment de freinage est encore trop fort, recommencer l'opération.
- Freinage trop faible  
Visser les 3 écrous de réglage (26) de 1/2 tour chacun. Faire un essai ; si le moment de freinage est encore trop faible, recommencer l'opération.

### Démontage

- Couper l'alimentation. Ouvrir la boîte à bornes, repérer les fils et leur position (alimentation du moteur et du frein, sondes...).
- Débrancher les fils d'alimentation. Démontez le moteur frein avec des outils appropriés (arrache-moyeu, arrache-roulement, maillets en cuir ou plastique, clefs et tournevis calibrés, pinces à circlips...).
- Enlever les écrous de fixation (41) du capot (39) et le retirer.
- Dévisser et enlever les 3 écrous de fixation (31) et l'écrou "Nylstop" (25).
- Retirer l'électroaimant (9), les écrous (24) et (26), les ressorts (28) et l'armature (11).
- Le disque (15) peut alors être enlevé (repérer le sens de montage).
- Nettoyer les pièces :
  - à la soufflette uniquement pour les parties électriques (ni solvants ni produits humides) ;
  - au white spirit ou similaire pour les parties mécaniques ;
  - au grattoir pour les emboîtements ;
  - dégraisser si besoin les surfaces de frottement et garnitures.
- Changer les joints et vérifier l'état des roulements.
- Vérifier l'isolement du stator (> 5 mégohms).

- Repérer toutes les pièces défectueuses pour commande de pièces de rechange.

### Remontage

- Lubrifier légèrement les arbres et cages de roulements.
  - Garnir de graisse les lèvres des joints d'étanchéité qui seront remontés avec précaution (utiliser des douilles de protection de rainure de clavette).
  - Les emboîtements devant assurer une étanchéité seront enduits d'une mince couche de pâte à joint.
  - Remonter le disque (15) en respectant le sens de montage. Enfiler l'armature (11), les 3 ressorts (28).
  - Visser les écrous (26), puis (24).
  - Engager le câble d'alimentation du frein dans le trou de passage.
  - Enfiler l'électroaimant (9), les rondelles frein (32) puis les écrous (31) et l'écrou "Nylstop" (25).
  - Connecter les câbles de liaison sur la planchette à bornes en respectant les couleurs.
  - Régler l'entrefer et le moment de freinage (voir procédure plus haut).
  - Rebrancher tous les fils d'alimentation suivant les repérages faits avant démontage.
- Vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble avant remontage sur la machine.

### Démontage du moteur

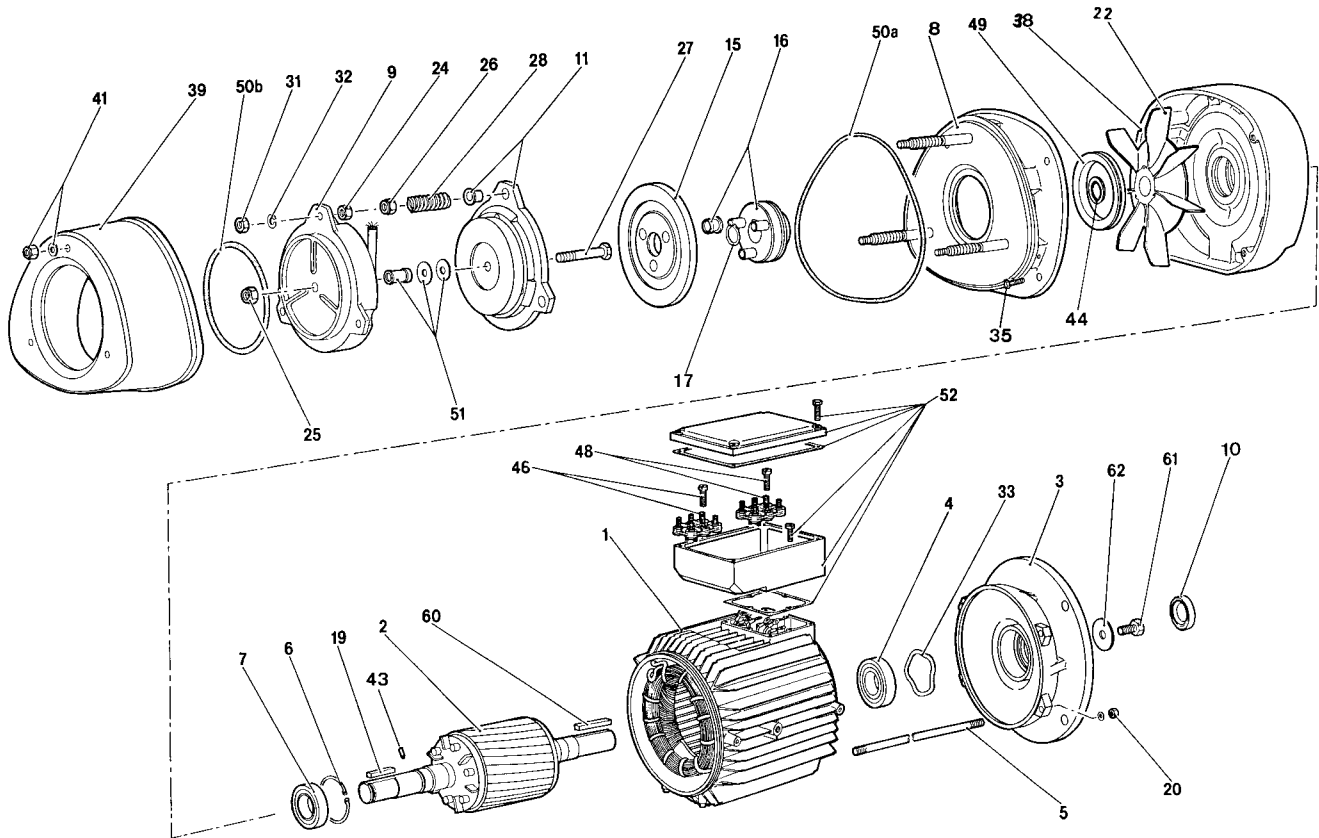
- Après avoir démonté le frein :
- Enlever le circlips intérieur (17).
  - Enlever le moyeu (16).
  - Défaire les 4 vis de fixation (35).
  - A l'aide d'un maillet en bois, enlever le flasque frein (8).
  - Enlever le joint côté frein.
  - Extraire le ventilateur (22) à l'aide d'un arrache-moyeu.
  - Retirer les tiges de montage (5).
  - Retirer les clavettes (60) et (19) ainsi que la goupille (43).
  - Retirer le flasque avant (3).
  - Récupérer la rondelle de précharge (33).
  - Sortir l'arbre rotor et le flasque arrière en évitant de heurter le bobinage.
  - Enlever le circlips intérieur (6).
  - Enlever le flasque arrière.
- Pour enlever les roulements, utiliser un arrache-roulements et éviter de heurter les portées de l'arbre.

### Remontage du moteur

- Monter les roulements sur l'arbre moteur (ne pas oublier le circlips (6)).
- Monter le flasque arrière et mettre en place le circlips.
- Introduire le rotor dans le stator en prenant toutes les précautions pour ne pas heurter le bobinage.
- Monter le flasque avant après avoir mis la rondelle de précharge dans la cage du roulement.
- Mettre en place les tiges de montage et les serrer en diagonale.
- Remonter le ventilateur.
- Remettre le joint côté frein à la graisse.
- Remettre le flasque frein, les 4 vis de fixation et les serrer correctement.
- Remettre le moyeu et son circlips de maintien.

# Moteurs asynchrones triphasés fermés type LSPX-FAP 2

## Moteur frein FAP 2 pour LSPX 71 à 132



### Nomenclature FAP 2

Rep.	Désignation	Qté	Rep.	Désignation	Qté	Rep.	Désignation	Qté
1	Carter et stator bobiné	1	19	Clavettes	2	39	Capot frein	1
2	Arbre rotor	1	20	Ecrous d'assemblage	4	41	Ecrous "Nylstop" + rondelles	3
3	Flasque avant	1	22	Ventilateur	1	43	Goupille ventilateur (ou clavette)	1
4	Roulement côté arbre	1	24	Ecrous de réglage de l'entrefer	3	44	Blocage ventilateur	1
5	Tiges d'assemblage	4	25	Ecrou de desserrage	1	46	Planchette à bornes frein	1
6	Circlips intérieur	1	26	Ecrous de réglage du moment (Mf)	3	48	Planchette à bornes moteur	1
7	Roulement côté frein	1	27	Tige de desserrage	1	49	Joint côté frein	1
8	Flasque frein	1	28	Ressorts de pression	3	50	Joints d'étanchéité (a et b)	2
9	Electroaimant	1	31	Ecrous de montage de l'électroaimant	3	51	Etanchéité de tige	1
10	Joint	1	32	Rondelles frein	3	52	Boîte à bornes moteur	1
11	Armature	1	33	Rondelle élastique (Borelly)	1	60	Clavette de bout d'arbre	1
15	Disque frein	1	35	Vis de fixation	4	61	Vis de bout d'arbre	1
16	Moyeu	1	38	Flasque d'adaptation	1	62	Rondelle de bout d'arbre	1
17	Circlips intérieur	1						