

Manual de instruções

IP23

PT

Máquinas de baixa tensão trifásicas com rotor em gaiola de esquilo

Índice

Capítulo	Página
1	Indicações de segurança
1.1	Indicações gerais 5
1.2	Símbolos 5
1.3	Normas de segurança 6
1.4	Disposições, normas 6
1.5	Condições de ligação 6
1.6	Inscrições, placas de aviso 7
1.7	Trabalhos na máquina eléctrica 7
2	Indicações importantes
2.1	Utilização conforme com as prescrições 8
2.2	Indicações gerais 8
2.3	Instalação 9
2.4	Ventilação 9
2.5	Compatibilidade electromagnética 10
2.6	Furos de fixação da base (Fig. 2) 10
3	Transporte
3.1	Indicações de segurança 11
3.2	Olhais 11
3.3	Protecção para transporte 11
3.4	Danos resultantes do transporte 12
4	Montagem e colocação em serviço
4.1	Indicações de segurança 13
4.2	Sistema mecânico 14
4.2.1	Elementos de transmissão 14
4.2.2	Fundação 16
4.2.2.1	Critérios de análise das oscilações 16
4.2.3	Alinhamento 17
4.2.3.1	Medição axial 17
4.2.3.2	Medição radial 17
4.2.3.3	Medição combinada axial e radial 17
4.2.4	Peças de montagem e desmontagem adicionais 18
4.3	Sistema eléctrico 19
4.3.1	Resistência de isolamento 19
4.3.2	Tensão e comutação 19
4.3.3	Ligação 20
4.3.4	Localização lateral da caixa de terminais 21
4.3.5	Sentido de rotação 21
4.3.6	Arranque Y/D 22
4.3.7	Protecção do motor 22

Capítulo	Página
5	Manutenção
5.1	Indicações de segurança 23
5.2	Limpeza 24
5.3	Manutenção do mancal de rolamento 24
5.3.1	Niple de lubrificação 25
5.3.2	Re-lubrificação 25
5.4	Vedações do mancal 26
5.5	Substituição do mancal – altura do eixo 180 a 315 27
5.5.1	Desmontagem no caso de rolamento ranhurado de esferas do lado do accionamento e do lado contrário 27
5.5.2	Montagem no caso de rolamento ranhurado de esferas do lado do accionamento e do lado contrário 29
5.5.3	Desmontagem no caso de mancal de rolos cilíndrico do lado do accionamento 31
5.5.4	Montagem no caso de mancal de rolos cilíndrico do lado do accionamento 31
5.6	Substituição do mancal – altura do eixo 355-400 33
5.6.1	Desmontagem no caso de rolamento ranhurado de esferas do lado do accionamento e do lado contrário 33
5.6.2	Montagem no caso de rolamento ranhurado de esferas do lado do accionamento e do lado contrário 35
5.6.3	Desmontagem no caso de rolamento de rolo cilíndrico do lado do accionamento e de rolamento ranhurado de esferas do lado contrário 37
5.6.4	Montagem no caso de rolamento de rolo cilíndrico do lado do accionamento e de rolamento ranhurado de esferas do lado contrário 39
5.7	Plano de manutenção do modelo do rolamento de esferas 42
6	Avaria, Solução
6.1	Indicações de segurança 42
6.2	Avaria, sistema eléctrico 45
6.3	Avaria, sistema mecânico 45
7	Indicações para reparações
8	Peças sobresselentes
8.1	Informações para encomenda 46
8.2	Vista explodida 46
9	Indicação para o armazenamento de máquinas eléctricas
9.1	Local de armazenamento 48
9.2	Protecção para transporte 48
9.3	Verificação antes da colocação em serviço 49
9.3.1	Mancal 49
9.3.2	Resistência de isolamento 49

Tamanhos 180M-355L

Rotor em gaiola de esquilo,

Modelo BN7, BX7, KN7, KT7, KX7, KR7, DN7, EN7,

Exemplo, Figura 1

Motor trifásico com rotor em gaiola de esquilo

Versão de base KN7

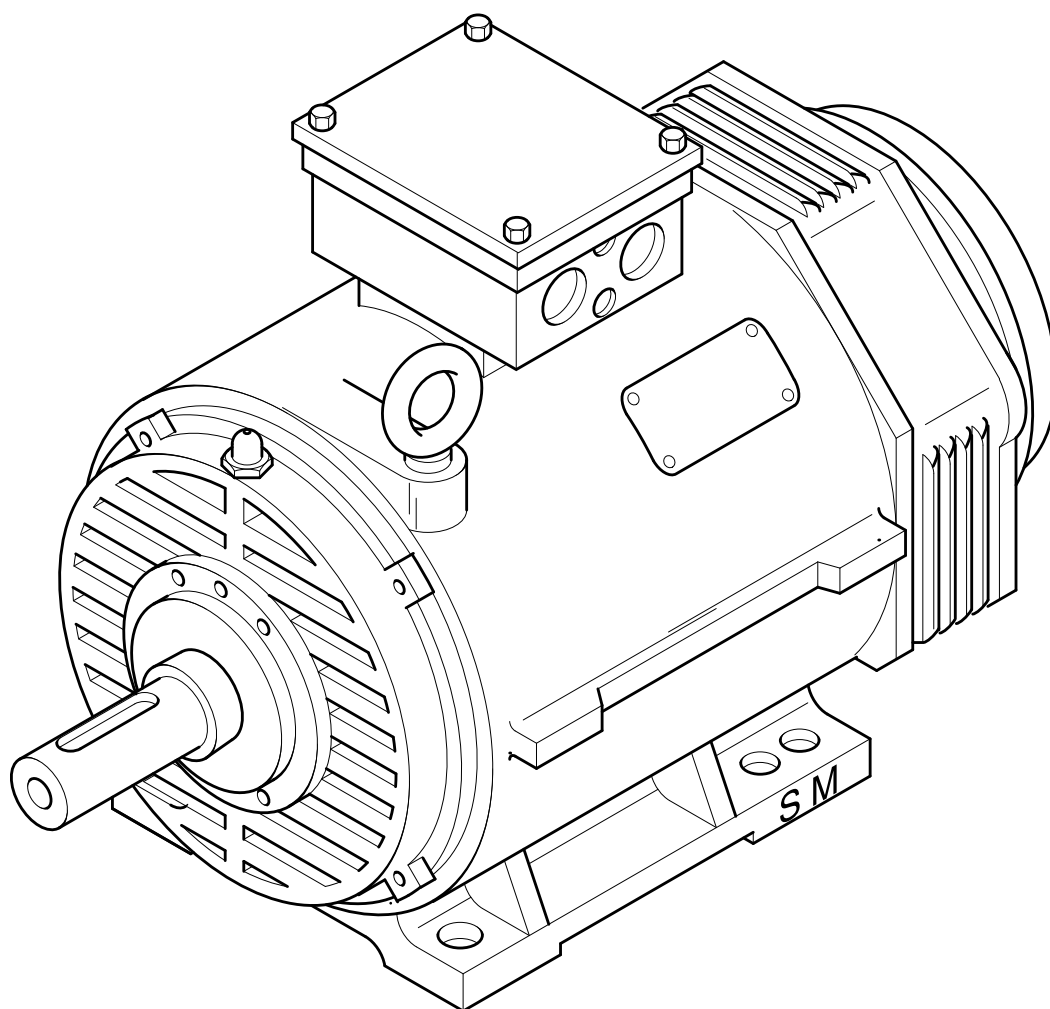


Figura 1: Tamanhos 180M-400X - Modelo KN7

Indicações de Segurança

1 Indicações de segurança

1.1 Indicações gerais

Leia atentamente as Instruções de Serviço antes de efectuar o transporte, a montagem, a colocação em serviço, a manutenção e quaisquer reparações e respeite as indicações!

1.2 Símbolos

Nas presentes Instruções de Serviço são utilizados cinco símbolos aos quais deve ser dada especial atenção:



Indicações de segurança e de garantia: possíveis danos pessoais implicados



Aviso de tensão eléctrica, perigo de vida



Indica que podem ocorrer danos nas máquinas eléctricas e/ou nos dispositivos auxiliares.



Remete para indicações e explicações úteis.

Indicações de Segurança

1.3 Normas de segurança

Respeite as

- normas de segurança,
- normas de prevenção de acidentes,
- directrizes e regras técnicas reconhecidas,

constantes das presentes instruções!

A inobservância das indicações de segurança acarreta riscos para a saúde das pessoas e para a integridade da máquina.

1.4 Disposições, normas

Quando realizar trabalhos na máquina eléctrica, respeite as normas de prevenção de acidentes em vigor e as regras técnicas reconhecidas em geral!

- Normas de prevenção de acidentes das associações profissionais
- En /IEC 60034, Versão de 04.2005, Regulamento para máquinas eléctricas
- Disposições VDE (da Associação dos Electrotécnicos Alemães)
EN 50110, Versão de 06.2005, Regulamento para máquinas eléctricas
- Regulamentos de operação

1.5 Condições de ligação

Respeite as disposições e condições impostas para a ligação, pela empresa abastecedora de electricidade local, quando proceder à ligação da máquina eléctrica!



Todos e quaisquer trabalhos a realizar nas ligações eléctricas da máquina eléctrica devem ser sempre realizados por técnicos electricistas!

Indicações de Segurança

1.6 Inscrições, placas de aviso

Respeitar e manter em boas condições de legibilidade as indicações apostas na máquina eléctrica, tais como, por ex., setas de sentido de rotação, placas de indicação, inscrições ou placas de aviso.

1.7 Trabalhos na máquina eléctrica

Apenas o pessoal especializado pode efectuar trabalhos na máquina eléctrica.

Considera-se pessoal especializado as pessoas que, devido à sua formação técnica, experiência e instrução, possuam conhecimentos suficientes sobre

- normas de segurança,
- normas de prevenção de acidentes,
- directrizes e regras técnicas reconhecidas (p. ex. disposições VDE, normas DIN).

O pessoal especializado deve

- ser capaz de analisar os trabalhos que lhe são entregues, identificar os possíveis perigos e evitá-los.
- estar autorizado, pela pessoa responsável pela segurança da instalação, a realizar os trabalhos e acções que forem necessários.

Indicações Importantes

2 Indicações importantes

2.1 Utilização conforme com as prescrições

O presente manual de instruções aplica-se às máquinas eléctricas refrigeradas no interior de baixa tensão, tipo de protecção IP 23, de acordo com a norma EN 60034 - parte 5.

Nas áreas com perigo de explosão, só podem ser utilizadas máquinas eléctricas com um tipo de protecção anti-inflamável e anti-explosão.

Uma outra utilização ou uma utilização excessiva é inadequada. O fabricante não se responsabiliza por danos daí resultantes no âmbito da sua garantia.

2.2 Indicações gerais

As presentes Instruções de Serviço facilitam ao explorador a tarefa de transportar, montar, colocar em serviço, fazer a manutenção e reparar a máquina eléctrica de forma segura e correcta.

Reservamo-nos o direito de proceder a alterações técnicas neste manual de instruções devido a aperfeiçoamento da máquina eléctrica.

As figuras e desenhos das presentes Instruções de Serviço são representações simplificadas. Devido a melhorias e alterações é possível que as figuras não coincidam exactamente com a máquina eléctrica que você possui. As indicações técnicas e dimensões não são obrigatórias. Não podem ser feitas quaisquer reivindicações com base nelas.

Reservamo-nos os direitos de autor das presentes Instruções de Serviço, bem como dos desenhos e outros documentos juntos.

O fabricante não se responsabiliza por danos,

- que ocorram dentro do prazo de garantia na sequência de
 - manutenção deficiente,
 - operação incorrecta,
 - instalação incorrecta,
 - ligação incorrecta ou defeituosa da máquina eléctrica.
- resultantes ou atribuíveis a alterações realizadas por iniciativa própria ou inobservância das recomendações.
- devidos à utilização de acessórios/peças sobresselentes não recomendados ou fornecidos pelo fabricante.

Indicações Importantes

2.3 Instalação

As máquinas eléctricas são adequadas para instalar em espaços interiores. O funcionamento efectua-se em alturas de instalação $d \leq 1000$ m acima do nível do mar, a uma temperatura do agente refrigerante entre -20 a $+40^\circ\text{C}$. As excepções estão indicadas na placa de potência.

2.4 Ventilação

O intervalo entre a entrada do ar e a máquina de trabalho, coberturas, etc. tem de perfazer, pelo menos, $1/4$ do diâmetro da abertura da entrada do ar. O sentido do fluxo do ar processa-se, geralmente, do lado do accionamento para o lado contrário.



O ar evacuado não pode ser novamente aspirado de imediato. Limpar a sujidade das aberturas de entrada e de saída do ar.

Os modelos com o munhão do eixo para cima estão equipados de origem com uma cobertura adequada, que evita a queda de corpos estranhos para a abertura de ventilação e protege contra a incidência directa de água. O arrefecimento do motor não pode ser afectado pela cobertura.

Nas máquinas eléctricas com união de tubos, a entrada e saída do ar efectua-se, geralmente, por um sistema de tubos. Na entrega, as máquinas eléctricas correspondem ao tipo de protecção IP 00 (indicação na placa de potência). Através de medidas adequadas na união de tubos, o tipo de protecção IP 54 pode ser atingido. Para isso, a queda de pressão no circuito externo não pode ultrapassar os valores permitidos, tal como indicado na tabela.

Quantidade de ar "V" e queda de pressão admitida "p" no circuito externo									
Altura do eixo	Modelo	3000 [min^{-1}]		1500 [min^{-1}]		1000 [min^{-1}]		750 [min^{-1}]	
		V [m^3/min]	p [Pa]	V [m^3/min]	p [Pa]	V [m^3/min]	p [Pa]	V [m^3/min]	p [Pa]
180	KN7 180.-	11,0	70	8,0	20	5,5	15	4,5	10
200	KN7 200.-	12,0	70	9,0	20	6,0	20	5,0	10
225	KN7 225.-	15,0	60	14,0	40	7,0	20	6,4	15
250	KN7 250.-	21,0	90	19,0	40	13,0	30	9,0	20
280	KN7 280.-	23,0	60	26,0	50	17,0	40	13,5	30
315S/M	KN7 315.-	28,0	70	34,0	60	23,0	50	17,0	30
315L	KN7 315L-	34,0 ¹⁾	70	36,0	60	24,0	50	18,0	30
315X	KN7 315X-	39,0	80	38,0	70	25,5	50	19,0	30
355	KN7 355.-	50,0	100	51,0	80	34,0	50	25,0	30
400	KN7 400.-	75,0	130	75,0	120	75,0	110	75,0	100

1) Quantidade de ar nos modelos KN7318L e KN7319L = $40\text{m}^3/\text{min}$, queda de pressão admitida = 50 Pa

Indicações Importantes

2.5 Compatibilidade electromagnética

As máquinas eléctricas estão de acordo com a norma EN 50081 Parte 2 (compatibilidade electromagnética Comissão genérica Standard Parte 2: ambiente industrial), em conformidade com a norma VDE 0839 Parte 81-2. Isso é o suficiente para o funcionamento das máquinas eléctricas em áreas industriais.

Ao operar máquinas eléctricas em zonas residenciais, o grau de supressão de interferências N (grau normal) ou K (grau baixo) pode ser exigido. Consoante os dados locais, recomendamos que efectue uma medição da tensão parasita e que instale um meio de supressão de interferências adequado.

2.6 Furos de fixação da base (Figura 2)

As máquinas eléctricas com as alturas dos eixos de 180, 200, 250, 280 e 315 têm sempre um só comprimento da caixa.

Os pés de fixação estão do lado GS e cada um deles está munido com dois orifícios.

Efectuar a fixação das máquinas eléctricas conforme os símbolos do tamanho de montagem gravados na barra do pé: S, M ou M, L ou L, X.

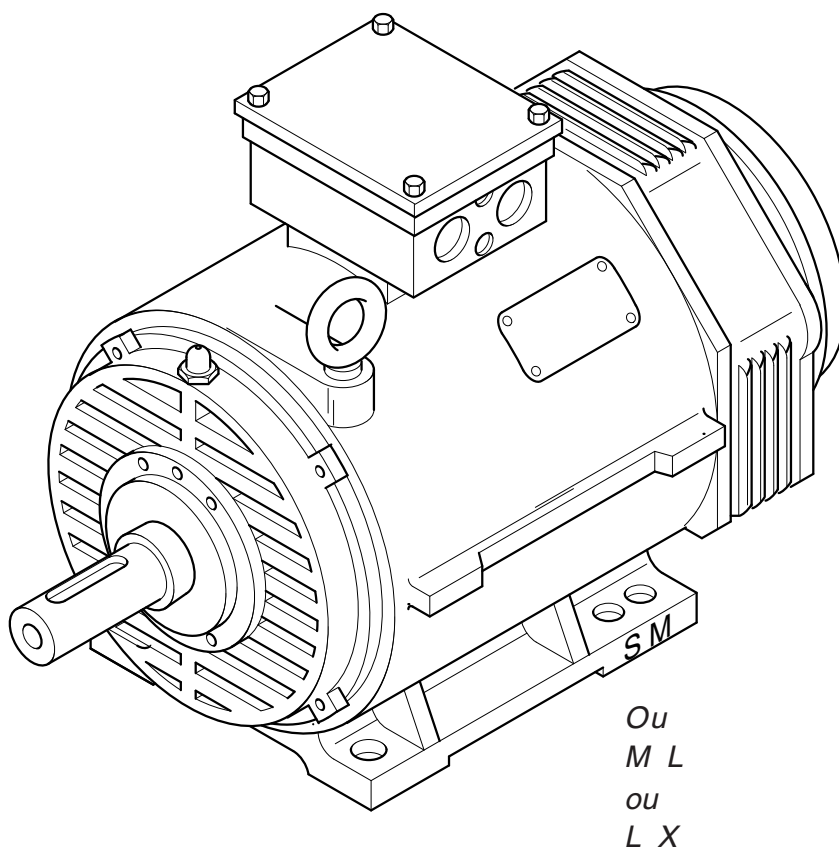


Figura 2: orifícios de fixação no pé S,M ou M,L ou L,X

3 Transporte

3.1 Indicações de segurança



Para a elevação e o transporte da máquina, respeitar as normas de prevenção de acidentes aplicáveis e as regras técnicas geralmente reconhecidas!

3.2 Olhais



Suspenda sempre as máquinas eléctricas pelos olhais previstos para o efeito.

Não adicione outras cargas às máquinas eléctricas; os olhais de carga são apenas colocados para o peso da máquina eléctrica.

Os olhais de elevação eventualmente existentes, p. ex., nas coberturas e construções de ventiladores, entre outras, destinam-se apenas à elevação desse componente individual.

3.3 Protecção para transporte

As máquinas eléctricas com rolamento de rolos cilíndricos estão protegidas contra danos no rolamento através de uma protecção para o transporte.



Antes da colocação em serviço, remover a protecção para o transporte e fechar os orifícios de fixação com os tampões fornecidos. Usar estas protecções de cada vez que tiver de transportar a máquina.

Transport

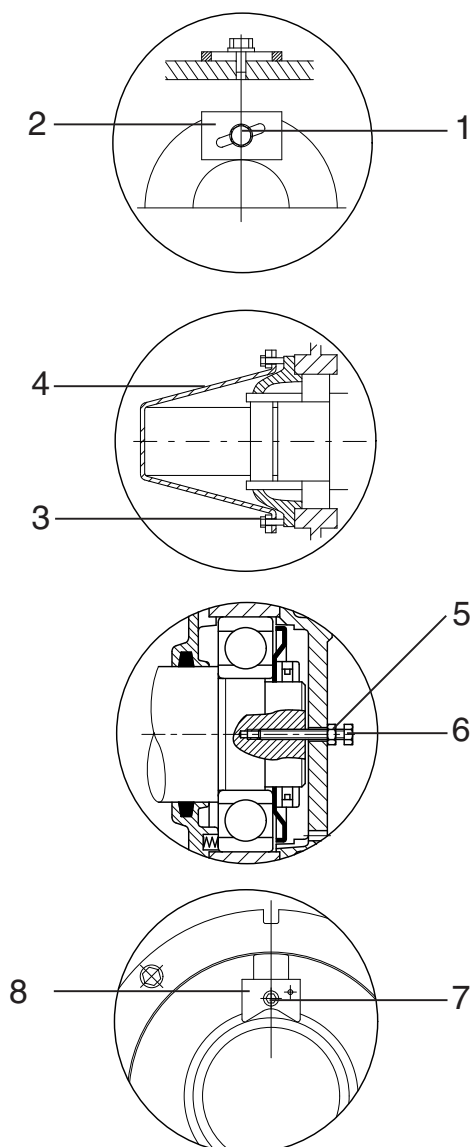


Figura 3: Exemplo de protecção para transporte

Exemplos de protecções para transporte

- Dispositivo de segurança de aperto:
 - Desapertar o parafuso (1) e retirar a protecção de aperto (2).
 - Fechar a rosca com tampão.



O tampão encontra-se fixado na placa de aviso (eixo de accionamento).

- Dispositivo de segurança por tensão:
 - Desapertar os parafusos (3) e retirar o dispositivo de segurança por tensão (4).
 - Introduzir os parafusos mais curtos, fornecidos, e apertar bem.

- Protecção de aperto do parafuso:
 - Soltar a porca (5) e desapertar o parafuso de aperto (6).
 - Fechar a rosca com tampão.

- Dispositivo de segurança de aperto:
 - Desapertar os parafusos (7) e retirar a cobrejunta de transporte (8).
 - Fechar a rosca com tampão.



A máquina está equipada com protecção de aperto, protecção de aperto do parafuso ou dispositivo de segurança por tensão.

3.4 Danos resultantes do transporte

Documente de imediato quaisquer danos resultantes do transporte e comunique-os de imediato ao transportador, ao seguro e ao fabricante!

Montagem e colocação em serviço

4 Montagem e colocação em serviço

4.1 Indicações de segurança



Para a Montagem e a Colocação em Serviço

- Respeite as Indicações de segurança das páginas 5 a 7 e as
- Indicações importantes das páginas 8 a 10!

Os trabalhos de montagem devem ser sempre realizados por pessoal especializado que, devido à sua formação técnica, experiência e instrução, possua conhecimentos suficientes sobre

- normas de segurança,
- normas de prevenção de acidentes,
- directrizes e regras técnicas reconhecidas (p. ex. disposições VDE, normas DIN)

O pessoal especializado deve

- ser capaz de analisar os trabalhos que lhe são entregues, identificar os possíveis perigos e evitá-los.
- estar autorizado, pela pessoa responsável pela segurança da instalação, a realizar os trabalhos e acções que forem necessários.



Recomenda-se que recorra aos montadores do fabricante.

Montagem e colocação em serviço

4.2 Sistema mecânico

4.2.1 Elementos de transmissão



Utilize sempre acoplamentos elásticos.
os acoplamentos rígidos precisam de um modelo especial de rolamento.

As molas de ajuste nos munhões de eixo não estão especialmente protegidas contra quedas.

Se uma máquina com duas extremidades de eixo não possuir elemento de saída numa das extremidades, proteger a mola de ajuste não utilizada para não ser expelida. No tipo de calibração do rotor “H”, reduzir as molas de ajuste para metade!

Se forem utilizados elementos de transmissão que, durante o funcionamento, provoquem um esforço radial ou axial no eixo (p. ex., polias de correia, rodas dentadas, etc.) certifique-se que não são ultrapassados os esforços admissíveis. Consulte as informações nas nossas listas técnicas em vigor.

Consoante o tipo de calibração, os rotores são calibrados de forma dinâmica com toda, meia ou nenhuma mola de ajuste e marcados em conformidade com a norma ISO 8821:

F = toda a mola de ajuste,
H = meia mola de ajuste,
N = nenhuma mola de ajuste.



Rotor calibrado com toda a mola de ajuste → Calibrar o elemento de saída com a ranhura da mola de ajuste aberta.



Rotor calibrado com meia mola de ajuste → Calibrar o elemento de saída sem ranhuras.

- Calibrar o elemento de saída consoante o tipo de calibração do rotor. Se o elemento de saída for mais pequeno, desgastar a peça saliente da mola de ajuste no elemento de saída e sobre o contorno do eixo.
- Antes de montar o elemento de saída, retirar a protecção anti-corrosão da extremidade do eixo, com um produto de limpeza adequado (p. ex., benzina para lavagem).



Não esmerilar nem raspar a protecção anti-corrosão!

Montagem e colocação em serviço

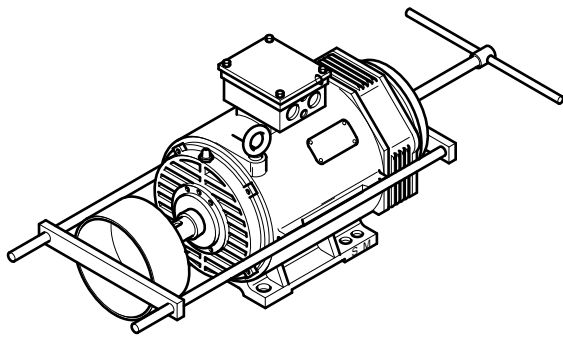


Figura 4: Montagem sem furo de centragem

- Alle Sitzflächen leicht fetten oder einölen und Abtriebsselement aufziehen.



Para proteger o mancal de rolamento, utilize sempre um dispositivo apropriado para montar (→ Figura 4 e Figura 5) ou desmonte o elemento de saída (→ Figura 6).

Se for necessário, aqueça previamente o elemento de saída de acordo com a medida de retracção, segundo as instruções do fabricante.

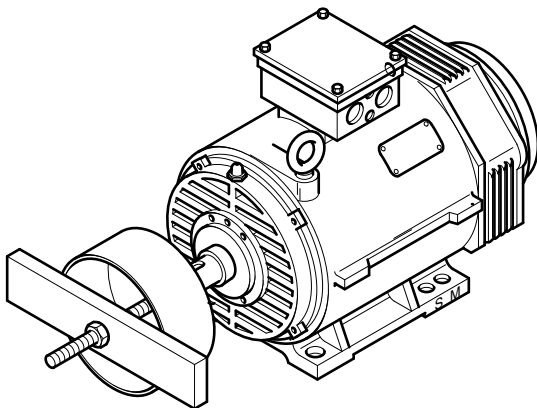


Figura 5: Montagem com furo de centragem



Evite os choques e pancadas fortes durante a montagem do elemento de saída, pois danificam o mancal e/ou o eixo e anulam a garantia do fabricante.

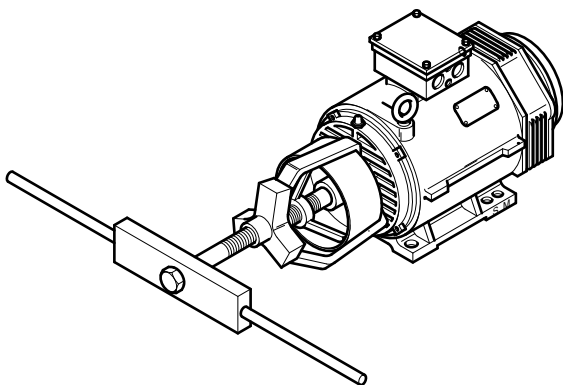


Figura 5: Desmontagem

Montagem e colocação em serviço

4.2.2 Fundação

As superfícies de apoio são próprias para a fundação da máquina eléctrica, garantindo o funcionamento sem trepidações, com pouca vibração e a rigidez de torção da máquina.

- Prender os motores a superfícies de apoio planas e sem trepidações.



Todas as bases de fixação devem ficar transversais, para evitar o escoramento da caixa.

As frequências de instalação na gama da frequência de rotação e da frequência dupla de rede devem ser evitadas.

Para evitar danos nas máquinas eléctricas que se encontrem paradas (modo Stand-by) não devem ser ultrapassadas as seguintes velocidades máximas de oscilação.

Tempo de imobilização	Velocidade de oscilação
até 500 h	0,4 mm/s
mais de 500 h	0,2 mm/s

4.2.2.1 Critérios de análise das oscilações

Ter em conta os critérios de análise no que respeita a oscilações no local de instalação de acordo com a norma DIN ISO 3945.

Considera-se como valores limites para a fundação rígida o valor medido na caixa do mancal:

- 5,5 mm/s para avisar,
- 11 mm/s para desligar.



Se ajustar os valores das oscilações entre Avisar e Desligar, a máquina eléctrica pode continuar a trabalhar sob vigilância. Eventuais danos que ocorram na máquina eléctrica não estão excluídos; informar o fabricante se necessário.

Montagem e colocação em serviço

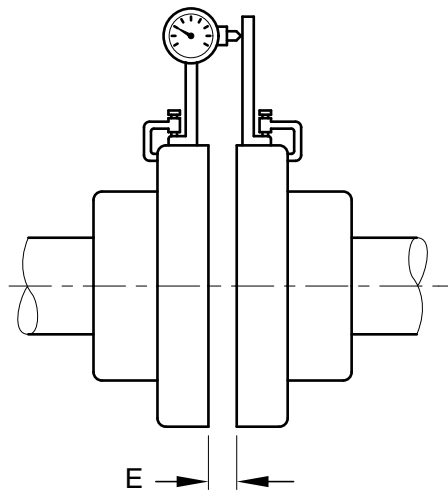


Figura 7: Medição axial (deslocamento lateral angular)

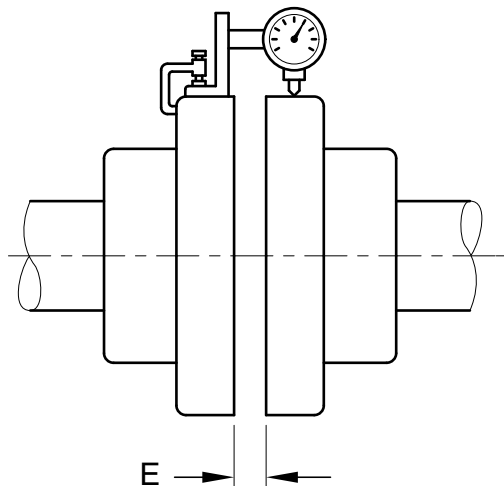


Figura 8: Medição radial (deslocamento lateral central)

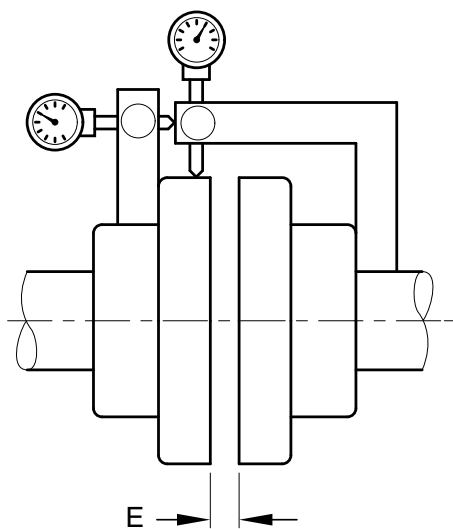


Figura 9: Medição combinada axial/radial

4.2.3 Alinhamento

- Depois de alinhada a máquina de serviço, alinhar axial e radialmente com precisão a máquina eléctrica.
- Fixar bem os medidores com mostrador. Realizar a medição em quatro pontos de medição, deslocados 90°, rodando simultaneamente as duas partes do acoplamento.

4.2.3.1 Medição axial (Figura 7)

Compensar eventuais diferenças com a inserção de chapas. Não ultrapassar um desvio residual de 0,03 mm, relativamente a um circuito de medição com 200 mm de diâmetro.

4.2.3.2 Medição radial (Figura 8)

Compensar eventuais diferenças retirando ou colocando chapas, de forma a não ultrapassar um desvio residual de 0,03 mm. Ajustar a folga axial entre as partes do acoplamento (medida “E”) de acordo com as indicações do fabricante do acoplamento.

△ Verificar o alinhamento com a máquina quente.

4.2.3.3 Medição combinada axial e radial (Figura 9)

A figura 9 mostra um método relativamente simples de combinar as duas medições. Os medidores com mostrador são embutidos nos furos correspondentes dos elementos de ferro plano aparafusados ou sob tensão e depois são fixados, p. ex. com cavilhas roscadas.

Montagem e colocação em serviço

4.2.4 Peças de montagem e desmontagem adicionais

Para proteger as máquinas eléctricas podem ser montados ou anexados diversos dispositivos adicionais, mediante encomenda, p. ex.,:

- sonda térmica para monitorização do enrolamento e do mancal,
- aquecimento imobilizado,
- bocal de medição para monitorização do mancal.



Para elementos exteriores de montagem e desmontagem adicionais são fornecidas instruções especiais para a montagem e o funcionamento.

Montagem e colocação em serviço

4.3 Sistema eléctrico



Todos e quaisquer trabalhos a realizar nas ligações eléctricas da máquina eléctrica devem ser sempre realizados por técnicos electricistas!

4.3.1 Resistência de isolamento



Não toque nos bornes de ligação, nem durante nem após a medição. Os bornes de ligação podem conduzir alta tensão! Depois do teste, ligar os bornes de ligação brevemente à terra (5 segundos).

- Medir a resistência de isolamento de cada fase contra a massa com indutor de manivela (tensão contínua máx. = 630V), até o valor medido ser constante.



A resistência de isolamento dos enrolamentos em estado novo é $> 10\text{M}\Omega$. Os enrolamentos sujos e húmidos apresentam valores de resistência substancialmente mais baixos.

Um enrolamento é considerado seco e limpo, quando o isolamento, a 75°C , for de pelo menos $1\text{M}\Omega$ por 1kV como na tabela.

Caso os valores das tabelas forem ultrapassados por defeito, então é necessário secar a bobine, ou seja limpá-la. Neste processo, a temperatura da bobine não pode exceder os 75°C .

Tensão atribuída	Mostrador electrónico de temperatura de máquina de frio			Temperatura de referência
	15°C	25°C	35°C	
U_N	15°C	25°C	35°C	75°C
0,5 kV	30 $\text{M}\Omega$	15 $\text{M}\Omega$	8 $\text{M}\Omega$	0,5 $\text{M}\Omega$
1,0 kV	60 $\text{M}\Omega$	30 $\text{M}\Omega$	15 $\text{M}\Omega$	1,0 $\text{M}\Omega$



Secar em modo parado, ou aquecedor, ou adição com tensão alternativa com uma intensidade de-6% de tensão (Δ - Activar botão) e ligação aos terminais de estator $U1$ e $V1$.



Os valores da resistência de isolamento dependem da temperatura. Valores teóricos: um aumento ou uma redução da temperatura do enrolamento em 10 K tem como consequência a metade ou o dobro do valor da resistência

Anular eventualmente a água condensada que, possa existir, antes de proceder à secagem da bobine. Após finalizar o processo de secagem Fechar bem, novamente, bem fechadas, as aberturas da água condensada.

4.3.2 Tensão e comutação

Respeitar as informações relativas à comutação constantes da placa de potência e comparar a tensão de serviço com a tensão de rede.

As variações admissíveis na tensão de rede são de $\pm 5\%$. As excepções encontram-se indicadas na placa de potência.

Montagem e colocação em serviço

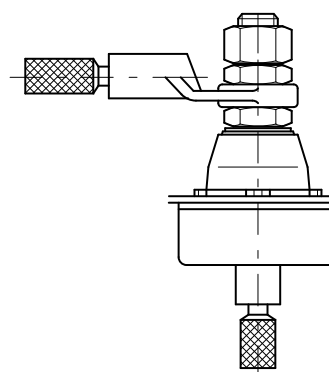
4.3.3 Ligação

Colocar o cabo de ligação de acordo com os regulamentos de instalações eléctricas em vigor localmente (EVU) sob controle e respeitando as normas DIN VDE-, e o respeito pelas normas de segurança e normas contra acidentes.

- Ligar os cabos de rede cuidadosamente, de forma que a força de contacto necessária para uma ligação eléctrica seja mantida permanente (→ Tabela binários de aperto, montagem dos bornes especial disposição das porcas ver Fig.).

Salvo indicações específicas em contrário, aplicam-se os seguintes binários de aperto às uniões normais de parafusos e porcas de fixação para ligações eléctricas:

Binários de aperto (Nm com uma tolerância de $\pm 10\%$) para uma rosca de tamanho							
M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
2	3	6	10	15,5	30	52	80



Para ligações eléctricas, o binário admissível é normalmente limitado pelo material das cavilhas e/ou pela capacidade de carga dos isoladores.

- ☞ Cada máquina eléctrica possui um esquema de ligações do lado de dentro da tampa da caixa de terminais.

A abertura para inserir o cabo pode ser sempre rodado entre 90° ou 180°.



Adaptar as secções dos cabos de ligação à amperagem de medição.

Para evitar esforços de tracção dos bornes de ligação, instalar o cabo de ligação sem estar esticado.

Certifique-se que não existem corpos estranhos, bem como sujidade e humidade na caixa de terminais.

Para garantir o tipo de protecção, ao fechar a caixa de terminais, utilizar as juntas de origem.

As aberturas para entrada de cabos que não sejam utilizadas devem ser protegidas de forma estanque de poeiras e água.

Montagem e colocação em serviço

4.3.4 Localização lateral da caixa de terminais

Não é possível uma troca da posição da caixa de terminais lateral da DIREITA para a ESQUERDA ou vice-versa (excepção: tamanho da caixa 315X e altura do eixo 355+400).

4.3.5 Sentido de rotação

Normalmente, as máquinas eléctricas destinam-se a funcionar nos dois sentidos. As excepções encontram-se assinaladas na placa de potência com uma seta indicando o sentido de rotação correspondente. Para cada sentido de rotação faz-se a seguinte ligação à base:

Ligação de L1, L2, L3	Sentido de rotação visto do lado do accionamento
U1 - V1 - W1	direita
W1 - V1 - U1	esquerda

- Testar o sentido de rotação ligando e desligando brevemente o motor conectado, de acordo com as prescrições, sem estar acoplado.



No controlo do sentido de rotação deve permanecer apenas o inspector na zona de perigo da máquina / máquina de serviço. Ligar a máquina e verificar o sentido de rotação.

Sentido de rotação inverso:	
Tipo de ligação e tipo de enrolamento	Medida
Ligação directa e motores de pólos comutáveis com enrolamentos separados	Trocar dois condutores de rede na placa de bornes do motor
Ligação em estrela e em triângulo e motores de pólos comutáveis com enrolamento <i>Dahlander</i>	Trocar dois condutores de rede na alimentação para combinação dos contactores

Montagem e colocação em serviço

4.3.6 Arranque Y/ Δ

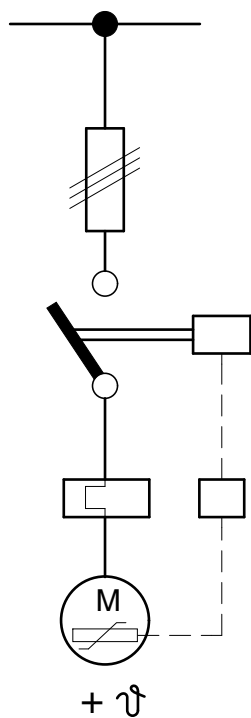


Para evitar impulsos inadmissíveis de corrente de comutação e de binário, a comutação de Y para Δ só pode ser efectuada se a corrente de arranque da fase Y se tiver dissipado.

A máquina só deve ser desligada durante o arranque em caso de emergência, para proteger os aparelhos de distribuição e a máquina.

4.3.7 Protecção do motor

- Ligar a sonda térmica semicondutora integrada ao disparador de acordo com o esquema de ligação.
- Realizar sempre os ensaios de trânsito da sonda térmica, eventualmente necessários, com pontes de medição (máx. 5V).



Para obter uma protecção térmica total da máquina eléctrica, prever adicionalmente uma protecção contra sobrecarga térmica retardada (\rightarrow Figura 10). Os fusíveis protegem, na maior parte das vezes, apenas a rede, e não a máquina eléctrica

Figura 10: Contactor com relé de máxima protecção por termistor e fusível

5 Manutenção

5.1 Indicações de segurança



Os trabalhos de manutenção (excepto lubrificação) devem ser sempre realizados com a máquina parada.

Certifique-se que a máquina se encontra protegida contra qualquer ligação inadvertida e isso se encontra assinalado por uma placa de aviso correspondente.

Respeite as indicações de segurança e as normas de prevenção de acidentes do fabricante quando utilizar óleo ou lubrificantes, produtos de limpeza e peças sobresselentes!

Os trabalhos de manutenção na ligação eléctrica da máquina, ou nas ligações eléctricas auxiliares ou de comando, devem ser sempre realizadas por um técnico electricista.



Certifique-se que a máquina está desligada e isenta de tensão.

Proteja-a contra qualquer ligação inadvertida e assinale o facto com uma placa de aviso correspondente (colocada no interruptor)!

Certifique-se da ausência de tensão!

Estabeleça a ligação à terra e em curto-circuito!

Cubra ou proteja as peças adjacentes que se encontrem sob tensão!



Certifique-se que os circuitos auxiliares, p. ex. aquecimento imobilizado, etc., se encontram desligados e isentos de tensão.

Manutenção

5.2 Limpeza



Não pulverize a máquina eléctrica com água ou outros líquidos.

- Uma vez por ano, verifique todo o percurso do ar de refrigeração quanto a sujidade.
- No caso de depósitos de sujidade acentuados, desmonte a máquina eléctrica e remova a sujidade com um produto de limpeza adequado (p. ex., vapor quente).
- Por fim, seque o enrolamento e meça a resistência do isolamento.

Relativamente a este assunto, observe as indicações da página 19, ponto 4.3.1 Resistência do isolamento.

5.3 Manutenção do mancal de rolamento

- Monitorização da temperatura do mancal durante o funcionamento.
- Controlo do mancal quanto a ruídos de funcionamento.
- Lubrificação dos mancais de rolamento.
- Substituição dos mancais.



- Se, durante o funcionamento, verificar que o mancal apresenta temperaturas muito elevadas ou faz ruído, desligue imediatamente a máquina eléctrica, para evitar danos subsequentes.
- Desmonte o mancal e verifique se apresenta danos.
- Se no mancal houver pontos da pista de rolamento que apresentem uma coloração escura, escovada ou polida, instale um mancal novo.



A segurança de funcionamento da máquina eléctrica depende da observação dos prazos de lubrificação.

Todas as máquinas eléctricas têm um dispositivo de lubrificação de série com regulador da quantidade de lubrificante.

A primeira lubrificação do mancal é efectuada na nossa fábrica. O prazo e a quantidade de relubrificação estão indicados na placa de potência.

Na sua versão de base, os motores possuem bocais de lubrificação planos M10x1 de acordo com a norma DIN 3404.

5.3.1 Niple de lubrificação

Para usar lubrificantes especiais, contanto que as características operacionais especiais sejam conhecidas no momento da encomenda, consultar as indicações da placa de potência.

Para motores do modelo base, é possível reabastecer o mancal sem o limpar com lubrificantes para rolamentos em lítio saponificados K3k, segundo a norma DIN 51825, como por ex. SKF LGMT3, Shell Alvania G3, Esso-Beacon 3 etc.



Em caso de mudança para um tipo de massa à base de um sabão diferente do indicado na placa de potência, limpe cuidadosamente os depósitos. Certifique-se que a massa consistente para mancais de rolamento utilizada preenche as condições abaixo indicadas:

- | | | |
|---|-----------------------------|-------|
| – | Ponto de gotejamento aprox. | 190°C |
| – | Teor de cinza | 4% |
| – | Teor de água | 0,3% |



Para mudar para um tipo de massa à base de um sabão diferente é necessária a aprovação do fabricante da máquina eléctrica (indicar placa de lubrificação).

5.3.2 Re-lubrificação



Proceda sempre à lubrificação com a máquina eléctrica em funcionamento: Atenção às peças em rotação!



Respeitar as indicações dos tipos de lubrificante na placa de potência ou de lubrificação.

- Limpe o bocal de lubrificação e, com a pistola de lubrificação, introduza a quantidade e o tipo de massa correspondentes (pesar a pistola de lubrificação com massa antes e depois da lubrificação).

Manutenção

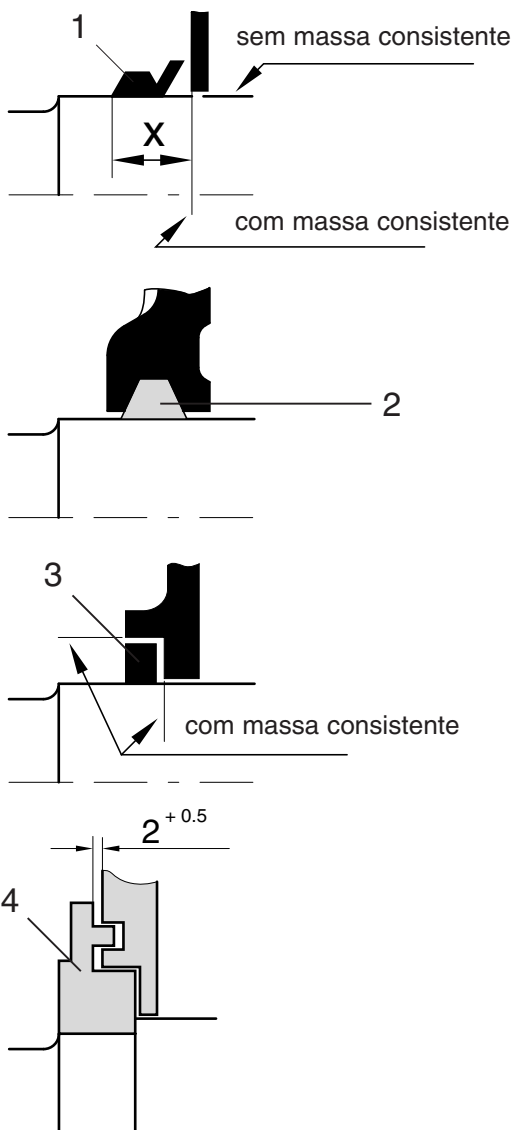


Figura 11:

- 1 Anel em V
- 2 Anel de feltro
- 3 Anel de vedação em neoprene
- 4 Anel de vedação de labirinto

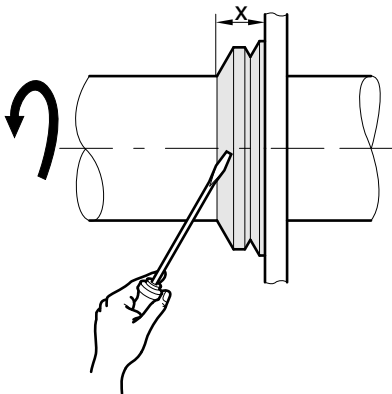


Figura 12: Anel de vedação em V

5.4 Vedações do mancal (Figura 11)

- Antes de colocar os anéis de feltro (2) novos na tampa do mancal, embeba-os bem em óleo de alta viscosidade a 80°C. O eixo deve deslizar levemente no anel de feltro e este deve envolvê-lo bem radialmente.
- Lubrifique ligeiramente com massa as superfícies de paragem.
- Fazer entrar os anéis de vedação (3) e os anéis em V (1), p. ex., com uma chave de parafusos, rodando simultaneamente o eixo (→ Figura 12).



Quando colocar anéis em V em juntas planas, respeite impreterivelmente a medida de montagem "X".

A inobservância desta obrigação provoca o aquecimento por fricção, danifica o anel em V ou origina uma vedação deficiente.

Tipo de anel em V	Medida p/ mont. X (mm)
V-25 a V-38	9,0 -0,3
V-40 a V-65	11,0 -0,3
V-70 a V-100	13,5 -0,5
V-110 a V-150	15,5 -0,5

- Antes da montagem, aquecer os anéis de vedação de labirinto (4) a aprox. 60 - 80°C e empurrá-los na direção da tampa do mancal. Para isso, colocar a chapa de medição (2 mm) entre eles.

5.5 Substituição do mancal – altura do eixo (AH) 180 a 315



A substituição do mancal dentro do prazo de validade da garantia requer a aprovação prévia do fabricante da máquina eléctrica.

5.5.1 Desmontagem no caso de rolamento ranhurado de esferas do lado do accionamento e do lado contrário (→ Figura 13) (para mancal de rolos cilíndrico do lado do accionamento, ver 5.5.3)

1. Soltar e retirar a braçadeira tensora (4) e (15) – apenas existente nas máquinas eléctricas \geq AH250. Retirar as arruelas centrífugas (5) e (14). (As arruelas centrífugas para as máquinas eléctricas de AH180 a AH200- possuem furos de extracção na parte do cubo).
2. Soltar e retirar a braçadeira tensora (4) e (15) – apenas existente nas máquinas eléctricas \geq AH225. Retirar as arruelas centrífugas (5) e (14). (As arruelas centrífugas para as máquinas eléctricas de AH180 a AH200 possuem furos de extracção na parte do cubo).
3. Soltar e retirar o anel de segurança (13).
4. Retirar o mancal ranhurado de esferas (6) e (12) com o dispositivo de extracção, aquecendo ligeiramente o anel interior. Retirar as molas de pressão (9) – apenas existentes nas máquinas eléctricas \geq AH225.
5. Retirar a tampa interior do mancal (8) e (10) juntamente com a junta do mancal aí existente (7) e (11).
6. O rotor fica pousado na caixa do montante.

Manutenção

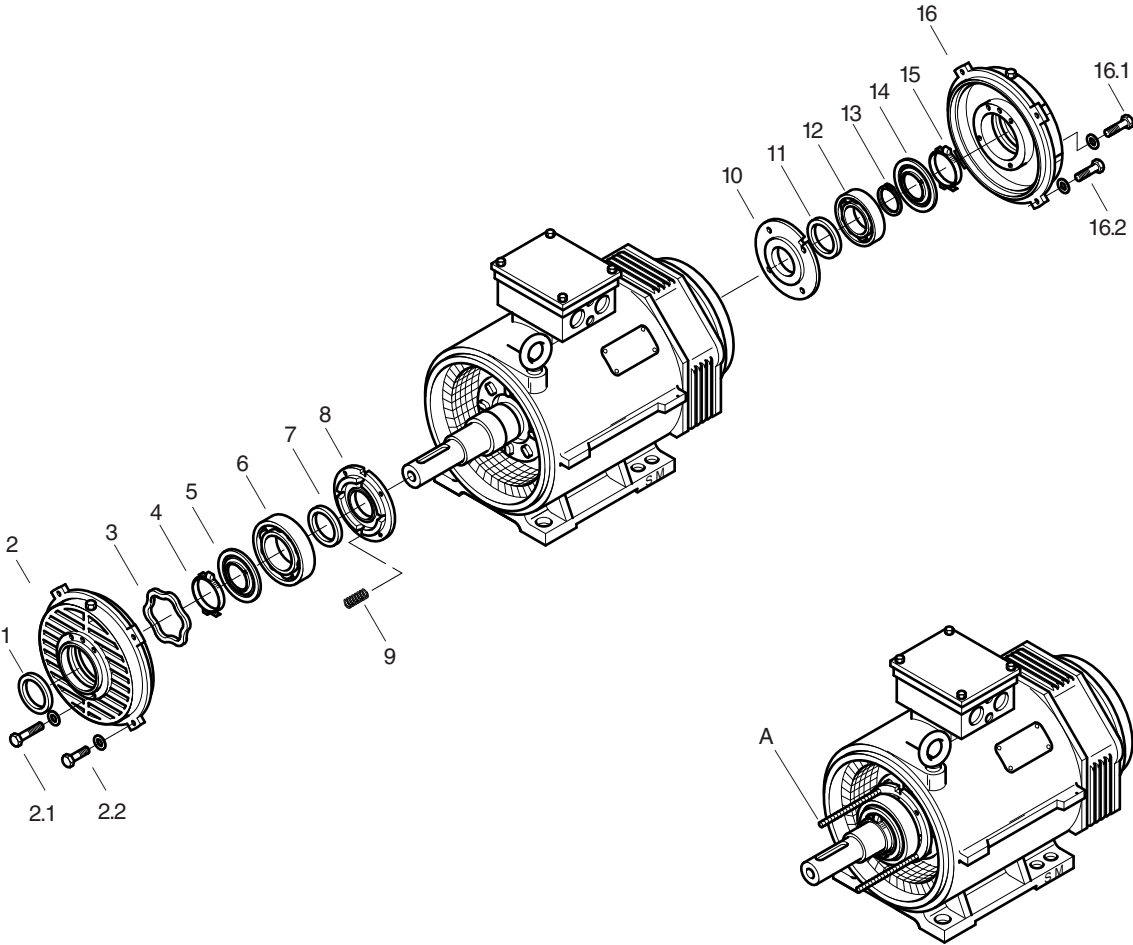




Figura 13: Substituição do mancal AH180 a AH315

5.5.2 Montagem no caso de rolamento ranhurado de esferas do lado do accionamento e do lado contrário (→ Figura 13) (para mancal de rolos cilíndrico do lado do accionamento, ver 5.5.4)

 Introduzir todos os parafusos de fixação com as arruelas de pressão cónicas existentes (DIN 6796).

1. Limpar os assentos do mancal com um produto adequado, verificar se apresentam danos e, depois de o eixo arrefecer, medir com um parafuso micrométrico. (As indicações de ajuste referem-se a uma temperatura de 20°C).
2. Remover a massa consistente usada das tampas interiores do mancal (8) e (10), lavar com um produto de limpeza adequado e deixar secar. Encher a tampa do mancal (8) e (10) com massa nova (respeitar o tipo de massa) e introduzir no eixo com as vedações (7) e (11). Colocar as molas de pressão existentes (9) nos furos da tampa do mancal (8) com a mesma massa consistente
3. Aquecer o novo mancal a 80°-90°C no banho de óleo (ou de forma indutiva, esmagnetizando-o em seguida).

 Para assegurar que a montagem é feita na posição correcta, empurre o mancal (6) e (12) aquecido para o assento do eixo e pressionar durante aprox. 10 segundos contra o colar do eixo.

Depois de arrefecer, encher as cavidades do mancal com massa consistente nova (respeitar o tipo de massa).

4. Introduzir o anel de segurança (13) e fixá-lo. Introduzir as arruelas centrífugas (5) e (14). Introduzir as e retirar as braçadeiras tensoras (4) e (15) existentes e aparafusá-las bem.
5. Remover a massa antiga da placa do mancal (2) e (16), lavar com um produto adequado e deixar secar. Fechar os orifícios de saída da massa com massa nova e colocar as arruelas de compensação (3) no cubo da placa do mancal (2).
6. Para facilitar a montagem, aparafuse um pino roscado (A) – aprox. 100 mm de comprimento – no orifício roscado da tampa interior do mancal (8) e (10). Introduzir as placas de mancal (2) e (16), apertar os parafusos (2.2) e (16.2). Apertar os parafusos (2.1) e (16.1) (retirar os pinos roscados (A)).
7. Montar as vedações do mancal (1), tal como se descreve na página 26.

Manutenção

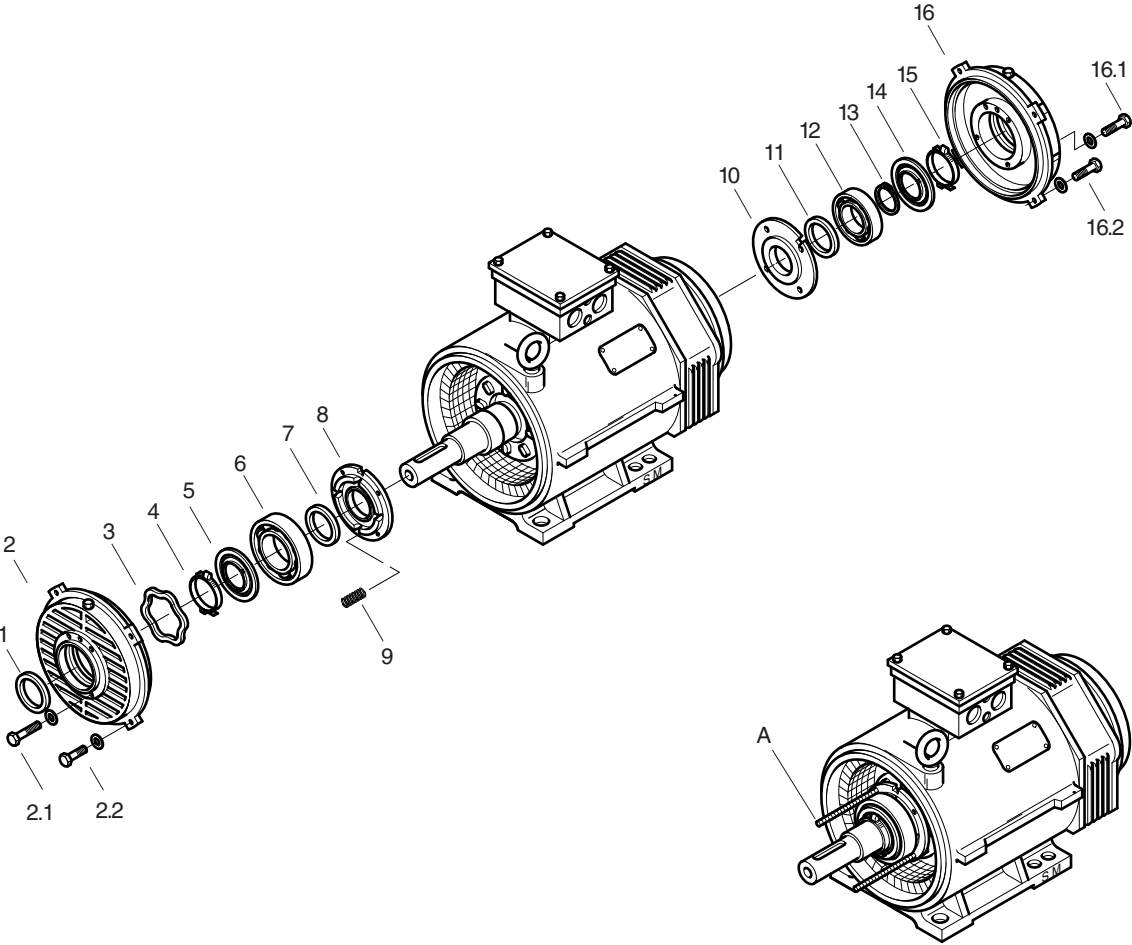


Figura 13: Substituição do mancal AH180 a AH315

5.5.3 Desmontagem no caso de mancal de rolos cilíndrico do lado do accionamento (→ Figura 14) (para mancal ranhurado de esferas do lado contrário, ver 5.5.1)

1. Soltar os parafusos (2.1.1) e extrair a tampa do mancal (2.1) juntamente com a vedação (1.1).
2. Soltar e retirar a braçadeira tensora (4.1) – apenas existente nas máquinas \geq AH225 –. (As arruelas centrífugas das máquinas eléctricas de AH180 + AH200 têm orifícios de extracção na parte do cubo).
3. Soltar os parafusos (3.1.1) e extrair a placa do mancal (3.1). Pressionar o anel de rolamento exterior (6.1) para fora do cubo da placa de mancal.
4. Aquecer rapidamente o anel de rolamento interior (6.2) com uma chama de soldar e soltar, p. ex. com uma chave de parafusos.
5. Extrair a tampa do mancal (8.1) juntamente com a vedação aí existente (7.1).

5.5.4 Montagem no caso de mancal de rolos cilíndrico do lado do accionamento (→ Figura 14) (para mancal ranhurado de esferas do lado contrário, ver 5.5.2)



Introduzir todos os parafusos de fixação com as arruelas de pressão cónicas existentes (DIN 6796).

1. Limpar o assento do mancal com um produto adequado, verificar se apresenta danos e, depois de o eixo arrefecer, medir com um parafuso micrométrico. (As indicações de ajuste referem-se a uma temperatura de 20°C).
2. Remover a massa consistente usada da tampa interior do mancal (8.1), lavar com um produto de limpeza adequado e deixar secar. Encher a tampa do mancal (8.1) com massa nova (respeitar o tipo de massa) e introduzir no eixo com a vedação (7.1).
3. Aquecer o novo anel de rolamento interior a 80°-90°C no banho de óleo (ou de forma indutiva, desmagnetizando-o em seguida).



Para assegurar que a montagem é feita na posição correcta, empurre o anel de rolamento interior (6.2) para o assento do eixo e pressionar durante aprox. 10 segundos contra o colar do eixo.

Depois de arrefecer, lubrificar ligeiramente com massa o anel de rolamento interior.

4. Lavar o cubo da placa do mancal (3.1) com um produto adequado e deixar secar.
5. Pressionar o novo anel de rolamento exterior (6.1) para dentro do cubo da placa do mancal encher as cavidades do mancal com massa consistente nova (respeitar o tipo de massa).
6. Para facilitar a montagem, aparafuse um pino roscado (A) – aprox. 100 mm de comprimento – no orifício roscado da tampa do mancal (8.1). Introduzir a placa de mancal (3.1) e apertar com os parafusos (3.1.1).

Manutenção

7. Introduzir a arruela centrífuga (5.1), introduzir a braçadeira tensora (4.1) existente e aparafusá-la bem.
8. Retirar a massa antiga da tampa do mancal (2.1), lavar com detergente adequado, deixar secar e fechar os orifícios de saída da massa com massa nova. Inserir a tampa do mancal (2.1) no eixo e apertar com os parafusos (2.1.1) (retirar os pinos roscados (A)).
9. Montar a vedação do mancal (1.1) tal como se descreve na página 26.

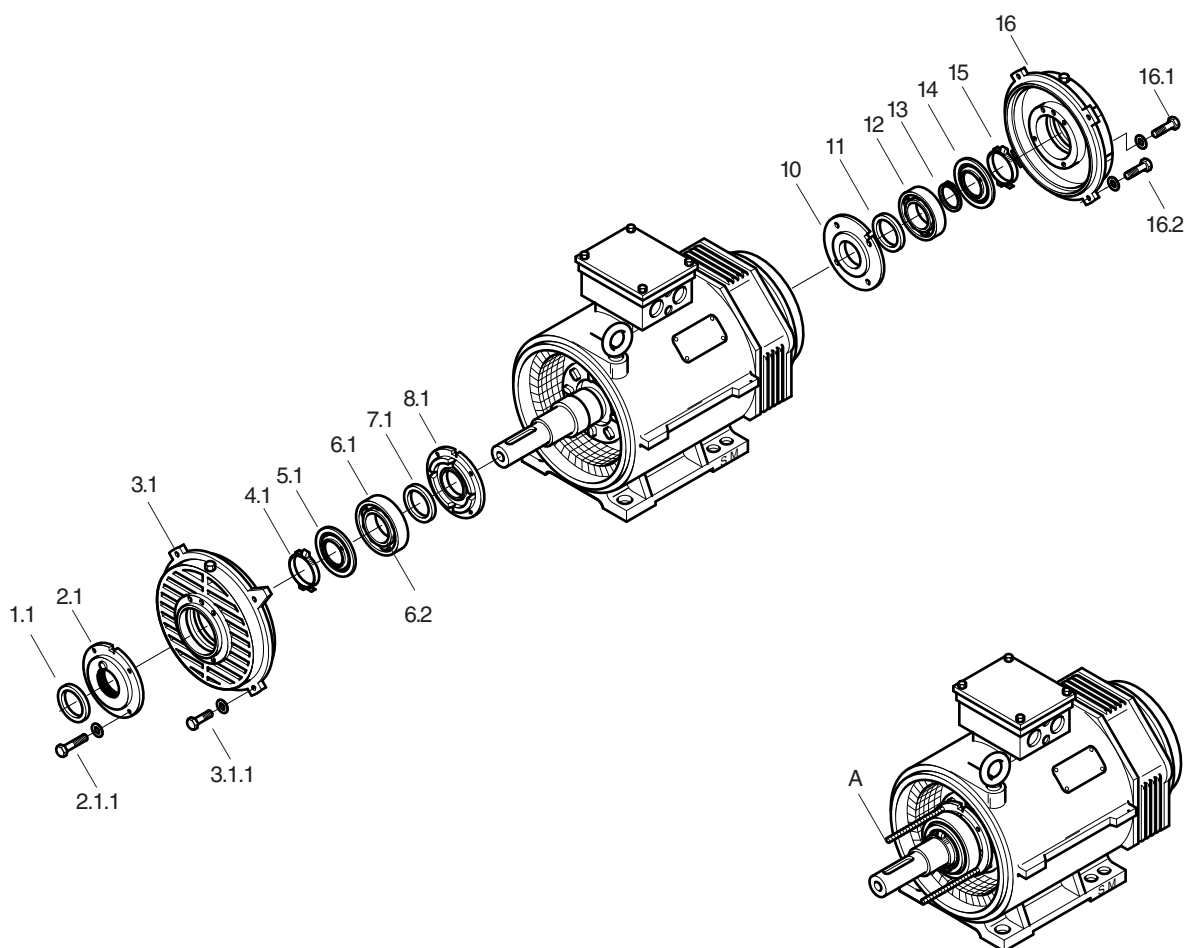


Figura 14: Substituição do mancal AH180 a AH315

5.6 Substituição do mancal – altura do eixo (AH) 355+400



A substituição do mancal dentro do período de garantia necessita do consentimento prévio do fabricante do motor!

5.6.1 Desmontagem no caso de rolamento ranhurado de esferas do lado do accionamento e do lado contrário (→ Figura 15)(Para rolamento de rolos cilíndricos, consulte o ponto 5.6.3)

1. Aparafusar duas barras roscadas nos orifícios roscados da arruela de labirinto (1.1) e apertar a arruela com barras roscadas do munhão de eixo. Desapertar os parafusos (2.1.1/17.1.1) e retirar as tampas do mancal (2.1/17.1).

2. Desapertar os parafusos de fixação (porca de fixação), esparafusar as porcas de fixação (4.1/15.1) com uma chave fixa de gancho e puxar do munhão de eixo.

Retirar as arruelas centrífugas (5.1/14.1) sem danificar as protecções de torção (5.1.1/14.1.1) (respeitar a posição de montagem).



Apoiar o rotor no munhão de eixo! Ter em conta o espaço livre para retirar a placa do mancal e o mancal!

3. Desapertar os parafusos (3.1.1/16.1.1) e retirar as placas do mancal (3.1/16.1). Extrair o apoio do rotor e puxar a placa do mancal do munhão de eixo.



Soltar com cuidado o rotor do pacote da placa do estator.

4. Retirar os rolamentos ranhurados de esferas (6.1/12.1) com o dispositivo de extracção através do aquecimento ligeiro da arruela interior. Soltar a mola de pressão (9.1) apenas do lado contrário da tampa do mancal (17.1).

5. Retirar as tampas interiores do mancal (8.1/10.1) em conjunto com as vedações anexas (7.1/11.1).

6. O rotor permanece na caixa do estator.

Manutenção

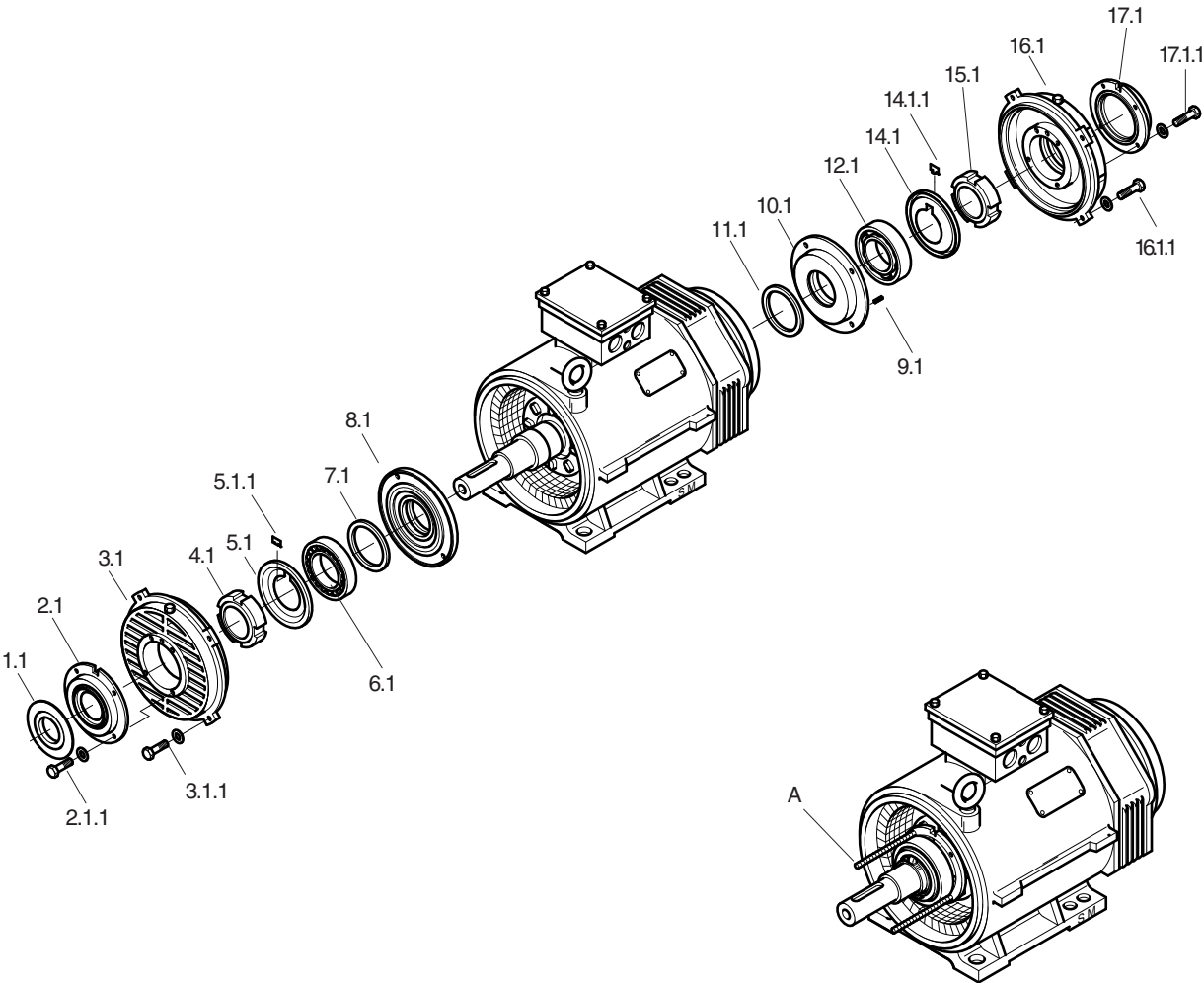


Figura 15: Substituição do mancal AH 355+400

5.6.2 Montagem no caso de rolamento ranhurado de esferas do lado do accionamento e do lado contrário (→ Figura 15)(Para rolamento de rolos cilíndricos no lado do accionamento, consulte o ponto 5.6.4).



Colocar todos os parafusos de fixação da placa do mancal com as arruelas tensoras existentes e os parafusos da tampa do mancal com as anilhas vedantes existentes!

1. Limpar os assentos do mancal com um detergente adequado, verificar se tem danos e medir com o parafuso micrométrico depois do arrefecimento do eixo.(As indicações de ajuste referem-se a uma temperatura de 20°C).
2. Retirar a massa antiga das tampas do mancal interior (8.1/10.1), lavar com detergente adequado, deixar secar e encher com massa nova (respeitar os tipos de massa, ‡placa de potência). Empurrar as tampas do mancal (8.1/10.1) com as vedações anexas (7.1/11.1) para o eixo. Colocar a mola de pressão com massa (9.1) existente no orifício da tampa do mancal interior (10.1).
3. Aquecer o novo mancal em banho de óleo ou por indução (a seguir, desmagnetizar) a 80°-90°C.



Para garantir a posição correcta de montagem, empurrar os rolamentos aquecidos (6.1/12.1) para o assento do eixo e, aprox. 10 segundos depois, pressionar contra o colar de eixo.

Após o arrefecimento das cavidades do mancal, encher com massa nova (respeitar os tipos de massa lubrificante).

4. Empurrar as arruelas centrífugas (5.1/14.1). Colocar protecções de torção (5.1.1/14.1.1)(Atenção! Munhão de eixo para dentro do mancal!). Aparafusar as porcas de fixação (4.1/15.1), apertar bem com a chave fixa de gancho e prender as porcas de fixação com parafusos de fixação.
5. Retirar a massa antiga das tampas do mancal interior (2.1/17.1), lavar com detergente adequado, deixar secar e fechar os orifícios de saída da massa com massa nova.
6. Para uma montagem simples, aparafusar dois pinos roscados (A) – com aprox. 100 mm de comprimento – nos orifícios roscados das tampas do mancal interior (8.1/10.1).
Empurrar as placas do mancal (3.1/16.1) e apertar bem com parafusos (com arruelas tensoras) (3.1.1/16.1.1).
Empurrar as tampas do mancal exterior (2.1/17.1) para o eixo e apertar bem com parafusos (com arruelas tensoras) (2.1.1/17.1.1).
Encher os corredores do labirinto na tampa do mancal (2.1) com pouca quantidade de massa. Aquecer a arruela do labirinto (1.1) a aprox. 60°-80°C e empurrá-la contra a tampa do mancal (2.1). Respeitar o intervalo entre a tampa do mancal (2.1) e a arruela de labirinto (1.1) (→ página 26).

Manutenção

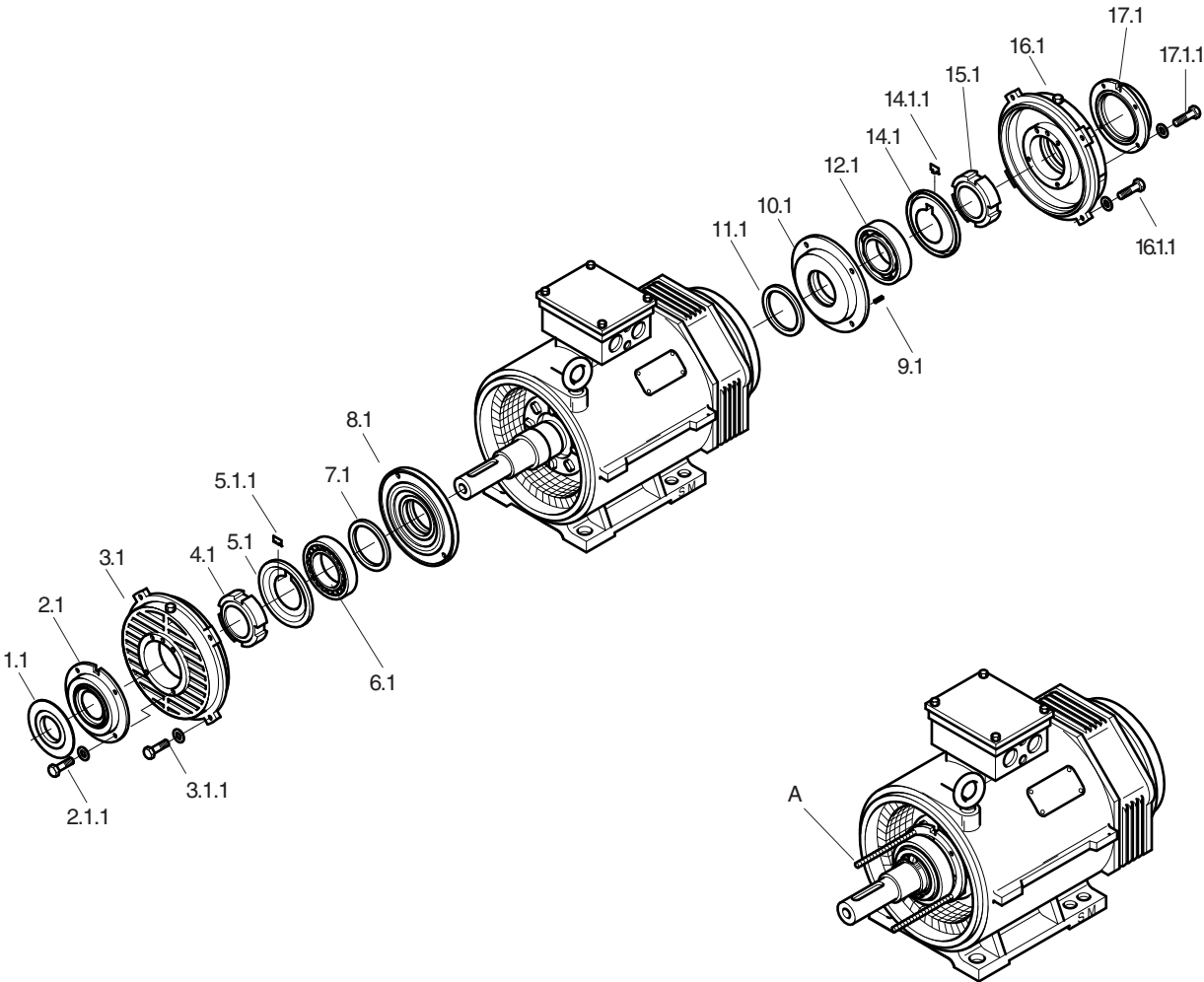


Figura 15: Substituição do mancal AH 355+400

5.6.3 Desmontagem no caso de rolamento de rolo cilíndrico do lado do accionamento e de rolamento ranhurado de esferas do lado contrário (→ Figura 16)

1. Aparafusar duas barras roscadas nos orifícios roscados da arruela de labirinto (1.1) e puxar a arruela com as barras roscadas do munhão de eixo. Desapertar os parafusos (2.1.1/17.1.1) e retirar as tampas do mancal (2.1/17.1).
2. Desapertar o parafuso de fixação (porca de fixação), desaparafusar as porcas de fixação (4.1/15.1) com uma chave fixa de gancho e puxar do munhão de eixo. Retirar as arruelas centrífugas (5.1/14.1) sem danificar as protecções de torção (5.1.1/14.1.1) (respeitar a posição de montagem).



Apoiar o rotor no munhão de eixo! Ter em conta o espaço livre para retirar a placa do mancal e o mancal!

3. Desapertar os parafusos (3.1.1/16.1.1) e retirar as placas do mancal (3.1/16.1). Extrair o apoio do rotor e puxar a placa do mancal do munhão de eixo.



Soltar com cuidado o rotor do pacote da placa do estator.

4. Retirar o anel exterior do rolamento de rolos cilíndricos (6.2) em conjunto com a placa do mancal (3.1) do anel do mancal interior (6.3) e pressionar na placa do mancal (3.1). Aquecer o anel interior (6.3) do rolamento de rolos cilíndricos e puxá-lo do eixo do rotor. Retirar o rolamento ranhurado de esferas (12.1) com o dispositivo de extracção ao aquecer ligeiramente o anel interior.
5. Retirar as tampas interiores do mancal (8.1/10.1) em conjunto com as vedações anexas (7.1/11.1).
6. O rotor permanece na caixa do estator.

Manutenção

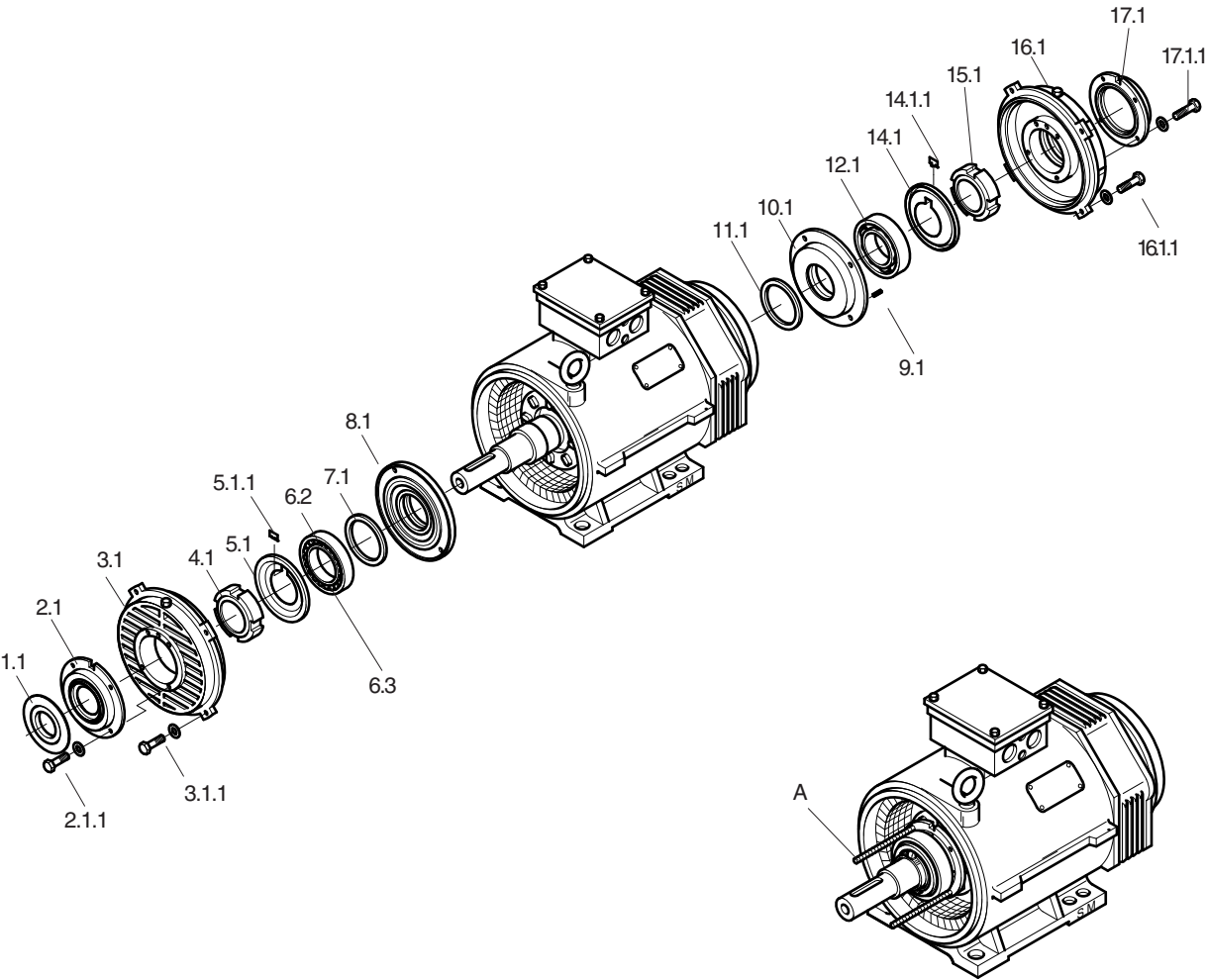




Figura 16: Substituição do mancal AH 355+400

5.6.4 Montagem no caso de rolamento de rolo cilíndrico do lado do accionamento e de rolamento ranhurado de esferas do lado contrário (→ Figura 16)

 Colocar todos os parafusos de fixação da placa do mancal com as arruelas tensoras existentes e os parafusos da tampa do mancal com as anilhas vedantes existentes!

1. Limpar os assentos do mancal com um detergente adequado, verificar se tem danos e medir com o parafuso micrométrico depois do arrefecimento do eixo. (As indicações de ajuste referem-se a uma temperatura de 20°C).
2. Retirar a massa antiga da tampa do mancal interior (8.1/10.1), lavar com detergente adequado, deixar secar e encher com massa nova (respeitar os tipos de massa, ≠ placa de potência). Empurrar as tampas do mancal (8.1/10.1) com as vedações anexas (7.1/11.1) para o eixo.
3. Aquecer o novo anel do mancal interior (6.3) e o rolamento ranhurado de esferas (12.1) em banho de óleo ou por indução (a seguir, desmagnetizar) a 80-90°C.

 Para garantir a posição correcta de montagem, empurrar o anel interior do mancal (6.3) aquecido e o rolamento ranhurado de esferas (12.1) aquecido para o assento do eixo e, aprox. 10 segundos depois, pressionar contra o colar de eixo.

Após o arrefecimento do anel interior do mancal, lubrificar ligeiramente.

4. Limpar os cubos das placas do mancal (3.1/16.1).
5. Empurrar a arruela centrífuga (14.1). Colocar a protecção de torção (14.1.1) (Atenção! Munhão de eixo para dentro do mancal!). Aparafusar a porca de fixação (15.1), apertar bem com a chave fixa de gancho e prender a porca de fixação com parafusos de fixação.
6. Para uma montagem simples, aparafusar dois pinos roscados (A) – com aprox. 100 mm de comprimento – nos orifícios roscados da tampa do mancal interior (10.1). Empurrar a placa do mancal (16.1) e apertar bem com parafusos (16.1.1) (com arruelas tensoras).
7. Retirar a massa antiga da tampa do mancal exterior (17.1), lavar com detergente adequado, deixar secar e fechar os orifícios de saída da massa com massa lubrificante. Empurrar a tampa do mancal exterior (17.1) para o centro da placa do mancal e apertar bem com parafusos (com anilhas vedantes) (17.1.1).
8. Comprimir o novo anel exterior do mancal (6.2) no cubo da placa do mancal (3.1) e encher as cavidades do mancal com massa nova (respeitar os tipos de massa, → placa de potência).
9. Aparafusar dois pinos roscados (A) – com aprox. 100 mm de comprimento – na tampa do mancal interior (8.1) e empurrar a tampa do mancal interior para o anel interior do mancal. Empurrar a placa do mancal (3.1) com o anel exterior (6.2) no eixo do rotor e empurrar os pinos roscado no anel interior; para isso, levantar o eixo do rotor.

Manutenção



Levantar o eixo do rotor de modo a que não emperre ao empurrar a placa do mancal com anel exterior e o anel interior do rolamento de rolo cilíndrico.

Apertar bem os parafusos (3.1.1).

10. Empurrar a arruela centrífuga (5.1). Colocar a protecção de torção (5.1.1) (Atenção! Munhão de eixo para dentro do mancal!). Aparafusar a porca de fixação (4.1), apertar bem com a chave fixa de gancho e prender a porca de fixação com parafusos de fixação.
11. Empurrar a tampa do mancal exterior (2.1) para o eixo e apertar bem com parafusos (com anilhas vedantes) (2.1.1). Na fenda do labirinto aplicar uma pequena quantidade de massa, aquecer a arruela do labirinto a 60°-80°C e empurrá-la contra a tampa do mancal (2.1). Respeitar o intervalo entre a tampa do mancal (2.1) e a arruela de labirinto (1.1) (→ página 26)

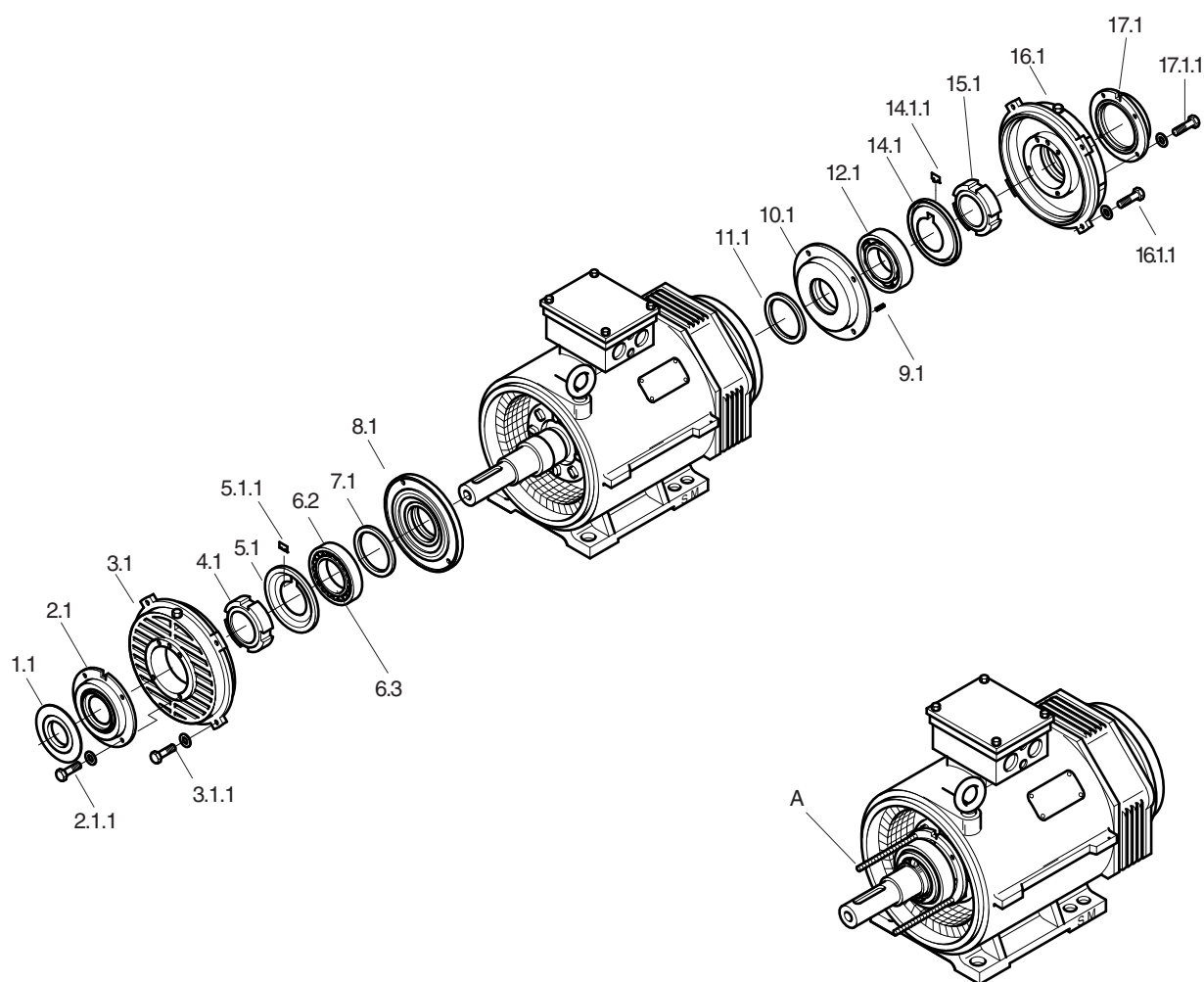


Figura 16: Substituição do mancal AH 355+400

5.7 Plano de manutenção modelo do rolamento de esferas

Módulo	Diariamente	Semanalmente	De 3 em 3 meses	Anualmente	De 5 em 5 anos
Mancal			Prazos de lubrificação ver placa de potência		<ul style="list-style-type: none"> - Substituição do mancal, Verificar vedações do eixo e, se necess., substituir; - Remover massa usada;
Permutador térmico Conduitas de ar	Controlar			Limpar	Limpar
Elemento de saída (respeitar as indicações do fabricante)			Verificar alinhamento e fixação	Verificar alinhamento e fixação	Verificar alinhamento e fixação; mudar a massa consistente ou o óleo
Caixa de terminais Ligação à terra				Limpar o interior; apertar os parafusos	Limpar o interior; apertar os parafusos
Enrolamento do montante				Medir a resistência de isolamento	Verificar se o cabo de derivação apresenta fissuras, se o suporte e os calços das porcas estão firmes; Medir a resistência de isolamento
Ligações auxiliares de monitorização	Recolher dados de medição			Teste de funcionamento	Teste de funcionamento
Motor em geral	Procurar ruídos de funcionamento			Apertar os parafusos	Desmontar o rotor; verificar se o pacote de lâminas do rotor, o ventilador e o pacote de lâminas do montante estão firmes; verificar se há rupturas nas barras do rotor; limpar

Avaria, Solução

6 Avaria, Solução

6.1 Indicações de segurança

As avarias que ocorram na máquina eléctrica devem ser sempre reparadas por pessoal especializado, encarregue pela pessoa responsável pela instalação.

Ao determinar a causa da avaria, considerar toda a envolvência da máquina eléctrica (máquina de serviço, fundações, tipo de instalação, instalação de distribuição eléctrica, etc.).

Caso ocorram danos durante a validade da garantia, informar a fábrica.



Ao determinar a causa da avaria ou ao solucioná-la, respeite

- a norma DIN EN 50110,
- as normas de prevenção de acidentes!



Certifique-se que a máquina está desligada e isenta de tensão.

Proteja-a contra qualquer ligação inadvertida e assinale o facto com uma placa de aviso correspondente colocada no interruptor!

Certifique-se da ausência de tensão!

Estabeleça a ligação à terra e em curto-circuito!

Cubra ou feche num armário as peças adjacentes que se encontrem sob tensão!



Certifique-se que os circuitos auxiliares, p. ex. aquecimento imobilizado, etc., se encontram desligados e isentos de tensão.

6.2 Avaria, sistema eléctrico

Características da avaria eléctrica																																																											
- O motor não arranca																																																											
- O motor tem dificuldade em acelerar																																																											
- Zumbido ao arrancar																																																											
- Zumbido durante o funcionamento																																																											
- Zumbido no ciclo da frequência dupla de rede																																																											
- Elevado aquecimento na marcha em vazio																																																											
- Elevado aquecimento com carga																																																											
- Elevado aquecimento de determinadas secções do enrolamento																																																											
										<table border="1"> <thead> <tr> <th>Possíveis causas da avaria</th> <th>Medidas de resolução</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>● ● ● ● ●</td> <td>Sobrecarga</td> <td>Reduzir a carga</td> </tr> <tr> <td>●</td> <td>Interrupção de uma fase na alimentação</td> <td>Verificar o interruptor e a alimentação</td> </tr> <tr> <td>● ● ● ● ●</td> <td>Interrupção de uma fase na alimentação depois de ligado</td> <td>Verificar o interruptor e a alimentação</td> </tr> <tr> <td>● ●</td> <td>Tensão de rede insuficiente, frequência demasiado elevada</td> <td>Verificar as proporções da rede</td> </tr> <tr> <td></td> <td>●</td> <td>Tensão de rede demasiado elevada, frequência insuficiente</td> <td>Verificar as proporções da rede</td> </tr> <tr> <td>● ● ● ● ●</td> <td>●</td> <td>Enrolamento do montante ligado incorrectamente</td> <td>Verificar o circuito do enrolamento</td> </tr> <tr> <td>● ● ● ● ●</td> <td>●</td> <td>Corte do enrolamento ou corte da fase no enrolamento do montante</td> <td>Determinar as resistências de enrolamento e as resistências de isolamento; Reparação após consultar a fábrica</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>●</td> <td>Assimetria na gaiola de curto-circuito</td> <td>Reparação após consultar a fábrica</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>●</td> <td>Sentido de rotação do motor incorrecto</td> <td>Trocar as ligações à rede de U e W</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>●</td> <td>Refrigeração insuficiente devido a sujidade nas condutas de ar</td> <td>Limpar as condutas de ar, verificar as vedações</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>●</td> <td>Tensão demasiado elevada e consequente perda pelo ferro excessiva</td> <td>Não ultrapassar 105% da tensão medida</td> </tr> </tbody> </table>	Possíveis causas da avaria	Medidas de resolução	● ● ● ● ●	Sobrecarga	Reduzir a carga	●	Interrupção de uma fase na alimentação	Verificar o interruptor e a alimentação	● ● ● ● ●	Interrupção de uma fase na alimentação depois de ligado	Verificar o interruptor e a alimentação	● ●	Tensão de rede insuficiente, frequência demasiado elevada	Verificar as proporções da rede		●	Tensão de rede demasiado elevada, frequência insuficiente	Verificar as proporções da rede	● ● ● ● ●	●	Enrolamento do montante ligado incorrectamente	Verificar o circuito do enrolamento	● ● ● ● ●	●	Corte do enrolamento ou corte da fase no enrolamento do montante	Determinar as resistências de enrolamento e as resistências de isolamento; Reparação após consultar a fábrica			●	Assimetria na gaiola de curto-circuito	Reparação após consultar a fábrica				●	Sentido de rotação do motor incorrecto	Trocar as ligações à rede de U e W				●	Refrigeração insuficiente devido a sujidade nas condutas de ar	Limpar as condutas de ar, verificar as vedações				●	Tensão demasiado elevada e consequente perda pelo ferro excessiva	Não ultrapassar 105% da tensão medida
Possíveis causas da avaria	Medidas de resolução																																																										
● ● ● ● ●	Sobrecarga	Reduzir a carga																																																									
●	Interrupção de uma fase na alimentação	Verificar o interruptor e a alimentação																																																									
● ● ● ● ●	Interrupção de uma fase na alimentação depois de ligado	Verificar o interruptor e a alimentação																																																									
● ●	Tensão de rede insuficiente, frequência demasiado elevada	Verificar as proporções da rede																																																									
	●	Tensão de rede demasiado elevada, frequência insuficiente	Verificar as proporções da rede																																																								
● ● ● ● ●	●	Enrolamento do montante ligado incorrectamente	Verificar o circuito do enrolamento																																																								
● ● ● ● ●	●	Corte do enrolamento ou corte da fase no enrolamento do montante	Determinar as resistências de enrolamento e as resistências de isolamento; Reparação após consultar a fábrica																																																								
		●	Assimetria na gaiola de curto-circuito	Reparação após consultar a fábrica																																																							
			●	Sentido de rotação do motor incorrecto	Trocar as ligações à rede de U e W																																																						
			●	Refrigeração insuficiente devido a sujidade nas condutas de ar	Limpar as condutas de ar, verificar as vedações																																																						
			●	Tensão demasiado elevada e consequente perda pelo ferro excessiva	Não ultrapassar 105% da tensão medida																																																						

Avaria, Solução

6.3 Avaria, sistema mecânico

Características da avaria mecânica					
				– Ruído de raspar	
				– Elevado aquecimento	
				– Acentuadas oscilações	
				– Aquecimento excessivo do mancal	
				– Ruídos do mancal	
				Possíveis causas da avaria	
				Medidas de resolução	
●				As peças rotativas arrastam	Determinar a causa, reajustar as peças*
	●			Alimentação de ar estrangulada, filtro sujo, eventualmente, sentido de rotação errado	Verificar as condutas de ar, limpar o filtro, se for caso disso, substituir o ventilador*
		●		Rotor desequilibrado	Desacoplar o rotor e reequilibrar*
		●		Rotor descentrado, eixo empenado	Contactar a fábrica
		●		Alinhamento deficiente	Alinhar o conjunto da máquina, verificar o acoplamento
		●		Desequilíbrio da máquina acoplada	Reequilibrar a máquina acoplada
		●		Pancadas da máquina acoplada	Examinar a máquina acoplada
		●		Engrenagens ruidosas	Reparar engrenagens
		●		Ressonância com a fundação	Após consulta, alterar a rigidez da fundação
		●		Alterações na fundação	Determinar a causa das alterações, se necessário, eliminá-la; realinhar a máquina
		●		Demasiada massa consistente no mancal	Remover a massa excedente
			●	Mancal sujo	Limpar ou substituir o mancal*
			●	Temperatura ambiente > 40°C	Utilizar massa consistente própria para temperaturas elevadas*
		●	●	Os anéis de feltro pressionam o eixo	Substituir os anéis de feltro
		●	●	Lubrificação insuficiente	Lubrificar consoante as prescrições
		●	●	Mancal corroído	Substituir o mancal *
		●	●	Folga do mancal demasiado pequena	Utilizar um mancal com uma folga maior*
			●	Folga do mancal demasiado grande	Utilizar um mancal com uma folga menor*
			●	Pontos de desgaste na pista de rolamento	Substituir o mancal *
			●	Estrias de imobilização	Substituir o mancal, evitar vibrações durante os períodos de imobilização
		●		O acoplamento faz pressão ou puxa	Corrigir o alinhamento da máquina
		●		Tensão da correia é excessiva	Reduzir a tensão da correia
		●	●	Mancal tenso ou encravado	Verificar o furo do cubo do mancal*
* se for caso disso, informar o fabricante					

7 Indicações para reparações



Os trabalhos de reparação devem ser sempre realizados com a máquina parada.

Certifique-se de que a máquina está protegida contra conexões acidentais e que tal está assinalado pela respectiva placa de aviso.

Os trabalhos de reparação só podem ser efectuados por pessoal técnico especializado que, com base na sua formação, experiência e instrução têm de ter conhecimentos suficientes sobre

- normas de segurança,
- normas de prevenção de acidentes,
- directrizes e regras técnicas reconhecidas (p. ex. disposições VDE, normas DIN).

O pessoal técnico tem de

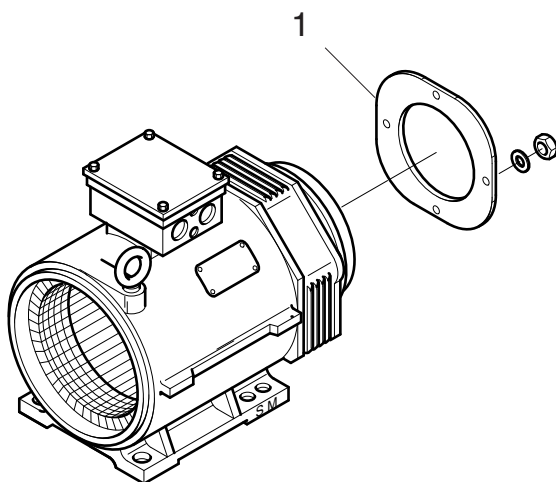
- ser capaz de analisar os trabalhos que lhe são entregues, identificar os possíveis perigos e evitá-los.
- estar autorizado, pela pessoa responsável pela segurança da instalação, a realizar os trabalhos e acções que forem necessários.



Dentro do prazo de validade da garantia, quaisquer trabalhos de reparação requerem a aprovação prévia do fabricante do motor.



Para as reparações, recomenda-se que sejam utilizadas apenas peças sobresselentes de origem.



No caso de danos no enrolamento, o anel de guia de ar (1) pode ficar total ou parcialmente destruído.

No caso de um novo enrolamento, certifique-se de que esse modelo corresponde ao estado original. Se necessário, montar um novo anel de guia de ar de modo adequado.

Figura 17: Anel de guia de ar

Peças sobresselentes

8 Peças sobresselentes

8.1 Informações para encomenda



Quando encomendar peças sobresselentes indique sempre o modelo do motor, o número de série (→ placa de potência) e a designação precisa das peças (se necessário, o número da peça).


Para os mancais de substituição, respeitar, além do modelo do mancal, também a identificação final da versão do mancal (pode ser consultado com o mancal montado, p. ex., C3 ou C4)!

8.2 Vista explodida, IP23, Tamanho 180M-400X

- 1 Anel de vedação LA, exterior ou anel de vedação de labirinto
- 2 Placa do mancal LA
- 3 Bocal de lubrificação
- 4 Arruela de compensação
- 5 Braçadeira tensora LA ou porca para eixos
- 6 Arruela centrífuga LA
- 7 Mancal de rolamento LA
- 8 Anel de vedação LA, interior
- 9 Tampa do mancal, LA interior
- 10 Caixa do montante IMB3 com pacote de lâminas e enrolamento
- 11 Caixa de terminais, completa
- 12 Rotor com pacote de lâminas e enrolamento
- 12 Cobertura do ventilador
- 13 Anel de guia de ar
- 13a Braçadeira de fixação
- 14 Rotor com pacote de lâminas e enrolamento
- 15 Mola de ajuste
- 16 Mola de ajuste para ventilador
- 17 Ventilador
- 18 Anel de retenção para ventilador
- 19 Tampa de fecho
- 20 Tampa do mancal LC, interior
- 21 Anel de vedação LC, interior
- 22 Mancal de rolamento LC
- 23 Anel de segurança para mancal do LC
- 24 Arruela centrífuga LC


Indicação para o armazenamento de máquinas eléctricas

9 Indicação para o armazenamento de máquinas eléctricas

 As máquinas eléctricas que se destinem a ser armazenadas durante longos períodos antes de serem utilizadas, devem ser tratadas da seguinte forma:

9.1 Local de armazenamento

Guardar a máquina na embalagem de transporte, em local seco, passível de ser aquecido e isento de vibrações e protegê-la contra danos mecânicos.


 Após longos períodos de imobilização (superiores a um ano), verificar se o mancal apresenta danos devidos a corrosão. Mesmo pequenos danos devidos a corrosão reduzem a vida útil do mancal.

9.2 Protecção para transporte

Nas máquinas eléctricas com mancais de rolos cilíndricos, fixar o rotor mediante protecções para transporte (protecção contra estrias devidas a vibrações).

No caso de máquinas eléctricas expedidas sobre amortecedores de oscilações, não retirar esta protecção durante o tempo de imobilização.


Caso já se encontrem montadas nas extremidades do eixo polias de transmissão, acoplamentos, etc., colocar, na medida do possível, as protecções para transporte ou colocar as máquinas eléctricas sobre amortecedores de oscilações.

 Para o transporte posterior da máquina eléctrica, utilize sempre protecções para transporte ou amortecedores de oscilações.

9.3 Verificação antes da colocação em serviço

9.3.1 Mancal

Após longos períodos de imobilização (> 1 ano), verificar o mancal.
Desmontagem e montagem do mancal → página 27 a 40.

 Mesmo pequenos danos devidos a corrosão reduzem a vida útil do mancal. Se não for necessário substituir o mancal, lubrificá-lo novamente.

Indicação para o armazenamento de máquinas eléctricas



Consultar as informações sobre os tipos e quantidades de massa consistente na placa de identificação ou na placa de lubrificação e respeitar as instruções da página 25 relativas à lubrificação do mancal, lubrificante. Após curtos períodos de imobilização (< 1 ano) e no caso de armazenamento correcto, (como se descreve no ponto 9.1), podem ignorar-se as medidas indicadas acima.

9.3.2 Resistência de isolamento



Todos e quaisquer trabalhos a realizar nas ligações eléctricas da máquina eléctrica devem ser sempre realizados por técnicos electricistas!



Não toque nos bornes de ligação, nem durante nem após a medição. Os bornes de ligação podem conduzir alta tensão! Depois do teste, ligar os bornes de ligação brevemente à terra (5 segundos).

- Medir a resistência de isolamento de cada fase contra a massa com indutor de manivela (tensão contínua máx. = 630V), até o valor medido ser constante.



A resistência de isolamento dos enrolamentos em estado novo é > 10 MΩ. Os enrolamentos sujos e húmidos apresentam valores de resistência substancialmente mais baixos.



Se forem medidos menos de 0,5 M no ar ambiente, secar e/ou limpar o enrolamento. A temperatura do enrolamento não pode ultrapassar os 80°C. Secar com um aquecimento de paragem ou aquecedor ou através da colocação de uma tensão alternada no valor de 5 a 6% da tensão de medição (produzir circuito em delta) nos bornes de ligação em coluna U1 e V1.

- Repetir a medição. Com os valores da resistência > 0,5 MΩ, a máquina eléctrica pode ser colocada em funcionamento.



Os valores da resistência de isolamento dependem da temperatura. Valores de referência: um aumento ou uma diminuição da temperatura do enrolamento em 10 K reduz para metade ou aumenta para o dobro do valor da resistência de isolamento.

SCHORCH

SCHORCH Elektrische Maschinen und Antriebe GmbH

Breite Straße 131

D-41238 Mönchengladbach

Phone: +49 (0) 2166-925-0

Fax: +49 (0) 2166-925-100

E-mail: mail@schorch.de

Internet: <http://www.schorch.de>