



Motores assíncronos trifásicos blindados de rotor em curto-circuito ou de rotor bobinado

Instalação e manutenção

Motores assíncronos trifásicos blindados de rotor em curto-circuito ou de rotor bobinado

ADVERTÊNCIA GERAL

Ao longo do documento as siglas   aparecerão todas as vezes que precauções particularmente importantes devam ser tomadas durante a instalação, a utilização, a manipulação e a manutenção dos motores.

A instalação dos motores eléctricos deve imperativamente ser realizada por pessoal qualificado, competente e habilitado.

A segurança das pessoas, dos animais e dos bens, de acordo com as exigências essenciais das Directivas CEE, deve ser assegurada na incorporação dos motores nas máquinas.

Uma atenção muito particular deve ser dada às ligações equipotenciais de massa e na ligação à terra.

O nível de ruído dos motores, medido em condições normalizadas, está conforme as exigências da norma e não ultrapassa o valor máximo de 85 dB (A) em pressão a 1 metro.



A intervenção num motor parado deve acompanhar-se de precauções prévias:

- **ausência de tensão rede ou de tensões residuais**
- **exame atento das causas da paragem (bloqueio do veio de transmissão**
- **corte de fase - corte através de protecção térmica - defeito de lubrificação...)**

Motores assíncronos trifásicos blindados de rotor em curto-circuito ou de rotor bobinado

Caro cliente,

Acaba de adquirir dum motor LEROY-SOMER.


Este motor beneficia da experiência de um dos maiores construtores mundiais, utilizando tecnologias de ponta - automatização, materiais seleccionados, controle rigoroso de qualidade - que permitiram aos organismos de certificação atribuir às nossas fábricas de motores a certificação internacional ISO 9000.


Agradecemos a sua escolha e desejamos chamar a atenção para o conteúdo deste manual.

O respeito de algumas regras essenciais garantir-lhe-á um funcionamento sem problemas durante longos anos.

MOTORES LEROY-SOMER

CONFORMIDADE CE :

Os motores estão conformes com a norma CEI 34, ou seja a Directiva Baixa Tensão 73/23/CEE modificada pela Directiva 93/68 e a este título são marcados com a sigla 



MOTORES LEROY-SOMER
FABRICA

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE E DE INCORPORAÇÃO

O construtor de MOTORES LEROY-SOMER declara que os componentes:

estabelecidos em conformidade com a norma harmonizada EN 60 034 (CEI 34) e respondem assim às exigências essenciais da Directiva Baixa Tensão 73-23 EEC de 19 de Fevereiro de 1973 modificada pela Directiva 93-68 EEC de 22 de Julho de 1993.


Os componentes assim definidos respondem também às exigências essenciais da Directiva Compatibilidade Electromagnética 89-336 EEC de 3 de Maio de 1989 modificada pelas Directivas 92-31 CEE de 28 de Abril de 1992 e 93-68 CEE de 22 de Julho de 1993, se forem utilizados em alguns limites de tensão (CEI 34).

Estas conformidades permitem a utilização destas gamas de componentes numa máquina submetida à aplicação da Directiva Máquinas 89-392 CEE de 14 de Junho de 1989 modificada pelas Directivas 91-368 CEE de 22 de Julho de 1993, sob reserva que a sua integração ou a sua incorporação ou a sua montagem sejam efectuadas de acordo entre outras com as regras da norma EN 60204 Equipamento Eléctrico das Máquinas e com as nossas instruções de instalação.

Os componentes definidos acima não podem ser colocados em serviço antes de que a máquina na qual eles são incorporados tenha sido declarada conforme as directivas que lhes são aplicadas.

Nota: Quando os componentes são alimentados por conversores electrónicos adaptados e/ou servocomandados por dispositivos electrónicos de controle e de comando, devem ser instalados por um profissional que se torna responsável pelo respeito das regras da compatibilidade electromagnética na presença em que a máquina utilizada.

Emissor da declaração	Feito em
Director Qualidade MOTORES LEROY-SOMER	le Assinatura


MOTORES LEROY-SOMER (SARL) SOCIAL: 90 MARCELLIN LEROY - 16015 ANGOULÊME (FRANCE) SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 411 000 000 F - RCS ANGOULÊME B 338 940 258 - SIRET 338 940 258 00011

NOTA:

LEROY-SOMER reserva-se o direito de modificar as características dos seus produtos em qualquer momento para lhes fazer beneficiar dos últimos desenvolvimentos tecnológicos. As informações contidas neste documento são por isso susceptíveis de serem mudadas sem aviso prévio.

Copyright 1997 : MOTORES LEROY-SOMER

Este documento é da propriedade de MOTORES LEROY-SOMER.

Não pode ser reproduzido sob quaisquer formas sem a nossa autorização prévia.

Marcas, modelos e patentes registadas.

Motores assíncronos trifásicos blindados de rotor em curto-circuito ou de rotor bobinado

SUMÁRIO

1 - RECEPÇÃO	
1.1 - Identificação.....	5
1.2 - Armazenamento.....	6
2 - RECOMENDAÇÕES DE MONTAGEM	
2.1 - Verificação do isolamento.....	6
2.2 - Localização - ventilação.....	7
2.3 - Acoplamento.....	7
2.4 - Conselhos eléctricos.....	10
2.5 - Ligação à rede.....	13
3 - MANUTENÇÃO CORRENTE	
3.1 - Lubrificação.....	16
3.2 - Manutenção das chumaceiras.....	17
3.3 - Motores de rotor bobinado.....	17
4 - MANUTENÇÃO PREVENTIVA.....	18
5 - GUIA DE REPARAÇÃO.....	19
6 - MANUTENÇÃO CORRECTIVA:	
GENERALIDADES.....	20
6.1 - Desmontagem do motor.....	20
6.2 - Controle antes da montagem.....	20
6.3 - Montagem dos rolamentos no veio.....	20
6.4 - Montagem do motor.....	20
6.5 - Montagem da caixa de bornes.....	20
7 - POSIÇÃO DOS ANÉIS DE ELEVAÇÃO.....	21
8 - PEÇAS SOBRESSELENTES.....	22
<hr/>	
PROCEDIMENTOS DE DESMONTAGEM E DE MONTAGEM	
9 - MOTORES LS.....	24 a 33
9.1 - Motores LS 56 a LS 160 MP/LR.....	24
9.2 - Motores LS 160 M/L, LS 180 MT/LR.....	26
9.3 - Motores LS 180 L, LS 200, LS 225 ST/MT/MR 28	
9.4 - Motores LS 225 MK, LS 250, LS 280 SP/PMP 30	
9.5 - Motores LS 280 SK/MK, LS 315.....	32
10 - MOTORES FLS-FLSC.....	34 a 45
10.1 - Motores FLS-FLSC 80 a 132.....	34
10.2 - Motores FLS-FLSC 160 e 180.....	36
10.3 - Motores FLS-FLSC 200 a 225 MT.....	38
10.4 - Motores FLS-FLSC 225 M a 280.....	40
10.5 - Motores FLS-FLSC 315 a 355 LD.....	42
10.6 - Motores FLS-FLSC 355 LK a 450.....	44
11 - MOTORES FLSB-FLSLB.....	46 a 53
11.1 - Motores FLSB-FLSLB 160.....	46
11.2 - Motores FLSB-FLSLB 180 e 200.....	48
11.3 - Motores FLSB-FLSLB 225 e 250.....	50
11.4 - Motores FLSB-FLSLB 280 a 355.....	52

ÍNDICE

Acoplamento.....	7 - 8
Ajustamentos.....	8
Alarmes - préalarme.....	12
Alimentação.....	15
Anel de elevação.....	21
Caixa de distribuição de terminais de cabos.....	13
Terminal de cabo de massa.....	15
Ligação.....	15
Cabos: secção.....	14 - 15
Condensadores.....	11
Correias.....	9
Arranque.....	10
Reparação.....	19
Digistart.....	10
Directivas Europeias.....	5
Localização.....	7
Equilíbrio.....	7
Correções.....	9
Lubrificação-Lubrificadores.....	6 - 16 - 17
Identificação.....	1
Isolamento.....	6
Logos.....	5
Lubrificação.....	16
Manutenção corrente.....	17
Manutenção preventiva.....	18
Manutenção correctiva.....	20 - 29
Pontos de conexão.....	8
Manipulação.....	7
Montagem.....	6
Motores com anéis colectores.....	11 - 17
Chumaceiras.....	16 - 17
Peças sobresselentes.....	22
Placa: aperto das porcas.....	15
Placa sinalética.....	5
Polias.....	9
Empanque.....	13
Protecções.....	11
Protecções térmicas incorporadas.....	12
Potência.....	10
Ligação à rede.....	13
Recepção.....	1
Resistências de reaquecimento.....	12
Esquemas de ligação.....	15
Sentido de rotação.....	15
Armazenamento.....	6
Terra.....	11
Tirantes de união: aperto.....	20
Tolerâncias.....	8
Variador de frequência.....	10
Ventilação.....	7
Esvaziamento dos condensadores.....	16
Volante de inércia.....	8

Motores assíncronos trifásicos blindados de rotor em curto-circuito ou de rotor bobinado



1 - RECEPÇÃO

Na recepção do seu motor, verifique se ele não sofreu nenhum dano durante o transporte.



Se há sinais de choque evidente, emitir reservas ao nível do transportador (os seguros de transporte podem ser levados a intervir) e após um controle visual fazer rodar à mão para detectar uma anomalia eventual.



1.1 - Identificação

Assegurar-se da conformidade entre a placa sinalética e as especificações contratuais logo após a recepção do motor.


*  3 ~ LS 100 L - TR 					
N° 078594 HA 002					
IP 55 IK 08 cl.F 40°C S1 kg 18					
V	Hz	min ⁻¹	kW	cos φ	A
Δ 380	50	2840	3	0.89	6.4
Δ 400	-	2860	-	0.83	6.3
Y 690	-	-	-	-	3.6
Δ 415	-	2870	-	0.79	6.7
Δ 440	60	3430	3.6	0.90	6.5
Δ 460	-	3455	-	0.87	6.3

* Outros logos podem ser realizados em opção: um acordo prévio à encomenda é imperativo.

*  MOT. 3 ~ FLSC 355 LB 					
N° 703 481 00 HA 002 kg : 1550					
IP 55 IK 08 I cl. F 40 °C S1 % d/h					
V	Hz	min ⁻¹	kW	cos φ	A
Δ 380	50	1483	300	0.91	525
Δ 400	-	1485	-	0.90	504
Y 690	-	-	-	-	291
Δ 415	-	1486	-	0.89	493
Δ 440	60	1777	345	0.91	518
Δ 460	-	1780	-	-	499
TR					
MASSA LUBRIFICANTE ESSO UNIREX N3					
DE	6322 C3	60 cm ³	4500 / 3000 H 50/60 Hz		
NDE	6322 C3	60 cm ³	4500 / 3000 H 50/60 Hz		

*  MOT. 3 ~ FLSB 180 M 					
N° 596 059 GH 001 kg : 208					
IP 55 IK 08 I cl. F 40 °C S3 40 % 6 d/h					
V	Hz	min ⁻¹	kW	cos φ	A
Δ 220	50	1427	17	0.88	60
Y 380	50	1427	17	0.88	35
U _R					I _R
					42
MASSA LUBRIFICANTE ESSO UNIREX N3					
DE	6310 C3	15 cm ³	11000 / H 50/60 Hz		
NDE	6310 C3	15 cm ³	11000 / H 50/60 Hz		

▼ Definição dos símbolos das placas sinaléticas

 Marca legal da conformidade do material com as exigências das Directivas Europeias.

MOT 3 ~ : Motor trifásico alternativo

LS : Série

100 : Altura de veio

L : Símbolo de carácter

TR : Sinal de impregnação

N° motor

N° : Número de série do motor

para motores tipos 80 a 355:

H* : Ano de produção

A** : Mês de produção

002 : N° de ordem na série

* **G = 1996**

** **A = Janeiro**

H = 1997

B = Fevereiro

IP55 IK08 : Índice de protecção

(I) cl. F : Classe de isolamento

40°C : Temperatura de ambiente contratual de funcionamento

S : Serviço

% : Factor de marcha

...d/h : Número de ciclos por hora

kg : Massa lubrificante

V : Tensão de alimentação

Hz : Frequência de alimentação

min⁻¹ : Número de rotações por minuto

kW : Potência nominal

COS φ : Factor de potência

A : Intensidade nominal

Δ : Ligação triângulo

Y : Ligação estrela

U_R : Tensão rotor

I_R : Corrente rotor

Rolamentos

DE : Lado do ataque
Rolamento lado do ataque

NDE : Lado oposto ao ataque
Rolamento lado oposto do ataque

60 cm³ : Quantidade de massa lubrificante em cada relubrificação (em cm³)

4500 H : Periodicidade de relubrificação (em horas) para 0 amb indicada com frequência 50 Hz

3000 H : Periodicidade de relubrificação (em horas) para 0 amb indicada com frequência 60 Hz

UNIREX N3 : Tipo de massa lubrificante

Motores assíncronos trifásicos blindados de rotor em curto-circuito ou de rotor bobinado

1.2 - Armazenamento

Os motores devem ser armazenados, esperando a colocação em serviço:

- ao abrigo da humidade: com efeito para graus higrométricos superiores a 90% o isolamento da máquina pode descer muito rapidamente para tornar-se praticamente nulo próximo de 100%, vigiar o estado da protecção anti-ferrugem das partes não pintadas.

Para um armazenamento de muito longa duração é possível colocar o motor numa protecção selada (plástico termo-soldado por exemplo) com sacos desidratantes no interior:

- ao abrigo de variações de temperatura importantes e frequentes para evitar qualquer condensação; durante o período de armazenamento, unicamente as tampas de evacuação devem ser retiradas para eliminar a água de condensação..

- no caso de vibrações próximas, tentar diminuir o efeito dessas vibrações colocando o motor sobre um suporte amortecedor (placa de borracha ou outro) e rodar o rotor uma fracção de volta todos os quinze dias para evitar a marcação das esferas de rolamento.

- não suprimir o dispositivo de bloqueio do rotor (caso dos rolamentos com rolos).

Mesmo se o armazenamento foi efectuado em boas condições, certas verificações impõem-se antes da colocação em funcionamento:

Lubrificação

Rolamentos não relubrificáveis

Armazenamento máximo: 3 anos. Após este prazo substituir os rolamentos (ver § 6.3)

Rolamentos relubrificáveis

Duração de armazenamento	Massa lubrificante grade 2	Massa lubrificante grade 3	
	inferior a 6 meses	inferior a 1 ano	
superior a 6 meses	superior a 1 ano	Proceder a uma relubrificação antes da colocação em serviço segundo o §3.1	
inferior a 1 ano	inferior a 2 anos		
superior a 1 ano	superior a 2 anos	Desmontar o rolamento - Limpá-lo	
inferior a 5 anos	inferior a 5 anos	- Renovar a massa lubrificante na sua totalidade	
superior a 5 anos	superior a 5 anos	Mudar o rolamento - Lubrificá-lo completamente	

Massas lubrificantes utilizadas por LEROY-SOMER (ver placa sinalética):

grade 2: KYODO SRL2 - ELF CHEVRON SRI 2

grade 3: ESSO UNIREX N 3 - SHELL ALVANIA G3

2 - RECOMENDAÇÕES DE MONTAGEM



Os motores eléctricos são produtos industriais. Por isso, a sua instalação deve ser realizada por pessoal qualificado, competente e habilitado. A segurança das pessoas, dos animais e dos bens deve ser assegurada na incorporação dos motores nas máquinas (consultar as normas em vigor).

2.1 - Verificação do isolamento



Antes da colocação em funcionamento do motor, recomendamos verificar o isolamento entre as fases e a massa, e entre as fases.

Esta verificação é indispensável se o motor foi armazenado durante mais de 6 meses ou se esteve numa atmosfera húmida.

Esta medida efectua-se com um megaohmetro com 500V contínuo (atenção não utilizar um sistema com magneto). É preferível efectuar um primeiro teste com 30 ou 50 volts e se o isolamento é superior a 1 megohm efectuar uma segunda medida com 500 volts durante 60 segundos. O valor de isolamento deve ser no mínimo de 10 megohms a frio.

No caso em que este valor não seja atingido, ou duma maneira sistemática se o motor poder ser submetido a aspersões de água, chuviscos, a uma estadia prolongada num local com forte higrometria ou se estiver coberto de condensação, recomendamos desidratar o estator durante 24 horas numa estufa a uma temperatura entre 110° a 120°C.

Se não for possível tratar o motor em estufa:

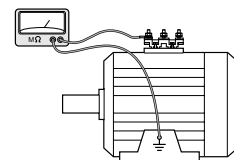
- alimentar o motor, rotor bloqueado sob tensão alterna trifásica reduzida a aproximadamente 10% da tensão nominal, durante 12 horas (utilizar um regulador de indução ou um transformador redutor com tomadas reguláveis). Para os motores com anéis colectores, este teste deve ser realizado com o rotor em curto-circuito.

- ou alimentá-lo em corrente contínua, as 3 fases em série, sendo o valor da tensão de 1 a 2% da tensão nominal (utilizar um gerador de corrente contínua de excitação separada ou baterias para os motores de menos de 22 kW).

- NB: Convém controlar a corrente alterna com uma pinça amperimétrica, a corrente contínua com um amperímetro com shunt. Esta corrente não deve ultrapassar 60% da corrente nominal.

Recomendamos colocar um termómetro sobre a carcaça do motor: se a temperatura ultrapassa 70°C, reduzir as tensões ou correntes indicadas 5% do valor primitivo para 10% de diferença.

Durante a secagem todas as aberturas do motor devem estar desimpedidas (caixa de bornes, orifícios de purga).



Atenção: como o teste dieléctrico é feito na fábrica antes da expedição, se for necessário reproduzi-lo será realizado com a tensão em metade da tensão normalizada ou seja: 1/2 (2U+1000V). Assegurar-se de que o efeito capacitivo devido ao teste dieléctrico foi anulado antes de fazer a ligação ligando os terminais à massa.



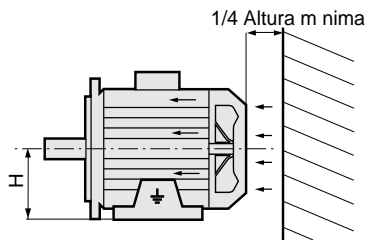
Antes da colocação em serviço para todos os motores: Fazer rodar o motor em vazio, sem carga mecânica, durante 2 a 5 minutos, verificando que não há nenhum ruído anormal; no caso de ruído anormal ver § 5.

Motores assíncronos trifásicos blindados de rotor em curto-circuito ou de rotor bobinado

2.2 - Localização – ventilação

Os nossos motores são arrefecidos segundo o modo IC 411 (norma CEI 34-6) ou seja “máquina arrefecida pela sua superfície, utilizando o fluido ambiente (ar) que circula ao longo da máquina”.

O arrefecimento é realizado por um ventilador na parte de trás do motor; o ar é aspirado através da grelha dum capot de ventilação (que assegura a protecção contra os riscos de contacto directo com o ventilador segundo a norma CEI 34-5) e soprado ao longo das alhetas da carcaça para assegurar o equilíbrio térmico do motor seja qual for o sentido de rotação.



O motor será instalado num local suficientemente arejado, a entrada e a saída de ar devem ser desimpedidas dum espaço ao menos igual a um quarto da altura de veio.

A obturação mesmo accidental (vedação) da grelha do capot é prejudicial ao bom funcionamento do motor.

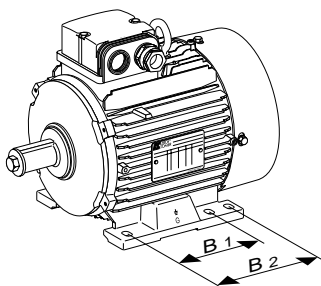
No caso de funcionamento vertical, veio para baixo, recomendamos equipar o motor com uma chapa de cobertura para evitar qualquer penetração de corpos estranhos.

É igualmente necessário verificar se não há reciclagem de ar quente; se houver, para evitar um aquecimento do motor fora do normal, deve prever canalizações de chegada de ar fresco e de saída de ar quente. Nesse caso e se a circulação de ar não é assegurada por uma ventilação auxiliar, deve prever as dimensões das canalizações para que as perdas de carga sejam insignificantes em relação às do motor.

Instalação

O motor será instalado, na posição prevista na encomenda, numa base suficientemente rígida para evitar as deformações e as vibrações.

Quando os suportes do motor são dotados de seis orifícios de fixação, é preferível utilizar os que correspondem às cotas normalizadas da potência (consultar o catálogo técnico dos motores assíncronos) ou na falta os correspondentes a B2.



Prever um acesso fácil à caixa de bornes, às tampas de evacuação dos condensados e conforme o caso aos lubrificadores.

Utilizar aparelhos de elevação compatíveis com a massa do motor (indicada na placa sinalética).

⚠ Quando o motor é dotado de anéis de elevação, eles foram previstos para levantar unicamente o motor e não devem ser utilizados para levantar o conjunto da máquina após a fixação do motor.

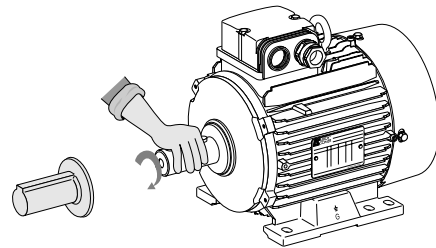
Nota 1: No caso duma instalação com motor suspenso, é imperativo prever uma protecção no caso de ruptura de fixação.

Nota 2: Nunca subir para cima do motor.

2.3 - Acoplamento

Preparação

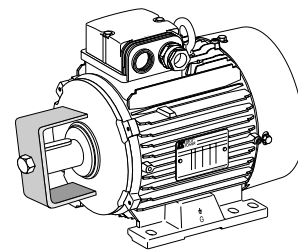
Fazer rodar o motor à mão antes do acoplamento para detectar uma avaria eventual devido às manipulações. Retirar a protecção eventual da linha do veio.



Evacuar a água que se pode condensar por efeito de orvalho no interior do motor retirando as tampas que obturam os orifícios de evacuação.

Dispositivo de bloqueio do rotor

Para os motores realizados a pedido com rolamentos com rolos, suprimir o dispositivo de bloqueio do rotor. Em casos excepcionais em que o motor deve ser deslocado após a montagem do órgão de acoplamento, é necessário proceder a uma nova imobilização do rotor.



Equilíbrio

As máquinas rotativas são equilibradas segundo a norma ISO 8821:

- meia chaveta quando o veio está marcado com H,
 - sem chaveta quando o veio está marcado com N,
 - chaveta inteira quando o veio está marcado com F.
- por isso qualquer elemento de acoplamento (polia, ponto de conexão, anel etc.) deve ser equilibrado em consequência.

Motor com veio duplo:

Se o segundo veio não for utilizado, para respeitar a classe de equilíbrio, é necessário fixar solidamente a chaveta ou a 1/2 chaveta na ranhura para que ela não seja projectada na rotação (equilíbrios H e F) e protegê-la contra os contactos directos.

Motores assíncronos trifásicos blindados de rotor em curto-circuito ou de rotor bobinado

Precauções

Todas as medidas devem ser tomadas para se proteger contra os riscos incorridos quando há peças em rotação (acoplamento, polia, correia etc.).

⚠ No caso de colocação em funcionamento dum motor sem que um órgão de acoplamento esteja instalado, imobilizar cuidadosamente a chaveta no seu compartimento.

Atenção ao retorno em sentido contrário quando o motor está fora de tensão. É indispensável ter em conta:

- bombas, instalar uma válvula de retenção.
- órgãos mecânicos, instalar um dispositivo anti-retorno ou um travão de segurança.
- etc.

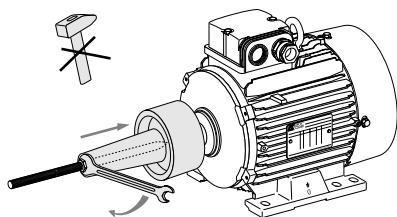
Tolerâncias e ajustamentos

As tolerâncias normalizadas são aplicáveis aos valores das características mecânicas publicadas nos catálogos. Elas estão em conformidade com as exigências da norma CEI 72-1.

- Respeitar estritamente as instruções do fornecedor dos órgãos de transmissão.

- Evitar os choques prejudiciais aos rolamentos.

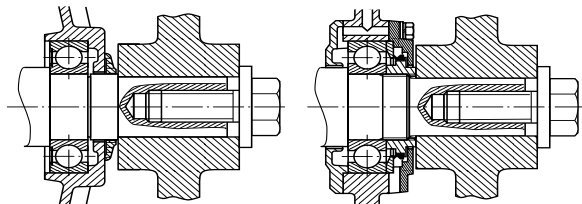
Utilizar um aparelho com parafuso e o orifício brocado da linha do veio com um lubrificante especial (massa lubrificante molykote por exemplo) para facilitar a operação de montagem do acoplamento.



É indispensável que o eixo do órgão de transmissão:

- venha bater contra o suporte do veio ou na sua ausência, contra um anel de calço metálico formando uma chicana e previsto para bloquear o rolamento (não esmagar a junta de vedação).

- ou mais comprido que o veio (2 a 3 mm) para permitir o aperto através de parafuso e anilha; caso contrário será necessário intercalar um anel espaçador sem cortar a chaveta (se este anel é importante é necessário equilibrá-lo).



Apoio no suporte de árvore

Apoio no anel de calço

No caso de um segundo linha veio, este deve ser utilizado unicamente para um acoplamento directo e devem ser observadas as mesmas recomendações.

⚠ O 2a veio pode ser igualmente mais pequeno do que o veio principal e não pode em nenhum caso fornecer binários superiores à metade do binários nominal.

Os volantes de inércia não devem ser instalados directamente no veio, mas sim instalados entre as chumaceiras e acoplados através do ponto de conexão.

Acoplamento directo na máquina

No caso de montagem directa na no veio do motor do órgão móvel (turbina de bomba ou de ventilador), verificar se o órgão está perfeitamente equilibrado e se o esforço radial e axial estão nos limites indicados no catálogo para os rolamentos.

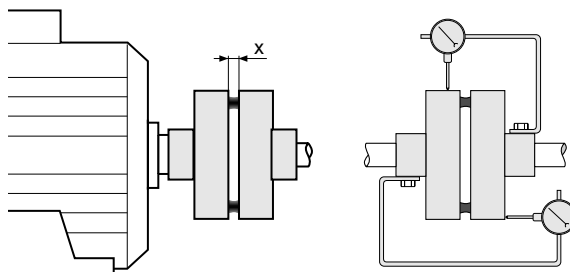
Acoplamento directo através de união elástica

A união elástica deve ser escolhida tendo em conta o binário nominal a transmitir e o factor de segurança em função das condições de arranque do motor eléctrico.

O alinhamento das máquinas deve ser realizado com cuidado, de tal maneira que as diferenças de concentricidade e de paralelismo das duas metades da união elástica sejam compatíveis com as recomendações do construtor da união.

As duas metades da união serão montadas de maneira provisória para facilitar a sua deslocação relativa.

Regular o paralelismo dos dois veios por meio dum comparador. Medir num ponto da circunferência a diferença entre as duas faces do acoplamento; em relação a esta posição inicial fazer rodar 90°, 180°, e 270° e medir em todas as posições. A diferença entre os dois valores extremos da cota "x" não deve ultrapassar 0,05 mm.

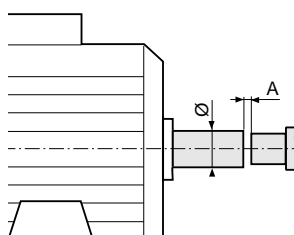


Para completar esta regulação e ao mesmo tempo controlar a coaxialidade das duas árvores, montar 2 comparadores segundo o esquema e fazer rodar lentamente os dois veios. As diferenças registadas por um e outro, indicam a necessidade de proceder a uma regulação axial ou radial se a diferença ultrapassa 0,05 mm.

Acoplamento directo através de união rígida

Os dois veios devem ser alinhados para respeitar as tolerâncias do construtor da união.

Respeitar a distância mínima entre os veios tendo em conta a dilatação do veio do motor e do veio da carga.



Ø (mm)	A (mm) mínimo
9 a 55	1
60	1,5
65	1,5
75	2
80	2

Motores assíncronos trifásicos blindados de rotor em curto-circuito ou de rotor bobinado

Transmissão por polias correias

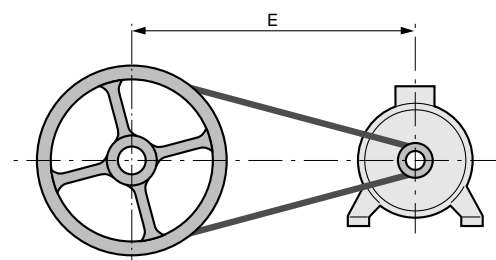
O diâmetro das polias é escolhido pelo utilizador. As polias de ferro fundido não são aconselhadas a partir do diâmetro 315 para velocidades de rotação de 3000 min⁻¹. As correias lisas não são utilizáveis para velocidades de 3000 min⁻¹ e superiores.

Instalação das correias

Para permitir uma instalação correcta das correias, prever uma possibilidade de regulação de mais ou menos 3% em relação à distância entre-eixos E calculada.

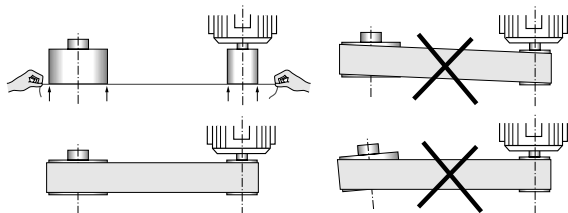
Nunca deve instalar as correias forçando.

Para as correias dentadas posicionar os dentes nas ranhuras das polias.



Alinhamento das polias

Verificar se a árvore motor está bem paralela à da polia receptora.



Proteger todos os órgãos em rotação antes de colocar sob tensão.

Regulação da tensão das correias

A regulação da tensão das correias deve ser efectuada muito cuidadosamente em função das recomendações do fornecedor de correias e dos cálculos realizados na definição do produto.

Recapitulativo:

- tensão demasiado importante = esforço inútil nas chumaceiras o que pode provocar um desgaste prematuro do fixe (chumaceira-rolamentos) até ruptura da árvore.
- tensão demasiado fraca = vibrações (desgaste do fixe).

Entre-eixo fixo:

colocar um rolete tensor no fio pouco esticado das correias;

- rolete liso na face externa da correia,

- rolete de cavas no caso de correias trapezoidais na face interna das correias.

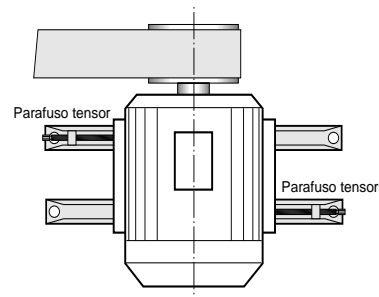
Entre-eixo regulável:

O motor é geralmente instalado nas corredeiras o que permite a regulação óptima do alinhamento das polias e da tensão das correias.

Colocar as corredeiras num suporte perfeitamente horizontal. No sentido longitudinal, a posição das corredeiras é determinada pelo comprimento da correia e no sentido transversal pela polia da máquina acionada.

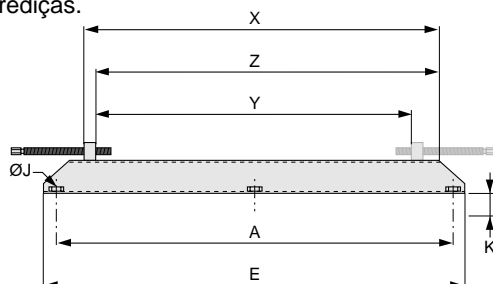
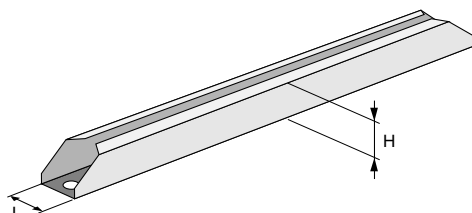
Instalar bem as corredeiras com os parafusos tensores no sentido indicado na imagem (o parafuso da corredeira do lado da correia entre o motor e a máquina acionada).

Fixar as corredeiras no suporte, regular a tensão da correia como visto anteriormente.



Opção: Corredeiras normalizadas (conformes com a norma NFC 51-105)

Estas corredeiras de aço são fornecidas com os parafusos de tensão, as 4 porcas e parafusos de fixação do motor sobre as corredeiras, mas sem os parafusos e as porcas de fixação das corredeiras.



ALTURA DE EIXO MOTOR	TIPO DE CORREDEIRA	DIMENSÕES								MASSA PAR CORREDEIRAS (kg)	
		A	E	H	K	L	X	Y	Z		Ø J
80 e 90	G 90/8 PM	355	395	40	2,5	50	324	264	294	13	3
100,112 e 132	G 132/10 PM	480	530	49,5	7	60	442	368	405	15	6
160 e 180	G 180/12 PM	630	686	60,5	7	75	575	475	525	19	11
200 e 225	G 225/16 PF	800	864	75	28,5	90	-	623	698	24	16
250 e 280	G 280/20 PF	1000	1072	100	35	112	-	764	864	30	36
315 e 355	G 355/24 PF	1250	1330	125	36	130	-	946	1064	30	60

Motores assíncronos trifásicos blindados de rotor em curto-circuito ou de rotor bobinado

2.4 - Conselhos eléctricos

2.4.1 - Potência máxima dos motores alimentados directamente (kW) pela rede

O extracto da norma NFC 15.100 indica os limites tolerados para o arranque directo do motor ligado à rede de alimentação.

Tipos de motores	Monofásico 230 (220) V	Trifásico 400 (380) V	
		arranque directo	outros modos de arranque
Locais			
Locais de habitação	1.4	5.5	11
Outros locais *			
Rede aérea	3	11	22
Rede subterrânea	5.5	22	45

* Os "outros locais" incluem locais tais como os do sector terciário, do sector industrial, dos serviços gerais da construção de habitação, do sector agrícola, ...
O exame prévio pelo distribuidor de energia é necessário no caso de motores que acionem uma máquina com forte inércia, de motores de arranque lento, de motores de travagem ou inversor de marcha através de contracorrente.

2.4.2 - Limite das perturbações devido ao arranque dos motores

Para a conservação da instalação, deve evitar qualquer aquecimento notável das canalizações, assegurando-se ao mesmo tempo de que os dispositivos de protecção não intervêm durante o arranque.

As perturbações provocadas no funcionamento dos outros aparelhos ligados à mesma fonte são devido à queda de tensão provocada pela necessidade de corrente no arranque (múltiplos da corrente absorvida pelo motor em carga plena (aproximadamente 7), ver catálogo técnico motores assíncronos LEROY-SOMMER).

Mesmo se as redes permitem cada vez mais os arranques directos, a necessidade de corrente deve ser reduzida para certas instalações.

Um funcionamento sem picos e um arranque progressivo são a garantia dum melhor conforto de utilização e duma duração de vida aumentada para as máquinas acionadas. Um arranque de motor assíncrono de rotor em c.c. é caracterizado por duas grandezas essenciais:

- binário de arranque
- corrente de arranque.

O binário de arranque e o binário resistente determinam o tempo de arranque.

Conforme a carga acionada, pode ser levado a adaptar o binário e a corrente à colocação em velocidade da máquina e às possibilidades da rede de alimentação.

Os cinco modos essenciais são:

- arranque directo,
- arranque estrela/ triângulo,
- arranque estatórico através de auto-transformador,
- arranque estatórico com resistências,
- arranque electrónico.

Os modos de arranque "electrónicos" controlam a tensão nos terminais do motor durante toda a fase de colocação em velocidade e permitem arranques muito progressivos sem picos.

2.4.3 - Arrancador electrónico "Digistart" LEROY-SOMER

É um sistema electrónico multifunções com micro controlador, que se utiliza com todos os motores assíncronos trifásicos com rotor c.c.

Assegura o arranque progressivo do motor com:

- redução da corrente de arranque,
- aceleração progressiva sem pico, obtida através do controle da intensidade absorvida pelo motor.

Após o arranque, o DIGISTART assegura funções suplementares de gestão do motor nas suas outras fases de funcionamento: regime estabelecido e ralenti.

- Modelos de 9 a 500 KW
- Alimentação: 220 a 700 V – 50/60 Hz

O DIGISTART é económico na instalação, só necessita em complemento um interruptor de fusíveis.

2.4.4 - Outros sistemas de controle:

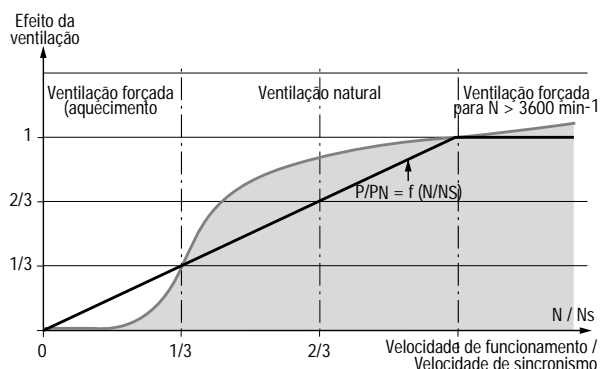
variadores de frequência, controle vectorial de fluxo...

A utilização dos motores assíncronos standard com variação de velocidade com uma alimentação através de variador de frequência ou de tensão, obriga a precauções particulares:

⚠ A tensão de referência (saída variador ou entrada motor) é de 400V a 50 Hz: o variador deverá por isso fornecer ao motor um sinal tensão/frequência constante na zona de utilização até 50 Hz. Acima da zona 25/50 Hz, assegurar-se da adaptação da ventilação e do fixe.

Ao funcionar em serviço prolongado a baixa velocidade, a ventilação perde muito da sua eficácia, aconselhamos instalar uma ventilação forçada de débito constante independente da velocidade do motor.

Ao funcionar em serviço prolongado a grande velocidade, o barulho emitido pela ventilação pode tornar-se desagradável para o ambiente, a utilização duma ventilação forçada é aconselhada.



Motores assíncronos trifásicos blindados de rotor em curto-circuito ou de rotor bobinado

Se a frequência ultrapassa 50 Hz:

a - Assegurar-se bem da qualidade do alinhamento de todos os componentes que pertencem à mesma linha de veio.

b - A tensão fica constante acima de 50 Hz.

c - A potência fornecida pelo motor até 60 Hz fica constante (assegurar-se bem de que a potência absorvida pela carga não varia diferentemente nesta zona de frequência).

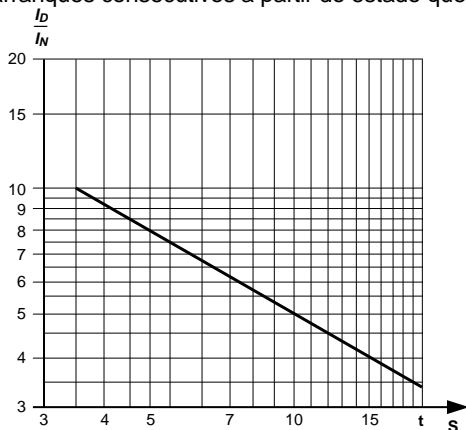
d - Assegurar-se de que a velocidade da aplicação não ultrapassa os valores de velocidade indicados no quadro abaixo:

Altura de eixo	Velocidade de rotação min^{-1}		
	2 pólos	4 pólos	6 pólos
56	18000	18000	18000
63	16000	16000	16000
71	16000	16000	16000
80	15000	15000	15000
90	12000	12000	12000
100	10000	10000	10000
112	10000	10000	10000
132	7500	7500	7500
160	6000	6000	6000
180	5600	5600	5600
200	4500	4500	4500
225	4100	4100	4100
250	4100	4100	4100
280	3600	3600	3600
315	3600	3000	3000

e - Para qualquer outro limite de frequência e/ou de tensão, precauções suplementares devem ser tomadas para a desclassificação, os rolamentos, a ventilação, o barulho....: consultar-nos.

2.4.5 - Tempo de arranque e tempo rotor bloqueado admissíveis

Os tempos de arranque devem ficar nos limites indicados abaixo na condição que o número de arranques repartidos na hora, seja inferior ou igual a 6. Admite-se realizar 3 arranques sucessivos a partir do estado frio da máquina, e 2 arranques consecutivos a partir do estado quente.




Tempo de arranque admissível dos motores em função da relação I_d / I_n , para arranques a frio.

2.4.6 - Ligação à terra (ver § 2.5.5)


2.4.7 - Arranque dos motores com rotor bobinado

No caso dum motor com rotor bobinado com anéis colectores, colocar o dispositivo de arranque (arrancador electrolítico, reóstato,...) o mais perto possível do motor e utilizar cabos de secção máxima.

Os dispositivos de protecção térmica e de reaquecimento eventuais são levados para a caixa de distribuição de terminais de cabos.

 Para os diferentes dispositivos de arranque (ex: reóstatos, polystart LS) consultar os manuais de instalação e de manutenção respectivos.

2.4.8 - Condensadores de compensação do Cos φ

 Antes de qualquer intervenção no motor ou no armário, assegurar-se de que os condensadores estão isolados e/ou descarregados (anotar a tensão nos terminais).

2.4.9 - Protecções dos motores

2.4.9.1 - Protecções em linha

Regulação da protecção térmica

Ela deve ser regulada segundo o valor da intensidade anotada na placa sinalética do motor para a tensão e a frequência da rede ligada..

Protecção magneto-térmica

A protecção dos motores deve ser assegurada por um dispositivo magneto-térmico, colocado entre o seccionador e o motor. Estes equipamentos de protecção asseguram uma protecção global dos motores contra as sobrecargas de variação lenta.

Este dispositivo pode ser acompanhado de cortacircuitos de fusíveis.

Protecções térmicas directas incorporadas

Para as correntes fracas nominais, protecções de tipo interruptor bimetalico, atravessadas pela corrente de linha, podem ser utilizadas. O interruptor bimetalico acciona então contactos que asseguram o corte ou o estabelecimento do circuito de alimentação. Estas protecções são concebidas com rearmamento manual ou automático.


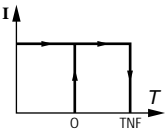

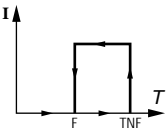

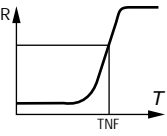
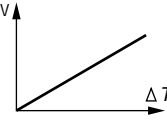
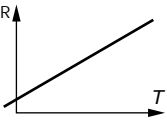
2.4.9.2 - Protecções térmicas indirectas incorporadas

Os motores podem ser equipados em opção com sondas térmicas; estas sondas permitem seguir a evolução da temperatura nos "pontos quentes":

- detecção de sobrecarga,
- controle do arrefecimento,
- verificação dos pontos característicos para a manutenção da instalação.

Deve-se sublinhar que em nenhum caso, estas sondas podem ser utilizadas para realizar uma regulação directa dos ciclos de utilização dos motores.

Motores assíncronos trifásicos blindados de rotor em curto-circuito ou de rotor bobinado

Tipo	Princípio de funcionamento	Curva de funcionamento	Poder de corte (A)	Protecção assegurada	Montagem / Número de dispositivos*
Protecção térmica com abertura PTO	interruptor bimetalico com aquecimento indirecto com contacto na abertura (O) 		2,5 com 250 V de $\cos \varphi 0,4$	vigilância global sobrecargas lentas	Montagem no circuito de comando 2 ou 3 em série
Protecção térmica com fecho PTF	interruptor bimetalico com aquecimento indirecto com contacto no fecho (F) 		2,5 com 250 V de $\cos \varphi 0,4$	vigilância global sobrecargas lentas	Montagem no circuito de comando 2 ou 3 em paralelo
Termorresistência com coeficiente de temperatura positiva CTP	Resistência variável não linear com aquecimento indirecto 		0	vigilância global sobrecargas rápidas	Montagem com relé associado no circuito de comando 3 em série
Termo pares T ($T < 150^{\circ}\text{C}$) Cobre Constantan K ($T < 1000^{\circ}\text{C}$) Cobre Cobre-Níquel	Efeito Peltier		0	vigilância contínua pontual dos pontos quentes	Montagem nos painéis de controle com aparelho de leitura associado (ou registador) 1/ponto a controlar
Sonda térmica com platina PT 100	Resistência variável linear com aquecimento indirecto		0	vigilância contínua de grande precisão dos pontos quentes chaves	Montagem nos painéis de controle com aparelho de leitura associado (ou registador) 1/ponto a controlar


- TNF: temperatura nominal de funcionamento

- As TNF são escolhidas em função da implantação da sonda no motor e da classe de aquecimento.

* O número de dispositivos diz respeito à protecção das bobinagens.

Alarme e pré-alarme

Todos os equipamentos de protecção podem ser duplicados (com TNF diferentes): o primeiro equipamento serve de pré-alarme (sinais luminosos ou sonoros, sem corte dos circuitos de potência), o segundo serve de alarme (assegurando a colocação fora de tensão dos circuitos de potência).

 **Atenção: conforme o tipo de protecção, o motor pode ficar sob tensão. Deverá assegurar-se do corte da rede antes de qualquer intervenção na caixa de bornes ou no armário.**


Protecção contra a condensação: Resistências de reaquecimento

Sinalização: 1 etiqueta vermelha

Uma resistência com fita tecida com a fibra de vidro é fixada numa ou nas 2 cabeças de bobinas e permite aquecer as máquinas na paragem e por isso eliminar a condensação no interior das máquinas.

Alimentação: 230V monofásica excepto especificações contrárias pedidas pelo cliente.

Se na instalação, as tampas de purga situadas no ponto baixo do motor não foram retiradas, devem ser abertas todos os 6 meses aproximadamente.

 **Atenção: assegurar-se de que as resistências de aquecimento estão fora de tensão antes de qualquer intervenção na caixa de distribuição de terminais de cabos ou no armário.**

Motores assíncronos trifásicos blindados de rotor em curto-circuito ou de rotor bobinado

2.5 - Ligação à rede

2.5.1 - Caixa de bornes

Colocada em standard na parte de cima e na parte da frente do motor, para as formas IM B3, B5, B14, é de protecção IP 55 e equipada de bucim.

Atenção: mesmo para os motores com flange, a posição da caixa de bornes pode ser modificada simplesmente, os orifícios de evacuação da condensação devem ficar na parte baixa.

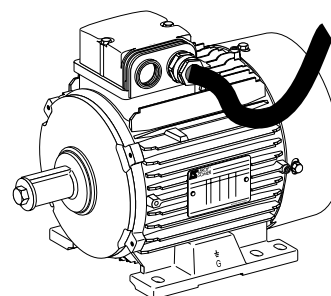
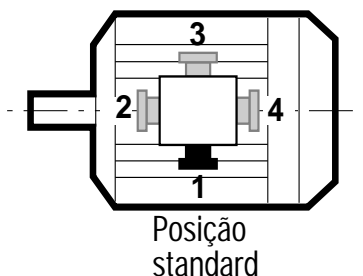
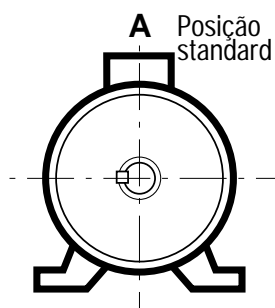
Bucim (Normas NFC 68 311 e 312)

A posição standard do bucim (1) é à direita vista do lado do veio.

No caso em que uma posição especial do bucim não seja correctamente especificada na encomenda, ou já não convier, a construção simétrica da caixa de bornes permite orientar nas 4 direcções à excepção da posição (2) para os motores com flanges (B5).

Um bucim nunca deve ser aberto para cima.

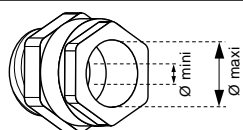
Assegurar-se de que o raio de curvatura de chegada dos cabos evita a penetração de água através do bucim.



Aperto



Adaptar o bucim e o seu redutor eventual ao diâmetro do cabo utilizado.



Para o motor conservar a sua protecção IP55 de origem, é indispensável assegurar a vedação do bucim apertando-o correctamente (só pode ser desaparafusado com uma ferramenta).

No caso em que há vários bucims e se alguns não são utilizados, assegurar-se de que eles estão sempre tapados e apertá-los para que eles possam ser igualmente desaparafusados com uma ferramenta.

Tipo de bucim	Ø mínimo do cabo (mm)	Ø mínimo do cabo (mm)
PE 9	6	8
PE 11	7	10
PE 13	8	12
PE 16	10	15
PE 21	14	19
PE 29	18	24
PE 36	24	30
PE 42	30	35
PE 48	35	40
2" 1/2	40	50
3"	40	60
4"	60	80

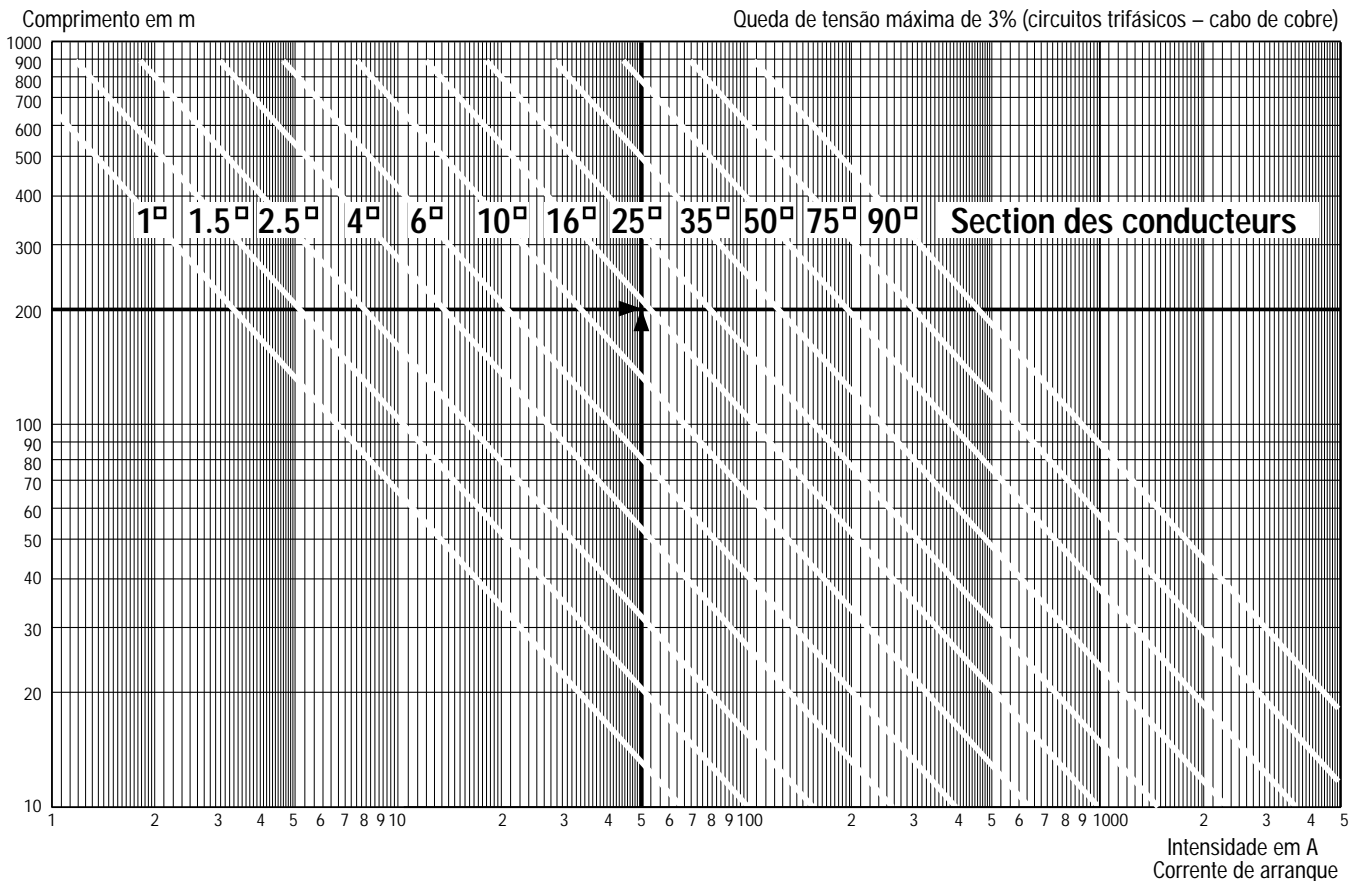
Motores assíncronos trifásicos blindados de rotor em curto-circuito ou de rotor bobinado

2.5.2 - Secção dos cabos de alimentação

A queda de tensão nos cabos (Norma NFC 15.100 ou norma do país utilizador final) será tanto mais importante quanto maior for a corrente. Far-se-á por isso o cálculo para o valor da corrente de arranque e a escolha faz-se em função da aplicação. Se o critério mais importante é o binário de arranque (ou o tempo de arranque) deverá

limitar a queda de tensão a 3% máximo (que corresponde a uma queda de binário da ordem de 6 a 8%).

Em baixo encontra-se o gráfico que permite escolher os condutores em função do comprimento da alimentação e da intensidade de arranque para limitar a queda de tensão a 3% máximo.



Para os motores com saída através de cabo, não deve ser feito qualquer esforço de tracção sobre este.

Motores assíncronos trifásicos blindados de rotor em curto-circuito ou de rotor bobinado

2.5.3 - Esquema de ligação placa de bornes de cabos

Todos os motores são entregues com um esquema de ligação colocado na caixa de bornes*.

As barras necessárias à realização do tipo de ligação estão disponíveis no interior da caixa de terminais.

Os motores mono velocidade são equipados duma placa de 6 terminais conforme a norma NFC 51 120, cuja marcação está conforme com a CEI 34 -8 (ou NFC 51 118).

⚠ Uma atenção particular deve ser dada às indicações da placa sinalética para escolher o bom tipo de ligação correspondente à tensão de alimentação.

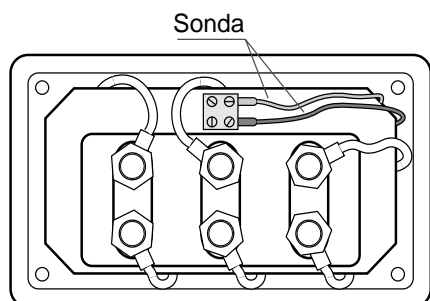
2.5.4 - Sentido de rotação

Quando o motor é alimentado em U1, V1, W1 ou 1U, 1V, 1W para uma rede directa L1, L2, L3, ele roda no sentido horário visto do lado do veio.

Ao permutar a alimentação de 2 fases, o sentido de rotação será inverso (deverá assegurar-se de que o motor foi concebido para os 2 sentidos de rotação).

Atenção: motor com dispositivo anti-retorno: um arranque no mau sentido destrói o dispositivo anti-retorno (ver seta na carcaça do motor).

Quando o motor comporta acessórios (protecção térmica ou resistência de aquecimento), estes são ligados nos dominós de parafusos ou das placas através de fios assinalados (ver §2.4).



2.5.5 - Terminal de cabo de massa e ligação à terra

Situado numa saliência no interior da caixa de bornes; em alguns casos, o terminal do cabo de massa pode situar-se num suporte ou sobre uma alheta (motores redondos).

É assinalado com o sinal:

⚠ A ligação à terra do motor é obrigatória e deve ser assegurada de acordo com a regulamentação em vigor (protecção dos trabalhadores).

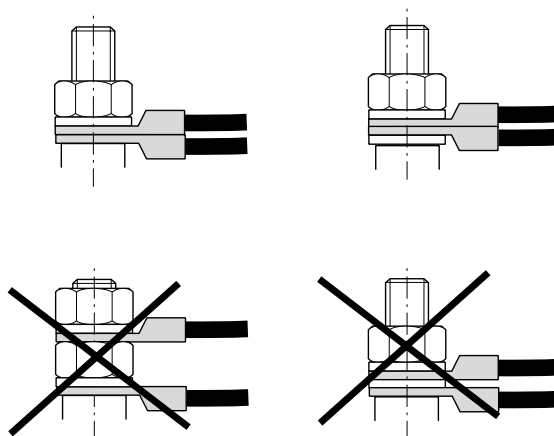
* No caso de necessidade este esquema deve ser reclamado ao fornecedor indicando o tipo e o número do motor que figuram na placa sinalética.

2.5.6 - Ligação dos cabos de alimentação à placa de bornes

Os cabos devem ser equipados de terminais adaptados à secção do cabo e ao diâmetro dos bornes.

Devem ser montados de acordo com as indicações do fornecedor de terminais.

A ligação deve efectuar-se terminal sobre terminal (ver esquemas abaixo):



Binário de aperto (N.m) nas porcas das placas de bornes.

Borne	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M 16
Aço	2	3.2	5	10	20	35	65
Latão	1	2	3	6	12	20	50

No caso da ligação dos cabos sem terminais, colocar cruzetas.

Nas placas de bornes de latão se perder porcas da placa, não deve substituí-las por porcas de aço mas imperativamente por porcas de latão.

Ao fechar a caixa de bornes, verifique a colocação correcta da junta.

⚠ Duma maneira geral assegurar-se de que nem a porca, nem a anilha, nem outro corpo estranho caiu e entrou em contacto com a bobinagem.

Motores assíncronos trifásicos blindados de rotor em curto-circuito ou de rotor bobinado

3 - MANUTENÇÃO CORRENTE

Controle após a colocação em funcionamento

Após aproximadamente 50 horas de funcionamento, verificar o aperto dos parafusos de fixação do motor e do órgão de acoplamento, e no caso de transmissão por corrente ou correia, controlar a boa regulação da tensão.

Limpeza

Para o bom funcionamento do motor, eliminar as poeiras e os corpos estranhos que podem vedar a grelha do capot e as alhetas do cárter.

Precaução a tomar: assegurar-se da vedação (caixa de bornes, orifícios de purga...) antes de empreender qualquer operação de limpeza.

Uma limpeza a seco (aspiração ou ar comprimido) é sempre preferível a uma limpeza húmida.



A limpeza deve sempre exercer-se em pressão reduzida do centro do motor para as extremidades para não correr o risco de introduzir poeiras e partículas debaixo das juntas.

Purga da condensação

As diferenças de temperatura provocam a formação de condensados no interior do motor, que deve eliminar antes que sejam prejudiciais ao bom funcionamento do motor.

Orifícios de evacuação dos condensados situados nos pontos baixos dos motores tendo em conta a posição de funcionamento são obturados por tampas que deve todos os seis meses retirar e em seguida colocar novamente (se não forem colocadas o grau de protecção do motor não será respeitado). Limpar os orifícios e as tampas antes da montagem.

Nota: No caso de forte humidade e de forte diferença de temperatura, recomendamos um período mais curto.

Caso não exista risco de prejudicar a protecção do motor, as tampas de purga dos condensados podem ser retiradas.

3.1 - Lubrificação

3.1.1 - Tipo de massa lubrificante

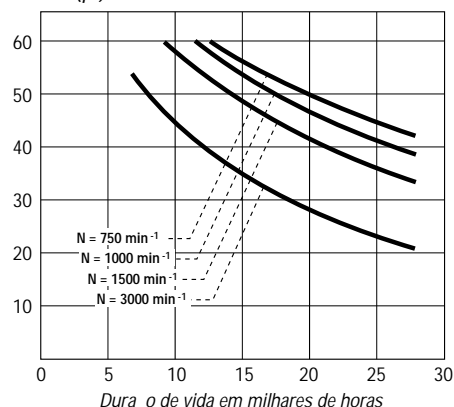
Quando os rolamentos não são lubrificados para toda a vida, o tipo de massa lubrificante é indicado na placa sinalética.

Em standard esta massa é ESSO UNIREX N3 e recomendamos a sua utilização para as lubrificações posteriores. **Evitar qualquer mistura.**

3.1.2 - Chumaceiras de rolamentos lubrificadas para toda a vida

Para os motores LS ≤ 180 MT e FLS(C) ≤ 132 M, os rolamentos definidos permitem durações de vida de massa lubrificante importantes e por isso uma lubrificação para toda a vida das máquinas. A duração de vida da massa lubrificante em função das velocidades de rotação e da temperatura ambiente é indicada no gráfico abaixo.

$T_{\text{ambiente}} (^\circ\text{C})$



3.1.3 - Chumaceiras com rolamentos sem lubrificador

Os motores de tipo LS 180 L et LS 200 LT são lubrificados na fábrica.

Em condições normais de utilização, a duração de vida em horas do lubrificante é indicada no quadro abaixo para um funcionamento com 50 Hz da máquina instalada veio horizontal e temperaturas ambientes de 25°C e 40°C.

Polaridade	T ambiente	HA 180	HA 200
2 p	40 °C	11 000	9 000
	25 °C	22 000	18 000
4 p	40 °C	23 000	20 000
	25 °C	45 000	40 000
6 p	40 °C	28 000	26 000
	25 °C	45 000	45 000
8 p	40 °C	33 000	31 000
	25 °C	45 000	45 000

3.1.4 - Chumaceiras com rolamentos com lubrificador

Os rolamentos são lubrificados na fábrica

Para os motores LS de tipo superior ao 200 LT (ou a pedido para os tipos 160, 180, 200 LT) e para os motores FLS(C) e FLSB de tipo superior ou igual a 160, as chumaceiras são equipadas de rolamentos lubrificados através de lubrificadores de tipo Técalémit-Hydraulic M8 x 125.



As periodicidades de lubrificação, quantidade e qualidade da massa lubrificante são indicadas nas placas sinaléticas que deverão ser consultadas para assegurar a lubrificação correcta dos rolamentos.



Em nenhum caso, mesmo que se trate dum período de armazenamento ou de paragem prolongada, o intervalo entre 2 lubrificações deve ultrapassar 2 anos.

Motores assíncronos trifásicos blindados de rotor em curto-circuito ou de rotor bobinado

3.2 - Manutenção das chumaceiras

3.2.1 - Verificação dos rolamentos

Logo que detectar no motor:

- um barulho ou vibrações fora do normal,
 - um aquecimento fora do normal ao nível do rolamento mesmo se está lubrificado correctamente,
- é necessário proceder a uma verificação do estado dos rolamentos.

Os rolamentos deteriorados devem ser substituídos o mais rapidamente possível para prevenir danos mais importantes ao nível do motor e dos órgãos comandados.

Quando a substituição dum rolamento é necessária, **deve substituir também o outro rolamento.**

As juntas de vedação devem ser substituídas sistematicamente na ocasião da mudança dos rolamentos.

O rolamento livre deve assegurar a dilatação do veio (assegurar-se da sua identificação durante a desmontagem).

3.2.2 - Colocação em estado das chumaceiras

Chumaceiras com rolamentos sem lubrificador

Desmontar o motor (ver § 6.1); retirar a massa velha e limpar os rolamentos e acessórios com um desengordurante.

Colocar massa nova: a taxa de enchimento da chumaceira com massa nova é 50% do volume livre.

Chumaceiras com rolamentos com lubrificador

Começar sempre por limpar o canal de gordura lubrificante usada

No caso de utilização do mesmo tipo de massa retirar os resguardos e limpar as cabeças dos lubrificadores.

No caso de utilização duma massa diferente, deve desmontar o motor e limpar os rolamentos e acessórios com desengordurante (limpar bem os canais de chegada e de saída de massa lubrificante) para retirar a massa velha antes de lubrificar novamente.

Para assegurar uma lubrificação correcta, deve encher os volumes livres interiores das tampas, dos discos e canais de massa e 30% do volume livre dos rolamentos. Em seguida fazer rodar o motor para distribuir a massa.

Atenção:

Uma quantidade excessiva de massa provoca um aquecimento exagerado do rolamento (estatisticamente o número de rolamentos deteriorados por um excesso de massa é superior ao dos rolamentos deteriorados por falta de massa).

Nota importante:

A massa nova deve ser de fabricação recente, de performance equivalente e não deve comportar nenhuma impureza (poeiras, água ou outro).

3.3 - Motores com rotor bobinado

Manutenção das escovas e dos anéis colectores

Nos motores com rotor com anéis colectores, verificar todos os meses o estado do colector. Os anéis colectores devem estar limpos, não gordurosos, lisos e não devem apresentar nenhuma rugosidade. No caso de obturação do colector, limpá-lo com um pano embebido em gasolina.

Assegurar-se de que as escovas:

- deslizam livremente na sua caixa
- assentam uniformemente nos anéis colectores
- não apresentam desgaste até ao shunt.

Se o desgaste é demasiado importante, substituí-las por escovas novas de número e qualidade idêntica à de origem cuja superfície de suporte será rodada.

Para isso:

- polir a curvatura antes de introduzir as escovas nos porta-escovas
- continuar com a ajuda duma tela de esmeril fina enrolada nos anéis colectores
- terminar com lixa muito fina no sentido de rotação normal

Após rodagem, verificar que não existem grãos abrasivos na superfície das escovas e proceder a uma limpeza minuciosa.

É aliás vivamente recomendado soprar frequentemente o interior da máquina com a ajuda dum jacto de ar comprimido seco para evacuar as poeiras de carvão das chumaceiras, dos porta-escovas, do colector, dos terminais do colector e das bobinagens.

Os isoladores deverão ser limpos com um pano limpo.

Motor em rotação: assegurar-se da ausência de faísca nas escovas.

Motores assíncronos trifásicos blindados de rotor em curto-circuito ou de rotor bobinado

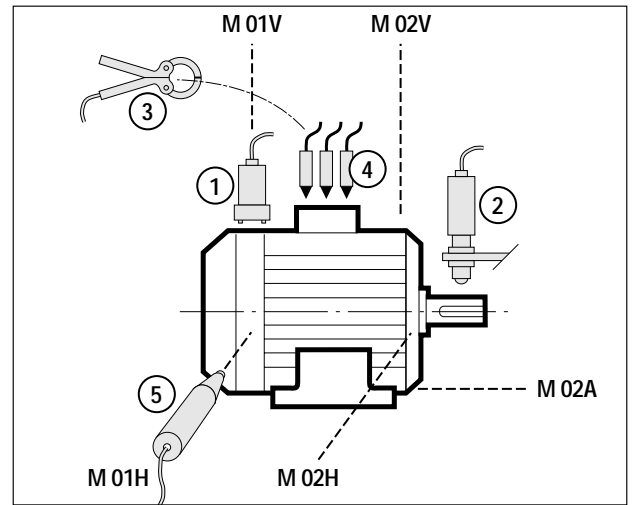
4 - MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Consultar LEROY-SOMER que propõe através da sua rede de **Manutenção Indústria Serviços**, um sistema de manutenção preventiva.

Este sistema permite a tomada de dados em diferentes pontos e parâmetros descritos no quadro abaixo.

Uma análise sobre suporte informático completa estas medidas e fornece um relatório de comportamento da instalação.

Este relatório põe, entre outros, em evidência as calibrações, os desalinhamentos, o estado dos rolamentos, os problemas de estrutura, os problemas eléctricos, ...



Detector	Medida	Posição dos pontos de medidas								
		M 01V	M 01H	M 02V	M 02H	M 02A	Arbre	E01	E02	E03
① Acelerómetro	Medidas vibratórias	●	●	●	●	●				
② Célula fotoelétrica	Medida de velocidade e fase (equilibragem)						●			
③ Pinças amperimétricas	Medida de intensidade (trifásica e contínua)							●	●	●
④ Pontas de toque	Medida de tensão							●	●	●
⑤ Sonda infravermelhos	Medida de temperatura	●		●						


Motores assíncronos trifásicos blindados de rotor em curto-circuito ou de rotor bobinado

5 - GUIA DE REPARAÇÃO

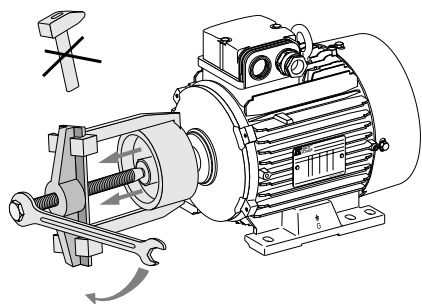
Incidente	Causa possível	Remédio
Barulho fora do normal	Origem motor ou máquina comandada?	Retirar o acoplamento do motor do órgão comandado e testar o motor sozinho
Motor barulhento	Causa mecânica: se o ruído persiste após o corte da alimentação eléctrica	
	- vibrações	- verificar se a chaveta está conforme ao tipo de equilíbrio (ver §2.3)
	- rolamentos defeituosos	- mudar os rolamentos
	- atrito mecânico: ventilação, acoplamento	- verificar
	Causa eléctrica: se o barulho cessa após o corte da alimentação eléctrica	- verificar a alimentação nos terminais de cabo do motor
	- tensão normal e 3 fases equilibradas	- verificar a ligação placa e o aperto das barras
	- tensão fora do normal	- verificar a linha de alimentação
O motor aquece fora do normal	- desequilíbrio de fases	- verificar a resistência dos rolamentos
	- ventilação defeituosa	- controlar o ambiente - limpar o capot de ventilação e as alhetas de arrefecimento - verificar a montagem do ventilador no veio
	- tensão de alimentação defeituosa	- verificar
	- erro acoplamento barras dos bornes	- verificar
	- sobrecarga	- verificar a intensidade absorvida em relação à indicada na placa sinalética do motor
	- curto-circuito parcial	- verificar a continuidade eléctrica dos enrolamentos e/ou da instalação
O motor não arranca	- desequilíbrio de fases	- verificar a resistência dos do veio
	sem carga	Fora de tensão:
	- bloqueio mecânico	- verificar à mão a livre rotação
	- linha de alimentação interrompida	- verificar os fusíveis, a protecção eléctrica, o dispositivo de arranque
	com carga	Fora de tensão:
- desequilíbrio de fases	- verificar o sentido de rotação (ordem das fases) - verificar a resistência e a continuidade dos enrolamentos - verificar a protecção eléctrica	
	Motores com anéis colectores	
	- circuito rotor aberto	- ligar o rotor ao dispositivo de arranque

Motores assíncronos trifásicos blindados de rotor em curto-circuito ou de rotor bobinado

6 - MANUTENÇÃO CORRECTIVA: GENERALIDADES

 **Cortar e bloquear a alimentação antes de qualquer intervenção**

- abrir a caixa de bornes, assinalar os fios e a sua posição,
 - desligar os fios de alimentação,
 - retirar o acoplamento do motor do órgão comandado,
- Para retirar os órgãos instalados na linha do veio do motor utilizar imperativamente um extractor.



6.1 - Desmontagem do motor

Consultar as instruções detalhadas para a gama respectiva de motor (ver páginas seguintes).

Recomendamos assinalar as tempas em relação ao estator e o sentido do ventilador no rotor.

6.2 - Controlos antes do arranque

Estator:

- o estator deve estar sem pó;
- se uma limpeza da bobinagem se tornar necessária, o líquido deve ser apropriado: dieléctrico e inerte nos isoladores e nas tintas,
- verificar o isolamento (ver §2.1) e se necessário, proceder a uma secagem em estufa,
- limpar bem os encaixes, fazer desaparecer todos os vestígios de choques nas faces de suporte se houver.

Rotor:

- limpar e verificar os suportes de rolamento; no caso de deterioração completar novamente os suportes ou mudar o rotor.
- verificar o bom estado das voscas, das chavetas e dos seus compartimentos.

Discos, chumaceiras:

- limpar os traços de sujidade (massa usada, poeira aglomerada),
- limpar os compartimentos de rolamento e o encaixe,
- se necessário passar verniz anti-flash no interior dos discos,
- limpar cuidadosamente as tampas de rolamentos e os lubrificadores (se o motor estiver equipado).

6.3 - Montagem dos rolamentos no veio

Esta operação é primordial, a menor marca de esfera nas pistas de rolamento provocará barulho e vibrações.

Lubrificar ligeiramente os suportes do veio.

A montagem pode realizar-se correctamente de diferentes maneiras:

- a frio: o encaixe deve efectuar-se sem choque com um aparelho de aparafusar (o martelo é por isso proibido); o esforço de encaixe não deve passar pelo caminho de rolamento, deve por isso apoiar-se na caixa interior (atenção não apoiar no disco de vedação para os rolamentos estanques).
- a quente: aquecimento do rolamento de 80 a 100°C: em estufa, num forno ou numa placa aquecedora.

(O aquecimento com um maçarico é proibido em todos os casos bem como o aquecimento através de banho de óleo).

Após desmontagem e montagem dum rolamento, deve encher com

massa lubrificante todos os intervalos das juntas e chicanas, para impedir a entrada de poeiras e o aparecimento de ferrugem nas partes maquinadas.

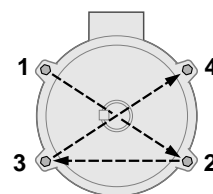
Ver instruções detalhadas para as gamas respectivas de motores nas páginas seguintes.

6.4 - Montagem do motor

Atenção, colocar bem o estator na sua posição de origem tanto na centragem dos pacotes de chapa (geralmente com a caixa de distribuição de terminais de cabos para a frente) como na posição dos orifícios de evacuação de água se eles estão sobre a armadura.

Aperto dos pinos de união

O aperto deve efectuar-se em diagonal e no binário indicado (ver abaixo).



Par de aperto das hastes de montagem

Tipo	Ø pino/paraf.	Binário de aperto
		N. m \pm 5%
56	M4	2,5
63	M4	2,5
71	M4	2,5
80	M5	4
90	M5	4
100	M5 ou M6	4
112	M5 ou M6	4
132	M7	10
160	M 8	18
180 MT/LR	M 8	18
180 L	M 10	25
200	M 10	25
225 ST/MR	M 10	25
225 MK	M 12	44
250	M 12	44
280	M 12	44
315	M 12	44

6.5 - Montagem da caixa de distribuição de terminais de cabos

Ligar todos os fios de alimentação segundo o esquema ou sinais feitos antes da desmontagem.

Para uma boa vedação da caixa: verifique o aperto dos empanques na caixa e no(s) cabo(s), e verifique a instalação correcta da junta antes do fecho. Para as caixas de distribuição de terminais de cabos equipadas de uma corneta (sinal 89 nas vistas cortadas) ou/e duma placa suporte de empanque, verifique a instalação correcta da junta antes do fecho. Assegurar-se do bom aperto dos componentes da caixa de distribuição de terminais de cabos.

Nota: recomendamos fazer um teste de motor sem carga

- Se necessário pintar o motor.
- Montar o órgão de transmissão na linha do veio do motor e instalar novamente o motor na máquina a acionar.

Motores assíncronos trifásicos blindados de rotor em curto-circuito ou de rotor bobinado

7 - POSIÇÃO DOS ANÉIS DE ELEVAÇÃO



Posição dos anéis de elevação para elevação do motor sozinho (não acoplado à máquina).

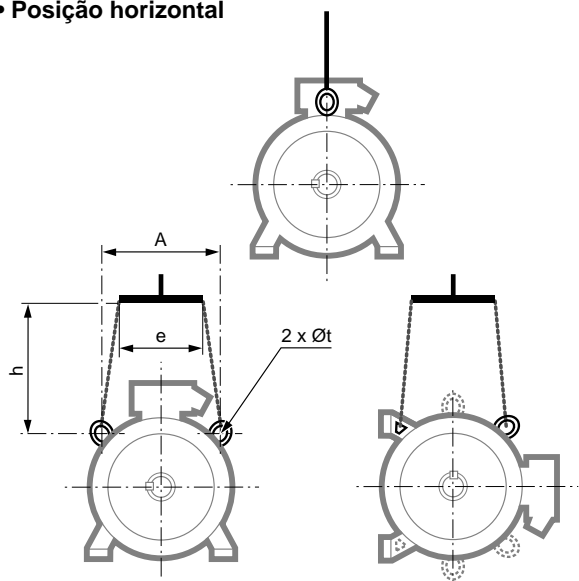
O Código do Trabalho especifica que acima de 25 kg, qualquer carga deve ser equipada de órgãos de elevação que facilitem a sua manipulação.

Recomendamos abaixo a posição dos anéis de elevação e as dimensões mínimas das barras de elevação para ajudá-lo a preparar a manipulação dos motores. Sem estas precauções, existe um risco de deformar ou de partir por esmagamento certos equipamentos tais como a caixa de distribuição de terminais de cabos, o capot e o pára-chuva.



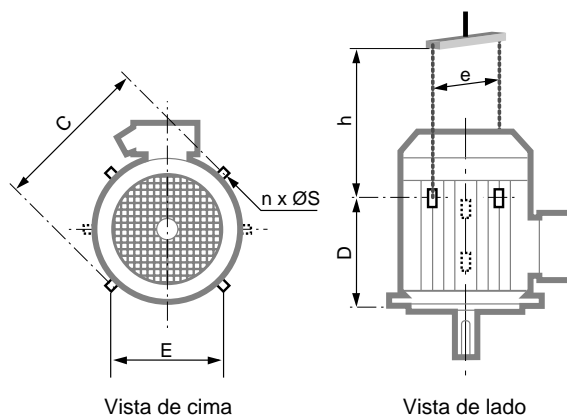
Motores destinados a serem utilizados em posição vertical podem ser entregues sobre a paleta em posição horizontal. Na oscilação do motor, o veio não deve em nenhum caso tocar o solo sob pena de destruição dos rolamentos; por outro lado, precauções suplementares e adaptadas devem ser tomadas, porque os anéis de elevação integrados no motor não foram concebidos para assegurar a oscilação do motor.

• Posição horizontal



Tipo	Posição horizontal			
	A	e mínimo	h mínimo	Øt
100	120	200	150	9
112	120	200	150	9
132	160	200	150	9
160	200	160	110	14
180 MR	200	160	110	14
180 L	200	260	150	14
200	270	260	165	14
225 ST/MT	270	260	150	14
225 M	360	265	200	30
250	360	380	200	30
280	360	380	500	30
315 ST	310	380	500	17
315 M/L	360	380	500	23
355	310	380	500	23
400	735	710	500	30
450	730	710	500	30

• Posição vertical



Tipo	Posição vertical						
	C	E	D	n	ØS	e mínimo*	h mínimo
160	320	200	230	2	14	320	350
180 MR	320	200	230	2	14	320	270
180 L	390	265	290	2	14	390	320
200	410	300	295	2	14	410	450
225 ST/MT	410	300	295	2	14	410	450
225 M	480	360	405	4	30	540	350
250	480	360	405	4	30	540	350
280 S	480	360	485	4	30	590	550
280 M	480	360	585	4	30	590	550
315 ST	590	-	590	2	17	630	550
315 M/L	695	-	765	2	24	695	550
355	755	-	835	2	24	755	550
400	810	350	1135	4	30	810	600
450	960	400	1170	4	30	960	750

* : se o motor for equipado dum pára-chuva, prever 50 a 100 mm a mais para evitar o esmagamento na oscilação da carga.

Motores assíncronos trifásicos blindados de rotor em curto-circuito ou de rotor bobinado

8 - PEÇAS SOBRESSALENTES

Para qualquer encomenda de peças sobresselentes, é necessário indicar o tipo completo do motor, o seu número e as informações indicadas na placa sinalética (ver § 1).

Os códigos das peças devem ser notados nas vistas cortadas e a sua designação na nomenclatura (§6).

No caso de motor com flange, indicar o seu tipo e dimensões (ver abaixo).

Uma importante rede de serviço é capaz de fornecer rapidamente as peças necessárias.

Para assegurar o bom funcionamento e a segurança dos nossos motores, recomendamos a utilização de peças sobressalentes de origem construtor.

Na falta a responsabilidade do construtor será declinada no caso de danos.

