

SIEMENS

SIMOTICS DC

Motor

Tipo 1HQ7

Manual do utilizador / Manual de montagem

Edição

10/2013

Answers for industry.

Motor

SIMOTICS DC 1HQ

Manual do utilizador
Manual de montagem

<u>Introdução</u>	1
<u>Indicações de segurança</u>	2
<u>Descrição</u>	3
<u>Preparação da aplicação</u>	4
<u>Montagem</u>	5
<u>Ligação eléctrica</u>	6
<u>Colocação em funcionamento</u>	7
<u>Funcionamento</u>	8
<u>Conservação</u>	9
<u>Peças sobressalentes</u>	10
<u>Eliminação</u>	11
<u>Assistência técnica e apoio técnico</u>	A
<u>Características técnicas e desenhos</u>	B
<u>Documentos da qualidade</u>	C
<u>Listas de verificação</u>	D

Informações jurídicas

Conceito de aviso

Este manual contém avisos que têm que ser observados e respeitados, de modo a garantir a sua segurança e evitar danos materiais. Os avisos relativos à sua segurança pessoal são acompanhados por um triângulo de advertência e os avisos relativos ao perigo de danos materiais são indicados sem triângulo de advertência. Dependendo do nível de perigo, os avisos de advertência são apresentados na sequência abaixo indicada.



PERIGO

significa que **ocorrerá** morte ou ferimentos graves, se não forem tomadas as devidas medidas de precaução.



AVISO

significa que **pode** ocorrer morte ou ferimentos graves, se não forem tomadas as devidas medidas de precaução.



CUIDADO

significa que pode ocorrer um ferimento ligeiro, se não forem tomadas as devidas medidas de precaução.

ATENÇÃO

significa que podem ocorrer danos materiais, se não forem tomadas as devidas medidas de precaução.

Sempre que surgirem vários níveis de perigo é utilizado o aviso de advertência referente ao mais alto nível. Se, num aviso de advertência, acompanhado de um triângulo de advertência, for alertado contra ferimentos de pessoas, esse mesmo aviso pode ainda conter advertências contra danos materiais.

Funcionários qualificados

O produto/sistema, ao qual esta documentação se refere, só pode ser manuseado pelo **peçoal qualificado** para a respectiva definição de tarefas e respeitando a documentação correspondente a esta definição de tarefas, em especial as indicações de segurança e avisos apresentados. Graças à sua formação e experiência, o pessoal qualificado é capaz de reconhecer os riscos do manuseamento destes produtos/sistemas e de evitar possíveis perigos.

Utilização dos produtos Siemens em conformidade com as especificações

Cumpra os seguintes requisitos:



AVISO

Os produtos da Siemens só podem ser utilizados para as aplicações especificadas no catálogo e na respectiva documentação técnica. Se forem utilizados produtos e componentes de outros fornecedores, estes têm de ser recomendados ou autorizados pela Siemens. Para garantir um funcionamento em segurança e correcto dos produtos é essencial proceder correctamente ao transporte, armazenamento, posicionamento, instalação, montagem, colocação em funcionamento, operação e manutenção. Devem ser respeitadas as condições ambiente autorizadas e observadas as indicações nas respectivas documentações.

Marcas registadas

Todas as designações assinaladas pelo símbolo ® são marcas registadas da Siemens AG. As restantes designações nesta documentação podem ser marcas, cuja utilização indevida por terceiros pode infringir os direitos dos seus detentores.

Exclusão de responsabilidades

O conteúdo desta documentação foi verificado quanto à conformidade com o hardware e software descrito. Todavia, não é possível excluir potenciais desvios, de modo que não nos responsabilizamos pela total conformidade. Os dados desta documentação são regularmente revistos e as, eventuais, correcções são incluídas nos suplementos.

Índice

1	Introdução.....	11
1.1	Acerca deste manual.....	11
2	Indicações de segurança.....	13
2.1	Informações para o responsável pelas instalações.....	13
2.2	Observância das cinco regras de segurança.....	13
2.3	Técnicos qualificados.....	14
2.4	Manuseamento seguro de máquinas eléctricas.....	14
2.5	Módulos em perigo electrostático.....	17
2.6	Compatibilidade electromagnética.....	18
2.7	Resistência a interferências.....	18
2.8	Influência sobre a rede de abastecimento com um binário fortemente heterogéneo.....	18
2.9	Campos electromagnéticos na operação de instalações electrónicas e electrotécnicas.....	18
3	Descrição.....	19
4	Preparação da aplicação.....	25
4.1	Aspectos relevantes para a segurança a considerar para o planeamento da instalação.....	25
4.2	Emissão de ruídos.....	25
4.3	Assegurar a refrigeração.....	25
4.4	Assegurar a refrigeração.....	26
4.5	Circuito de bloqueio para o motor do ventilador exterior.....	26
4.6	Frequências próprias do sistema.....	27
4.7	Carga por torção da linha do veio, devido a falhas na ligação eléctrica.....	27
4.8	Transporte e armazenamento.....	27
4.8.1	Identificações de transporte.....	27
4.8.2	Verificar a entrega.....	28
4.8.3	Montar o dispositivo de suporte do rotor para armazenamento.....	28
4.8.4	Verificar os meios de suporte de carga.....	29
4.8.5	Requisitos para uma elevação e um transporte seguros.....	29
4.8.6	Transportar o conjunto da máquina.....	30
4.8.7	Elevação e transporte da máquina.....	31
4.8.8	Armazenamento.....	32
4.8.9	Protecção da máquina contra corrosão.....	35
5	Montagem.....	37
5.1	Preparação da montagem.....	37
5.1.1	Condições essenciais para a montagem.....	37
5.1.2	Resistência de isolamento e índice de polarização.....	38

5.1.3	Verificar a resistência de isolamento e o índice de polarização.....	39
5.1.4	Preparação das superfícies de ligação.....	41
5.1.5	Preparação das superfícies de ligação no caso de fixação de flange.....	41
5.2	Levantar e posicionar a máquina no local de utilização.....	41
5.2.1	Condições essenciais para o alinhamento correcto e fixação segura.....	41
5.2.2	Verificar os meios de suporte de carga.....	42
5.2.3	Remover o dispositivo de suporte do rotor.....	42
5.2.4	Remover a protecção anti-corrosiva.....	43
5.2.5	Montagem dos elementos de tomada de força.....	44
5.2.6	Elevação e transporte da máquina.....	46
5.2.7	Pousar a máquina.....	48
5.2.8	Orifícios de escoamento de água.....	48
5.2.9	Alinhamento primário da máquina.....	48
5.3	Montagem da máquina.....	49
5.3.1	Indicações de segurança para a montagem.....	49
5.3.2	Seleccionar os parafusos de fixação.....	50
5.3.3	Alinhar a máquina com a máquina de trabalho e fixar (fixação da fundação).....	50
5.3.4	Alinhar a máquina com a máquina de trabalho e fixar (fixação de flange, vertical).....	52
5.3.5	Alinhar a máquina com a máquina de trabalho e fixar (flange, horizontal IM B5).....	52
5.3.6	Fixação da máquina.....	53
5.3.7	Forças axiais e radiais.....	53
5.4	Assegurar a refrigeração por ventilador exterior.....	54
6	Ligação eléctrica.....	57
6.1	Seleção de cabos.....	57
6.2	Introduzir e colocar os cabos.....	57
6.3	Designações dos bornes.....	58
6.4	Ligação de cabos.....	58
6.5	Ligação do circuito de corrente principal.....	59
6.6	Ligar o condutor de ligação à terra.....	61
6.7	Ligação interna equipotencial.....	62
6.8	Ligação dos circuitos de corrente auxiliares.....	63
6.9	Ligação do motor do ventilador exterior.....	64
6.10	Conectar a monitorização da temperatura do enrolamento do estator.....	64
6.11	Conclusão dos trabalhos de ligação.....	65
7	Colocação em funcionamento.....	67
7.1	Preparar a colocação em funcionamento.....	67
7.2	Resistência de isolamento e índice de polarização.....	68
7.3	Lubrificar os mancais de rolamentos antes da colocação em funcionamento.....	69
7.4	Forças radiais mínimas em mancais de rolos cilíndricos.....	70
7.5	Colocar o ventilador exterior em funcionamento.....	70
7.6	Ligação.....	71

7.7	Excesso de velocidade.....	72
7.8	Desligar.....	73
8	Funcionamento.....	75
8.1	Ligar a máquina.....	77
8.2	Relubrificar os mancais de rolamentos.....	77
8.3	Desligar.....	77
8.4	Ligar novamente após paragem de emergência.....	78
8.5	Intervalos de serviço.....	78
8.5.1	Medidas a tomar nos intervalos de serviço.....	78
8.5.2	Evitar danos nos mancais de rolamentos causados pela imobilização.....	79
8.5.3	Medição da resistência do isolamento após uma longa paragem.....	79
8.6	Colocar a máquina fora de serviço.....	80
8.7	Colocar a máquina novamente em funcionamento.....	80
8.8	Condições de operação especiais.....	80
8.9	Avárias	81
8.9.1	Inspecção no caso de avarias.....	81
8.9.2	Avárias de funcionamento.....	82
8.9.3	Avárias no ventilador exterior.....	82
8.9.4	Avárias no mancal de rolamentos.....	83
8.9.5	Avárias nas escovas.....	84
8.9.6	Avárias no comutador.....	85
9	Conservação.....	87
9.1	Inspecção e manutenção.....	87
9.1.1	Primeira inspecção.....	89
9.1.2	Intervalos de manutenção.....	90
9.1.3	Inspecção principal.....	91
9.1.4	Relubrificar os mancais de rolamentos.....	92
9.1.5	Intervalos de relubrificação e tipos de lubrificante.....	92
9.1.6	Limpar a máquina.....	94
9.1.7	Verificar as escovas de carvão.....	94
9.1.8	Substituir as escovas de carvão.....	95
9.1.9	Ajustar a ponte de escovas e o suporte das escovas.....	96
9.1.10	Efectuar manutenção do comutador.....	96
9.1.11	Efectuar manutenção das caixas de bornes.....	98
9.1.12	Corrigir danos na pintura.....	99
9.2	Reparação.....	99
9.2.1	Preparação dos trabalhos de reparação.....	100
9.2.2	Desmontagem da máquina.....	102
9.2.3	Desmontar mancal de rolamentos.....	102
9.2.4	Montagem da máquina.....	103
9.2.5	Montagem dos mancais de rolamentos.....	103
9.2.6	Substituir o transmissor de rotações.....	105
9.2.6.1	Transmissor de rotações com cubo cónico.....	105
9.2.6.2	Transmissor de rotações para montagem suspensa.....	107
9.2.6.3	Transmissor de rotações para o modelo IM B5.....	108

10	Peças sobressalentes.....	111
10.1	Indicações para encomenda.....	111
10.2	Encomendas de peças sobressalentes através da Internet.....	112
10.3	Aquisição de peças sobressalentes no comércio livre.....	112
10.4	Estator e rotor.....	113
10.5	Mancal de rolamentos.....	114
10.5.1	Mancal de rolamentos para 1G.7, 1H.7, altura de eixo 355 a 450, lado DE.....	114
10.5.2	Mancal de rolamentos para 1G.7, 1H.7, altura de eixo 355 a 450 com um munhão do eixo, lado DE.....	116
10.5.3	Mancal de rolamentos para 1G.7, 1H.7, altura de eixo 355 a 450 com dois munhões do eixo, lado NDE.....	117
10.5.4	Vedação do mancal de rolamentos 1G.6, 1H.6, 1G.7, 1H.7.....	118
10.6	Caixas de bornes.....	119
10.6.1	Caixa de bornes principal 1XB7720.....	119
10.6.2	Caixa de bornes auxiliar.....	120
10.7	Transmissor de rotações.....	121
10.7.1	Altura do eixo 180 a 630.....	121
10.7.1.1	Transmissor de rotações com cubo cónico.....	121
10.7.1.2	Transmissor de rotações para montagem suspensa.....	122
10.7.1.3	Transmissor de rotações para o modelo IM B5.....	123
11	Eliminação.....	125
11.1	Introdução.....	125
11.2	Disposições legais nacionais.....	125
11.3	Desmontagem da máquina.....	125
11.4	Eliminação de componentes.....	126
A	Assistência técnica e apoio técnico.....	127
A.1	Siemens Industry Online Support.....	127
A.2	Redução de substâncias nocivas.....	128
B	Características técnicas e desenhos.....	129
B.1	Binários de aperto de uniões roscadas.....	129
C	Documentos da qualidade.....	131
C.1	Declaração de conformidade CE 2006/95/CE.....	131
D	Listas de verificação.....	141
D.1	Ligar.....	142
D.2	Colocação em funcionamento.....	143
D.3	Inspecção durante a imobilização.....	144
D.4	Inspecção com a máquina em funcionamento.....	145
	Índex.....	147

Tabelas

Tabela 3-1	Classes de isolamento das séries 1G... e 1H.....	20
Tabela 3-2	Versão da máquina	21
Tabela 3-3	Dados da placa de características.....	22
Tabela 4-1	Binários de aperto do parafuso do eixo do dispositivo de suporte do rotor.....	31
Tabela 5-1	Resistência de isolamento do enrolamento do estator com 40 °C.....	40
Tabela 5-2	Desvios permitidos no alinhamento da máquina com acoplamento elástico.....	51
Tabela 6-1	Designações dos bornes no exemplo B1.....	58
Tabela 6-2	Dados de ligação da caixa de bornes.....	59
Tabela 6-3	Binários de aperto dos parafusos quando se utilizam terminais de cabos.....	62
Tabela 6-4	Binários de aperto dos parafusos quando se utilizam bornes de ligação à terra.....	62
Tabela 7-1	Forças radiais mínimas.....	70
Tabela 8-1	Variáveis de oscilação dependendo da frequência de oscilação.....	77
Tabela 8-2	Avarias de funcionamento.....	82
Tabela 8-3	Avarias no sistema de refrigeração	82
Tabela 8-4	Avarias no mancal de rolamentos	83
Tabela 8-5	Avarias nas escovas.....	84
Tabela 8-6	Avarias no comutador.....	85
Tabela 9-1	Intervalos de manutenção no caso de funcionamento sem problemas	90
Tabela 9-2	Tipos de lubrificante indicados para mancais de rolamentos até -20 °C.....	93
Tabela 9-3	Rectificação do comutador – Diâmetro mínimo.....	97
Tabela 9-4	Binários recomendados para o aperto do bujão do eixo.....	105
Tabela 9-5	Binários recomendados para o aperto do bujão do eixo.....	107
Tabela 9-6	Binários recomendados para o aperto da metade do acoplamento.....	109
Tabela 9-7	Binários de aperto para a fixação do acoplamento.....	110
Tabela 10-1	Peças sobressalentes suporte e rotor 1G.7, 1H.7 altura do eixo de 355 a 450.....	113
Tabela 10-2	Peças sobressalentes Mancal de rolamento para 1H.7, 1G.7.....	114
Tabela 10-3	Peças sobressalentes Mancais de rolamento para 1G.7, 1H.7 com uma extremidade de eixo.....	116
Tabela 10-4	Peças sobressalentes Mancais de rolamento para 1G.7, 1H.7 com duas extremidades de eixo.....	117
Tabela 10-5	Peças sobressalentes para mancal de rolamentos para 1G.6, 1H.6.....	118
Tabela 10-6	Peças sobressalentes da caixa de bornes 1XB7720.....	119
Tabela 10-7	Peças sobressalentes da caixa de bornes auxiliar.....	120
Tabela 10-8	Peças sobressalentes do transmissor de rotações com cubo cónico para alturas de eixo de 180 a 630.....	121
Tabela 10-9	Peças sobressalentes do transmissor de rotações para montagem suspensa para alturas de eixo de 180 a 630.....	122

Tabela 10-10	Peças sobressalentes do transmissor de rotações para modelo IM B5 para alturas de eixo de 180 a 630.....	123
Tabela B-1	Binários de aperto de uniões roscadas com uma tolerância de $\pm 10\%$	129
Tabela D-1	Pontos de controlo na ligação.....	142
Tabela D-2	Pontos de controlo na colocação em funcionamento.....	143
Tabela D-3	Pontos de inspecção durante a imobilização.....	144
Tabela D-4	Pontos de inspecção com a máquina em funcionamento.....	145

Imagens

Imagem 3-1	Apresentação do princípio do tipo de máquina 1HQ.....	20
Imagem 3-2	Esquema da placa de características.....	22
Imagem 4-1	Dispositivo de suporte do rotor sem (1) e com acoplamento (2)	31
Imagem 5-1	Tipo de equilíbrio do Lado DE.....	44
Imagem 5-2	Apresentação do princípio: Alinhar a máquina para a máquina de trabalho.....	51
Imagem 6-1	Ligação dos bornes principais com terminal de cabo.....	60
Imagem 6-2	Ligação dos bornes secundários com terminal de cabo.....	60
Imagem 6-3	Ligação sem terminais de cabos.....	60
Imagem 7-1	Ventilador exterior com chapa de cobertura ①.....	71
Imagem 9-1	Ajuste da ponte de escovas: parte fixa (1), ponte de escovas (2).....	96
Imagem 9-2	Rectificar as ranhuras.....	98
Imagem 9-3	Tratar o comutador após o retorneamento.....	98
Imagem 9-4	Montagem do transmissor de rotações	106
Imagem 9-5	Montagem do transmissor de rotações	108
Imagem 9-6	Montagem do transmissor de rotações.....	110
Imagem 10-1	Vista lateral Suporte e rotor 1G.7, 1H.7.....	113
Imagem 10-2	Mancal de rolamento para 1H.7, 1G.7.....	114
Imagem 10-3	Mancais de rolamento para 1G.7, 1H.7 com uma extremidade de eixo.....	116
Imagem 10-4	Mancais de rolamento para 1G.7, 1H.7 com duas extremidades de eixo.....	117
Imagem 10-5	Vedação para mancal de rolamentos para 1G.6, 1H.6.....	118
Imagem 10-6	Caixa de bornes principal 1XB7720.....	119
Imagem 10-7	Placa de introdução de cabos 1XB7720.....	119
Imagem 10-8	Caixa de bornes auxiliar.....	120
Imagem 10-9	Transmissor de rotações com cubo cónico para alturas de eixo de 180 a 630.....	121
Imagem 10-10	Transmissor de rotações para montagem suspensa para alturas de eixo de 180 a 630.....	122
Imagem 10-11	Transmissor de rotações para modelo IM B5 para alturas de eixo de 180 a 630.....	123

Introdução

1.1 Acerca deste manual

Este manual descreve a máquina e informa o utilizador sobre o seu manuseamento, desde o fornecimento até à eliminação. Guarde o manual para uma futura utilização.

Leia o presente manual do utilizador antes de manusear a máquina e siga as instruções. Isto permite garantir um funcionamento sem perigo e ininterrupto, bem como um longo período de utilização da máquina.

No caso de sugestões de melhoria do documento, dirija-se ao nosso centro de assistência técnica.

Características do texto

O conceito de aviso é explicado no verso do título interior. Respeite sempre as instruções de segurança deste manual.

A par das indicações de aviso, que devem ser infalivelmente respeitadas por motivos de segurança, existem as seguintes características de texto no presente manual:

1. As indicações de acção são apresentadas em forma de lista. Respeite a sequência dos passos de acção.
- As enumerações ocupam o ponto da lista.
 - O hífen caracteriza enumerações no segundo nível.

Nota

Uma indicação é uma informação importante sobre o produto, o manuseamento do produto ou a respectiva parte da documentação. A indicação fornece uma ajuda ou sugestões adicionais.

Indicações de segurança

2.1 Informações para o responsável pelas instalações

Esta máquina eléctrica foi concebida e construída em conformidade com as especificações da directiva 2006/95/CE (directiva relativa a baixa tensão) e está prevista para a utilização em instalações industriais. No caso de uma utilização da máquina eléctrica fora da Comunidade Europeia, devem ser respeitados os regulamentos específicos de cada país. Respeite os regulamentos locais e específicos do sector, relativos à segurança e à construção.

Os responsáveis pela instalação têm de garantir o seguinte:

- Os trabalhos de planeamento e concepção, bem como os trabalhos na e com a máquina só podem ser efectuados por pessoal qualificado.
- O manual do utilizador tem de permanecer sempre disponível durante todos os trabalhos.
- As características técnicas, bem como as informações sobre as condições permitidas de montagem, ligação, ambiente e de funcionamento têm de ser consequentemente respeitadas.
- Os regulamentos específicos de construção e segurança, bem como os regulamentos sobre a utilização de equipamento de protecção pessoal têm de ser respeitados.

Nota

Consulte o apoio do centro de assistência técnica (Página 127) para efectuar trabalhos de planeamento, montagem, colocação em funcionamento e manutenção.

Em cada um dos capítulos deste documento encontra instruções de segurança. Cumpra impreterivelmente as instruções de segurança para sua própria segurança, para protecção de outras pessoas e para evitar danos materiais.

Respeite sempre as seguintes indicações de segurança quando efectuar qualquer actividade na e com a máquina.

2.2 Observância das cinco regras de segurança

Em nome da sua segurança pessoal e para evitar danos materiais respeite sempre as indicações relevantes para a segurança e as seguintes cinco regras de segurança conforme a EN 50110-1 "Trabalhos em estado isento de tensão". Antes de iniciar os trabalhos cumpra as cinco regras de segurança pela ordem seguinte.

Cinco regras de segurança

1. Desconexão da tensão.
Desligue também os circuitos eléctricos auxiliares, p. ex. o aquecimento de imobilização.
2. Protecção contra reconexão.
3. Verificação da ausência de tensão.

2.4 Manuseamento seguro de máquinas eléctricas

4. Ligação à terra e curto-circuitar.
5. Cobrir ou vedar as peças contíguas, que se encontrem sob tensão.

Após a conclusão dos trabalhos inverta novamente as medidas tomadas pela ordem inversa.

2.3 Técnicos qualificados

Todos os trabalhos na máquina só podem ser efectuados por pessoal qualificado. Pessoal qualificado no sentido da presente documentação são pessoas que preenchem os seguintes requisitos:

- Devido à sua formação adequada e experiência, estas pessoas possuem competência para detectar riscos no seu campo de actividades e para evitar possíveis perigos.
- As mesmas foram encarregues pelo responsável com a realização de trabalhos na máquina.

2.4 Manuseamento seguro de máquinas eléctricas

A segurança no local de trabalho depende da atenção, precaução e consciência das pessoas que efectuam a instalação, operação e manutenção da máquina. Além da observância das medidas de segurança mencionadas é sempre necessário tomar cuidado quando se encontrar na proximidade da máquina. Tenha sempre atenção à segurança.

Para evitar acidentes deve igualmente observar o seguinte:

- Regulamentos gerais de segurança em cada país de utilização
- Normas específicas do proprietário e do campo de aplicação
- Acordos específicos realizados em conjunto com o proprietário
- Instruções de segurança individuais fornecidas juntamente com a máquina
- Símbolos de segurança e indicações na máquina e respectiva embalagem



AVISO

Peças que se encontram sob tensão

As máquinas eléctricas possuem peças que se encontram sob tensão.

A desmontagem das coberturas, a utilização incorrecta da máquina, uma operação errada ou uma manutenção insuficiente podem causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

- Durante os trabalhos na máquina respeite sempre as "Cinco regras de segurança".
- As coberturas só devem ser removidas de acordo com as instruções deste manual do utilizador.
- A máquina deve ser correctamente operada.
- Efectuar regular e correctamente a manutenção da máquina.

**AVISO****Peças rotativas**

As máquinas eléctricas possuem peças rotativas perigosas.

A desmontagem das coberturas, a utilização incorrecta da máquina, uma operação errada ou uma manutenção insuficiente podem causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

- As coberturas só devem ser removidas de acordo com as instruções deste manual do utilizador.
- A máquina deve ser correctamente operada.
- Efectuar regularmente a manutenção da máquina.
- Proteger as extremidades descobertas dos veios.

**AVISO****Superfícies quentes**

As máquinas eléctricas possuem superfícies quentes. Não toque nestas superfícies. Em consequência poderá sofrer queimaduras graves.

- Deixe a máquina arrefecer primeiro, antes de efectuar trabalhos na máquina.
- As coberturas só devem ser removidas de acordo com as instruções deste manual do utilizador.
- A máquina deve ser correctamente operada.

**CUIDADO****Substâncias nocivas para a saúde**

As substâncias químicas, que são utilizadas para a construção, operação e manutenção da máquina podem ser nocivas para a saúde.

As consequências podem ser intoxicações, lesões da pele, corrosão dos órgãos respiratórios e outros danos para a saúde.

- Respeite as indicações no manual do utilizador e as informações sobre os produtos dos fabricantes.
- Respeite os regulamentos de segurança aplicáveis e use os meios de protecção pessoal especificados.



CUIDADO

Substâncias facilmente inflamáveis e combustíveis

As substâncias químicas, que são utilizadas para a construção, operação e manutenção da máquina podem ser facilmente inflamáveis ou combustíveis.

As consequências podem ser queimaduras e outros danos para a saúde, bem como danos materiais.

- Respeite as indicações no manual do utilizador e as informações sobre os produtos dos fabricantes.
- Respeite os regulamentos de segurança aplicáveis e use os meios de protecção pessoal especificados.



AVISO

Emissão de ruídos

Durante o funcionamento a máquina pode apresentar um nível de emissão de ruído não permitido para locais de trabalho. Como consequência podem ocorrer danos auditivos.

Através de medidas de minimização do ruído, tais como coberturas, isolamentos acústicos ou medidas de protecção auditiva, deve assegurar um funcionamento seguro da máquina dentro da sua instalação.

2.5 Módulos em perigo electrostático

Medidas de protecção relativas a componentes em perigo electrostático



ATENÇÃO

Descarga electrostática

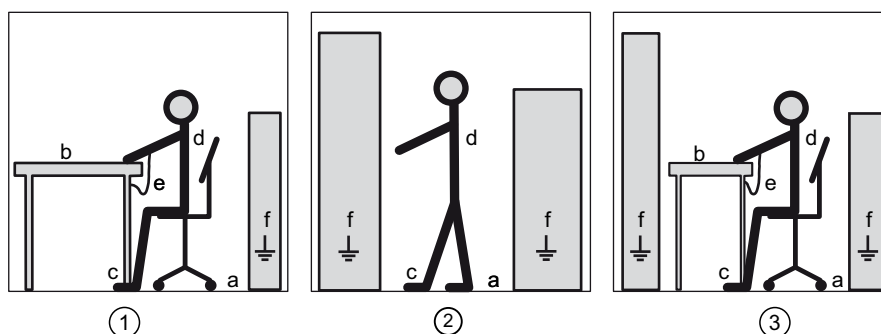
Os módulos electrónicos contêm componentes em perigo electrostático.

Estes componentes podem ser facilmente destruídos caso sejam manuseados de forma imprópria.

Respeite as seguintes instruções para evitar danos materiais.

- Toque apenas nos módulos electrónicos, se precisar de efectuar impreterivelmente trabalhos necessários nos mesmos.
- Caso seja necessário tocar em módulos electrónicos, o corpo da pessoa em questão deverá ser descarregado electrostaticamente e ligado à terra imediatamente antes.
- Não coloque os módulos electrónicos em contacto com material com isolamento eléctrico tal como película de plástico, peças de plástico, bases para mesa isolantes ou vestuário de fibras sintéticas.
- Coloque os módulos apenas sobre bases com capacidade condutora.
- Embale, armazene e transporte os módulos e componentes electrónicos apenas em embalagens com capacidade condutora, como p. ex. recipientes de plástico metalizados ou metálicos, materiais espumosos com capacidade condutora ou películas de alumínio para uso doméstico.

As necessárias medidas de protecção relativas a componentes em perigo electrostático encontram-se ilustradas nos desenhos que se seguem:



(1) Lugar sentado

a = chão com capacidade condutora

d = casaco para componentes em perigo electrostático

(2) Lugar de pé

b = mesa para componentes em perigo electrostático

e = pulseira para componentes em perigo electrostático

(3) Lugar de pé / sentado

c = calçado para componentes em perigo electrostático

f = ligação à terra dos armários

2.6 Compatibilidade electromagnética

Esta máquina foi concebida em conformidade com a IEC/EN 60034e, desde que a sua utilização esteja em conformidade com as especificações, satisfaz os requisitos impostos pela Directiva Europeia 2004/108/CE relativos à compatibilidade electromagnética.

2.7 Resistência a interferências

Por norma, a máquina satisfaz os requisitos impostos à resistência contra interferências em conformidade com CEI/EN 61000-6-2.

Nas máquinas com sensores instalados (p. ex. resistência com coeficiente positivo de temperatura) o fabricante do conjunto da instalação deve providenciar uma resistência suficiente contra interferências, através da selecção adequada de cabos de sinalização do sensor e dos aparelhos de análise.

2.8 Influência sobre a rede de abastecimento com um binário fortemente heterogéneo

Devido a um binário fortemente heterogéneo, por ex., no accionamento de um compressor de êmbolo, é forçada uma corrente de motor não sinusoidal. As oscilações harmónicas podem influenciar negativamente a rede de abastecimento através das linhas de ligação.

2.9 Campos electromagnéticos na operação de instalações electrónicas e electrotécnicas



AVISO

Avaria de aparelhos electrónicos devido a instalações electrónicas e electrotécnicas

As instalações electrónicas e electrotécnicas produzem campos eléctricos durante o funcionamento. A permanência na proximidade imediata da máquina pode causar falhas no funcionamento de implantes médicos, como por exemplo pacemakers, que podem colocar a vida em risco. Pode ocorrer perda de dados em suportes magnéticos ou electrónicos.

- Está interdita a permanência de pessoas com pacemakers junto à máquina.
- Devem ser providenciadas protecções para o pessoal que trabalha na instalação, através de medidas adequadas, p. ex. identificações, vedações, informações sobre a segurança e indicações de aviso.
- Respeite as normas de protecção e de segurança nacionais.
- Não transporte consigo suportes magnéticos ou electrónicos de dados.

Descrição

Campo de aplicação

As máquinas de corrente contínua da série 1HQ7... são concebidas como máquinas com refrigeração pelo interior ou por circuito com armação de suporte chapeada.

São concebidas para campos de aplicação abrangentes da tecnologia de accionamento, bem como conversão de energia e estão em conformidade com as normas harmonizadas da série CEI / EN 60034 (VDE 0530).



AVISO

Perigo de explosão

Esta máquina não foi concebida para a utilização em zonas com perigo de explosão. Se a máquina for utilizada nestas zonas, pode ocorrer uma explosão. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

Não deve operar esta máquina em locais com perigo de explosão.

Apresentação do princípio

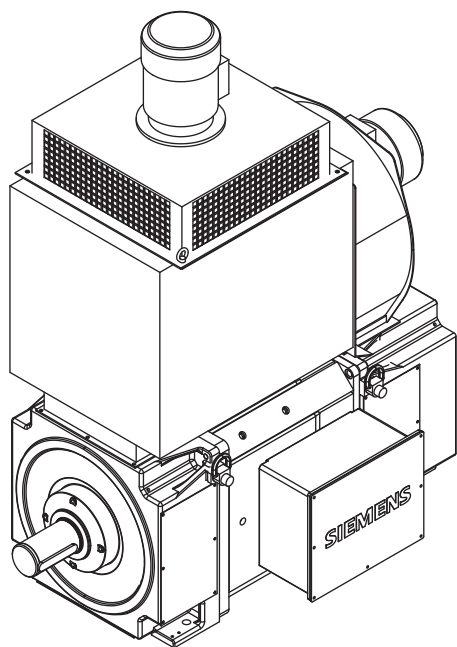


Imagem 3-1 Apresentação do princípio do tipo de máquina 1HQ...

Refrigeração

A máquina com ventilação externa é ventilada através do refrigerador ar/ar montado (tipo de refrigeração IC A06 66).

Montagem

A máquina sem caixa possui uma armação de suporte completamente chapeada e permite assim velocidades de alteração da corrente até 250 I_N/seg.

Sistema de isolamento

O sistema de isolamento de alta qualidade DURIGNIT® 2000 permite a aplicação em ambientes tropicais húmidos e industriais. Consulte as classes de isolamento na tabela seguinte.

Tabela 3-1 Classes de isolamento das séries 1G... e 1H...

Série	Classe de isolamento
1GG5	
1GH5	
	155 (F)

Série	Classe de isolamento
1HS5	180 (H)
1HQ5	
1GG6, 1GG7	
1GH6, 1GH7	
1HS6, 1HS7	
1HQ6, 1HQ7	

Classe de protecção

A máquina foi concebida na classe de protecção IP54.

Condições ambientais

Salvo indicação em contrário, são válidas as potências de referência para funcionamento permanente com uma temperatura do líquido de refrigeração de $\leq 40\text{ °C}$ e uma altura de montagem até 1000 m acima do nível do mar. Observar as eventuais indicações das variantes na placa de características. As condições de funcionamento têm de estar em conformidade com as indicações na placa de características.

Versão da máquina

Os regulamentos e normas aplicáveis na concepção e verificação da máquina encontram-se especificados na placa de características. A versão da máquina satisfaz os requisitos impostos pelas normas seguintes. Consulte a declaração de conformidade CE para saber mais sobre o estado das normas harmonizadas referenciadas.

Tabela 3-2 Versão da máquina

Característica	Norma
Dimensionamento e desempenho	CEI/EN 60034-1
Classe de protecção	CEI/EN 60034-5
Refrigeração	CEI/EN 60034-6
Modelo	CEI/EN 60034-7
Designações de conexão e sentido de rotação	CEI/EN 60034-8
Emissão de ruídos	CEI/EN 60034-9
Níveis da magnitude das oscilações	CEI/EN 60034-14
Valores-limite de oscilação	DIN ISO 10816-3

Placa de características

A placa de características contém os dados de identificação e as características técnicas mais importantes. Em combinação com as estipulações contratuais, os dados na placa de características determinam os limites da utilização em conformidade com as especificações.

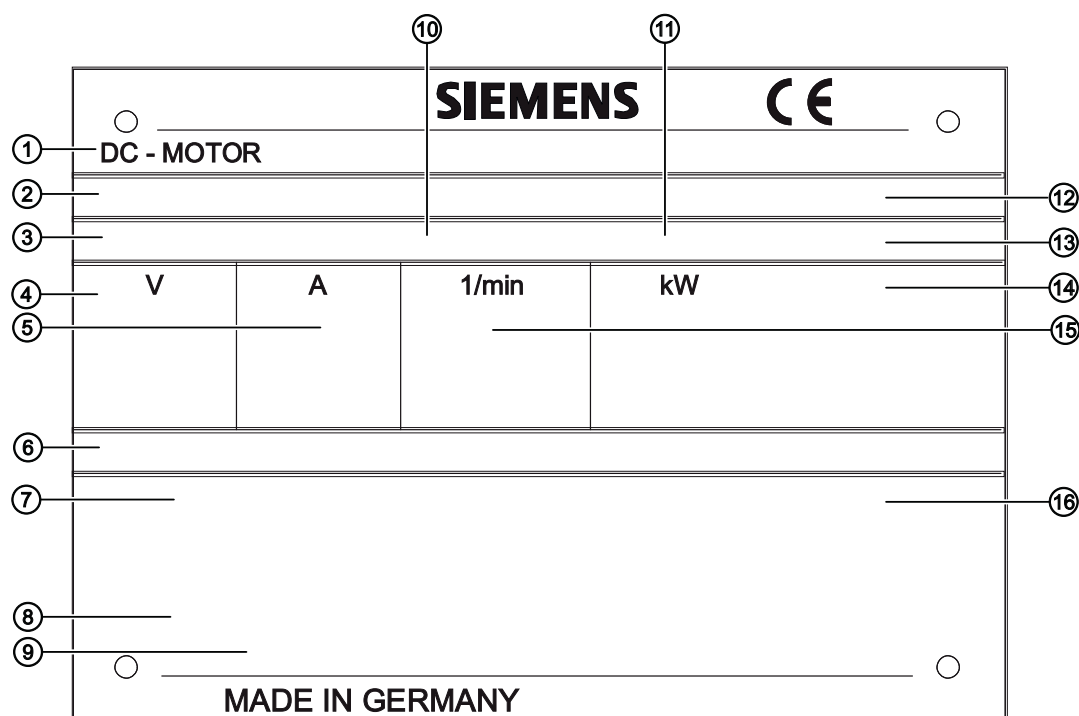


Imagem 3-2 Esquema da placa de características

Tabela 3-3 Dados da placa de características

Pos	Descrição	Pos	Descrição
①	Tipo	⑨	Dados de ligação à rede
②	Número de série	⑩	Classe de protecção
③	Classe de temperatura	⑪	Modelo
④	Tensão de armadura [V]	⑫	Normas e regulamentos
⑤	Corrente de armadura [A]	⑬	Peso do motor [t]
⑥	Dados de excitação	⑭	Potência [kW]
⑦	Tipo de refrigeração	⑮	Velocidade [1/min]
⑧	Montagem de escovas	⑯	Direcção do ar

Caixa de bornes

A caixa de bornes tem ligações para o circuito de corrente principal, circuito de corrente secundário (excitação) e circuitos de corrente auxiliar. A caixa de bornes corresponde à classe de protecção IP55.

A placa de introdução aparafusável é, por defeito, entregue com os furos por fazer. Dessa forma pode adaptar o modelo, o número e o tamanho das junções de cabos às disposições de cabos seleccionadas.

Se para determinados circuitos de corrente auxiliares estiver prescrito um compartimento de ligação separado, é montada uma caixa de bornes auxiliar lateralmente na carcaça da caixa de bornes.

Mancal de rolamentos

Por norma, o mancal de rolamentos do lado DE é efectuado como mancal solto, e o mancal de rolamentos do lado NDE como mancal fixo. Para mais informações, consulte o capítulo "Peças sobressalentes (Página 111)".

Nas máquinas com dispositivo de relubrificação os tipos de mancal de rolamentos utilizados são indicados na placa de lubrificação.

Preparação da aplicação

Um bom planeamento e a preparação da utilização da máquina são condições importantes para uma instalação fácil e correcta, um funcionamento seguro e a acessibilidade da máquina para manutenção e reparação.

Neste capítulo é indicado o que deve ser levado em consideração para o projecto da instalação, em relação a esta máquina, e o que deve ser preparado antes da entrega da máquina.

4.1 Aspectos relevantes para a segurança a considerar para o planeamento da instalação

A máquina acarreta perigos residuais. Estes são descritos no capítulo "Indicações de segurança" ou nas partes associadas por temas.

Através de medidas de segurança adequadas, tais como coberturas, vedações, identificações, etc. deve assegurar um funcionamento seguro da máquina dentro da sua instalação.

Respeitar o modo de operação

Respeite o modo de operação da máquina. Através de um controlo adequado deve evitar excessos de velocidade e, conseqüentemente, danos na máquina.

4.2 Emissão de ruídos

 AVISO
Emissão de ruídos
Durante o funcionamento a máquina pode apresentar um nível de emissão de ruído não permitido para locais de trabalho. Como consequência podem ocorrer danos auditivos.
Através de medidas de minimização do ruído, tais como coberturas, isolamentos acústicos ou medidas de protecção auditiva, deve assegurar um funcionamento seguro da máquina dentro da sua instalação.

4.3 Assegurar a refrigeração

Certifique-se de que a máquina é suficientemente refrigerada no local de utilização, através do fluxo de ar de refrigeração:

4.5 Circuito de bloqueio para o motor do ventilador exterior

- O ar de refrigeração pode entrar e sair livremente.
A capacidade de débito total do ventilador apenas pode ser atingida se o fluxo correr livremente na direcção da roda. Por isso, no sentido axial é necessário manter uma distância livre mínima de 1x o diâmetro do fluxo de entrada.
- O ar de escape quente não deve ser aspirado novamente.
- Se não houver um telhado de protecção, as aberturas de entrada de ar têm de estar protegidas contra a penetração de corpos estranhos e água, no caso do modelo vertical com entrada de ar por cima.

4.4 Assegurar a refrigeração

- No caso de máquinas com refrigeração interior, concebidas conforme o tipo de refrigeração previsto para a conexão de tubos e/ou de um ventilador exterior, é necessário ligar tubos e ventiladores adequados e com as dimensões correctas.
- A capacidade de débito total do ventilador apenas pode ser atingida se o fluxo correr livremente na direcção da roda. Por isso, no sentido axial é necessário manter uma distância livre mínima de 1x o diâmetro do fluxo de entrada.
- As coberturas de transporte das aberturas de ventilação devem ser desmontadas.
- No caso de requisitos elevados impostos à classe de protecção, é eventualmente necessário montar filtros indicados para o efeito e dispor as aberturas de aspiração e de saída de uma forma especial.
- Todas as peças devem ser montadas sem tensão.
- Nas máquinas com agregado de ventilador exterior ou outros refrigeradores, devem ser observados os respectivos manuais do utilizador.

4.5 Circuito de bloqueio para o motor do ventilador exterior

No caso de máquinas com ventilador exterior, deve utilizar uma conexão de bloqueio, que impeça a ligação e funcionamento da máquina principal, quando o ventilador exterior não se encontrar em funcionamento.

4.6 Frequências próprias do sistema

ATENÇÃO

Danos na máquina devido a ressonâncias de sistema

O sistema composto pela fundação e conjunto da máquina deve ser concebido e adaptado de forma a não ocorrerem ressonâncias de sistema, onde sejam ultrapassados os valores de oscilação permitidos. As oscilações demasiado elevadas podem causar danos no conjunto da máquina.

Respeite a norma DIN 4024 para a concepção da fundação da máquina. Não é permitido ultrapassar os valores limite conforme DIN ISO 10816-3 .

4.7 Carga por torção da linha do veio, devido a falhas na ligação eléctrica

No caso de falhas na ligação eléctrica, p. ex. falha da alimentação de campo ou curto-circuito dos bornes, podem ocorrer binários de entreferro demasiado elevados, que podem causar cargas por torção adicionais da transmissão por árvore.



AVISO

Destruição da máquina

As rotações demasiado elevadas podem causar a destruição na máquina. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

Durante o planeamento da instalação respeite os binários de entreferro máximos ocorrentes.

Nota

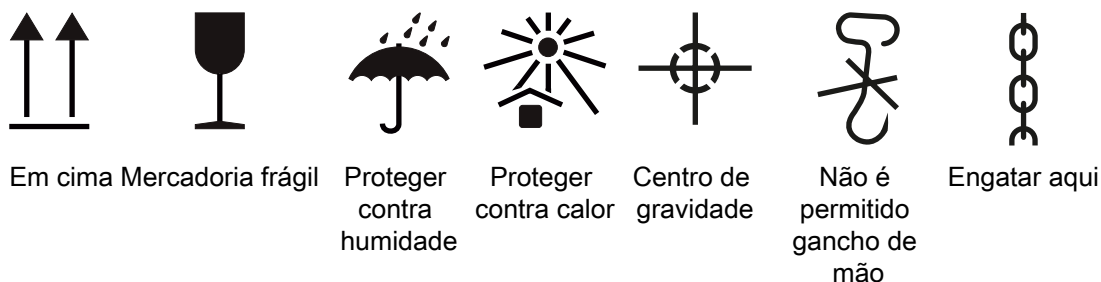
O projectista da instalação é responsável por toda a transmissão por árvore.

4.8 Transporte e armazenamento

4.8.1 Identificações de transporte

A embalagem varia em função do percurso de transporte e do tamanho. Se não houver qualquer acordo contratual específico, a embalagem corresponderá às directivas sobre embalagem em conformidade com o padrão internacional para medidas de protecção fitossanitária (ISPM).

Observe os sinais aplicados na embalagem. Estes têm o seguinte significado:



4.8.2 Verificar a entrega

A entrega é composta individualmente. Verifique, após a recepção do volume de fornecimento, se o mesmo está em conformidade com os documentos de acompanhamento. Não nos responsabilizamos por defeitos reclamados posteriormente.

- No caso de danos de transporte visíveis, reclame imediatamente junto do fornecedor.
- No caso de danos visíveis ou fornecimento incompleto, reclame imediatamente junto da respectiva pessoa de contacto.

O manual de instruções constitui parte integrante do conjunto de fornecimento, guarde-o num local sempre acessível.

4.8.3 Montar o dispositivo de suporte do rotor para armazenamento

ATENÇÃO

Danos de armazenamento causados por vibrações

No caso de um armazenamento incorrecto, existe o perigo de danos causados pela imobilização durante o armazenamento. Como consequência podem ocorrer danos materiais, p. ex., danos no mancal devido a vibrações.

Bloqueio o rotor nas máquinas que foram fornecidas com um dispositivo de suporte do rotor, de acordo com as indicações relativas ao Transporte. Proteja a máquina contra fortes vibrações radiais, uma vez que estas não podem ser totalmente absorvidas pelo dispositivo de suporte do rotor.

ATENÇÃO

Danos nos mancais

Se já existirem peças de montagem montadas pelo cliente, p. ex., acoplamento ou polia, podem ocorrer danos no mancal durante o transporte.

Neste caso, garanta um dispositivo de suporte do rotor próprio do cliente. Se o dispositivo de suporte do rotor não estiver montado, rode regularmente o rotor.

4.8.4 Verificar os meios de suporte de carga

Verificar os meios de suporte de carga, tais como cavaletes de carga, olhais de elevação ou parafusos com olhal e os dispostos de elevação, antes de levantar a máquina:

- Verificar os meios de suporte de carga aplicados na máquina quanto a eventuais danos. Se os meios de suporte de carga estiverem danificados, deve substituí-los.
- Antes da utilização, verificar se os meios de suporte de carga estão devidamente fixados.
- Utilize apenas meios de elevação autorizados, não danificados e com uma dimensão suficiente para levantar a máquina. Estes devem ser verificados antes da utilização.



AVISO

A máquina pode cair

Se os meios de suporte de carga e meios de elevação estiverem danificados ou indevidamente fixados, a máquina pode cair durante a elevação. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais. Antes da utilização deve verificar os meios de suporte de carga e meios de elevação.

4.8.5 Requisitos para uma elevação e um transporte seguros

Para levantar e transportar a máquina é necessário estarem reunidas as seguintes condições essenciais:

- O pessoal tem de possuir uma qualificação adequada para manobrar gruas e empilhadores de forquilha.
- Utilize dispositivos de guia de cabo ou de expansão autorizados, não danificados e com uma dimensão suficiente para levantar a máquina. Verifique os dispositivos de elevação antes da utilização. O peso da máquina é indicado na placa de características.
- Para efectuar a elevação da máquina, deve reger-se pelas instruções indicadas na placa de elevação.
 - Respeite o ângulo de expansão especificado.
 - Durante a elevação, não ultrapassar a aceleração e velocidade máximas indicadas na placa de elevação. Levantar a máquina sem solavancos.
Aceleração $a \leq 3,942 \text{ m/s}^2$
Velocidade $v \leq 20 \text{ m/min}$
- Utilize somente os meios de elevação de carga dispostos na caixa do estator para efectuar a elevação.



AVISO

A máquina pode tombar, deslocar-se ou cair

Se não transportar ou elevar a máquina numa posição adequada ao seu modelo, a máquina pode tombar, deslocar-se do dispositivo de elevação ou cair. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

- Utilize somente os meios de elevação de carga dispostos na caixa do estator para efectuar a elevação.
- Utilize os meios de elevação da carga de acordo com a posição da máquina.
- Utilize dispositivos de guia de cabos ou de extensão. O peso da máquina é indicado na placa de características.



AVISO

A máquina pode tombar, deslocar-se ou cair

Se o centro de gravidade de uma carga não se encontrar no meio dos pontos de elevação, a máquina pode tombar, deslocar-se do dispositivo de elevação e cair durante o transporte ou elevação. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

- Durante todos os trabalhos de transporte deve respeitar as indicações de manuseamento afixadas na máquina.
- Tenha em conta a capacidade de carga diferente dos cabos de elevação ou das cintas de elevação, bem como a capacidade de carga do dispositivo de elevação.
- A máquina só pode ser transportada ou levantada de acordo com a posição do centro de gravidade. Se o centro de gravidade de uma carga não se encontrar no meio, entre os pontos de elevação, o gancho de elevação deve ser colocado por cima do centro de gravidade.

4.8.6 Transportar o conjunto da máquina



AVISO

Queda da máquina

Os olhais de elevação da máquina foram dimensionados apenas para o peso da máquina. Se um conjunto de máquinas for levantado e transportado por uma única máquina, o olhal de elevação pode partir-se. A máquina ou o conjunto das máquinas podem cair. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

- Não levante os conjuntos de máquinas por suspensão nas máquinas individuais.
- Para o transporte de conjuntos de máquinas deve utilizar apenas os dispositivos previstos para o efeito, por exemplo, as aberturas ou olhais de elevação das placas de base. Tenha atenção à capacidade de carga do dispositivo de elevação.

4.8.7 Elevação e transporte da máquina

ATENÇÃO

Danos de transporte se não for utilizado o dispositivo de suporte do rotor

A máquina pode ficar danificada devido às vibrações que ocorrem durante o transporte.

A consequência poderá ser danos materiais.

- A máquina deve ser sempre transportada com o dispositivo de suporte do rotor juntamente fornecido. O dispositivo de suporte do rotor tem de estar montado de forma fixa durante o transporte. Os dispositivos de suporte do rotor apenas só devem ser retirados antes da montagem do elemento de saída.
- Se a máquina for transportada após a montagem do elemento de saída, tome outras medidas adequadas para a fixação axial do rotor, ver imagem seguinte.

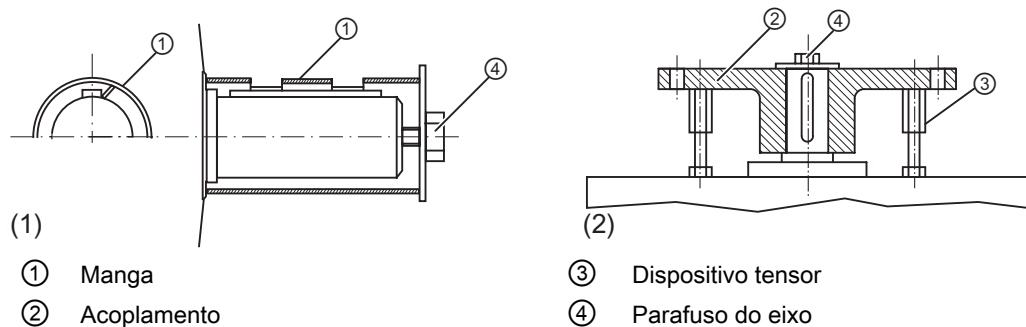


Imagem 4-1 Dispositivo de suporte do rotor sem (1) e com acoplamento (2)

Tabela 4-1 Binários de aperto do parafuso do eixo do dispositivo de suporte do rotor

Rosca no munhão do eixo	Binário de aperto	Força de pré-fixação
M20	50 Nm	12 kN
M24	100 Nm	20 kN
M30	180 Nm	32 kN



AVISO

Transportar ou elevar a máquina

A máquina ou o conjunto de máquinas apenas deve ser transportada e elevada pelos olhais de elevação, pois caso contrário pode tombar ou roçar no dispositivo de elevação. A consequência poderá ser morte, ferimentos corporais graves ou danos materiais.

- Utilize somente os olhais de elevação dispostos na caixa do estator para efectuar a elevação. Utilize dispositivos de guia de cabos ou de extensão. O peso da máquina encontra-se na placa de características da máquina.
- Transporte ou eleve a máquina apenas de acordo com a posição que corresponde ao seu estado de montada.
- Transporte as máquinas de modelo vertical, com o rotor não ainda fixado apenas em posição vertical. Em condições ou situações de excepção em que seja necessário transportar a máquina em posição horizontal, fixe o rotor antes de deitar a máquina. Máquinas verticais com armazenamento adequado são eventualmente fornecidas pelo fabricante em posição horizontal.

Nota

Pousar a máquina numa posição mais alta e segura

Para aceder sem perigo e facilmente à parte inferior da máquina, colocar a máquina numa posição mais alta e segura.



PERIGO

Permanência sob cargas suspensas

Se os meios de elevação ou de suporte de carga falharem, a máquina pode cair. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

Não permanecer sob a máquina levantada ou na área circundante.

4.8.8 Armazenamento

Se uma máquina não for colocada em funcionamento, imediatamente após a entrega, esta deve ser armazenada correctamente.

ATENÇÃO

Danos nos mancais devido a imobilização

No caso de um armazenamento incorrecto, existe o perigo de danos nos mancais causados pela imobilização. Como consequência podem ocorrer danos materiais, p. ex., marcas de imobilização e corrosão.

Respeite as seguintes indicações sobre o armazenamento.

Condições essenciais e preparativos

- A mercadoria só deve ser guardada em embalagens não danificadas. Desempacotar a mercadoria de embalagens danificadas e armazená-la de acordo com o tipo de mercadoria.
- Antes do armazenamento, é necessário reparar os danos da embalagem, desde que o armazenamento em conformidade com as especificações o implique.

Especificações gerais para o armazenamento

Se possível, a máquina deve ser armazenada num armazém. De um modo geral, o local de armazenamento tem de preencher os seguintes requisitos:

- Selecione um local de armazenamento horizontal, protegido contra cheias, isento de vibrações ($v_{\text{eff}} \leq 0,2 \text{ mm/s}$), seco e de tamanho suficiente.
 - O local de armazenamento tem de possuir uma boa ventilação e estar isento de pó e gelo. Tome medidas de protecção contra condições climáticas extremas. Assegure condições estáveis de temperatura na gama entre 10 °C (50 °F) e 50 °C (120 °F). A temperatura do local deve ser aprox. 10 K superior à temperatura exterior. A temperatura não deve descer para um valor inferior a -20 °C.
 - A humidade relativa do ar deve ser inferior a 60 %.
 - O piso do local de armazenamento tem de ser suficientemente robusto. Não é permitido ultrapassar a carga máxima da cobertura ou carga plana do mancal.
 - O ar ambiente não pode conter gases agressivos.
- Proteja a máquina contra impactos e humidade.
- Colocar as máquinas, aparelhos e caixas sobre paletes, vigas ou fundações, para os proteger contra a humidade do solo e água.
- Certifique-se de que a circulação do ar por baixo do equipamento armazenado não é obstruída.
 - Coloque barrotes distanciadores entre as coberturas e a máquina.
 - As coberturas ou telas não podem assentar no chão em toda a sua volta.

Armazenamento no exterior

No caso de armazenamento no exterior é necessário respeitar adicionalmente as seguintes condições:

- O piso tem de ser suficientemente robusto. Impedir o abaixamento da máquina para o solo.
- As coberturas ou telas para protecção contra as intempéries não podem tocar nas superfícies do equipamento armazenado. Caso contrário é obstruída a circulação do ar por baixo do equipamento armazenado.

Protecção contra humidade

Se não houver um desumidificador disponível no armazém, proteja a máquina da humidade da seguinte forma:

- Envolver a máquina em material que absorva a humidade.
- Envolver a máquina em película:
 - Coloque um indicador de humidade dentro da película.
 - Introduza um secante na película.
 - Embale a máquina de forma estanque ao ar.
- Inspeccione regularmente a máquina.

Se não colocar a máquina imediatamente em funcionamento, deve tomar as seguintes medidas:

- Mantenha as tampas das caixas de bornes sempre fechadas de forma estanque.
- Não remova o dispositivo de suporte do ventilador fornecido.
- Abra os dedos de pressão dos suportes das escovas. Depois, retire as escovas das bolsas de suporte.
- Em caso de necessidade, substitua a protecção contra corrosão no munhão do eixo.

Armazenamento de longa duração

Se armazenar a máquina durante um período superior a seis meses, é necessário inspeccionar o estado correcto da máquina em intervalos semestrais. A máquina tem de ser armazenada de acordo com as especificações do capítulo "Armazenar".

- Verifique se a máquina apresenta danos.
- Efectue os trabalhos de manutenção necessários.
- Através de condições adequadas de armazenamento evite a possibilidade de formação de água de condensação na máquina.
- Se a máquina não estiver embalada em película, aqueça a máquina a uma temperatura baixa e constante, p. ex., com um aquecimento de imobilização, caso exista, e garanta uma boa circulação do ar no armazém.

Armazenamento superior a dois anos

Relubrifique a máquina após dois anos de armazenamento.

1. Desembale a máquina.
2. Remova o dispositivo de suporte do rotor, se disponível.

3. Com o rotor em funcionamento, aplique o dobro da camada de lubrificante de acordo com a placa de lubrificação. Deste modo, a massa é distribuída uniformemente, cobrindo todas as superfícies. São evitados danos de corrosão.

ATENÇÃO**Danos nos mancais de rolamentos**

A mesma ou praticamente a mesma posição de repouso dos mancais de rolamentos pode causar danos nos mesmos.

Certifique-se de que a posição de repouso do mancal de rolamentos é diferente depois de ter rodado o rotor. Para o efeito, utilize a mola de ajuste, caso exista, como ponto de referência.

4. Renove a protecção contra corrosão.
5. Volte a instalar o dispositivo de suporte do rotor, caso exista.
6. Volte a embalar a máquina.

4.8.9 Protecção da máquina contra corrosão

Se a máquina for armazenada em condições secas, deve tomar as seguintes medidas de protecção contra corrosão:

- Armazenamento até seis meses:
Coloque uma cobertura de protecção em todas as peças não revestidas acessíveis, tais como, extremidade livre do eixo, flange ou pés da máquina.
- Armazenamento superior a seis meses:
Aplique uma camada de produto de protecção contra corrosão de longa duração em todas as peças não revestidas acessíveis, p. ex., Tectyl 506.
- Inspeccione a máquina regularmente e, se necessário, renove a camada de protecção contra corrosão.

Os trabalhos de conservação devem ser documentados para consulta por ocasião de uma colocação em funcionamento posterior.

Para realizar qualquer tipo de trabalho na máquina respeite sempre as instruções gerais de segurança (Página 13) e os requisitos da norma EN 50110-1 para um trabalho em segurança com e em instalações eléctricas.

Nota

Cessação da conformidade com as directivas europeias

No estado em que se encontra aquando do seu fornecimento, a máquina encontra-se em conformidade com os requisitos das directivas europeias. Efectuar alterações ou modificações na máquina por iniciativa própria conduz à cessação da conformidade com as directivas europeias e à perda da garantia.

5.1 Preparação da montagem

5.1.1 Condições essenciais para a montagem

Antes de iniciar os trabalhos de montagem é necessário estarem reunidas as seguintes condições essenciais:

- Estas instruções de montagem e o manual de instruções encontram-se disponíveis para o pessoal.
- A máquina encontra-se disponível para montagem no local de montagem, após desembalagem.

Nota

Outras informações

Para mais informações específicas da máquina, relativas à montagem, consulte o capítulo "Características técnicas e desenhos".

Nota

Medir a resistência do isolamento do enrolamento, antes do início dos trabalhos de montagem

Medir a resistência do isolamento do enrolamento, se possível, antes do início dos trabalhos de montagem. Se a resistência de isolamento se situar abaixo do valor especificado, é necessário tomar medidas de resolução adequadas. Para tomar as medidas de resolução é, possivelmente, necessário desmontar novamente e transportar a máquina.

Ver também

Resistência de isolamento e índice de polarização (Página 38)

ATENÇÃO

Temperaturas elevadas

Os componentes da máquina aquecem durante o funcionamento. As peças de montagem, p. ex., o isolamento de cabos, podem ser danificadas devido a elevadas temperaturas.

- As peças sensíveis a temperaturas, como p. ex., cabos normais ou componentes electrónicos, não podem ser encostados ou fixados aos componentes da máquina.
- Utilize somente peças de montagem resistentes ao calor. Os cabos de ligação, introduções de cabos e de linhas têm de ser adequados à temperatura ambiente.

5.1.2 Resistência de isolamento e índice de polarização

Mediante a medição da resistência de isolamento e do índice de polarização (PI), obterá informações sobre o estado da máquina. Por conseguinte, deverá verificar a resistência de isolamento e o índice de polarização nas seguintes alturas:

- Antes da primeira colocação em funcionamento da máquina
- Após um armazenamento ou período de paralisação prolongado
- No âmbito de trabalhos de manutenção

Desta forma, poderá obter as seguintes informações sobre o estado do isolamento do enrolamento:

- O isolamento da cabeça de bobina apresenta sujidade com capacidade condutora?
- O isolamento do enrolamento absorveu humidade?

Com base nestes dados, poderá decidir sobre a colocação em funcionamento da máquina ou sobre medidas eventualmente necessárias como a limpeza e / ou secagem do enrolamento:

- É possível colocar a máquina em funcionamento?
- É necessário tomar medidas de limpeza ou secagem?

Aqui pode encontrar informações detalhadas sobre a verificação e os valores-limite:

"Verificar a resistência de isolamento e o índice de polarização" (Página 39)

5.1.3 Verificar a resistência de isolamento e o índice de polarização



AVISO

Tensões perigosas nos bornes

Durante e imediatamente após a medição da resistência de isolamento ou do índice de polarização (PI) do enrolamento do estator, os bornes ficam em parte sob tensões perigosas. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais no caso de contacto.

- No caso de eventuais linhas de rede ligadas, certificar-se de que não pode ser ligada qualquer tensão de rede.
- Descarregue o enrolamento após a medição até estar excluída qualquer possibilidade de risco, adoptando p. ex. as seguintes medidas:
 - Ligue os bornes de ligação ao potencial de terra até a tensão de carga posterior baixar para valores não perigosos
 - Conexão do cabo de ligação

Medição da resistência de isolamento

1. Antes de medir a resistência de isolamento, observar o manual de instruções do aparelho de medição utilizado.
2. Certifique-se de que não se encontram conectados cabos de rede.
3. Meça a resistência de isolamento do enrolamento à caixa da máquina e à temperatura do enrolamento. A temperatura do enrolamento não deverá exceder os 40 °C durante a medição. Converta as resistências de isolamento medidas com base na temperatura de referência de 40 °C, de acordo com a fórmula na seguinte tabela. Assim, fica assegurada a comparabilidade com os valores mínimos indicados.
4. Consulte a resistência de isolamento 1 min depois de aplicada a tensão de medição.

Medir o índice de polarização

1. Para apurar o índice de polarização, deverá medir as resistências de isolamento após 1 min e 10 min.
2. Estabeleça a relação entre os valores medidos:

$$PI = R_{\text{Isol } 10 \text{ min}} / R_{\text{Isol } 1 \text{ min}}$$

Os medidores modernos indicam estes valores automaticamente depois de decorridos os tempos de medição.

Valores-limite para a resistência de isolamento e índice de polarização do enrolamento do estator

A seguinte tabela apresenta a tensão de medição e os valores-limite para a resistência de isolamento e índice de polarização. Estes valores correspondem às recomendações da IEEE 43-2000. Além disso, é indicada uma resistência mínima de isolamento crítica para o

5.1 Preparação da montagem

enrolamento do estator, que é imprescindível ao funcionamento continuado após p. ex. um período prolongado de paralisação da máquina.

Tabela 5-1 Resistência de isolamento do enrolamento do estator com 40 °C

U_N [V]	U_{Med} [V]	R_C [MΩ]	$R_{C, funcionamento}$ [MΩ]	R_T [MΩ]	PI
$U \leq 1000$	500	≥ 5	0,2 MΩ/kV (≈0,5 MΩ / kV com 25 °C)	$R_T = \frac{R_C}{0,5^{(40-T)/10}}$	2,0
$1000 \leq U \leq 2500$	500 (máx. 1000)	100	1,8 MΩ/kV (≈ 5 MΩ / kV com 25 °C)		
$2500 < U \leq 5000$	1000 (máx. 2500)				
$5000 < U \leq 12000$	2500 (máx. 5000)				
$U > 12000$	5000 (máx. 10000)				

U_N = tensão de referência, ver placa de características

U_{Med} = tensão de medição CC

R_C = resistência mínima ou crítica de isolamento com uma temperatura de referência de 40 °C

R_C = resistência mínima de isolamento após limpeza / reparação com 40 °C

$R_{C, funcionamento}$ = resistência crítica de isolamento durante o funcionamento com 40 °C

R_T = resistência de isolamento convertida com base na actual temperatura de medição/do enrolamento

PI = índice de polarização $R_{isol 10min} / R_{isol 1min}$ ($T < 40$ °C)

T = temperatura actual de medição/do enrolamento

Cumpra os seguintes requisitos:

- Se a medição for efectuada com outras temperaturas do enrolamento que não 40 °C, o valor medido terá de ser convertido com base na temperatura de referência de 40 °C. A conversão é feita mediante a fórmula da IEEE 43-2000 que vem indicada na tabela. É pressuposto que a resistência de isolamento seja aumentada para o dobro ou reduzida para metade com uma alteração da temperatura de 10 K.
 - A resistência de isolamento divide-se em metade por cada 10 K de subida de temperatura.
 - A resistência duplica por cada 10 K de descida de temperatura.
- Os enrolamentos secos e novos apresentam resistências de isolamento entre 100 ... 2000 MΩ ou eventualmente valores superiores. Se o valor da resistência de isolamento estiver próximo do valor mínimo, a causa pode ser humidade e/ou sujidade. Mas também o tamanho do enrolamento, a tensão de referência e outras características influenciam a resistência de isolamento, devendo ser considerados na determinação das medidas, se necessário.
- Durante o tempo de funcionamento a resistência de isolamento dos enrolamentos pode baixar devido a influências funcionais e ambientais. O valor crítico da resistência de isolamento deverá ser calculado conforme a tensão de referência mediante a multiplicação desta (kV) com o valor crítico de resistência específico e convertido com base na temperatura actual do enrolamento à altura da medição, ver tabela em cima.

Exemplo de cálculo

Resistência crítica para uma tensão de referência (U_N) 3,3 kV:

$3,3 \text{ kV} \times 1,8 \text{ M}\Omega / \text{kV} = 6 \text{ M}\Omega$ com 40°C .

Da temperatura do enrolamento de $T = 25^\circ\text{C}$ à altura da medição resulta uma resistência crítica de isolamento de $16,5 \text{ M}\Omega$.

ATENÇÃO**Danos no isolamento**

Se a resistência crítica de isolamento for alcançada ou se for atingido um valor inferior à mesma, podem resultar danos no isolamento e escorvamentos.

- Dirija-se ao Centro de assistência técnica.
- No caso de o valor medido se situar próximo do valor crítico, verifique a resistência de isolamento durante o tempo subsequente, em intervalos mais curtos.

Valores-limite da resistência de isolamento do aquecimento de imobilização

A resistência de isolamento do aquecimento de imobilização contra a carcaça da máquina não deverá exceder o valor $1 \text{ M}\Omega$, nas medições com CC 500 V .

5.1.4 Preparação das superfícies de ligação

- Certifique-se de que as superfícies da fundação estão planas e limpas.
- Verificar as dimensões dos orifícios dos pés.

5.1.5 Preparação das superfícies de ligação no caso de fixação de flange

- Limpe o flange antes de o colocar, e certifique-se de que as superfícies do flange estão planas e limpas.
- Verificar a geometria do flange.

5.2 Levantar e posicionar a máquina no local de utilização**5.2.1 Condições essenciais para o alinhamento correcto e fixação segura**

Para um alinhamento correcto e uma fixação segura são necessários conhecimentos técnicos detalhados sobre as seguintes medidas essenciais:

- Preparação da fundação
- Selecção e montagem do acoplamento

5.2 Levantar e posicionar a máquina no local de utilização

- Medição dos desvios radial e axial
- Posicionamento da máquina

Caso não sejam conhecidas as medidas necessárias e os procedimentos para este efeito, é recomendável recorrer aos serviços do respectivo Centro de Assistência Técnica.

5.2.2 Verificar os meios de suporte de carga

Verificar os meios de suporte de carga, tais como cavaletes de carga, olhais de elevação ou parafusos com olhal e os dispositivos de elevação, antes de levantar a máquina:

- Verificar os meios de suporte de carga aplicados na máquina quanto a eventuais danos. Se os meios de suporte de carga estiverem danificados, deve substituí-los.
- Antes da utilização, verificar se os meios de suporte de carga estão devidamente fixados.
- Utilize apenas meios de elevação autorizados, não danificados e com uma dimensão suficiente para levantar a máquina. Estes devem ser verificados antes da utilização.



AVISO

A máquina pode cair

Se os meios de suporte de carga e meios de elevação estiverem danificados ou indevidamente fixados, a máquina pode cair durante a elevação. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais. Antes da utilização deve verificar os meios de suporte de carga e meios de elevação.

5.2.3 Remover o dispositivo de suporte do rotor

Se existir um dispositivo de suporte do rotor na máquina, este deve ser removido o mais tarde possível, por ex., apenas antes da montagem do elemento de tomada de força e do elemento de accionamento.

Nota

Guardar o dispositivo de suporte do rotor

Guarde infalivelmente o dispositivo de suporte do rotor. Este tem que ser novamente montado no caso de uma eventual desmontagem e novo transporte.

ATENÇÃO**Danos no mancal**

Se desmontar o dispositivo de suporte do rotor com a máquina na posição horizontal, o mancal pode ficar danificado.

O dispositivo de suporte do rotor só pode ser desmontado com a máquina na posição vertical.

ATENÇÃO**Danos no mancal**

Se o dispositivo de suporte do rotor não estiver montado, existe perigo de danificar o mancal quando for alterada a posição da máquina.

Fixar o rotor antes de colocar a máquina na posição horizontal.

5.2.4 Remover a protecção anti-corrosiva

As superfícies trabalhadas, metálicas e polidas das peças da máquina e de peças pequenas, tais como parafusos, cavilhas, cunhos, molas de ajuste e pinos de ajuste possuem um tratamento anti-corrosivo.

O agente anti-corrosivo deve ser removido cuidadosamente e só mesmo antes da montagem.

Superfícies metálicas polidas nas peças da máquina

- Remover a pintura de protecção anti-corrosiva das superfícies trabalhadas das peças da máquina e das peças pequenas com petróleo, benzina ou solventes ou detergentes similares.

ATENÇÃO

Danos na pintura

Se as superfícies pintadas entrarem em contacto com detergente ou solvente, a pintura pode ficar danificada.

- Amolecer as camadas espessas de anti-corrosivo com um solvente adequado. Raspar a camada amolecida, por ex., com uma tábua de madeira dura do tamanho aprox. de 10 x 10 x 1 cm. Não lixar ou raspar a camada de protecção.

ATENÇÃO

Danos na superfície da máquina

Se, para remover a protecção anticorrosiva, utilizar objectos metálicos, tais como raspadores, espátulas ou chapas, podem ocorrer danos nas superfícies das peças da máquina.

- Lubrificar ligeiramente as superfícies onde foi removido o agente de conservação.

5.2.5 Montagem dos elementos de tomada de força

Qualidade do equilíbrio

O rotor está equilibrado dinamicamente. No caso de extremidades do eixo com molas de ajuste, o tipo de equilíbrio é indicado da seguinte forma no lado frontal do lado DE da extremidade do eixo:

- A designação "H" significa um equilíbrio com meia mola de ajuste
- A designação "F" significa um equilíbrio com mola de ajuste inteira

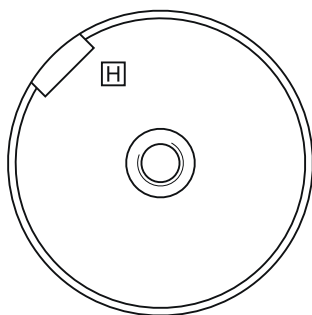


Imagem 5-1 Tipo de equilíbrio do Lado DE

Colocação dos elementos de saída

- Condições essenciais:
 - O acoplamento ou o elemento de saída tem de estar adequadamente dimensionado para o caso de operação. A qualidade de equilíbrio tem de estar em conformidade com os requisitos.
 - Respeite as especificações do fabricante do acoplamento.
 - Tenha atenção ao tipo de equilíbrio correcto do elemento de saída, de acordo com o tipo de equilíbrio do rotor.
 - Utilize somente elementos de saída equilibrados e já com orifícios efectuados. Verifique o diâmetro dos orifícios e o estado do equilíbrio antes da montagem. Limpe muito bem a extremidade do eixo.
- Montagem:
 - Aquecer os elementos de saída antes da sua montagem, para alargá-los. Seleccione a diferença de temperatura para aquecimento, de acordo com o diâmetro do acoplamento, ajuste e material. Respeite as indicações do fabricante do acoplamento.
 - Colocar e retirar elementos de saída apenas com o dispositivo apropriado. Colocar o elemento de saída de uma vez, através do orifício roscado frontal no veio ou inserindo-o manualmente.
 - Evite pancadas com martelo, para não danificar o mancal.

Extremidades dos eixos com mola de ajuste

Para manter a qualidade de equilíbrio, existem as seguintes possibilidades:

- Se o elemento de saída com o tipo de equilíbrio "H" for mais curto que a mola de ajuste, é necessário desbastar a parte da mola de ajuste que sobressai do contorno do eixo e elemento de saída ou providenciar a compensação da massa.
- Se o elemento de saída for montado até ao ombro do ressalto do eixo, certifique-se durante o balanceamento de que a parte não preenchida pela mola de ajuste da ranhura do acoplamento é levada em consideração.
- A mola de ajuste tem de ser retirada, quando o eixo da embraiagem for mais curto que a mola de ajuste.
- O centro de gravidade da metade da embraiagem deve estar dentro do comprimento da extremidade do eixo.
- O acoplamento utilizado deve estar preparado para o equilíbrio do sistema. O número de pólos da máquina encontra-se na placa de características, na designação do tipo de motor.



AVISO

A mola de ajuste pode ser projectada para fora

As molas de ajuste apenas estão protegidas contra queda durante o transporte. Se uma máquina com duas extremidades de eixo não possuir um elemento de saída numa extremidade do eixo, a mola de ajuste pode ser projectada para fora durante o funcionamento.

Isto pode causar a morte ou ferimentos graves.

- Não deve operar a máquina sem os elementos de saída montados.
- Bloqueie a mola de ajuste contra projecção na extremidade do eixo sem elemento de saída e reduza para aproximadamente metade do comprimento se o tipo de equilíbrio for "H".

5.2.6 Elevação e transporte da máquina

Para levantar e transportar a máquina é necessário estarem reunidas as seguintes condições essenciais:

- O pessoal tem de possuir uma qualificação adequada para manobrar gruas e empilhadores de forquilha.
- Utilize dispositivos de guia de cabo ou de expansão autorizados, não danificados e com uma dimensão suficiente para levantar a máquina. Verifique os dispositivos de elevação antes da utilização. O peso da máquina é indicado na placa de características.
- Para efectuar a elevação da máquina, deve reger-se pelas instruções indicadas na placa de elevação.
 - Respeite o ângulo de expansão especificado.
 - Durante a elevação, não ultrapassar a aceleração e velocidade máximas indicadas na placa de elevação. Levantar a máquina sem solavancos.
Aceleração $a \leq 3,942 \text{ m/s}^2$
Velocidade $v \leq 20 \text{ m/min}$
- Utilize somente os meios de elevação de carga dispostos na caixa do estator para efectuar a elevação.

**AVISO****A máquina pode tombar, deslocar-se ou cair**

Se não transportar ou elevar a máquina numa posição adequada ao seu modelo, a máquina pode tombar, deslocar-se do dispositivo de elevação ou cair. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

- Utilize somente os meios de elevação de carga dispostos na caixa do estator para efectuar a elevação.
- Utilize os meios de elevação da carga de acordo com a posição da máquina.
- Utilize dispositivos de guia de cabos ou de extensão. O peso da máquina é indicado na placa de características.

**AVISO****A máquina pode tombar, deslocar-se ou cair**

Se o centro de gravidade de uma carga não se encontrar no meio dos pontos de elevação, a máquina pode tombar, deslocar-se do dispositivo de elevação e cair durante o transporte ou elevação. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

- Durante todos os trabalhos de transporte deve respeitar as indicações de manuseamento afixadas na máquina.
- Tenha em conta a capacidade de carga diferente dos cabos de elevação ou das cintas de elevação, bem como a capacidade de carga do dispositivo de elevação.
- A máquina só pode ser transportada ou levantada de acordo com a posição do centro de gravidade. Se o centro de gravidade de uma carga não se encontrar no meio, entre os pontos de elevação, o gancho de elevação deve ser colocado por cima do centro de gravidade.

Nota**Pousar a máquina numa posição mais alta e segura**

Para aceder sem perigo e facilmente à parte inferior da máquina, colocar a máquina numa posição mais alta e segura.

**PERIGO****Permanência sob cargas suspensas**

Se os meios de elevação ou de suporte de carga falharem, a máquina pode cair. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

Não permanecer sob a máquina levantada ou na área circundante.

5.2.7 Pousar a máquina

Condições essenciais

Antes de pousar a máquina no local de utilização é necessário estarem reunidas as seguintes condições essenciais:

- As superfícies de ligação estão limpas.
- A pintura anti-corrosiva foi removida nas superfícies de ligação, por exemplo, nos pés da máquina, flange, ...
- Na máquina não se encontra água de condensação.

Pousar a máquina

1. Pouse a máquina lenta e cuidadosamente no local de utilização, evitando impactos.

5.2.8 Orifícios de escoamento de água

Nas placas do mancal do lado DE e lado NDE foram colocados orifícios de escoamento de água na zona inferior ou em frente aos dispositivos de relubrificação. São concebidos da seguinte forma:

- Classe de protecção IP23: Orifícios de escoamento de água abertos
- Classe de protecção IP54/IP55: Orifícios de escoamento de água fechados com tampões de plástico

Quando os orifícios de escoamento abaixo indicados se encontram fechados, pode ser necessário montar parafusos ou bujões adequados consoante as condições ambientes e de operação.

Nota

Classe de protecção em máquinas com IP54 e superior

Se retirar o tampão de plástico ou o parafuso de fecho em máquinas com classe de protecção IP54 e superior, a classe de protecção é reduzida nominalmente para IP44.

5.2.9 Alinhamento primário da máquina

Condição

O elemento de saída, por exemplo, uma parte do acoplamento já se encontra montado.

Alinhamento primário da máquina

- Para o posicionamento horizontal desloque a máquina lateralmente na fundação. Tenha atenção para manter a posição axial.

5.3 Montagem da máquina

5.3.1 Indicações de segurança para a montagem

 AVISO
Perigo devido a material de fixação inadequado Se tiverem sido seleccionados parafusos com uma categoria de resistência incorrecta ou estes tenham sido apertados com um binário de aperto incorrecto, os parafusos podem quebrar ou ficarem soltos. A máquina move-se e os mancais podem ser danificados. O rotor pode destruir a caixa da máquina, as peças da máquina podem ser projectadas para fora. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais. • Respeite as categorias de resistência especificadas para as uniões roscadas. • Aperte as uniões roscadas com os binários de aperto especificados.
 AVISO
Deformações nas peças de fixação Se a máquina não estiver alinhada correctamente, podem ocorrer deformações nas peças de fixação. Os parafusos podem soltar-se ou quebrar, a máquina move-se e as peças da máquina podem saltar. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais. • Alinhe a máquina cuidadosamente para a máquina de trabalho.
ATENÇÃO
Danos nas peças de montagem Na máquina encontram-se instaladas peças de montagem, p. ex., detector de temperatura ou codificadores de velocidade, que podem ser arrancadas ou destruídas devido a um manuseamento incorrecto. Como consequência podem ocorrer avarias e até danos totais na máquina. • Se necessário, utilize auxiliares de acesso adequados, quando efectuar trabalhos de montagem na máquina. • Não pisar os cabos ou peças de montagem durante a montagem. Não utilize as peças de montagem como meios auxiliares de acesso.

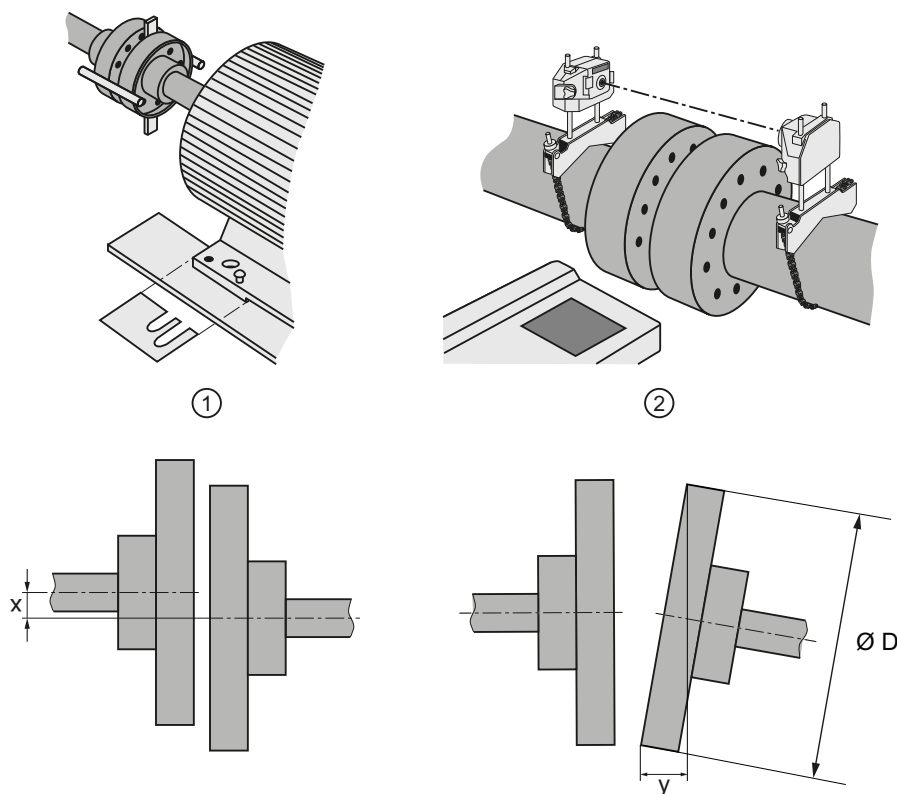
5.3.2 Seleccionar os parafusos de fixação

- Para uma fixação segura da máquina e para a transmissão das forças com base no binário, utilize parafusos de fixação com a categoria de resistência mínima de 8.8 em conformidade com ISO 898-1.
- A selecção dos parafusos e a concepção da fundação devem respeitar as forças máximas geradas em caso de avaria (por ex., curto-circuito ou mudanças de rede em oposição às fases).

5.3.3 Alinhar a máquina com a máquina de trabalho e fixar (fixação da fundação)

1. Respeite eventuais regulamentos para o alinhamento da máquina de trabalho e do fabricante do acoplamento.
2. As máquinas com saída de acoplamento devem ser alinhadas em relação à máquina de trabalho, de modo a que as linhas centrais dos veios fiquem paralelas e sem desalinhamento. Isto impede a acção de forças adicionais sobre os seus mancais, durante o funcionamento.
3. Para o posicionamento vertical ($x \rightarrow 0$), colocar chapas finas e com superfície grande por baixo dos pés da máquina. A quantidade de chapas deve ser muito reduzida, utilizar o menor número possível de chapas empilhadas. Isto também permite evitar uma deformação da máquina causada pela tensão. Utilize as roscas existentes para os parafusos de desmontagem, para levantar ligeiramente a máquina. Especialmente no caso de elevadas rotações do motor ou da utilização de acoplamentos rígidos, o balanceamento do veio (balanceamento em semicunha e cunha completa) e os erros de alinhamento afectam, sobretudo, a vida útil do mancal.

4. No posicionamento tenha também em atenção a folga axial uniforme ($y=0$) em toda a volta no acoplamento.
5. Fixe a máquina à fundação. A selecção dos elementos de fixação depende da fundação e é da responsabilidade do proprietário da instalação.



- ① Apoio com chapas para alinhamento do motor
- ② Alinhamento a laser

Imagem 5-2 Apresentação do princípio: Alinhar a máquina para a máquina de trabalho

Tabela 5-2 Desvios permitidos no alinhamento da máquina com acoplamento elástico

Desvios permitidos	Deslocamento radial do veio x	Deslocamento axial do veio y
$n_{\text{máx}} = 1500 \text{ } ^1/\text{min}$	$x_{\text{máx}} = 0,08 \text{ mm}$	$y_{\text{máx}} = 0,08 \text{ mm} / 100 \text{ mm } \varnothing D$
$n_{\text{máx}} > 1500 \text{ } ^1/\text{min}$	$x_{\text{máx}} = 0,05 \text{ mm}$	$y_{\text{máx}} = 0,05 \text{ mm} / 100 \text{ mm } \varnothing D$

Nota

Crescimento da máquina

Tenha em conta o crescimento da máquina devido ao aquecimento no acto de alinhamento da máquina.

5.3.4 Alinhar a máquina com a máquina de trabalho e fixar (fixação de flange, vertical)

O flange padrão possui um mecanismo de centragem. A selecção do ajuste do contra-flange da máquina de trabalho é da responsabilidade do fabricante do sistema ou do proprietário da instalação.

Nota

Se a máquina não possuir nenhum flange padrão, deve alinhar a máquina em função da máquina de trabalho.

Modo de procedimento

O eixo da máquina tem de estar na vertical durante a elevação, o flange alinhado paralelamente ao contra-flange, para evitar encravamentos e deformações. Caso contrário, podem ocorrer danos no mecanismo de centragem.

1. Lubrificar o flange de centragem com pasta de montagem, para facilitar o processo.
2. Aparafusar duas cavilhas verticais nos lados opostos, nas roscas do flange da máquina de trabalho. As cavilhas verticais servem de ajuda de posicionamento.
3. Pousar a máquina lentamente sobre a máquina de trabalho na centragem, de modo a não ficar totalmente encostada. Se a máquina for pousada muito depressa, podem ocorrer danos na centragem.
4. Se necessário, rode a máquina para a posição correcta, de modo a que os orifícios do flange fiquem ao centro, por cima dos orifícios das roscas.
5. Pousar a máquina totalmente no contra-flange, de modo a que este fique totalmente encostado e remover as cavilhas verticais.
6. Fixar a máquina com os parafusos de fixação do flange.

5.3.5 Alinhar a máquina com a máquina de trabalho e fixar (flange, horizontal IM B5)

O flange padrão possui um mecanismo de centragem. A selecção do ajuste do contra-flange da máquina de trabalho é da responsabilidade do fabricante do sistema ou do proprietário da instalação.

Nota

Se a máquina não possuir nenhum flange padrão, deve alinhar a máquina em função da máquina de trabalho.

Modo de procedimento

O eixo da máquina tem de estar na horizontal durante a elevação, o flange alinhado paralelamente ao contra-flange, para evitar encravamentos e deformações. Caso contrário, podem ocorrer danos no mecanismo de centragem.

1. Lubrificar o flange de centragem com pasta de montagem, para facilitar o processo.
2. Aparafusar três cavilhas verticais, distribuídas aprox. 120° ao longo do perímetro, nas roscas do flange da máquina de trabalho. As cavilhas verticais servem de ajuda de posicionamento.
3. Posicionar a máquina eixo a eixo em relação à máquina de trabalho, de modo a não ficar totalmente encostada. Colocar a máquina lentamente, caso contrário, podem ocorrer danos no mecanismo de centragem.
4. Se necessário, rode a máquina para a posição correcta, de modo a que os orifícios do flange fiquem ao centro, por cima dos orifícios das roscas.
5. Colocar a máquina totalmente junto ao contra-flange, de modo a que este fique totalmente encostado.
6. Fixar a máquina com os parafusos de fixação do flange e substituir as cavilhas verticais em último.

5.3.6 Fixação da máquina

Fixação do motor em versões diferentes

- Para garantir a segurança da fixação da máquina devem ser utilizados parafusos de fixação com a classe de resistência necessária, em conformidade com a norma ISO 898-1, p. ex. 10.9.
- No caso de máquinas com munhão do eixo para cima, deve certificar-se de que não entra água no mancal superior.
- As máquinas que, devido ao seu modelo, são fixas com os pés na parede, devem ser apoiadas ou escoradas, p. ex. com uma régua na parede.
- Monte as máquinas com accionamento por correias sobre guias de montagem. Assim pode ajustar facilmente a tensão correcta da correia.

Precisão de alinhamento

A coaxialidade necessária dos eixos da máquina eléctrica e da máquina de trabalho não pode ultrapassar um diâmetro de 0,05 mm.

5.3.7 Forças axiais e radiais

Os valores admissíveis para as forças axiais e radiais podem ser consultados junto do centro de assistência técnica da Siemens ou no catálogo da máquina.

ATENÇÃO

Danos no rolamento ou no veio

Grandes massas de saída e as respectivas posições do centro de gravidade fora dos munhões dos eixos podem gerar um funcionamento de ressonância.

A consequência pode ser danos nos rolamentos e nos eixos.

Respeite as cargas permitidas para as forças no munhão do eixo, conforme os dados do catálogo ou dados do projecto.

- Monte as máquinas com transmissão por correia sobre calhas de fixação, para ajustar a tensão correcta das correias.



CUIDADO

Tensão excessiva da correia

No caso de máquinas com polia podem ser danificados os mancais e o eixo se a tensão da correia for excessiva.

Por isso, devem respeitar-se obrigatoriamente os valores admissíveis para a carga radial e axial do eixo.

5.4 Assegurar a refrigeração por ventilador exterior

Com um ventilador exterior, a máquina é refrigerada independentemente da sua velocidade. Nesse caso têm de estar preenchidos os seguintes requisitos:

- O ar de refrigeração tem de entrar livremente através das aberturas de entrada do ar e sair livremente através das aberturas de saída do ar.
- O ar de escape não é aspirado novamente de imediato.
- O ar de refrigeração deve estar limpo.
- O sentido da corrente de ar na máquina é indicado na placa de características. Não altere o sentido da ventilação sem consulta prévia, uma vez que pode ser necessária uma redução da potência. Nos motores equipados com monitorização da temperatura do enrolamento, pode acontecer que esta função deixe de estar disponível, se se alterar a direcção do fluxo de ar.
- Caso as aberturas de ventilação estejam cobertas com chapas de ventilação, as aberturas das chapas de ventilação têm de ficar viradas para baixo devido à classe de protecção.
- Caso as aberturas de ventilação estejam viradas para cima, proteja as aberturas com coberturas de tamanho suficiente a uma distância adequada.

5.4 Assegurar a refrigeração por ventilador exterior

- No caso de máquinas com refrigeração interior com conexão de tubo ou ventilador externo têm de ser escolhidos e ligados tubos, ventiladores externos e canais de ar adequados. No tipo de refrigeração IC 37, devem substituir-se as chapas de ventilação de aberturas não utilizadas por coberturas vedadas.
- Na conexão de tubo, respeite as especificações para a quantidade e para o sentido do ar de refrigeração em conformidade com as indicações na placa de características.
- No caso de máquinas com ventiladores exteriores acrescentados, com ventiladores ar-ar ou ventiladores ar-água cumpra o respectivo Manual do utilizador.
- Não utilize produtos com silicone para a vedação dos canais de ar adicional e das peças da máquina.
- Se for necessário montar os ventiladores exteriores noutra local, disponha devidamente as chapas de ventilação, filtros e silenciadores, de forma a manter a função de refrigeração e a classe de protecção.
- No caso de ventiladores exteriores que tenham sido montados lateralmente, tenha atenção ao seguinte:
 - Os ventiladores exteriores são fornecidos em separado.
 - Monte o ventilador exterior apenas depois de ter apertado completamente os parafusos do pé na máquina.
 - Se necessário, coloque um apoio por baixo do ventilador exterior.

Ligação eléctrica

Para realizar qualquer tipo de trabalho na máquina respeite sempre as instruções gerais de segurança (Página 13) e os requisitos da norma EN 50110-1 para um trabalho em segurança com e em instalações eléctricas.

6.1 Selecção de cabos

Respeite os critérios seguintes quando seleccionar os cabos de ligação:

- Intensidade de corrente de referência
- Tensão de referência
- Se necessário, o factor de serviço
- Condições em função da instalação, por exemplo, temperatura ambiente, tipo de cablagem, secção transversal de cabo condicionadas pelo comprimento de cabo necessário etc.
- Indicações do projecto
- Requisitos da norma CEI/EN 60204-1

6.2 Introduzir e colocar os cabos

1. A placa de introdução aparafusável é, por defeito, entregue com os furos por fazer. Adapte o modelo, o número e o tamanho das junções de cabos às disposições de cabos seleccionadas.-
2. Utilize apenas elementos de introdução que preencham as seguintes condições:
 - Os elementos de introdução devem adaptar-se ao diâmetro do cabo e ao tipo de cabo.
 - Os elementos de introdução devem garantir a classe de protecção IP55. O mesmo se aplica ao ponto de aparafusamento no qual devem ser utilizados anéis vedantes e cola.
 - Os elementos de introdução devem corresponder às condições de colocação. Coloque, por exemplo, pinças de fixação de cabos nos cabos que ainda não estão definitivamente colocados.

3. Evite a abrasão do isolamento dos cabos. Para tal, coloque os cabos de ligação e, sobretudo, os condutores de protecção na caixa de bornes livremente e com excesso de comprimento.
4. Vede as aberturas de introdução não utilizadas com vedantes adequados. Ao fazê-lo, tenha atenção ao seguinte:
 - Todos os vedantes são feitos de material resistente e autorizado.
 - O tipo de protecção é garantido. Em caso de necessidade utilize anéis vedantes ou cola.
 - Abra as aberturas de introdução apenas com ferramentas.

6.3 Designações dos bornes

Nas designações dos bornes segundo IEC / EN 60034-8 são válidas para as máquinas de corrente contínua sempre as seguintes definições:

Tabela 6-1 Designações dos bornes no exemplo B1

B	1	Designação
x		Letras de identificação para as peças da bobinagem (A, B, C, D, E, F)
	x	Indicativo numérico para o início da bobinagem (1)/ fim da bobinagem (2) ou borne de regulação da bobinagem, se existir mais do que uma ligação por bobinagem

O esquema de bornes que se encontra colado na caixa de bornes mostra apenas as circunstâncias necessárias para a ligação à rede, sem uma apresentação detalhada das ligações internas ou peças do enrolamento.

6.4 Ligação de cabos

Os cabos de alimentação são ligados na caixa de bornes. Estão disponíveis ligações adicionais para circuitos auxiliares com réguas de bornes para cortes transversais de condutores até 2,5 mm². Para a ligação da excitação encontram-se equipados suportes de bornes ou placas de bornes consoante o modelo.

- Pode rodar as caixas de bornes em cerca de 90°, consoante o sentido da ligação. Ao fazê-lo certifique-se de que as linhas de entrada do enrolamento são novamente colocadas de forma correcta. A disposição da placa isoladora não precisa de ser alterada. No caso de condições adversas, por exemplo, cortes transversais grandes e grande número de linhas, a exequibilidade da montagem fica parcialmente limitada e/ou sujeita a medidas de adaptação especiais.
- Faça a ligação de modo a que possa ser mantida uma ligação eléctrica segura e duradoura. Consoante a versão, as peças de ligação são adequadas para a ligação com ou sem terminais de cabos. Utilize para esse efeito os respectivos dispositivos para as extremidades dos cabos.
- Efectue uma ligação segura do condutor de protecção.
- Ao fazer a ligação, cumpra as indicações na placa de características e no esquema de bornes que se encontra na caixa de bornes.

6.5 Ligação do circuito de corrente principal

Condições essenciais

- Isole as extremidades dos condutores de modo a que o isolamento remanescente atinja quase o terminal de cabos.
- Isole as mangas dos terminais de cabos para se manter os entreferros mínimos.

Tensão	Entreferro mínimo
Até 600 V	> 8 mm
Até 800 V	> 10 mm
Até 1200 V	> 14 mm



AVISO

Curto-circuito através de extremidades de fios salientes

Os entreferros mínimos podem ser reduzidos por extremidades de cabos distantes. Podem ocorrer curto-circuitos. As consequências poderão ser morte, ferimentos graves e danos materiais.

Remova as extremidades de arames salientes. Mantenha os entreferros mínimos de acordo com a tabela acima.

Ligação com terminais de cabos

1. Selecione os terminais de cabos de acordo com o corte transversal do condutor necessário e as dimensões especificadas do ponto de contacto.
2. Aperte as porcas de contacto e de fixação com um binário de aperto de acordo com a tabela seguinte:

Tabela 6-2 Dados de ligação da caixa de bornes

Bornes		1XB7	gk 602 / gk 604	gk 702 / gk 704
Bornes principais	Tamanho dos bornes	M16	M10	M12
	Binário de aperto	83 Nm	13 Nm	20 Nm
	Corte transversal do condutor a ligar	6 x 240 mm ²	2 x 35 mm ²	2 x 70 mm ²
Bornes secundários	Tamanho dos bornes	M6	M4	M4
	Binário de aperto	4 Nm	1,2 Nm	1,2 Nm
	Corte transversal do condutor a ligar	35 mm ²	6 mm ²	6 mm ²

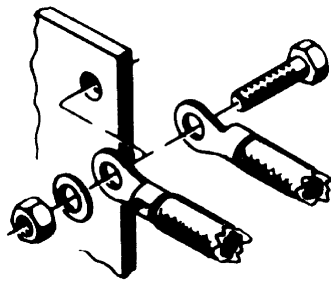


Imagem 6-1 Ligação dos bornes principais com terminal de cabo

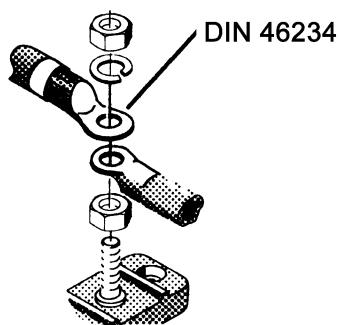


Imagem 6-2 Ligação dos bornes secundários com terminal de cabo

- Se os elementos de fixação para a ligação às barras de corrente não tiverem sido fornecidos, utilize apenas elementos de fixação permitidos. Utilize p. ex. parafusos sextavados com protecção contra corrosão com classe de resistência mínima de 5,6 em conformidade com a norma DIN 43673 com porcas sextavadas e elementos elásticos, p. ex. arruelas elásticas em conformidade com a norma DIN 128.

Ligação sem terminais de cabos

Se estiver montada a caixa de bornes gk 602 ou gk 702 na máquina, também pode ligar as linhas sem terminais de cabos.

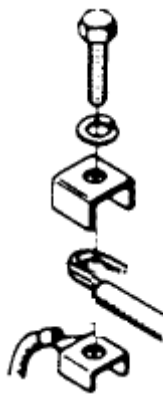


Imagem 6-3 Ligação sem terminais de cabos

- O modelo dos bornes permite igualmente a ligação dos condutores de pequeno diâmetro sem a utilização de caixas de terminal de fios.
- Utilize apenas terminais devidamente apertados no condutor, para que as forças de fechamento sejam totalmente transferidas. As caixas de terminal de fio rígidas e não comprimidas reduzem as forças de aperto que actuam sobre o condutor, prejudicando assim a qualidade do contacto.

6.6 Ligar o condutor de ligação à terra

A secção transversal do condutor de ligação à terra da máquina deve estar em conformidade com as disposições de construção, p. ex. segundo CEI/EN 60204-1.



CUIDADO

Danos devido às correntes do condutor de protecção

Durante a operação da máquina podem surgir, no caso de uma ligação à terra do lado de saída, correntes do condutor de protecção que equivalem até 1,7 vezes a corrente do condutor externo. Não são adequados para estes fins os condutores de polietileno de cabos de ligação de condutores múltiplos e de dimensão normal, bem como os pontos de ligação dos condutores de polietileno de caixas de bornes normais. A consequência serão danos materiais.

Coloque um condutor de protecção paralelo de dimensão suficiente, que deve ser ligado ao borne de ligação à terra na caixa do motor. Utilize exclusivamente os parafusos fornecidos.

Ligar o condutor de ligação à terra

Nos pontos de ligação identificados para condutores de terra existe um parafuso sextavado com arruela elástica e arruela plana ou um borne de ligação à terra. O parafuso sextavado é adequado para ligar condutores de fios múltiplos com terminais de cabos ou cintas planas com uma extremidade do condutor devidamente desenvolvida.

Ao ligar, tenha atenção ao seguinte:

- As superfícies de ligação estão limpas e protegidas contra corrosão com o produto apropriado, por ex., com vaselina sem ácido.
- A arruela elástica e a arruela plana estão colocadas debaixo da cabeça do parafuso.
- Não é excedida a espessura de aperto máxima admissível de 10 mm relativamente ao terminal do cabo ou à cinta plana.
- A profundidade mínima necessária de rosca do parafuso e o binário de aperto são respeitados de acordo com a tabela seguinte. Aplicam-se diferentes valores para a utilização de terminais de cabos ou bornes de ligação à terra.

Tabela 6-3 Binários de aperto dos parafusos quando se utilizam terminais de cabos

Parafuso	Profundidade de aparafusamento	Binário de aperto
M12 x 25	> 16 mm	38 Nm
M16 x 35	> 20 mm	92 Nm

Tabela 6-4 Binários de aperto dos parafusos quando se utilizam bornes de ligação à terra

Parafuso	Profundidade de aparafusamento	Binário de aperto
M6	> 9 mm	8 Nm
M8	> 12 mm	20 Nm
M10	> 15 mm	40 Nm

Ligação equipotencial

Para a ligação de um condutor de ligação equipotencial estão disponíveis pontos de ligação na placa do mancal.

6.7 Ligação interna equipotencial

A ligação equipotencial entre o borne do condutor de protecção na caixa de bornes e a caixa do motor é garantida através dos parafusos de fixação da caixa de bornes. Estes parafusos são dimensionados e dispostos como "ligação de condutância idêntica" em conformidade com o corte transversal do condutor de protecção atribuído ao condutor de rede segundo IEC / EN 60034-1.

Ligação equipotencial

Para proteger a capacidade de condução da corrente da ligação, através de parafusos de fixação, contra um eventual curto-circuito, respeite as seguintes condições:

- Utilize apenas as vedações originais.
- Os pontos de contacto sob as cabeças dos parafusos e sob as arruelas elásticas têm de ser metálicos e estar protegidos contra corrosão.
- Como ligação equipotencial entre a tampa da caixa de bornes e a carcaça da caixa de bornes bastam os parafusos normais de fixação da tampa.



AVISO

Choque eléctrico

Se a ligação equipotencial não estiver a funcionar, significa que algumas peças da máquina podem estar sob tensão. Pode sofrer um choque eléctrico se tocar nestas peças. As consequências poderão ser morte, ferimentos graves e danos materiais.

Durante os trabalhos de montagem deve ter atenção para que todas as ligações equipotenciais se mantenham activas.

6.8 Ligação dos circuitos de corrente auxiliares

Circuito de corrente auxiliar

Para ligar o circuito eléctrico auxiliar como, por exemplo, o sensor de temperatura ou o aquecimento de imobilização estão incorporadas réguas de bornes para secções transversais do condutor até 2,5 mm².

As informações necessárias para a ligação dos circuitos eléctricos auxiliares estão indicadas no esquema de bornes no lado interior da respectiva tampa da caixa e na documentação da máquina.

O comprimento de isolamento necessário nos condutores para bornes auxiliares pode diferir: consoante o tipo de borne, entre 6 e 9 mm. Se o comprimento for correcto, o condutor não revestido deve ser conduzido até ao batente intermédio do borne e simultaneamente o isolamento da linha deve abranger a peça de contacto do borne.

Monitorização das escovas

Consoante o modelo da máquina estão montados transmissores de sinal para monitorização das escovas.

O dispositivo de monitorização das escovas serve para determinação do valor limite da altura das escovas. A dois milímetros da altura mínima das escovas permitida, é emitido um sinal através de um interruptor. No funcionamento normal e a uma velocidade média, a máquina ainda pode operar aprox. 500 ... 1000 horas de funcionamento. Substitua atempadamente as escovas de carvão.

As circunstâncias de ligação eléctricas podem ser consultadas no esquema de bornes colado na caixa de bornes.

Transmissor de rotações

Faça a ligação eléctrica de um transmissor de rotações montado no local de utilização.

Monitorização da temperatura

Evite riscos associados a uma reconexão inesperada e automática da instalação após a activação da protecção térmica. Para tal, efectue devidamente a avaliação e o comando da temperatura.



AVISO

Rearranque automático

Se a monitorização da temperatura não evitar o rearranque automático após o arrefecimento da máquina, as consequências poderão ser a morte e ferimentos graves provocados por tensão eléctrica perigosa ou peças rotativas.

Nas máquinas com sensores de temperatura, a avaliação e o comando da temperatura devem ser efectuados de forma a excluir perigos devido a uma reconexão e um arranque inesperados e automáticos da instalação. .

6.9 Ligação do motor do ventilador exterior

Modo de procedimento

1. Faça a ligação do motor do ventilador exterior de acordo com o esquema de bornes que está colado na respectiva caixa de bornes. Respeite também as respectivas indicações da chapa e os manuais de instruções.
2. O sentido de rotação do ventilador exterior deve coincidir com a seta do sentido de rotação. A roda de ventilação fica à vista através da abertura de entrada de ar da cobertura do ventilador do motor. Se o sentido de rotação estiver errado, deve corrigi-lo, trocando os dois condutores de rede na caixa de bornes do motor do ventilador.
3. No caso de máquinas eléctricas com um ventilador exterior instalado é necessário providenciar um circuito de protecção. Este impede a conexão da máquina principal se o ventilador exterior não estiver em funcionamento.

6.10 Conectar a monitorização da temperatura do enrolamento do estator

Foram instalados termómetros de resistência no enrolamento do estator para a monitorização do enrolamento do estator contra um esforço térmico excessivo.

Os cabos de ligação do sensor de temperatura conduzem à caixa de bornes. A conexão e a ocupação dos bornes constam do esquema de bornes da caixa de bornes auxiliar.



AVISO

Perigo devido a choque eléctrico

O isolamento do sensor de temperatura para a monitorização do enrolamento foi concebido para o enrolamento em conformidade com os requisitos para o isolamento de base. As ligações do sensor de temperatura estão protegidas contra contacto na caixa de bornes e não possuem uma separação segura. Em caso de erro, o cabo sensor pode, assim, apresentar uma tensão perigosa que, em caso de contacto, pode levar à morte, causar ferimentos graves e danos materiais.

Se necessário, ao conectar o sensor de temperatura a uma monitorização externa da temperatura, tome medidas adicionais para garantir o cumprimento dos requisitos contra "Perigo devido a choque eléctrico", ver CEI 60664-1 ou CEI 61800-5-1.

6.11 Conclusão dos trabalhos de ligação

1. Antes de fechar as caixas de bornes controle o seguinte:
 - As linhas e as conexões estão ligadas de acordo com o esquema de bornes colado na caixa.
 - As ligações eléctricas na caixa de bornes estão bem apertadas e as informações mencionadas nos capítulos acima foram seguidas.
 - O interior da caixa de bornes está limpo e sem restos de fios.
 - Todos os parafusos de aperto bem como as peças de introdução correspondentes estão bem apertados. O mesmo se aplica também aos bornes não utilizados.
 - Os entreferros são mantidos.
 - Os cabos de ligação estão dispostos livremente e o isolamento dos cabos não está danificado.
 - As entradas disponíveis e não utilizadas estão vedadas. Abra os elementos de fecho apenas com ferramentas.
 - Todas as vedações e superfícies vedantes da caixa de bornes estão conforme as regulamentações. Quando a estanqueidade das juntas se obtém apenas pelas superfícies vedantes, estas deverão ser limpas e novamente ligeiramente lubrificadas.
 - Os guias de cabos ou linhas estão montados de forma correcta e adequada de acordo com a classe de protecção, modo de colocação da linha e diâmetro permitido da linha etc.
 - No caso de carcaças de caixas em forma de U, a respectiva placa de introdução deve ser alinhada e aparafusada de forma a que a superfície para a vedação da tampa fique lisa em toda a volta.
2. Feche a caixa de bornes. O binário de aperto para os parafusos de fixação da tampa é de 22 Nm.

Colocação em funcionamento

Para realizar qualquer tipo de trabalho na máquina respeite sempre as instruções gerais de segurança (Página 13) e os requisitos da norma EN 50110-1 para um trabalho em segurança com e em máquinas eléctricas.

Nota

Centro de assistência técnica

Dirija-se ao centro de assistência técnica (Página 127), se precisar de apoio na colocação em funcionamento.

7.1 Preparar a colocação em funcionamento

Após a conclusão correcta da montagem e antes da colocação em funcionamento da instalação verifique os seguintes pontos:

- O motor deve ser montado e alinhado de forma correcta.
- O rotor roda totalmente e não roça.
- Os mancais foram relubrificadas em função do seu modelo.
- Todas as conexões eléctricas e mecânicas estão bem apertadas. O funcionamento está assegurado.
- Todos os elementos de fixação, os elementos de ligação bem como as conexões eléctricas estão bem apertados.
- As chapas de cobertura que asseguram a refrigeração do motor devem ser novamente fixas de forma adequada.
- As condições de funcionamento coincidem com os dados da placa de características.
- Se existirem, devem ser devidamente conectados os dispositivos adicionais para monitorização dos motores.
- A máquina está ligada de acordo com o sentido de rotação prescrito.
- Está garantido através de uma concepção correcta do comando e monitorização da velocidade, que não sejam obtidas velocidades superiores às especificadas na placa indicadora da potência.

- Com uma carga reduzida permanente de $I < 50\%$ há risco de maior desgaste das escovas ou problemas no comutador. Para este modo de funcionamento, consulte o fabricante. Consoante o tipo, os elementos de saída apresentam as condições de ajuste correctas, p. ex.:
 - Os acoplamentos estão alinhados e equilibrados
 - A tensão da correia está correctamente ajustada no caso de accionamento por correias
 - A folga dos flancos dentados e a folga de topo no accionamento por rodas dentadas, bem como a folga radial estão bem ajustadas.
- As resistências mínimas de isolamento são mantidas.
- O isolamento do mancal disponível não se encontra ligado em ponte.
- As ligações à terra e de equipotencial foram realizadas correctamente.
- As peças móveis ou que se encontram sob tensão estão protegidas por um isolamento de protecção.
- No caso de um segundo munhão do eixo não utilizado deve evitar-se que a respectiva chaveta de ajuste seja projectada para fora.
- Os ventiladores exteriores encontram-se operacionais e conectados em conformidade com o sentido de rotação especificado.
- O fluxo do ar de refrigeração não se encontra obstruído.
- No caso de existir refrigeração de circuito a ar/água, o refrigerador de água está ligado, cheio, purgado e operacional. O mesmo se aplica também após períodos de pausa prolongados.
Os travões existentes funcionam sem problemas.
- As escovas de carvão nos guias das escovas e a alavanca das escovas movimentam-se com facilidade. O efeito de mola é uniforme em todas as escovas de carvão.

São necessárias outras verificações devido a circunstâncias especiais, específicas da unidade.

Colocar o conversor em funcionamento

- Antes da colocação do motor em funcionamento, coloque o conversor em funcionamento de acordo com o respectivo manual do utilizador. Para este efeito respeite os parâmetros do motor.
- Tome nota dos trabalhos efectuados na respectiva lista de verificação.

7.2 Resistência de isolamento e índice de polarização

Mediante a medição da resistência de isolamento e do índice de polarização (PI), obterá informações sobre o estado da máquina. Por conseguinte, deverá verificar a resistência de isolamento e o índice de polarização nas seguintes alturas:

- Antes da primeira colocação em funcionamento da máquina
- Após um armazenamento ou período de paralisação prolongado
- No âmbito de trabalhos de manutenção

7.3 Lubrificar os mancais de rolamentos antes da colocação em funcionamento

Desta forma, poderá obter as seguintes informações sobre o estado do isolamento do enrolamento:

- O isolamento da cabeça de bobina apresenta sujidade com capacidade condutora?
- O isolamento do enrolamento absorveu humidade?

Com base nestes dados, poderá decidir sobre a colocação em funcionamento da máquina ou sobre medidas eventualmente necessárias como a limpeza e / ou secagem do enrolamento:

- É possível colocar a máquina em funcionamento?
- É necessário tomar medidas de limpeza ou secagem?

Aqui pode encontrar informações detalhadas sobre a verificação e os valores-limite:

"Verificar a resistência de isolamento e o índice de polarização" (Página 39)

7.3 Lubrificar os mancais de rolamentos antes da colocação em funcionamento

As indicações que se seguem pressupõem que as condições de armazenamento indicadas foram cumpridas.

Especificações gerais

- Relativamente à relubrificação, devem ser respeitadas as indicações da placa sobre a lubrificação.
- Renovar a lubrificação em porções. Para o efeito, o veio tem de rodar para a graxa se distribuir nos mancais.

Relubrificar os mancais de rolamentos antes da colocação em funcionamento

- Se tiverem passado mais do que um ano ou menos do que quatro anos entre o fornecimento e a colocação em funcionamento:
 - Relubrique os mancais de rolamentos com o dobro da quantidade de lubrificante de acordo com o placa de lubrificação.
 - Desde que possível, verifique a temperatura do mancal.

Aplique uma nova lubrificação dos mancais de rolamentos antes da colocação em funcionamento

Será necessário aplicar uma nova lubrificação nos mancais de rolamento nas seguintes condições:

- Se a máquina tiver estado armazenado durante mais de quatro anos.
- Se a máquina não tiver sido armazenada de acordo com as especificações contidas no capítulo "Armazenamento".

Modo de procedimento

1. Desmonte o mancal, os tubos de relubrificação, o niple de lubrificação e a tampa do mancal.
2. Remova a graxa antiga.

7.5 Colocar o ventilador exterior em funcionamento

3. Inspeccione o mancal antes de voltar a aplicar graxa. Se necessário, instale um novo mancal.
4. Lubrifique o mancal e volte a montar os respectivos componentes.

7.4 Forças radiais mínimas em mancais de rolos cilíndricos

Nota**Manter as forças radiais mínimas**

Se os rolamentos de rolos forem operados sem carga, podem ocorrer danos nos mancais. Durante a operação com mancais de rolos cilíndricos, respeite as forças radiais mínimas indicadas.

Tabela 7-1 Forças radiais mínimas

Tipo	1G.6 16.	1G.6 1H.6 18.	1G.6 1H.6 20.	1G.6 1H.6 22.	1G.6 1H.6 25.	1G.6 1H.6 28.	1G.7 1H.7 35.	1G.7 1H.7 401 ... 1H. 7 403	1G.7 1H.7 404 ... 1H.7 405	1G.7 1H.7 45.
NU2	1,2 kN	4 kN	4,5 kN	6 kN	7,5 kN	9 kN	11 kN	14,5 kN	16,5 kN	14,5 kN
NU3	-	6 kN	7 kN	9 kN	10,5 kN	12,5 kN	-	-	-	-

7.5 Colocar o ventilador exterior em funcionamento

Nas máquinas com alturas de eixos de 250 e 280, a grelha de saída do ar do motor do ventilador exterior vem montada de origem com 50 Hz para a ligação à rede. A chapa de cobertura ① para o funcionamento com 60 Hz vem juntamente com o motor.

ATENÇÃO**Funcionamento com 60 Hz**

Durante o funcionamento com 60 Hz o motor do ventilador exterior pode aquecer excessivamente e queimar devido à sobrecarga. Se o ventilador exterior for operado com uma ligação de rede de 60 Hz, deve montar a chapa de cobertura ① com os parafusos existentes por baixo da grelha de saída do ar, antes da colocação em funcionamento.

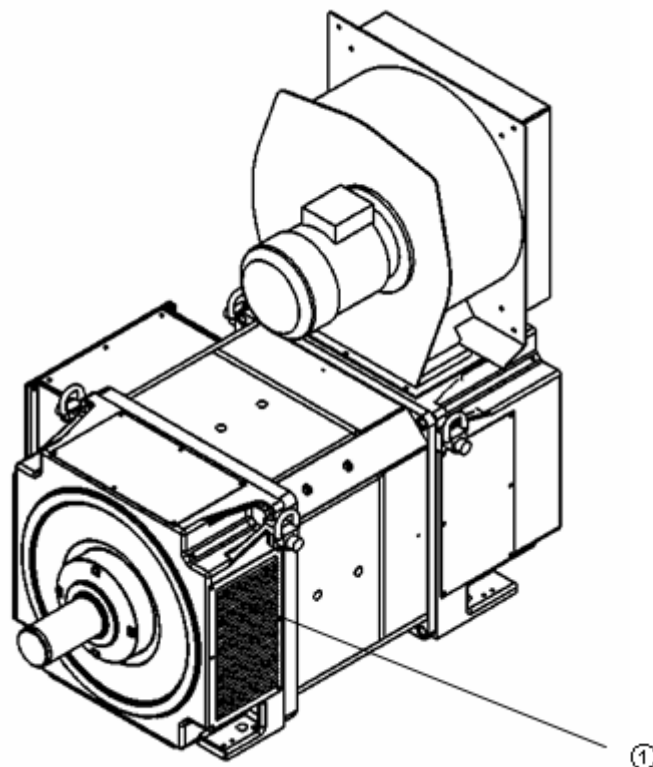


Imagem 7-1 Ventilador exterior com chapa de cobertura ①

7.6 Ligação

Ciclo de ensaio

Se se espera que exista um período de tempo prolongado entre a montagem e a colocação em funcionamento e se a sua máquina se tratar de uma com refrigeração a água, deve fazer um ciclo de ensaio ainda sem a refrigeração a água.

Modo de procedimento

- Deixe a máquina a funcionar algum tempo sem carga. Controle a direcção de rotação.
- Controle, no caso de descargas da máquina, o funcionamento mecânico quanto a ruídos ou oscilações nos mancais e respectivas placas.
- Volte a ligar a máquina caso esteja a funcionar correctamente. Ponha a trabalhar com a velocidade máxima permitida (de acordo com a placa de características).
- No caso de uma marcha da máquina pouco suave ou no caso de ruídos anormais, desligue a máquina. Determine a causa na redução de potência.
- Se o funcionamento mecânico melhorar imediatamente após a desactivação, o motivo da avaria é de origem magnética ou eléctrica.

- Se o funcionamento mecânico não melhorar imediatamente após a desactivação, então o motivo da avaria é de origem mecânica como, por exemplo, desalinhamento das máquinas eléctricas, etc.
- Caso esteja a funcionar correctamente, ligue o dispositivo de refrigeração existente.
- Observe a máquina a funcionar ao ralenti durante algum tempo.

ATENÇÃO

Sobreaquecimento no ciclo de ensaio sem refrigerador de água

A máquina pode sobreaquecer se não tiver refrigerador de água. Reduza o tempo de activação de forma correspondente, se não se puder utilizar o refrigerador de água num ciclo de ensaio.

- Coloque carga na máquina, caso esteja a funcionar correctamente.
 - Controle a suavidade da marcha
 - Registe os valores de tensão, corrente e potência.
 - Registe, sempre que possível, os valores correspondentes da máquina de trabalho.
 - Registe e monitorize, sempre que possível, a temperaturas dos mancais, enrolamentos, etc., até atingir o ponto de equilíbrio.

Ver também

Ligar (Página 142)

7.7 Excesso de velocidade



PERIGO

Excesso de velocidade

Se a excitação se encontrar desligada, podem ser atingidas condições de funcionamento que causam a destruição da máquina. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

- Bloqueie o comando de tal forma que o circuito principal apenas possa ser ligado se a excitação estiver activa.
- No caso de avaria da excitação, desligue imediatamente o circuito principal.

Ver também

Indicações de segurança (Página 13)

7.8 Desligar

Na maioria dos casos, o processo de desligamento é iniciado e regulado por um comando automático. Quando a máquina não é desligada através do respectivo comando, proceda da seguinte forma:

1. Desligue a máquina.
2. Desligue o ventilador exterior disponível.
3. Desligue o a alimentação de água de refrigeração. Cumpra as instruções de funcionamento do fabricante.
4. Ligue o aquecimento de imobilização.

Para realizar qualquer tipo de trabalho na máquina respeite sempre as instruções gerais de segurança (Página 13) e os requisitos da norma EN 50110-1 para um trabalho em segurança com e em instalações eléctricas.



AVISO

Peças condutoras de tensão

As caixas de bornes contêm peças condutoras de tensão. A abertura da tampa da caixa de bornes pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

As caixas de bornes têm de estar sempre fechadas durante o funcionamento. As caixas de bornes só podem estar abertas quando a máquina estiver parada e sem tensão.



AVISO

Peças rotativas ou com tensão

As peças rotativas ou condutoras de tensão representam uma fonte de perigo. A remoção das coberturas necessárias pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

As coberturas que evitam o contacto de peças condutoras de tensão ou rotativas, que asseguram a classe de protecção da máquina ou que são necessárias para a correcta admissão de ar e para uma refrigeração eficaz, não podem estar abertas durante o funcionamento.



AVISO

Perigo de queimadura devido a superfícies quentes

As peças individuais da máquina aquecem durante a operação. No caso de contacto podem ocorrer queimaduras graves.

- Antes de tocar nas peças, verifique a temperatura. Se necessário, adopte medidas de protecção adequadas.
- Deixe a máquina arrefecer primeiro, antes de efectuar trabalhos na máquina.



AVISO

Avarias durante o funcionamento

As alterações em relação ao funcionamento normal, p. ex., maior consumo de energia, temperaturas ou oscilações, odores ou ruídos estranhos, activação dos dispositivos de monitorização, etc., revelam que o funcionamento está a ser afectado. Podem surgir avarias que impliquem directa ou directamente a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

- Informe imediatamente o pessoal de manutenção.
- Em caso de dúvida, desligar imediatamente a máquina, observando as condições de segurança específicas da instalação.

ATENÇÃO

Perigo de corrosão devido a água de condensação

No funcionamento da máquina pode acumular-se água de condensação no interior devido a um serviço periódico ou variações de carga. A água de condensação pode acumular-se no interior da máquina. Daí podem resultar danos materiais, p. ex., ferrugem.

Certifique-se de que a água de condensação flui livremente.

ATENÇÃO

Funcionamento do motor na frequência própria de instalação

O funcionamento do motor na frequência própria de instalação pode provocar danos no motor e na fundação.

Não coloque o motor a funcionar na frequência própria de instalação.



PERIGO

Excesso de velocidade

Se a excitação se encontrar desligada, podem ser atingidas condições de funcionamento que causam a destruição da máquina. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

- Bloqueie o comando de tal forma que o circuito principal apenas possa ser ligado se a excitação estiver activa.
- No caso de avaria da excitação, desligue imediatamente o circuito principal.

8.1 Ligar a máquina

Modo de procedimento

1. Ligue a máquina sem carga e verifique se apresenta uma marcha silenciosa.
2. Coloque carga na máquina, caso esteja a funcionar correctamente.
3. Verifique as temperaturas dos mancais e do enrolamento do estator, desde que seja possível efectuá-lo com os dispositivos de medição existentes.

Variáveis de oscilação

O comportamento de vibração do sistema é condicionado pelos elementos de saída, pelo alinhamento, pela montagem, bem como pelas influências de vibrações externas. O comportamento de vibração do sistema no local de utilização pode provocar o aumento da quantidade de vibrações no motor.

A quantidade de vibrações não pode ultrapassar os valores-limite definidos na norma DIN ISO 10816-3, segundo a tabela seguinte. Dessa forma se assegura uma comutação sem problemas, um desgaste reduzido das escovas e uma vida útil mais prolongada dos mancais.

Tabela 8-1 Variáveis de oscilação dependendo da frequência de oscilação

Frequência de oscilação [Hz]	Variáveis de oscilação	Valores das variáveis de oscilação	
		Variável de construção até 280	Variável de construção a partir de 355
< 6,3 Hz	Percurso de oscilação s [mm]	$\leq 0,1$	$\leq 0,16$
6,3 ... 63 Hz	Velocidade de oscilação v_{eff} (mm/s)	$\leq 2,8$	$\leq 4,5$
> 63 Hz	Aceleração de oscilação a [m/s ²]	$\leq 1,6$	$\leq 2,55$

Se ocorrerem variáveis de oscilação superiores, devido a determinadas condições de funcionamento, é necessário tomar medidas especiais. Para o efeito, consulte o seu vendedor competente da Siemens.

8.2 Relubrificar os mancais de rolamentos

Relativamente à relubrificação dos mancais de rolamentos, devem ser respeitadas as indicações da placa sobre a lubrificação.

8.3 Desligar

- Se o comando não for automático, proceda à activação do aquecimento de imobilização (se existente). Isto permite evitar danos no isolamento da bobinagem.
- Se o comando não for automático, desligue os ventiladores exteriores e refrigeradores existentes.

8.4 Ligar novamente após paragem de emergência

- Verificar o motor antes da nova colocação em funcionamento da máquina de trabalho, após uma paragem de emergência.
- Elimine todas as causas que ocasionaram a paragem de emergência

8.5 Intervalos de serviço

O intervalo de serviço consiste numa interrupção limitada do funcionamento, em que a máquina se encontra parada e permanece no local de utilização.

De um modo geral, nos intervalos de serviço sob condições ambiente normais, por ex., sem vibrações externas a actuarem sobre a máquina, sem aumento da carga devido a corrosão, etc., é necessário tomar as medidas seguintes:

8.5.1 Medidas a tomar nos intervalos de serviço

- Mantenha a máquina seca durante o aquecimento de imobilização.
- Após tempos de paragem mais prolongados e numa colocação em funcionamento a temperaturas ambientes muito baixas ($\leq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$), o aquecimento de imobilização instalado não é suficiente. Por isso, aqueça adicionalmente o interior da máquina, aquecendo a bobina de excitação com 30 % da corrente de excitação estipulada durante, pelo menos, 30 minutos. Para tal, mantenha o interior da máquina seco e sem gelo.
- No caso de máquinas com refrigerador a água, tenha atenção ao perigo de corrosão e de congelação. Respeite o manual do utilizador do fabricante do refrigerador de água.
- No caso de intervalos de serviço prolongados, coloque a máquina regularmente em funcionamento (cerca de uma vez por mês). Em alternativa, ponha pelo menos o rotor a funcionar.

ATENÇÃO

Danos no mancal devido a influências externas

No caso de modelos com mancais de rolos cilíndricos, podem ocorrer danos nos mancais, devido à actuação de vibrações externas.

Consulte o fabricante para obter explicações quando às medidas de resolução adequadas.

ATENÇÃO

Danos causados por um armazenamento incorrecto

Podem ocorrer danos no motor devido a um armazenamento incorrecto.

No caso de uma colocação fora de serviço durante um período superior a 12 meses, é necessário tomar medidas adequadas de protecção contra corrosão, de conservação, de embalagem e de secagem.

Colocação fora de serviço

Para mais informações sobre as medidas necessárias a tomar, consultar o capítulo "Transporte e armazenamento (Página 27)".

Nova colocação em funcionamento

- Na altura da nova colocação em funcionamento após intervalos de serviço prolongados, tome as medidas recomendadas no capítulo "Colocação em funcionamento (Página 67)".
- Se o intervalo de serviço for superior a um ano, é necessário relubrificar os mancais antes da colocação em funcionamento. Rode o veio, para distribuir o lubrificante pelos mancais.
- Relativamente à relubrificação, devem ser respeitadas as indicações existentes na placa de lubrificação.

8.5.2 Evitar danos nos mancais de rolamentos causados pela imobilização

No caso de intervalos de serviço prolongados, a mesma ou quase sempre a mesma posição de repouso dos mancais de rolamentos pode causar danos de imobilização, como marcas de imobilização e formação de corrosão.

- Durante os intervalos de funcionamento colocar a máquina regularmente, uma vez por mês, em funcionamento ou, pelo menos, rodar várias vezes o rotor.
No caso de ter desacoplado a máquina da máquina de trabalho e a ter bloqueada com um dispositivo de suporte do rotor, deve removê-lo antes de rodar o rotor ou para o funcionamento.
Certifique-se de que a posição de repouso dos mancais de rolamentos é diferente depois de ter rodado o rotor. Para o efeito, utilize a mola de ajuste ou uma parte do acoplamento como ponto de referência.
- Para a nova colocação em funcionamento, deve respeitar as informações do capítulo "Colocação em funcionamento".

8.5.3 Medição da resistência do isolamento após uma longa paragem

Mediante a medição da resistência de isolamento e do índice de polarização (PI), obterá informações sobre o estado da máquina. Por conseguinte, deverá verificar a resistência de isolamento e o índice de polarização nas seguintes alturas:

- Antes da primeira colocação em funcionamento da máquina
- Após um armazenamento ou período de paralisação prolongado
- No âmbito de trabalhos de manutenção

Desta forma, poderá obter as seguintes informações sobre o estado do isolamento do enrolamento:

- O isolamento da cabeça de bobina apresenta sujidade com capacidade condutora?
- O isolamento do enrolamento absorveu humidade?

Com base nestes dados, poderá decidir sobre a colocação em funcionamento da máquina ou sobre medidas eventualmente necessárias como a limpeza e / ou secagem do enrolamento:

- É possível colocar a máquina em funcionamento?
- É necessário tomar medidas de limpeza ou secagem?

Aqui pode encontrar informações detalhadas sobre a verificação e os valores-limite:

"Verificar a resistência de isolamento e o índice de polarização" (Página 39)

8.6 Colocar a máquina fora de serviço

ATENÇÃO

Danos de imobilização no caso de uma colocação fora de funcionamento prolongada

Se máquina for colocada fora de serviço durante mais de seis meses, é necessário tomar as medidas necessárias para protecção anti-corrosiva, conservação, embalagem e secagem. Caso contrário, podem ocorrer danos materiais na máquina.

Registe a colocação fora de funcionamento. Este registo será útil aquando da recolocação em funcionamento.

8.7 Colocar a máquina novamente em funcionamento

Se colocar a máquina novamente em funcionamento, siga as indicações seguintes:

- Consulte o relatório da colocação fora de serviço e anule as medidas tomadas para a conservação e armazenamento.
- Tomar as medidas mencionadas no capítulo "Colocação em funcionamento".

8.8 Condições de operação especiais

Funcionamento com carga reduzida

Quando uma máquina fica a funcionar permanentemente ou durante um período prolongado com cerca de metade da corrente de referência ou menos, no funcionamento de carga reduzida, ocorrem danos. As consequências podem ser um desgaste elevado das escovas ou problemas no comutador. Para mais pormenores, consulte o capítulo "Avarias".

Consulte o fabricante se estiver a pensar utilizar a máquina para funcionamento permanente com carga reduzida.

Carga em imobilização

Submeta as máquinas de corrente contínua, quando imobilizadas, a corrente principal apenas durante um tempo limitado, para não danificar o comutador. Solicite ao fabricante os valores de corrente e de tempo autorizados com carga durante a imobilização.

Ver também

Avarias (Página 81)

8.9 Avarias

8.9.1 Inspeção no caso de avarias

As avarias como catástrofes naturais ou condições de funcionamento extraordinárias, como p. ex. sobrecarga ou curto-circuito, são sinais de avarias e podem sobrecarregar a máquina eléctrica ou mecanicamente.

Após a ocorrência destas avarias, proceda de imediato a uma inspeção.

Elimine as causas da avaria de acordo com as medidas de resolução mencionadas. Elimine também os danos que tenham ocorrido na máquina.

8.9.2 Avarias de funcionamento

Tabela 8-2 Avarias de funcionamento

Características da avaria				
↓				Funcionamento geral irregular da máquina
	↓			Escovas a vibrar
		↓		Elevado aquecimento (geral)
			↓	Fogo intenso proveniente das escovas
				Possíveis causas da avaria
				Medidas de resolução
				Avarias da unidade
X				Desequilíbrio da máquina acoplada
X	X			Verificar o acoplamento, alinhar o sistema
X	X			Alinhamento incorrecto
X	X		X	Alinhar o conjunto da máquina
X	X		X	Ressonâncias relacionadas com o sistema
				Melhorar as condições de instalação ou reduzir as excitações de oscilações
				Modo de funcionamento e avaria de funcionamento
	X			Carga reduzida (carga parcial) prolongada
		X		Alterar o número e/ou o material das escovas
		X		Sobrecarga ocasional
		X		Corrigir a limitação da corrente no conversor
		X		Sobrecarga permanente
		X		Corrigir a limitação da corrente no conversor/ reduzir o tempo de imobilização
				Avaria no sistema de refrigeração
		X		Quantidade do ar de refrigeração demasiado reduzida (Temperatura do comutador demasiado grande)
				Melhorar o fluxo do ar de refrigeração
				Avaria nos componentes
			X	Ligação da bobinagem
				Reparar a bobinagem
	X		X	Comutador deformado
				Fazer uma revisão ao comutador
X				Desalinhamento do ventilador
				Alinhar o ventilador
X				Danos nos mancais
				Reparar ou substituir os mancais

8.9.3 Avarias no ventilador exterior

Na tabela seguinte encontram-se descritas as causas possíveis e medidas de resolução para avarias em máquinas refrigeradas por ventilador exterior.

Tabela 8-3 Avarias no sistema de refrigeração

↓ Forte aquecimento com carga		
	Possíveis causas da avaria	Medidas de resolução
X	Sentido de rotação errado do ventilador exterior	Verifique a conexão eléctrica do ventilador exterior.
X	Ventilador exterior não funciona	Verifique o ventilador exterior e a sua ligação.
X	Entrada do ar reduzida	Verifique as vias de circulação, limpe a máquina.

8.9.4 Avarias no mancal de rolamentos

Nota

Os danos nos mancais de rolamentos são, por vezes, difíceis de identificar. Em caso de dúvida, substitua o mancal de rolamentos. Só deve utilizar outras versões de mancais **após consulta do fabricante**.

Tabela 8-4 Avarias no mancal de rolamentos

↓ Mancal está demasiado quente			
↓ mancal assobia			
↓ mancal detona			
		Possíveis causas da avaria	Medidas de resolução
X		Acoplamento com pressão	Alinhar melhor a máquina.
X		Tensão da correia demasiado elevada	Reduzir a tensão da correia.
X		Mancal sujo	Limpar ou substituir o mancal. Verificar as vedações.
X		Elevada temperatura ambiente	Utilizar uma graxa adequada para elevadas temperaturas.
X	X	Lubrificação insuficiente	Lubrificar conforme instruções.
X	X	O mancal foi montado inclinado	Monte o mancal correctamente.
X	X	Folga do mancal demasiado reduzida	Apenas após consulta do fabricante: Montar os mancais com uma folga maior.
	X	Folga do mancal demasiado elevada	Apenas após consulta do fabricante: Montar os mancais com uma folga menor.
X	X	O mancal está corroído	Substituir o mancal. Verificar as vedações.
X		Demasiada graxa no mancal	Remover o excesso de graxa.
X		Graxa errada no mancal	Utilizar a graxa correcta.
	X	Marcas na carreira	Substituir o mancal.
	X	Estrias	Substituir o mancal. Evitar vibrações durante a imobilização.

8.9.5 Avarias nas escovas

Altere o equipamento de escovas ou o material das escovas apenas mediante autorização do fabricante.

Tabela 8-5 Avarias nas escovas

Características da avaria				
↓			Cantos das escovas partidos ou divididos	
	↓		Elevado desgaste das escovas	
		↓	Desgaste elevado apesar de uma boa comutação	
			Possíveis causas da avaria	Medidas de resolução
			Avarias da unidade	
		X	Desequilíbrio da máquina acoplada	Verificar o acoplamento, alinhar o sistema
		X	Alinhamento incorrecto	Alinhar o conjunto da máquina
		X	Impactos mecânicos	Melhorar as condições de instalação
			Avaria no sistema de refrigeração	
X	X	X	Ar de refrigeração demasiado seco	Mudar o material das escovas
	X	X	Silicone no ar de refrigeração	Remover o silicone, limpar a máquina e os componentes
		X	Ar de refrigeração com muito pó	Alterar o fluxo do ar de refrigeração, utilizar um filtro de ar
		X	Quantidade do ar de refrigeração demasiado reduzida (Temperatura do comutador demasiado elevada)	Melhorar a refrigeração
			Avaria das escovas	
X	X		Material das escovas errado ou inadequado	Mudar o material das escovas
			Avaria nos componentes	
X	X		Comutador deformado	Rodar o comutador
X	X	X	Isolamento das lamelas existente	Fresar o isolamento das lamelas
		X	Desalinhamento do ventilador	Alinhar o ventilador

8.9.6 Avarias no comutador

Tabela 8-6 Avarias no comutador

Características da avaria						
↓						Pérolas de solda
	↓					Densidade das lâminas espessa em geral
		↓				Algumas lamelas periodicamente densas
			↓			Algumas lamelas fortemente queimadas
				↓		Pontos lisos no comutador
					↓	Estrias no sentido do comprimento
						Possíveis causas da avaria
						Medidas de resolução
						Avarias da unidade
		X				Alinhamento incorrecto
				X		Impactos mecânicos
						Modo de funcionamento e avaria de funcionamento
					X	Carga reduzida (carga parcial) prolongada
				X		Sobrecarga ocasional
				X		Sobrecarga em imobilização
						Avaria no sistema de refrigeração
	X					Ar de refrigeração demasiado húmido
	X				X	Ar de refrigeração quimicamente agressivo
					X	Ar de refrigeração com muito pó
					X	Quantidade do ar de refrigeração demasiado grande (temperatura do comutador demasiado reduzida)
						Avaria das escovas
			X			Material das escovas errado ou inadequado
		X				As escovas não estão na zona neutra
						Avaria nos componentes
			X			Interrupção na bobinagem do rotor
			X			Soldadura com defeito
		X		X		Comutador deformado
X						Envolvimentos condutores nas ranhuras das lamelas

Conservação

Através de uma manutenção, inspecções e revisões minuciosas e regulares é possível detectar as avarias atempadamente e eliminá-las. Isto permite evitar danos subsequentes.

Uma vez que as circunstâncias de funcionamento variam bastante, apenas podem ser indicados prazos gerais no caso de funcionamento sem avarias. Por este motivo, reajuste os intervalos de manutenção de acordo com as condições locais (pó, frequência de comutação, carga, etc.).

Para realizar qualquer tipo de trabalho na máquina respeite sempre as instruções gerais de segurança (Página 13) e os requisitos da norma EN 50110-1 para um trabalho em segurança com e em instalações eléctricas.

Nota

Centro de assistência técnica

Dirija-se ao centro de assistência técnica, caso necessite de apoio na inspecção, manutenção ou reparação.

9.1 Inspecção e manutenção

 AVISO
Peças rotativas e que se encontram sob tensão
As máquinas eléctricas possuem peças rotativas e que se encontram sob tensão. Se a máquina estiver não parada e isenta de tensão durante os trabalhos de manutenção, podem ocorrer a morte, ferimentos graves ou danos materiais.
• Os trabalhos de manutenção só devem ser realizados com a máquina parada. Apenas é permitido relubrificar os mancais de rolamentos quando a máquina estiver a rodar. • Para efectuar os trabalhos de manutenção respeite as cinco regras de segurança (Página 13).



AVISO

Danos na máquina

Se não for efectuada a manutenção da máquina, podem ocorrer danos na máquina. Podem surgir avarias que impliquem directa ou directamente a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

Efectuar regularmente a manutenção da máquina.



CUIDADO

Remoinhos durante os trabalhos com ar comprimido

Durante a limpeza com ar comprimido, podem levantar-se no ar poeiras, aparas metálicas ou detergentes. Como consequência podem ocorrer ferimentos pessoais.

Durante a limpeza com ar comprimido, preste atenção a uma aspiração apropriada e ao uso de um equipamento pessoal de protecção, p. ex., óculos de protecção e fato de protecção.

ATENÇÃO

Danos no isolamento

Se entrarem aparas metálicas na cabeça da bobina durante a limpeza com ar comprimido, o isolamento poderá ficar danificado. As distâncias de isolamento e de fuga podem não ser alcançadas. Podem ocorrer danos na máquina e falha total.

Durante a limpeza com ar comprimido, preste atenção a uma aspiração apropriada.

ATENÇÃO

Danos na máquina devido a corpos estranhos

Nos trabalhos de manutenção podem ficar corpos estranhos, tais como sujidade, ferramentas ou componentes soltos, por exemplo, parafusos, etc. na máquina. Devido a isto podem ocorrer curto-circuito, redução da potência de refrigeração ou aumento dos ruídos de funcionamento. A máquina pode ficar danificada.

- Nos trabalhos de manutenção certifique-se de que não ficam corpos estranhos na e em cima da máquina.
- Fixe novamente os componentes soltos após os trabalhos de manutenção.
- Remova cuidadosamente eventual sujidade.

Nota

Uma vez que as circunstâncias de funcionamento podem variar bastante, só podem ser indicados aqui intervalos gerais para inspecções e medidas de manutenção no caso de um funcionamento sem avarias.

9.1.1 Primeira inspeção

- Realize a primeira inspeção após a montagem ou manutenção da máquina. Normalmente é necessária uma primeira inspeção após aprox. 500 horas de funcionamento.
- As inspeções seguintes devem ser efectuadas após aprox. 2000 horas de funcionamento.



PERIGO

Peças rotativas ou que se encontram sob tensão

As peças rotativas ou sob tensão representam uma fonte de perigo. No caso de remoção das coberturas necessárias poderá ocorrer morte, ferimentos pessoais graves ou danos materiais.

Consoante o modelo, a máquina tem uma janela de controlo ou coberturas para a observação do comportamento de comutação. Se não houver nenhuma janela de controlo, as coberturas apenas podem ser desmontadas por pessoal técnico qualificado. Assim garante que não se toca em nenhuma peça sob tensão ou em movimento. Use uma viseira durante os trabalhos.

Verificações com a máquina em funcionamento

Verifique antes da primeira inspeção bem como nas inspeções subsequentes, o seguinte:

- Os dados técnicos previamente indicados são mantidos: Consumo de energia, temperatura dos enrolamentos, mancais, líquido de refrigeração, etc.
- Não existe qualquer fuga de óleo, graxa ou água.
- A suavidade da marcha e os ruídos de funcionamento da máquina não pioraram.
- Durante o funcionamento não ocorre qualquer incêndio das escovas.

Verificações durante a imobilização

Durante a imobilização verifique o seguinte:

- Não sugiram quaisquer fissuras ou rebaixamentos na fundação.
- O estado das escovas de carvão e do comutador é bom. As superfícies do comutador têm uma patina uniforme.
- Os suportes das escovas estão alinhados e fixos.
- As escovas de carvão nos guias das escovas, bem como os dedos de pressão das escovas nas articulações, movimentam-se com facilidade. O efeito de mola é uniforme em todas as escovas de carvão.
- A altura existente das escovas ainda é suficiente, para garantir um funcionamento sem problemas até ao controlo seguinte. A altura das escovas não pode ficar abaixo do mínimo.
- Na altura da verificação elimine imediatamente quaisquer defeitos detectados.

Nota

As medidas de inspeção poderão ser alargadas, consoante as especificações da unidade e as condições de funcionamento.

Ver também

Inspeção durante a imobilização (Página 144)

9.1.2 Intervalos de manutenção

Nota

As condições de serviço podem ser muito diferentes. Por isso, na tabela seguinte apenas são indicados prazos gerais para inspeções e medidas de manutenção numa operação isenta de falhas.

Tabela 9-1 Intervalos de manutenção no caso de funcionamento sem problemas

Medida	Intervalo	Prazo
Primeira inspeção	Após 500 horas de funcionamento	No máximo, após meio ano
Relubrificação	Após 1000 a 16 000 horas de funcionamento, consoante o mancal e o modo de funcionamento	No máximo, após três anos
Limpeza	Consoante o grau de sujidade no local ou no decorrer da substituição das escovas	
Inspeções seguintes	Após 2000 horas de funcionamento após inspeção prévia	No máximo, após meio ano
Inspeção principal	Aprox. a cada 16 000 horas de funcionamento	No máximo, após dois anos

9.1.3 Inspeção principal

A inspeção principal da máquina deve ser efectuada após aprox. 16000 de funcionamento mas, o mais tardar, após dois anos de funcionamento.



PERIGO

Peças rotativas ou que se encontram sob tensão

As peças rotativas ou sob tensão representam uma fonte de perigo. No caso de remoção das coberturas necessárias poderá ocorrer morte, ferimentos pessoais graves ou danos materiais.

Se não existir nenhuma janela de inspeção, o que implica remover as coberturas respectivas para se observar o processo de comutação, esta tarefa deverá ser realizada por pessoal técnico especialmente qualificado. Assim garante que não se toca em nenhuma peça com tensão ou em movimento. Use uma viseira durante os trabalhos.

Verificações com a máquina em funcionamento

- Os dados técnicos previamente indicados são mantidos: Consumo de energia, temperatura dos enrolamentos, mancais, líquido de refrigeração, etc.
- Não existe qualquer fuga de óleo, lubrificante ou água.
- A suavidade da marcha e os ruídos de funcionamento da máquina não pioraram.
- Durante o funcionamento não ocorre qualquer incêndio das escovas.

Verificações durante a imobilização

Durante a imobilização verifique o seguinte:

- Não sugiram quaisquer fissuras ou rebaixamentos na fundação.
- O estado das escovas de carvão e do comutador é bom. As superfícies do comutador têm uma patina uniforme.
- Os suportes das escovas estão alinhados e fixos.
- As escovas de carvão nos guias das escovas, bem como os dedos de pressão das escovas nas articulações, movimentam-se com facilidade. O efeito de mola é uniforme em todas as escovas de carvão.
- A altura existente das escovas ainda é suficiente, para garantir um funcionamento sem problemas até ao controlo seguinte. Não se pode ficar aquém da altura mínima das escovas.
- A orientação da máquina situa-se dentro das tolerâncias permitidas.
- Todos os parafusos de fixação para as ligações mecânicas e eléctricas estão bem apertados.
- As resistências do isolamento das bobinagens são suficientemente grandes.

- O eventual isolamento do mancal não está ligado em ponte.
- As linhas e peças isoladas, desde que acessíveis, estão em bom estado e não apresentam descolorações.

Na altura da verificação elimine imediatamente quaisquer defeitos detectados.

Nota

As medidas de inspecção efectuar poderão ser adequadamente alargadas, consoante as especificações da unidade e as condições de funcionamento.

9.1.4 Relubrificar os mancais de rolamentos

1. Limpe os niples de lubrificação.
2. Introduza o tipo e a quantidade de lubrificante adequados em porções de acordo com a placa de lubrificação.
Durante este processo o veio tem de rodar, para distribuir o lubrificante novo pelo mancal. Inicialmente, a temperatura do mancal aumenta claramente. Após a expulsão do lubrificante excedente do mancal, a temperatura do mancal diminui novamente para o valor normal.
3. Desaperte a tampa do mancal exterior e retire o lubrificante usado.
4. De seguida, volte a fixar a tampa do mancal.
O compartimento para lubrificante usado foi concebido para, pelo menos, dez relubrificações.

AVISO
--

O rotor poderá cair

Se a máquina estiver em posição vertical, durante os trabalhos no mancal de guia o rotor pode cair. As consequências poderão ser morte, ferimentos graves e danos materiais.
--

Apoie ou descarregue o rotor no caso de trabalhos em máquinas verticais.
--

9.1.5 Intervalos de relubrificação e tipos de lubrificante

Intervalos de relubrificação

Nas máquinas com dispositivo de relubrificação, os intervalos de relubrificação encontram-se determinados na placa de lubrificação colocada na máquina. A máquina tem de ser lubrificada de acordo com os intervalos estabelecidos.

Tipos de lubrificante

Na primeira lubrificação dos mancais de rolamentos, deve utilizar-se normalmente lubrificante para temperaturas até $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Os seguintes tipos de lubrificante de alta qualidade para mancais de rolamentos são indicados e aprovados para temperaturas até $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Tabela 9-2 Tipos de lubrificante indicados para mancais de rolamentos até $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$

Graxas K3N	Graxas K3N
ARAL/Aralub 4340	ARAL/Aralub HL 3
DEA/Glissando 30	BP/Energrease LS 3
ESSO/Beacon 3	ELF/Rolexa 3
ESSO/Unirex N3	MOBIL/Mobilux 3
FUCHS/Renolit FWA 220	
SHELL/Gadus S2 V100 3	
SHELL/Alvania R 3	
WINTERSHALL/Wiolub LFK 3	

Estas graxas contêm sabão de lítio como agente espessante e óleo mineral como óleo base. Excedem os requisitos normais de acordo com DIN 51825.

Se utilizar outros tipos de lubrificante K3K ou K3N, que apenas satisfazem os requisitos mínimos impostos pela norma DIN 51825, divida os prazos de lubrificação em metade. As graxas K3N têm reservas de temperaturas mais elevadas do que as graxas K3K.

ATENÇÃO

Danos devido a misturas de graxas

Se misturar lubrificantes e óleos com uma base de sabão ou óleo diferente, as propriedades de lubrificação deixam de estar asseguradas.

Se misturar um lubrificante de baixas temperaturas com um lubrificante de temperaturas normais, o lubrificante pode ficar empastado. Como consequência podem ocorrer danos no mancal de rolamentos, devido ao sobreaquecimento.

Não misture graxas com agentes vedantes diferentes e óleos base diferentes.

No caso de máquinas que estão equipadas para temperaturas de aplicação inferiores a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, utilizam-se tipos de lubrificante especiais. Os tipos de lubrificante estão indicados na placa de lubrificação. Outros tipos de graxa não são permitidos.

9.1.6 Limpar a máquina

Limpar as vias de ar de refrigeração

- Limpe regularmente as vias do ar de refrigeração percorridas pelo ar ambiente. Os intervalos de limpeza dependem do grau de sujidade.
- Ao substituir um conjunto de escovas desgastadas, limpe também as vias do ar de refrigeração interiores (desde que acessíveis), bem como as peças isoladoras do comutador e do dispositivo de escovas.

Remover o pó das escovas

- Remova as acumulações de pó nas escovas nas peças isoladoras até ficarem isentas de resíduos, utilizando, p. ex. um pincel e um dispositivo de aspiração adequado.
- Desmonte as máquinas com circuito interno fechado sem filtro de pó fino sempre após o desgaste de aproximadamente três conjuntos de escovas. Retire, por completo, o pó das escovas em toda a máquina.
- Durante a limpeza das pontes de escovas, preste sempre atenção para que o mecanismo de accionamento de uma monitorização da altura das escovas eventualmente existente não seja danificado.

Nota

Danos nas superfícies dos elementos silenciadores

No caso de ventiladores exteriores com silenciadores, a superfície dos elementos silenciadores é sensível à pressão. Durante a limpeza com ar comprimido pode acontecer que a superfície seja danificada.

- Não limpe a superfície dos elementos silenciadores directamente com ar comprimido.
 - Escove cuidadosamente as maiores acumulações de pó que possam ser aspiradas por inteiro pela corrente de ar.
-

- Substitua os filtros de cassete sujos por novos.
- Depois da limpeza, verifique a resistência do isolamento.

9.1.7 Verificar as escovas de carvão

Controle regularmente, se as escovas de carvão no funcionamento normal assentam correctamente no comutador e se se movimentam com facilidade nas respectivas guias.

Altura das escovas

O limite de desgaste das escovas de carvão está assinalado com um traço ou através do bordo inferior do nome do fabricante.

Nas máquinas com monitorização da altura das escovas, a escova mais curta desencadeia a abertura de um micro-interruptor, quando a altura das escovas ainda apresenta pelo menos

2 mm até à altura mínima da escova. No funcionamento normal, a máquina ainda permanece operacional durante aprox. 500 a 1000 horas de funcionamento.

ATENÇÃO**Escovas de carvão gastas**

Se a máquina for operada com escovas de carvão gastas, poderão ocorrer danos materiais. Substitua imediatamente as escovas de carvão gastas.

9.1.8 Substituir as escovas de carvão

Desmontar as escovas de carvão gastas

Por norma, todos os porta-escovas estão acessíveis através das tampas abertas e/ou através das chapas da placa do mancal do lado NDE.

1. Desconecte, se necessário, as linhas da ponte de escovas.
2. Rode a ponte de escovas para uma posição mais confortável, depois de desapertar os parafusos de fixação de acesso por dentro.

**CUIDADO****As alavancas de pressão abertas poderão saltar para trás**

As alavancas de pressão abertas nos porta-escovas poderão saltar para trás. Como consequência podem ocorrer ferimentos ligeiros. Durante os trabalhos no suporte das escovas, tenha atenção para o dedo de suporte não fechar repentinamente.

Montar escovas de carvão novas

1. Durante a substituição das escovas de carvão, verifique se a versão das escovas de carvão novas correspondem à das escovas usadas.
O tipo de escova e o símbolo do fabricante estão indicados nas escovas de carvão, na parte superior das mesmas.
2. Prepare uma tira de tela de esmerilar não muito grossa. São necessárias as seguintes medidas: a largura do comprimento de rectificação do comutador e o comprimento da circunferência do comutador.
3. Fixe a tira de tela de esmerilar ao comutador com uma fita adesiva dupla.
4. Insira as escovas de carvão novas.
5. Rode o comutador lentamente com a mão no sentido de rotação correcto. Em caso excepcional retire manualmente a tela de esmerilar por baixo das escovas, até a escova assentar com a superfície total no comutador.
Não danifique as arestas das escovas ao introduzir as novas escovas de carvão.

6. Retire com cuidado a tela de esmerilar e os resíduos da fita adesiva na superfície do comutador.
7. Aspire a poeira das escovas ou sobre-a com ar comprimido.
8. Verifique se todos os suportes de escovas se encontram correctamente fechados.

9.1.9 Ajustar a ponte de escovas e o suporte das escovas

1. Depois de substituir as escovas de carvão, ajuste novamente com precisão a ponte de escovas.
Para este efeito encontra um traço na placa do mancal e outro na ponte de escovas. A regulação de funcionamento é atingida quando os dois traços coincidirem. A marcação é visível a partir de uma das aberturas de operação.
2. Aparafuse bem a ponte de escovas.

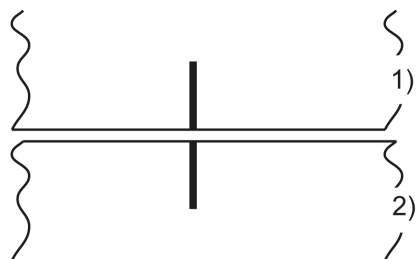


Imagem 9-1 Ajuste da ponte de escovas: parte fixa (1), ponte de escovas (2)

Regular o porta-escovas

1. Verifique a distância radial entre o comutador e a aresta inferior do suporte de escovas.
A distância de regulação pode ser ajustada de forma contínua e tem entre 1,5 mm e 2 mm.
A regulação pode ser realizada dentro da máquina.

9.1.10 Efectuar manutenção do comutador

Limpar o comutador

- Para remover óleo, lubrificante e/ou pó, limpe o comutador com um pano que não largue pêlo.
- Limpe as ranhuras entre as lâminas do comutador com um pauzinho de madeira adequado ou um pincel de vidro.

Nota**Formação de faíscas ou descargas devido a ranhuras imperfeitas**

Ranhuras imperfeitas podem causar a formação de faíscas ou descargas no comutador.

Rectificar o comutador após a formação de estrias

Uma ligeira formação de estrias ou pontos levemente queimados não têm qualquer influência sobre a segurança de funcionamento da máquina. A rectificação do comutador só é necessária, se existirem fortes queimaduras ou estrias e/ou se o comutador não estiver redondo.

- Lixe o comutador montado com uma lixadeira para comutadores de granulação média, número de grão 80 (210 a 177 μm).
- Para este efeito, levante uma grande parte das escovas e opere o motor com uma velocidade de rotação de aprox. 600 r^{-1} .
- Coloque a lixadeira sobre o porta-escovas.

Nota**Aspirar ou soprar a poeira**

Se o pó penetrar na máquina, ocorrem danos nos enrolamentos. Aspire ou sopre a poeira.

- Retire a poeira resultante da rectificação com ar comprimido seco sem óleo. Se necessário, deve rebarbar as bordas das lâminas.
- Em caso de grande irregularidade, desmonte o rotor e proceda ao retorneamento do comutador num torno. O comutador pode ser torneado, de acordo com a tabela seguinte, até ao diâmetro mais pequeno admissível $d_{\min}$.

Tabela 9-3 Rectificação do comutador – Diâmetro mínimo

Altura dos eixos	Diâmetro nominal d_N (mm)	Diâmetro mínimo $d_{\min}$ (mm)
1G.5 / 1H.5		
500	560	546
630	720	706
1G.6 / 1H.6		
160	160	154
180	190	184
200	210	202
225	240	232
250	265	257
280	300	292
1G.7 / 1H.7		
355	350	340
400	350	340
450	400	390

Rectificar as ranhuras

- Se o comutador for retornado, as ranhuras também terão de ser rectificadas, por exemplo com uma serra especial. As dimensões recomendadas das ranhuras podem ser consultadas nas figuras seguintes.

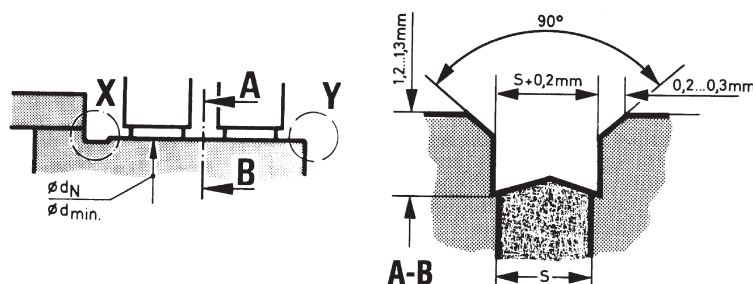


Imagem 9-2 Rectificar as ranhuras

- Dependendo do método de processamento da ranhura, é conveniente aplicar um entalhe no comutador durante o retorneamento, de acordo com a figura seguinte (detalhe X). No caso do diâmetro mínimo admissível do comutador, o entalhe não pode ter uma profundidade superior a 1 mm.

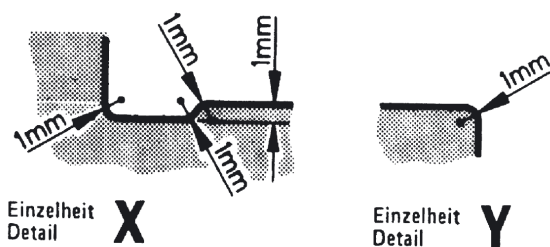


Imagem 9-3 Tratar o comutador após o retorneamento

Medidas finais

- Após a rectificação do comutador, ajuste a ponte de escovas e o suporte das escovas (Página 96).

9.1.11 Efectuar manutenção das caixas de bornes

Condição

A máquina encontra-se isenta de tensão.

Controlar a estanqueidade

- Verifique regularmente as caixas de bornes quanto à estanqueidade, se o isolamento apresenta danos e as uniões estão fixas.
- Caso tenha penetrado poeira ou humidade nas caixas de bornes, limpe e/ou seque a caixa de bornes, sobretudo os isoladores.
- Verifique as vedações e as superfícies vedantes. Elimine a causa da fuga.
- Verifique os isoladores, as peças de ligação e as ligações das linhas na caixa de bornes.
- Se necessário, substitua os componentes danificados.



AVISO

Perigo de curto-circuito

Os componentes danificados podem p. ex. provocar curto-circuitos. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

Substitua os componentes danificados.

Controlo de carga por corrente forte

Caso as caixas de bornes ou a máquina tenham sido sujeitas a uma elevada carga por corrente forte, verifique os componentes eléctricos.

9.1.12 Corrigir danos na pintura

Se a pintura estiver danificada, deve corrigir os danos na pintura: Isto permite assegurar a protecção anticorrosiva.

Nota

Aplicação de pintura

Contacte o centro de assistência técnica, antes de corrigir danos na pintura. Aqui poderá obter informações sobre a aplicação correcta da pintura e correcção dos danos na pintura.

9.2 Reparação

Para realizar qualquer tipo de trabalho na máquina respeite sempre as instruções gerais de segurança (Página 13) e os requisitos da norma EN 50110-1 para um trabalho em segurança com e em máquinas eléctricas.

Nota

Para o transporte necessário da máquina observe o capítulo "Transporte (Página 27)".

9.2.1 Preparação dos trabalhos de reparação

- Os desenhos e listas de peças não contêm indicações detalhadas sobre o tipo e dimensões dos elementos de fixação e componentes. Por isso, para proceder à desmontagem deve determinar a disposição dos elementos e marcá-los para efectuar a montagem.
- Anote a ordem das peças, de modo a poder restabelecer o estado original.
- Utilize dispositivos adequados para a desmontagem.
- Antes da desmontagem, proteja os componentes contra queda, p. ex., substituindo os elementos de fixação por parafusos de fixação extralongos, pinos roscados ou similares. Isto permite apoiar a respectiva peça depois de a pressionar para removê-la.
- As centragens nas extremidades do eixo têm roscas recuadas. Consoante o peso do rotor e sentido de carga, utilize meios de elevação da carga adequados.



AVISO

O rotor pode cair

Os parafusos de olhal conforme DIN 580 não são adequados para suspender o rotor. O rotor pode cair. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

Consoante o peso do rotor e sentido de carga, utilize meios de elevação da carga adequados.



AVISO

Danos na máquina devido a trabalhos de reparação incorrectos

A máquina pode sofrer danos devido a trabalhos de reparação realizados incorrectamente. Podem ocorrer danos e/ou avarias, que impliquem directa ou directamente a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

- Desmonte e monte correctamente a máquina.
- Utilize somente ferramentas e dispositivos adequados.
- Substitua imediatamente os componentes danificados.
- Se necessário, consulte o Centro de assistência técnica.



AVISO

O rotor pode cair

Se a máquina estiver em posição vertical, o rotor pode cair para fora durante os trabalhos no mancal de guia. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

- Apoie ou alivie o rotor durante os trabalhos na máquina em posição vertical.

Desmontar a máquina

Nota

Os trabalhos de manutenção apenas podem ser realizados por pessoal técnico qualificado. Se necessário, consulte o Centro de assistência técnica (Página 127).

- Se for necessário desmontar a máquina, solte os cabos de ligação dos bornes e a placa de introdução da carcaça da caixa de bornes. Desta forma, as posições das linhas permanecem correctas. A vedação efectiva das linhas é substancialmente mantida nas entradas dos cabos.
- Verifique a identificação dos cabos de ligação. Se as identificações estiverem incorrectas, corrija-as.

Circuitos derivados

O esquema de bornes indica apenas as condições necessárias para a ligação à rede sem ter em conta bobinagens de compensação e auxiliares.

Identifique as ligações internas, antes de as soltar para os trabalhos de manutenção.

9.2.2 Desmontagem da máquina

Engatar rotor

As centragens nos munhões do eixo têm roscas recuadas. Cavilhas com olhal segundo DIN 580 não são adequadas para suspender o rotor na vertical, uma vez que poucos passos da rosca engrenam.

- Dependendo do peso do rotor e do sentido da carga, utilize outros elementos adequados com um comprimento de enroscar $> 0,8 \times$ diâmetro da rosca.

Desmontagem da máquina

1. Os desenhos e as listas de peças não contêm indicações detalhadas sobre o tipo e as dimensões dos elementos de fixação. Por isso, ao desmontar, defina a respectiva atribuição. Mantenha a identificação da atribuição para a montagem.
2. Antes da desmontagem assegure-se de que a caixa e a placa do mancal do lado NDE estão marcados entre si. Faça uma marcação adequada, p. ex. um entalhe plano feito com cinzel. A posição correcta da ponte de escovas frente à placa do mancal e à caixa de suporte é importante devido ao ajuste da zona neutra.
3. Tenha atenção à atribuição e posição de montagem correctas das peças: mancais, anéis vedantes, molas de pressão, arruelas elásticas, tampas com diferentes comprimentos de centragem.
4. Durante a desmontagem da placa de mancal do lado DE, preste atenção para não danificar as bobinagens que saem da caixa de suporte.
5. Antes de extrair peças aparafusadas, substitua dois dos parafusos de fixação superiores por parafusos ou pernos roscados com excesso de comprimento. Assim, a peça em questão ficará com suporte após a extracção.
6. Para a desmontagem de peças centradas utilize parafusos extractores ou outros dispositivos adequados.

9.2.3 Desmontar mancal de rolamentos

- Durante a desmontagem de mancais de rolamentos do mesmo tamanho dos lados DE e NDE, tenha atenção à atribuição correcta dos componentes. São afetados, entre outros, mancais, molas de pressão, discos de compensação, tampas com diferentes comprimentos de centragem.
- Assinale as peças durante a desmontagem para que sejam correctamente atribuídas na montagem.

9.2.4 Montagem da máquina

- Monte a máquina, se possível, numa placa de alinhamento. Assim é garantido que a posição da ponte de escovas fica regulada correctamente em relação à caixa de suporte e que as áreas dos pés ficam ao mesmo nível.
- Durante a montagem da placa de mancal do lado DE, preste atenção para não danificar as bobinagens que saem da caixa de suporte.

Vedar a máquina

- Limpe as juntas divisoras não revestidas, p. ex. entre caixas, placas de mancal e adaptadores de mancal.
- Lubrifique as juntas divisoras não revestidas.
- Para requisitos mais elevados no que diz respeito à classe de protecção, é frequentemente utilizado um vedante de juntas. Neste caso, vede as juntas divisoras durante a montagem novamente com uma massa vedante adequada, sem silicone, que não endureça. Utilize a massa de vedação quando inserir os respectivos parafusos de fixação.
- Verifique os elementos de vedação montados. Quando os elementos de vedação deixarem de proporcionar uma vedação suficiente, substitua-os.

Mecanismos de bloqueio dos parafusos

- Os parafusos ou porcas montados juntamente com elementos de retenção, elásticos e/ou distribuidores de força, devem ser novamente equipados com os mesmos elementos funcionais durante a montagem. Nos elementos distribuidores de força incluem-se p. ex. chapas de fixação, arruelas elásticas, etc.
- Substitua sempre os elementos de segurança efectivos.
- Monte os parafusos de fixação com um comprimento de aperto < 25 mm sempre com elementos de bloqueio adequados ou um agente solúvel. Utilize p. ex. arruelas elásticas, arruelas de tensão ou LOCTITE. Como comprimento de aperto considera-se a distância entre a cabeça do parafuso e o ponto de aparafusamento.

9.2.5 Montagem dos mancais de rolamentos

Na instalação e durante a montagem proceder com o máximo cuidado e higiene.

Certifique-se de que os componentes são correctamente atribuídos aos respectivos mancais de rolamentos. As informações sobre os mancais de rolamentos montados encontram-se na placa de lubrificação.

Montagem dos mancais de rolamentos

1. Aqueça os mancais de esferas ou os anéis interiores dos mancais de rolos cilíndricos em óleo ou ar até cerca de 100 °C.
2. Insira os mancais de esferas ou os anéis interiores sobre o eixo no anel interior do mancal até ao ressalto do eixo. Evite pancadas fortes, que possam danificar os mancais de rolamentos.
3. Encha o mancal com a graxa lubrificante (Página 92) especificada.
4. Verifique a capacidade de funcionamento dos anéis vedantes existentes. Se necessário, substitua os anéis vedantes.

Vedação dos mancais

- Embeba as anilhas de feltro novas, antes da sua montagem nas tampas dos mancais, em óleo quente altamente viscoso que esteja a uma temperatura de cerca de 100 °C, por exemplo, óleo lubrificante DIN 51517-C100. As anilhas devem ter uma dimensão que permita que o eixo possa facilmente deslizar nelas, mas que mesmo assim o envolvam completamente.
- Se durante a montagem de anéis em V exteriores, a superfície frontal da tampa do mancal e a aresta externa do anel em V estiverem alinhadas, foi atingida a posição axial correcta do anel em V. Para este efeito, utilize um disco auxiliar de montagem adequado.
- Verifique se foi utilizado um anel de protecção adicional de chapa na tampa do mancal ou na placa do mancal para proteger o anel em V. Neste caso, tenha atenção ao seguinte durante a montagem:
 - O anel tem tensão prévia suficiente.
 - Uma das duas fendas longitudinais coincide com a fenda de escoamento de água correspondente em baixo na cinta da tampa do mancal ou na cinta da placa do mancal.
- Se estiverem montados anéis de vedação dos eixos radiais sem mola em espiral, monte também a peça sobressalente sem mola em espiral.

Transmissor de rotações

- No transmissor de rotações com anel em V interior, na tampa exterior do mancal, é necessário que o anel em V encoste na cinta do bujão do eixo.

9.2.6 Substituir o transmissor de rotações

9.2.6.1 Transmissor de rotações com cubo cónico

Desmontagem

O rotor do transmissor de rotações está assente ou aparafusado com cubo cónico sobre o bujão do eixo da máquina.

Nota

Danos no transmissor de rotações

O transmissor de rotações pode ficar danificado durante a desmontagem da máquina. Desmonte o transmissor de rotações antes da desmontagem da máquina.

1. Retire a tampa do transmissor de rotações.
2. Desaparafuse o suporte do transmissor de rotações e retire-o no sentido axial. Ao fazê-lo, tenha atenção às escovas.
3. Desaperte o parafuso de fixação central M6 do rotor do transmissor de rotações.
4. Introduza um pino de aço (4,8 x 24) no furo roscado, para apoiar o parafuso extractor.
5. Aperte o parafuso extractor M8, com comprimento da rosca mínimo de 30 mm, no furo roscado do cubo do rotor do transmissor de rotações e pressione assim o rotor do transmissor de rotações para fora do assento cónico do bujão do eixo.
6. Se os bujões do eixo ou as metades do acoplamento utilizados no munhão do eixo da máquina estiverem danificados, terão de ser desmontados e substituídos.
 - Durante a substituição das peças danificadas, preste atenção à disposição correcta das peças, por exemplo, do anel de tolerância.
 - Fixe as peças na montagem com LOCTITE solúvel e utilize ferramentas adequadas.
7. Desaperte ou fixe o bujão do eixo aparafusado com uma chave de porcas de furos frontais conforme DIN 3113 com uma distância entre os bujões de 35 mm.

Tabela 9-4 Binários recomendados para o aperto do bujão do eixo

Tamanho da rosca	Binário [Nm]
M16	20
M20	30
M24	40

Montagem

Volte a inserir o transmissor de rotações desmontado e fixe-o.

Os números das legendas da figura seguinte são explicados no capítulo Peças sobressalentes / Transmissor de velocidades (Página 121).

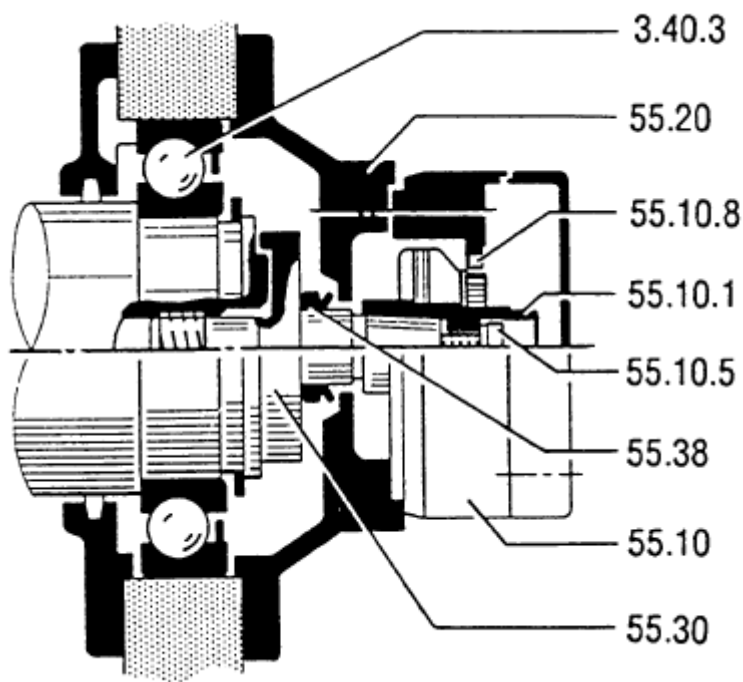


Imagem 9-4 Montagem do transmissor de rotações

1. Coloque o rotor do transmissor de rotações sobre o bujão cônico do eixo e aparafuse-o com um binário de aperto de 10 Nm, com um parafuso M6.
2. Verifique a concentricidade do rotor. O desvio admissível do rotor no comutador é de 0,05 mm.
3. Monte o suporte do transmissor de rotações. Aproveite para verificar se as escovas ainda têm um comprimento suficiente e preste atenção para que não sejam danificadas.

Ver também

Transmissor de rotações com cubo cônico (Página 121)

9.2.6.2 Transmissor de rotações para montagem suspensa

Desmontagem

No transmissor de rotações para a montagem suspensa, o respectivo rotor encontra-se enroscado ou inserido cilindricamente nos bujões do eixo da máquina.

Nota

Danos no transmissor de rotações

O transmissor de rotações pode ficar danificado durante a desmontagem da máquina. Desmonte o transmissor de rotações antes da desmontagem da máquina.

1. Desaparafuse o suporte do transmissor de rotações e retire-o no sentido axial.
2. Desmonte o rotor do transmissor de rotações. Para este efeito, desaperte o pino roscado transversal no bujão do eixo e puxe o rotor para fora no sentido axial.
3. Se os bujões do eixo ou as metades do acoplamento utilizados no munhão do eixo da máquina estiverem danificados, terão de ser desmontados e substituídos.
 - Durante a substituição das peças danificadas, preste atenção à disposição correcta das peças, por exemplo, do anel de tolerância.
 - Fixe as peças na montagem com LOCTITE solúvel e utilize ferramentas adequadas.
4. Desaperte ou fixe o bujão do eixo enroscado com uma chave de porcas de furos frontais DIN 3113, com uma distância entre os bujões de 35 mm.

Tabela 9-5 Binários recomendados para o aperto do bujão do eixo

Tamanho da rosca	Binário [Nm]
M16	20
M20	30
M24	40

Montagem

Volte a inserir o transmissor de rotações desmontado e fixe-o.

Os números das legendas da figura seguinte são explicados no capítulo Peças sobressalentes / Transmissor de velocidades (Página 121).

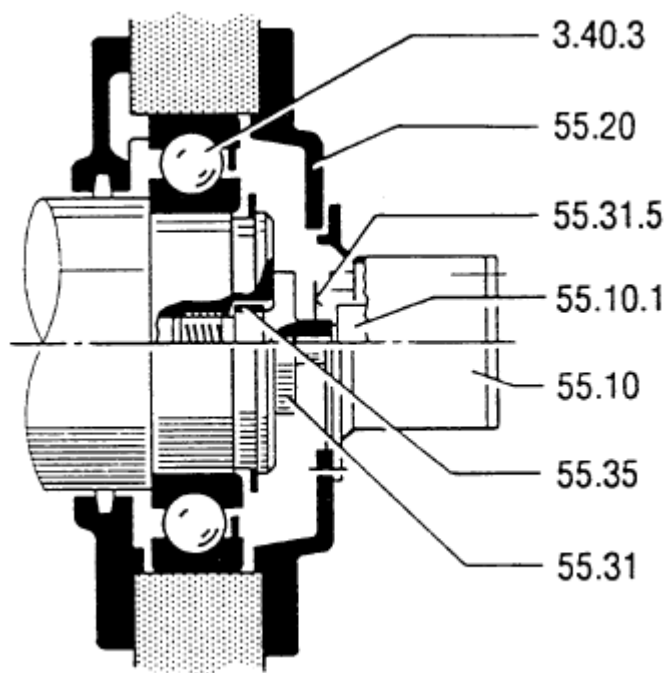


Imagem 9-5 Montagem do transmissor de rotações

- Insira a extremidade cilíndrica do eixo do rotor do transmissor de rotações até ao encosto no bujão do eixo e fixe-o com o pino roscado transversal M4 x 6.
- Fixe o pino roscado com LOCTITE amovível e um binário de aperto de 13 Nm.
- Verifique a concentricidade do rotor. O desvio admissível do rotor no comutador é de 0,2 mm.
- Monte o suporte completo do transmissor de rotações.

Ver também

Transmissor de rotações para montagem suspensa (Página 122)

9.2.6.3 Transmissor de rotações para o modelo IM B5

Desmontagem

O transmissor de rotações destina-se à montagem em conformidade com o modelo IM B5. O accionamento é realizado através de um acoplamento de garra (empresa Rotex).

Se for utilizado um modelo diferente, respeite as instruções de montagem e de funcionamento do fabricante do transmissor de rotações.

Nota

Danos no transmissor de rotações

O transmissor de rotações pode ficar danificado durante a desmontagem da máquina. Desmonte o transmissor de rotações antes da desmontagem da máquina.

1. Desaparafuse totalmente o transmissor de rotações e retire-o no sentido axial. As metades do acoplamento são separadas axialmente.
2. Se os bujões do eixo ou as metades do acoplamento utilizados no munhão do eixo da máquina estiverem danificados, terão de ser desmontados e substituídos.
 - Durante a substituição das peças danificadas, preste atenção à disposição correcta das peças, por exemplo, do anel de tolerância.
 - Fixe as peças na montagem com LOCTITE solúvel e utilize ferramentas adequadas.
3. Desaperte ou fixe a metade enroscada do acoplamento no sextavado interior (tam. 8 mm).

Tabela 9-6 Binários recomendados para o aperto da metade do acoplamento

Tamanho da rosca	Binário [Nm]
M16	20
M20	30
M24	40

Montagem

Volte a inserir o transmissor de rotações desmontado e fixe-o. Se for utilizado um modelo diferente, respeite as instruções de montagem e de funcionamento do fabricante do transmissor de rotações.

Os números das legendas da figura seguinte são explicados no capítulo Peças sobressalentes / Transmissor de velocidades (Página 121).

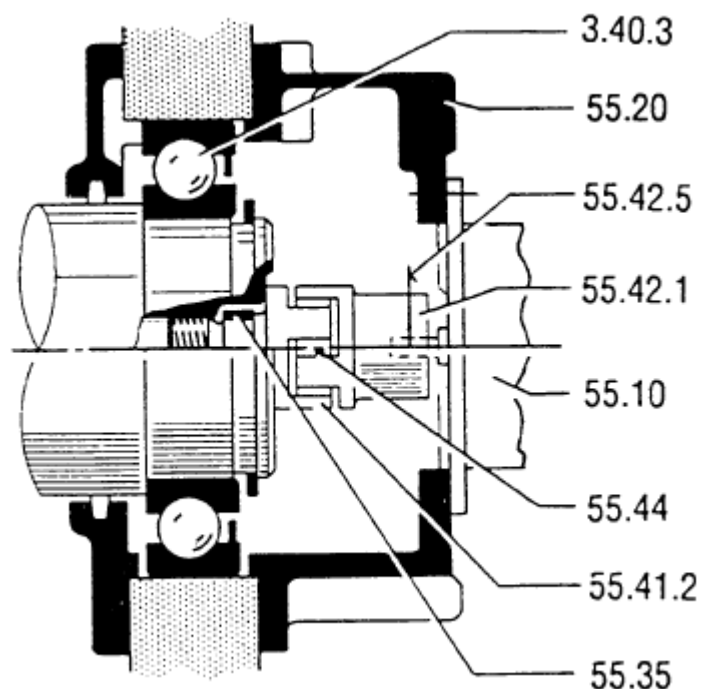


Imagem 9-6 Montagem do transmissor de rotações

1. Caso o acoplamento do lado do transmissor de rotações tenha sido desapertado, deve fixar a cavilha roscada ou o pino roscado em posição transversal, durante a sua montagem, com LOCTITE solúvel e apertá-lo com os binários de aperto adequados.

Tabela 9-7 Binários de aperto para a fixação do acoplamento

Tamanho da rosca	Binário de aperto [Nm]
M4	1,3
M5	2,6
M6	4,5

1. Preste atenção à funcionalidade e à posição correcta da peça intermédia elástica (dianteira do acoplamento).
2. Monte o transmissor de rotações completo.

Ver também

Transmissor de rotações para o modelo IM B5 (Página 123)

Peças sobressalentes

10.1 Indicações para encomenda

Ao encomendar peças sobressalentes indique sempre, para além da designação exacta das peças sobressalentes, o tipo de máquina e o número de série da máquina. Certifique-se de que a designação da peça sobressalente coincide com a designação nas listas de peças sobressalentes e acrescente a respectiva referência.

Exemplo

- Placa do mancal, lado DE (peça 5.00)
- Tipo de máquina
- Número de série

O tipo da máquina e o número de série encontram-se na placa de características. O número de série está ainda gravado no lado frontal da extremidade do eixo, do lado DE.

Nota

Os desenhos gráficos neste capítulo representam os desenhos principais dos modelos padrão. Servem para definir as peças sobressalentes. O modelo fornecido pode divergir destes desenhos.

Escovas de carvão

O número de encomenda das escovas de carvão ou a designação das escovas são indicados na placa de características. Além disso, o tipo de escovas e o fabricante encontram-se na parte superior da escova.

Caixa de bornes

Caso estejam montadas várias caixas de bornes na máquina, deverá indicar, aquando da encomenda de peças sobressalentes, também a designação de tipo da caixa de bornes, para além de indicações, como a designação e o número de peça segundo a legenda, bem como o tipo e o número de série do motor.

Exemplo

- Tipo de caixa de bornes
- Tapa da caixa de bornes (peça 20.30)
- Número de série da máquina
- Tipo de máquina

Mancais de rolamentos

Para encomendar mancais de rolamentos é necessário o símbolo posterior para fabrico de mancais, além do símbolo de identificação do mancal. Ambos os símbolos são indicados na placa de lubrificação, na documentação da máquina ou podem ser consultados no mancal instalado.

Se estiverem montados mancais de rolamentos em versão isolada, utilize mancais de rolamentos do mesmo tipo como peça sobressalente. Isto permite evitar danos no mancal, devido à passagem de corrente.

10.2 Encomendas de peças sobressalentes através da Internet

Pode encomendar peças sobressalentes na Internet através do serviço de peças sobressalentes "Spares on Web":

Spares on Web (https://b2b-extern.automation.siemens.com/spares_on_web).

Com o "Spares on Web" tem a possibilidade de descobrir por si mesmo os números de referência das peças sobressalentes padrão para motores de forma rápida e simples.

Pode encontrar na Internet umas instruções abreviadas para a utilização do "Spares on Web":

Instruções do Spares on Web (<http://support.automation.siemens.com/WW/news/en/25248626>).

10.3 Aquisição de peças sobressalentes no comércio livre

As peças normalizadas convencionais podem ser adquiridas no comércio livre, tendo em conta o mesmo tipo de construção, dimensões, classe de resistência etc.

10.4 Estator e rotor

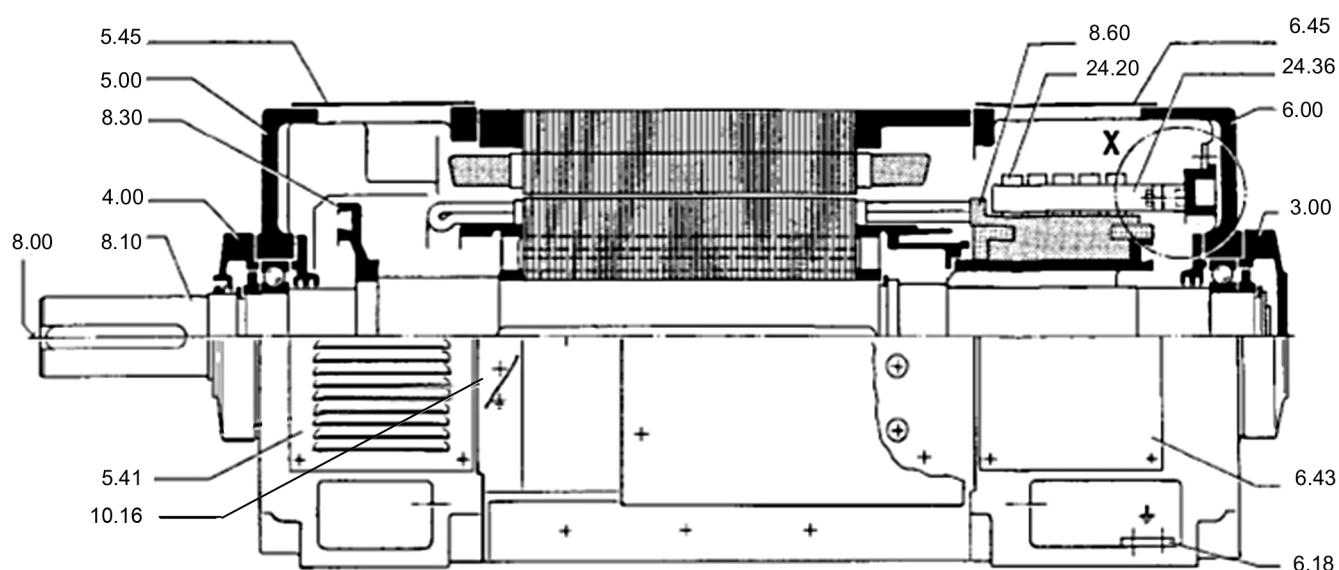


Imagem 10-1 Vista lateral Suporte e rotor 1G.7, 1H.7

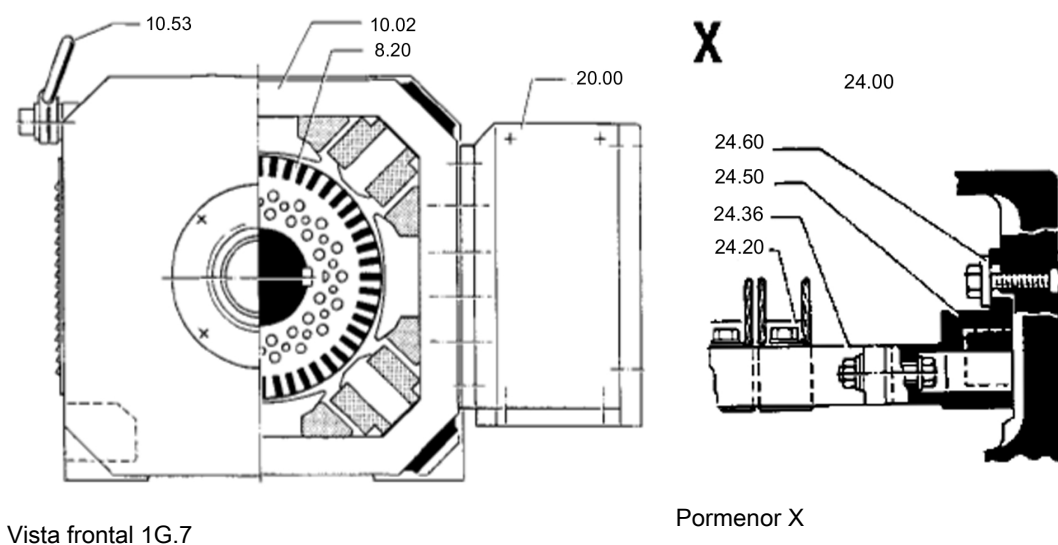


Tabela 10-1 Peças sobressalentes suporte e rotor 1G.7, 1H.7 altura do eixo de 355 a 450

N.º	Designação	N.º	Designação
3.00	Adaptador do mancal de rolamentos (mancal de guia)	8.60	Comutador
4.00	Adaptador do mancal de rolamentos (mancal móvel)	10.02	Caixa de suporte com pólos principal e auxiliar
5.00	Placa do mancal, lado DE	10.16	Terminal de ligação à terra
5.41	Chapa	10.53	Olhal de elevação especial

N.º	Designação	N.º	Designação
5.45	Tampa com vedação	20.00	Caixa de bornes
6.00	Placa do mancal, lado NDE	24.00	Unidade de escovas, completa
6.18	Patilha de aperto para ligação à terra	24.20	Escova de carvão
6.43	Cobertura com vedação	24.36	Suporte de escovas múltiplo de bolso
6.45	Tampa com vedação	24.50	Suporte das escovas
8.00	Rotor completo	24.60	Garras tensoras de efeito simples para suporte de escovas

10.5 Mancal de rolamentos

10.5.1 Mancal de rolamentos para 1G.7, 1H.7, altura de eixo 355 a 450, lado DE

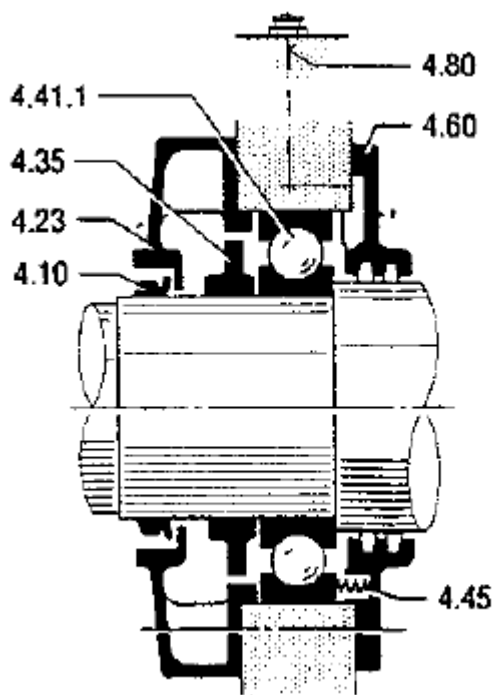


Imagem 10-2 Mancal de rolamento para 1H.7, 1G.7

Tabela 10-2 Peças sobressalentes Mancal de rolamento para 1H.7, 1G.7

N.º	Designação
4.10	Dispositivo de lubrificação
4.23	Tampa do mancal exterior com centragem reduzida para mancal móvel
4.35	Deflector
4.41.1	Rolamento ranhurado de esferas (mancal móvel)
4.45	Molas de pressão

N.º	Designação
4.60	Tampa interior do mancal com anilhas de feltro
4.80	Niple de lubrificação

10.5.2 Mancal de rolamentos para 1G.7, 1H.7, altura de eixo 355 a 450 com um munhão do eixo, lado DE

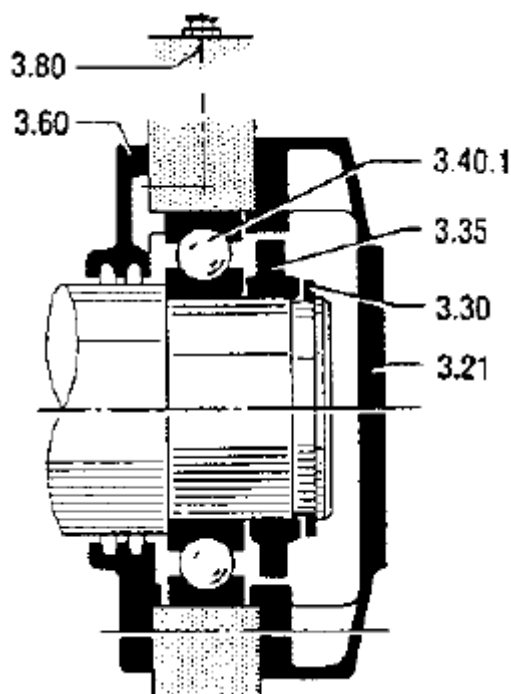


Imagem 10-3 Mancais de rolamento para 1G.7, 1H.7 com uma extremidade de eixo

Tabela 10-3 Peças sobressalentes Mancais de rolamento para 1G.7, 1H.7 com uma extremidade de eixo

N.º	Designação
3.21	Tampa exterior do mancal (tampa terminal)
3.30	Anel de retenção
3.35	Deflector
3.40.1	Rolamento ranhurado de esferas (mancal em Z, mancal de guia)
3.60	Tampa interior do mancal com anilhas de feltro
3.80	Niple de lubrificação

10.5.3 Mancal de rolamentos para 1G.7, 1H.7, altura de eixo 355 a 450 com dois munhões do eixo, lado NDE

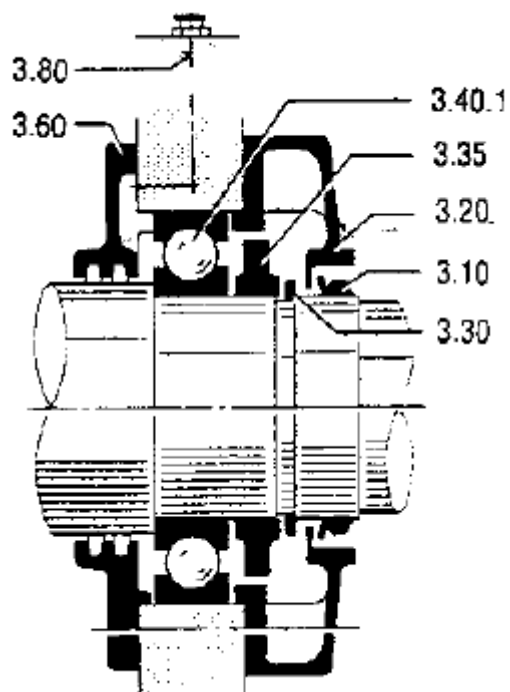


Imagem 10-4 Mancais de rolamento para 1G.7, 1H.7 com duas extremidades de eixo

Tabela 10-4 Peças sobressalentes Mancais de rolamento para 1G.7, 1H.7 com duas extremidades de eixo

N.º	Designação
3.10	Dispositivo de lubrificação
3.20	Tampa exterior do mancal
3.30	Anel de retenção
3.35	Deflector
3.40.1	Rolamento ranhurado de esferas (mancal de guia)
3.60	Tampa interior do mancal com anilhas de feltro
3.80	Niple de lubrificação

10.5.4 Vedação do mancal de rolamentos 1G.6, 1H.6, 1G.7, 1H.7

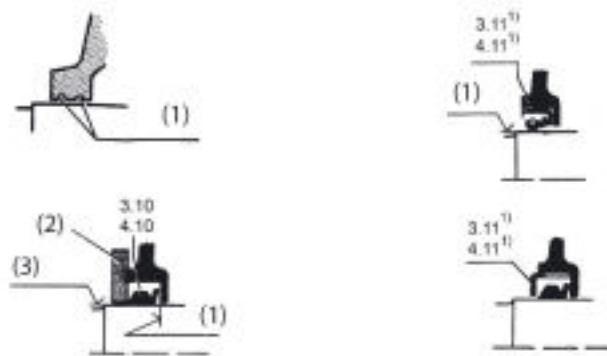


Imagem 10-5 Vedação para mancal de rolamentos para 1G.6, 1H.6

Tabela 10-5 Peças sobressalentes para mancal de rolamentos para 1G.6, 1H.6

N.º	Designação
3.10	Anel em V
4.10	Anel em V
3.11 ⁽¹⁾	Arruela vedante do eixo radial, apenas para condições de serviço especiais
4.11 ⁽¹⁾	Arruela vedante do eixo radial, apenas para condições de serviço especiais

10.6 Caixas de bornes

10.6.1 Caixa de bornes principal 1XB7720

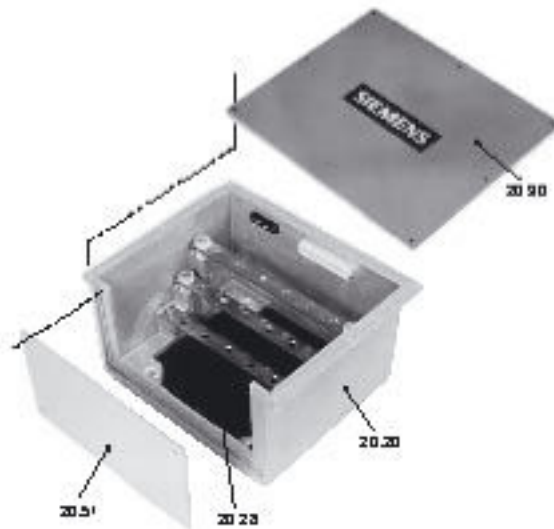


Imagem 10-6 Caixa de bornes principal 1XB7720

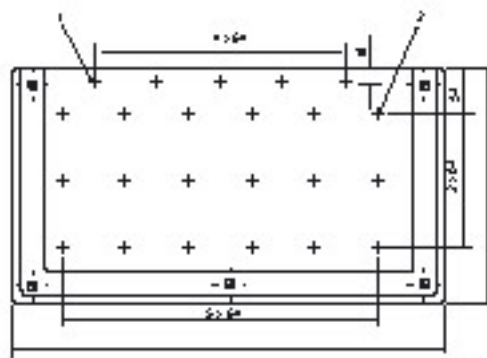


Imagem 10-7 Placa de introdução de cabos 1XB7720

Tabela 10-6 Peças sobressalentes da caixa de bornes 1XB7720

N.º	Designação
20.20	Caixa de bornes
20.28	Vedação
20.30	Tampa com vedação
20.51	Placa de introdução com vedação

10.6.2 Caixa de bornes auxiliar

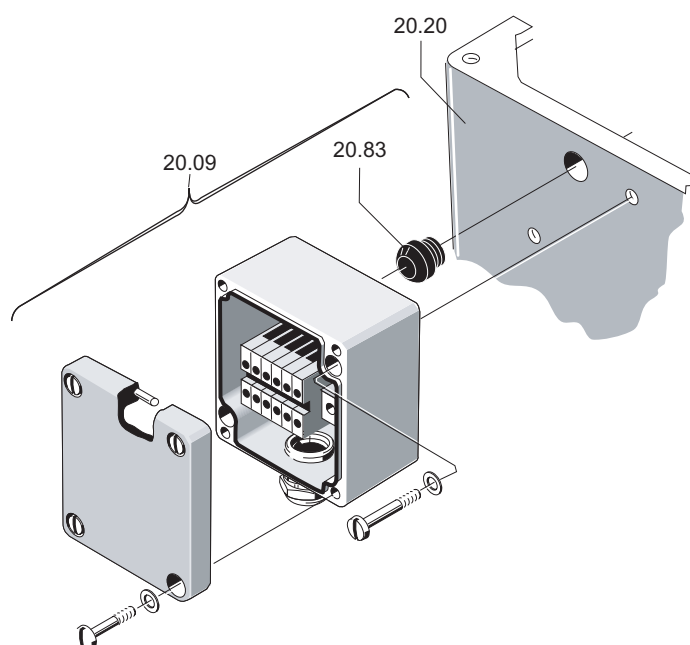


Imagem 10-8 Caixa de bornes auxiliar

Tabela 10-7 Peças sobressalentes da caixa de bornes auxiliar

N.º	Designação
20.09	Caixa de bornes auxiliar
20.20	Caixa
20.83	Manga de borracha

10.7 Transmissor de rotações

10.7.1 Altura do eixo 180 a 630

10.7.1.1 Transmissor de rotações com cubo cónico

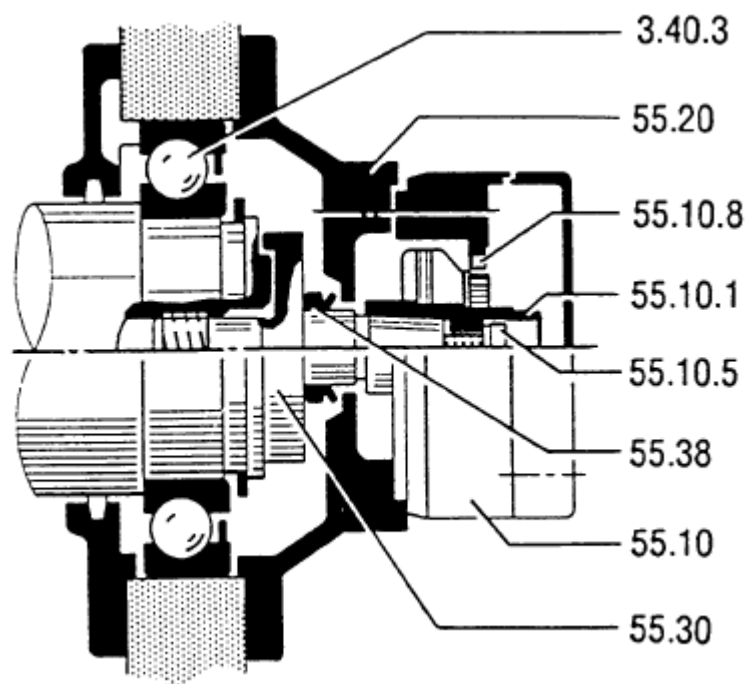


Imagem 10-9 Transmissor de rotações com cubo cónico para alturas de eixo de 180 a 630

Tabela 10-8 Peças sobressalentes do transmissor de rotações com cubo cónico para alturas de eixo de 180 a 630

N.º	Designação
55.10	Transmissor de rotações
55.10.1	Rotor do transmissor de rotações
55.10.5	Parafuso de fixação
55.10.8	Escovas de carvão
55.20	Placa do mancal para montagem do transmissor de rotações
55.30	Munhão do eixo roscado com cone
55.38	Anel em V

Ver também

Transmissor de rotações com cubo cónico (Página 105)

10.7.1.2 Transmissor de rotações para montagem suspensa

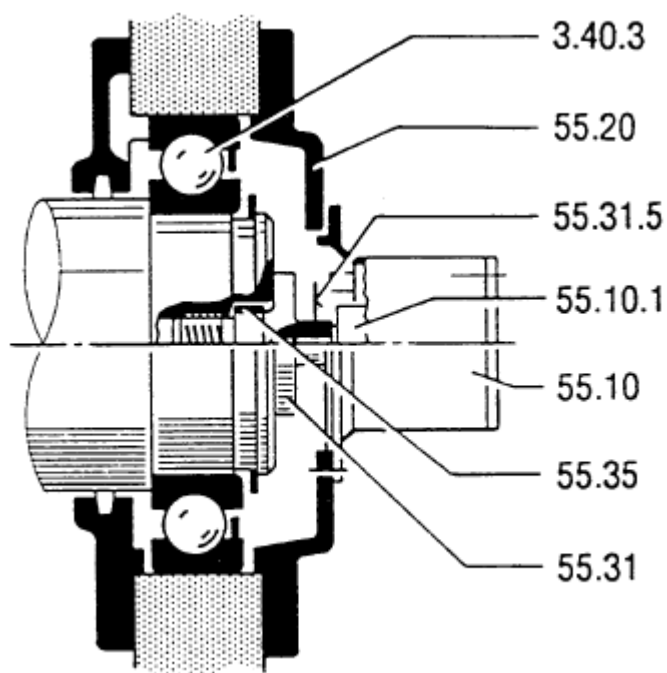


Imagem 10-10 Transmissor de rotações para montagem suspensa para alturas de eixo de 180 a 630

Tabela 10-9 Peças sobressalentes do transmissor de rotações para montagem suspensa para alturas de eixo de 180 a 630

N.º	Designação
55.10	Transmissor de rotações
55.10.1	Rotor do transmissor de rotações
55.20	Placa do mancal para montagem do transmissor de rotações
55.31	Munhão do eixo roscado com furo cilíndrico
55.31.5	Parafuso de retenção
55.35	Anel de tolerância

Ver também

Transmissor de rotações para montagem suspensa (Página 107)

10.7.1.3 Transmissor de rotações para o modelo IM B5

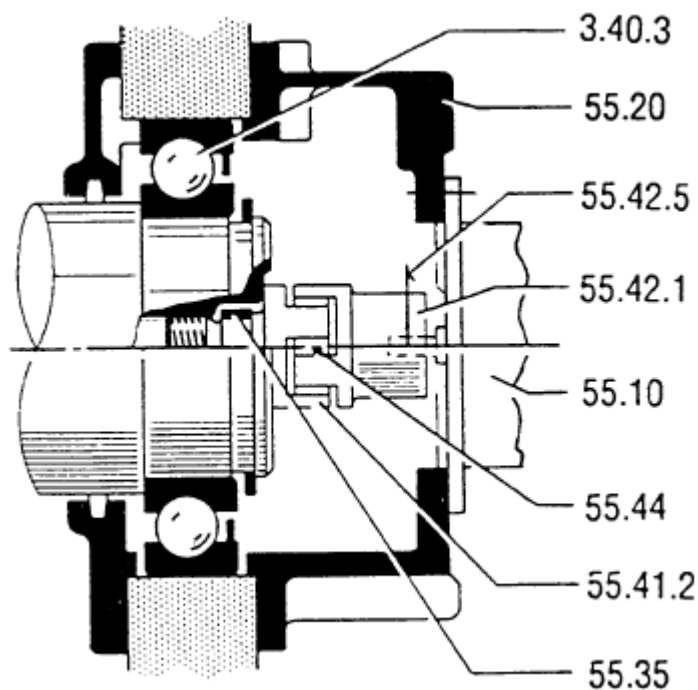


Imagem 10-11 Transmissor de rotações para modelo IM B5 para alturas de eixo de 180 a 630

Tabela 10-10 Peças sobressalentes do transmissor de rotações para modelo IM B5 para alturas de eixo de 180 a 630

N.º	Designação
55.10.	Transmissor de rotações
55.20	Placa do mancal para montagem do transmissor de rotações
55.35	Anel de tolerância
55.42.1	Metades do acoplamento do lado do transmissor de rotações para eixo cilíndrico do transmissor de rotações
55.42.5	Parafuso de retenção
55.44	Dianteira do acoplamento

Ver também

Transmissor de rotações para o modelo IM B5 (Página 108)

Eliminação

11.1 Introdução

A protecção do meio ambiente e a preservação dos seus recursos são objectivos da nossa empresa de máxima prioridade. A gestão ambiental em conformidade com a norma ISO 14001 assegura a observância das leis e impõe elevados requisitos para o efeito. A concepção amiga do ambiente, a segurança técnica e a protecção da saúde pública constituem os nossos maiores objectivos ainda durante o desenvolvimento dos nossos produtos.

No capítulo seguinte encontram-se recomendações para uma eliminação da máquina e dos seus componentes, sem prejudicar o meio ambiente. Respeite os regulamentos locais para a eliminação.

11.2 Disposições legais nacionais

Nota

Respeitar as disposições legais nacionais

Por ocasião da eliminação da máquina ou de resíduos resultantes das fases individuais do ciclo de vida da máquina, respeite as respectivas regulações legais específicas do país.

11.3 Desmontagem da máquina

Desmonte a máquina de acordo com o modo geral de procedimento típico para o modelo da máquina.



AVISO

Perigo de queda de peças da máquina

A máquina é composta por peças pesadas. Estas peças podem cair durante a desmontagem. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

Proteja as peças da máquina contra queda, antes de as soltar.

11.4 Eliminação de componentes

Componentes

As máquinas são, em grande parte, compostas por aço com diferentes percentagens de cobre e alumínio. De um modo geral, os materiais metálicos são considerados totalmente recicláveis.

Separe os componentes para reciclagem de acordo com as seguintes categorias:

- Aço e ferro
- Alumínio
- Metal não ferroso, por ex., enrolamentos
O isolamento do enrolamento é incinerado na reciclagem de cobre.
- Materiais de isolamento
- Cabos e linhas
- Sucata electrónica

Agentes auxiliares e produtos químicos

Separe os agentes auxiliares e produtos químicos para reciclagem de acordo com as seguintes categorias:

- Óleo
- Graxas
- Detergentes e solventes
- Restos de verniz
- Agente anticorrosivo
- Aditivos do meio de refrigeração como inibidores, líquidos anticongelantes ou biocidas

Faça a reciclagem dos componentes separados, de acordo com os regulamentos locais ou através de uma empresa de reciclagem. O mesmo também se aplica a panos e meios de limpeza utilizados para os trabalhos na máquina.

Material de embalagem

- Se necessário, contacte uma empresa especializada em reciclagem.
- As embalagens de madeira para o transporte marítimo são compostas por madeira impregnada. Respeite os regulamentos locais.
- A película da embalagem hermética é uma folha de liga de alumínio. Esta pode ser recolhida para reciclagem térmica. As películas sujas têm de ser eliminadas através da incineração de resíduos.

Assistência técnica e apoio técnico

A.1 Siemens Industry Online Support

Informações detalhadas sobre a execução desta máquina eléctrica, bem como das condições de funcionamento permitidas, estão descritas neste manual do utilizador.

Assistência técnica no local e peças sobressalentes

Se desejar solicitar assistência técnica no local ou necessitar de peças sobressalentes, dirija-se a um parceiro comercial perto de si. Este irá estabelecer o contacto com o serviço de assistência competente.

Questões técnicas e mais informações

No caso de dúvidas técnicas ou se necessitar de mais informações, contacte o centro de assistência técnica da Siemens.

Por favor, prepare os seguintes dados da máquina:

- Tipo de máquina
- Número da máquina

Estas indicações encontram-se na placa de características da máquina.

Contacto da Assistência Técnica central para os nossos clientes na Alemanha



+49 911 895 7222



+49 911 895 7223



support.automation@siemens.com (<mailto:support.automation@siemens.com>)

Fora da Alemanha, pode ver a sua pessoa de contacto aqui:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/16604999>.

Também nos pode contactar directamente através dos seguintes números de telefone durante os horários de expediente em vigor no local, onde terá uma pessoa de contacto para o ajudar no seu idioma.

América



+1 423 262 5710



+1 423 262 2231



support.america.automation@siemens.com

Ásia / Pacífico



+86 10 6475 7575



+86 10 6474 7474



support.asia.automation@siemens.com

A.2 Redução de substâncias nocivas

"Reduction of hazardous substances"

De acordo com o estado actual da técnica, substituímos substâncias nocivas por inócuas. A segurança durante o funcionamento e manuseamento tem sempre prioridade.

Características técnicas e desenhos

B.1 Binários de aperto de uniões roscadas

Mecanismos de bloqueio dos parafusos

- Os parafusos ou porcas montados juntamente com elementos de retenção, elásticos e/ou distribuidores de força, devem ser novamente equipados com os mesmos elementos funcionais durante a montagem. Por esta ocasião substitua sempre os elementos de bloqueio de fixação efectiva.
- Quando aparafusar as uniões bloqueie novamente as roscas bloqueadas com plástico líquido, por ex., com Loctite 243.
- Para efectuar a montagem, montar os parafusos de fixação com um comprimento de aperto inferior a 25 mm sempre com elementos de bloqueio adequados ou com um agente de bloqueio solúvel (por ex. com Loctite 243). Como comprimento de aperto considera-se a distância entre a cabeça do parafuso e o ponto de aparafusamento.

Binários de aperto

Para uniões roscadas com superfícies de apoio metálicas, por ex., placas do mancal, componentes dos adaptadores do mancal, peças aparafusadas na caixa do estator das caixas de bornes, aplicam-se os seguintes binários de aperto, consoante o tamanho da rosca:

Tabela B-1 Binários de aperto de uniões roscadas com uma tolerância de $\pm 10\%$

Caso	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	M56	
A	1,2	2,5	4	8	13	20	40	52	80	150	-	-	-	-	Nm
B	1,3	2,6	4,5	11	22	38	92	180	310	620	1080	1700	2600	4200	Nm
C	3	5	8	20	40	70	170	340	600	1200	2000	3100	4700	7500	Nm

Situações de aplicação

Os binários de aperto acima especificados aplicam-se às seguintes situações de aplicação:

B.1 Binários de aperto de uniões roscadas

- **Caso A**
Para conexões eléctricas, em que o binário de aperto admissível, normalmente, é limitado pelos materiais das cavilhas e/ou pela capacidade de carga dos isoladores, excepto uniões de barras condutoras segundo o caso B.
- **Caso B**
Para parafusos em componentes com uma resistência reduzida, por ex., alumínio, ou para parafusos da classe de resistência 8.8 conforme ISO 898-1.
- **Caso C**
Para parafusos da classe de resistência 8.8 ou A4-70 conforme ISO 898-1, no entanto, apenas as uniões de componentes com uma resistência mais elevada (por ex., fundição cinzenta, aço ou aço fundido).

Nota

Binários de aperto divergentes

Os binários de aperto divergentes para ligações eléctricas e para uniões roscadas de componentes com vedações planas ou peças isoladas são especificados nos respectivos capítulos e desenhos.

Documentos da qualidade

C.1 Declaração de conformidade CE 2006/95/CE

SIEMENS

EG-Konformitätserklärung / EC declaration of Conformity

(nach der EG-Richtlinie 2006/95/EG, NSR) (in accordance with the EC Directive 2006/95/EC)

A5E32434791_AA

Hersteller/Manufacturer: Siemens Aktiengesellschaft
Sector Industry Drive Technologies Large Drives DT LD
Anschrift/Address: Postfach 4743 Vogelweiherstr. 1-15
D-90025 Nürnberg D-90441 Nürnberg
oder
Hersteller/Manufacturer: Siemens AG
Siemens Deutschland
Industry Sector
GER I CS NORD PRS RCHBG
Anschrift/Address: Ausschläger Elbdeich 2
20539 Hamburg

Produktbezeichnung/Product designation: Gleichstrommaschine
Typ: 1G.5, 1G.6, 1G.7, 1H.5, 1H.6, 1H.7 SIMOTICS DC
Achshöhe 16. Bis 63.

Das bezeichnete Produkt stimmt mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien überein:

2006/95/EG Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen

The product is in accordance with the specifications of the following European directives.
2006/95/EC Directive of the European Parliament and of the Council of 12 December 2006 on the harmonisation of the laws of Member States relating to electrical equipment designed for use within certain voltage limits

Wir bestätigen die Konformität des oben genannten Produktes mit den Normen:

We confirm conformity of the product indicated above with the standards:

Referenznummer / Reference number	Ausgabedatum / Output date	Referenznummer	Ausgabedatum
EN 60034 – 1	04.2005	EN 60034 – 5	09.2007
EN 60034 – 6	08.1996	EN 60034 – 9	01.2008
EN 60204 – 1	06.2007	EN ISO 12100	11.2010

Anbringung der CE-Kennzeichnung / affixing of the CE-marking: 1996

Nürnberg, den 17.06.2013

Siemens Aktiengesellschaft

i.V.  18.6.13
Dr. Christian Mundo, Unterschrift/Signature
Leiter Engineering
Head Engineering

i.V.  18.06.13
Wolfgang Pingel, Unterschrift/Signature
Produktsicherheitsbeauftragter
Product safety representative

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, ist jedoch keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie nach §443 BGB.
This declaration confirms conformity with the guidelines mentioned. However, this is neither a quality nor a durability warranty.

Die Sicherheitshinweise der mitgelieferten Produktdokumentation sind zu beachten.
Please take notice of the safety notes supplied with the product documentation.

Siemens Aktiengesellschaft: Chairman of the Supervisory Board: Gerhard Cromme; Managing Board: Peter Loescher, Chairman, President and Chief Executive Officer; Roland Busch, Brigitte Ederer, Klaus Helmrich, Joe Kaeser, Barbara Kux, Hermann Requardt, Siegfried Russwurm, Peter Y. Solmsen, Michael Suess; Registered offices: Berlin and Munich, Germany; Commercial registries: Berlin Charlottenburg, HRB 12300, Munich, HRB 6684; WEEE-Reg.-No. DE 23691322

I DT LD

Copyright (©) SIEMENS AG 2012 All rights reserved VQ 1013-1-1210 Seite 1 von 8

SIEMENS

Englisch

EC declaration of Conformity (in accordance with the EC Directive 2006/95/EC)

Manufacturer: **Siemens AG Sector Industry Drive Technologies Large Drives, Vogelweiherstr. 1-15, D-90441 Nürnberg**

The product is in accordance with the specifications of the following European directives.

2006/95/EC Directive of the European Parliament and of the Council of 12 December 2006 on the harmonisation of the laws of Member States relating to electrical equipment designed for use within certain voltage limits

We confirm conformity of the product indicated above with the standards: see page 1

Affixing of the CE-marking: 1996

This declaration confirms conformity with the guidelines mentioned. However, this is neither a quality nor a durability warranty.

Please take notice of the safety notes supplied with the product documentation.

Französisch

Déclaration CE de conformité (selon la directive 2006/95/CE)

Constructeur: **Siemens AG Sector Industry Drive Technologies Large Drives, Vogelweiherstr. 1-15, D-90441 Nürnberg**

Le produit sus-mentionné est conforme aux prescriptions des directives européennes suivantes :

2006/95/CE Directive du Parlement européen et du Conseil du 12 décembre 2006 concernant le rapprochement des législations des États membres relatives au matériel électrique destiné à être employé dans certaines limites de tension.

Nous certifions la conformité du produit mentionné ci-dessus avec les normes: page 1

Apposition du marquage « CE »: 1996

Ce certificat atteste la conformité aux directives mentionnées, mais ne tient pas lieu de garantie de qualité ni de longévité.

Respecter les consignes de sécurité figurant dans la documentation produit fournie.

Spanisch

Declaración de conformidad CE (según la Directiva 2006/95/CE)

Fabricante: **Siemens AG Sector Industry Drive Technologies Large Drives, Vogelweiherstr. 1-15, D-90441 Nürnberg**

El producto arriba mencionado cumple con lo especificado en las Directivas Europeas siguientes:

2006/95/CE Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.

Confirmamos que el producto especificado cumple las siguientes normas: véase página 1

Colocación de la marca "CE": 1996

Esta declaración certifica el cumplimiento de las directivas mencionadas pero no garantiza las características ni la durabilidad. Deben observarse las consignas de seguridad de la documentación de producto suministrada.

SIEMENS

Italienisch

Dichiarazione di conformità CE (secondo la Direttiva CE 2006/95/CE)

Costruttore: **Siemens AG Sector Industry Drive Technologies Large Drives, Vogelweiherstr. 1-15, D-90441 Nürnberg**

Il prodotto indicato soddisfa le norme delle seguenti Direttive Europee.

2006/95/CE Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006 concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione

Si certifica la conformità del prodotto denominato alle norme seguenti: vedi pagina 1

Apposizione del marchio CE : 1996

Questa dichiarazione certifica la conformità con le direttive citate, non costituisce però alcuna garanzia di caratteristiche di prodotto oppure di durata.

Le avvertenze di sicurezza riportate nella documentazione di prodotto allegata devono essere rispettate.

Schwedisch:

EG-konformitetsförklaring (enligt EG-direktiv 2006/95/EG)

Tillverkare: **Siemens AG Sector Industry Drive Technologies Large Drives, Vogelweiherstr. 1-15, D-90441 Nürnberg**

Den märkta produkten överensstämmer med föreskrifterna i följande europeiska direktiv:

2006/95/EG Europaparlamentets och rådets direktiv av den 26 December 2006 om harmonisering av medlemsstaternas lagstiftning om elektrisk utrustning avsedd för användning inom vissa spänningsgränser.

Vi bekräftar ovan angivna produkts överensstämmelse med standarderna: 1

Placering av CE-märkning: 1996

Denna förklaring garanterar överensstämmelse med nämnda standarder, men gäller inte som garanti av något slag.

Beakta säkerhetsanvisningarna i den medföljande produktdokumentationen.

Finnisch:

EY-vaatimuksen mukaisuustodistus (EY-direktiivin 2006/95/EY mukaan)

Valmistaja: **Siemens AG Sector Industry Drive Technologies Large Drives, Vogelweiherstr. 1-15, D-90441 Nürnberg**

Mainittu tuote on seuraavien Euro-direktiivien määräysten mukainen:

2006/95/EY Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2006/95/EY, annettu 12 päivänä joulukuuta 2006, tietyllä jännitealueella toimivia sähkölaitteita koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä.

Todistamme, että edellä mainittu tuote on seuraavien standardien mukainen: ks. sivu 1

CE-merkin kiinnittäminen: 1996

Tämä selostus todistaa, että tuote vastaa mainittuja direktiivejä, mutta se ei ole ominaisuus- tai kestävyystakuu.

Tuotteen mukana toimitettavan dokumentaation turvallisuusohjeita on noudatettava.

SIEMENS

Dänisch:

EF-overensstemmelsesattest (i henhold til EF-direktiv 2006/95/EØF)

Producent: **Siemens AG Sector Industry Drive Technologies Large Drives, Vogelweiherstr. 1-15, D-90441 Nürnberg**

Det angivne produkt opfylder forskrifterne fra følgende europæiske direktiver:

2006/95/EØF: Direktiv fra det Europæiske Parlament og Rådet af 12. december 2006 til tilpasning af medlemslandenes retsfor skrifter vedrørende elektriske driftsmidler til anvendelse indenfor bestemte spændingsgrænser.

Vi bekræfter det ovennævnte produkts overensstemmelse med standarderne: 1

Anbringelse af CE-tegnet: 1996

Denne erklæring gælder som dokumentation for overensstemmelse med de nævnte direktiver men er dog ingen beskaffenheds- eller holdbarhedsgaranti.

Sikkerhedshenvisningerne i den medleverede produktinformation skal overholdes.

Nederlandisch:

EG-conformiteitsverklaring (volgens de EG-richtlijn 2006/95/EG)

Fabrikant: **Siemens AG Sector Industry Drive Technologies Large Drives, Vogelweiherstr. 1-15, D-90441 Nürnberg**

Het omschreven produkt stemt overeen met de voorschriften van de volgende Europese richtlijnen:

2006/95/EG Richtlijn van het Europees Parlement en de Raad van 12 december 2006 betreffende de onderlinge aanpassing van de wettelijke voorschriften der lidstaten inzake elektrisch materiaal bestemd voor het gebruik binnen bepaalde spanningsgrenzen.

Wij bevestigen de conformiteit van bovengenoemd produkt met de normen: zie pagina 1

Aanbrengen van CE-keurmerk: 1996

Deze verklaring bevestigt de conformiteit met de genoemde richtlijnen, maar geeft geen garantie betreffende de gesteldheid of de houdbaarheid.

De veiligheidsaanwijzingen in de meegeleverde productdocumentatie dienen te worden nageleefd.

Portugiesisch:

Declaração de conformidade CE (segundo a Diretiva 2006/95/CE)

Fabricante: **Siemens AG Sector Industry Drive Technologies Large Drives, Vogelweiherstr. 1-15, D-90441 Nürnberg**

O produto especificado está em conformidade com o disposto nas seguintes Directivas Europeias:

2006/95/CE Diretiva do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de Dezembro de 2006, relativa à harmonização das legislações dos Estados-Membros no domínio do material elétrico destinado a ser utilizado dentro de certos limites de tensão

Certificamos a conformidade do produto supracitado com as seguintes normas: ver pág. 1

Aposição da classificação CE: 1996

A presente declaração atesta a conformidade com as directivas mencionadas, no entanto, não constitui uma garantia de qualidade ou durabilidade.

Respeitar as indicações de segurança da documentação do produto juntamente fornecida.

SIEMENS

Griechisch

Δήλωση συμμόρφωσης EK (σύμφωνα με την Οδηγία της EK 2006/95/EK)

Κατασκευαστής: **Siemens AG Sector Industry Drive Technologies Large Drives, Vogelweiherstr. 1-15, D-90441 Nürnberg**

Το περιγραφόμενο προϊόν συμφωνεί με τις διατάξεις των ακόλουθων Ευρωπαϊκών Οδηγιών:
2006/95/EK Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 12ης Δεκεμβρίου 2006 για την εναρμόνιση των νομικών διατάξεων των κρατών μελών αναφορικά με ηλεκτρικά μέσα λειτουργίας για χρήση εντός καθορισμένων ορίων τάσης.

Με το παρόν πιστοποιούμε τη συμμόρφωση του άνω αναφερόμενου προϊόντος με τα πρότυπα: 1

Τοποθέτηση της σήμανσης CE: 1996

Αυτή η δήλωση πιστοποιεί την συμμόρφωση με τις αναφερόμενες Οδηγίες, ωστόσο δεν αποτελεί εγγύηση καλής κατάστασης ή διάρκειας ζωής.
Πρέπει να τηρούνται οι υποδείξεις ασφαλείας της συνοδευτικής τεκμηρίωσης προϊόντος.

Polnisch:

Deklaracja zgodności (wg dyrektywy WE 2006/95/WE)

Producent: **Siemens AG Sector Industry Drive Technologies Large Drives, Vogelweiherstr. 1-15, D-90441 Nürnberg**

Produkt odpowiada wymaganiom następujących dyrektyw Unii Europejskiej:
2006/95/WE Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 12 grudnia 2006 r. w sprawie harmonizacji **ustawodawstw** państw członkowskich odnoszących się do sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia

Producent deklaruje niniejszym, że opisany produkt jest zgodny z następującymi standardami: patrz strona 1

Używanie znaku CE: 1996

Niniejsza deklaracja zaświadcza zgodność z wymienionymi dyrektywami, jednak nie stanowi gwarancji o właściwościach lub trwałości produktu.
Należy zapoznać się ze wskazówkami bezpieczeństwa zawartych w dołączonej dokumentacji produktu.

Litauisch:

EB atitikties deklaracija (pagal EB direktyvą 2006/95/EB)

Gamintojas: **Siemens AG Sector Industry Drive Technologies Large Drives, Vogelweiherstr. 1-15, D-90441 Nürnberg**

Gaminys atitinka toliau nurodytų Europos direktyvų specifikacijas:
2006/95/EB 2006 m. gruodžio 12 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2006/95/EB dėl valstybių narių įstatymų, susijusių su elektrotechnikais gaminiais, skirtais naudoti tam tikrose įtampos ribose, suderinimo

Patvirtiname, kad pirmiau nurodyti gaminiai atitinka šiuos standartus: žr. p. 1.

Paženklintas CE ženklu: 1996

Ši deklaracija patvirtina atitikimą nurodytoms direktyvoms, tačiau negarantuoja jokių ypatybių ar tinkamumo naudoti termino.

Būtina laikytis pridedamoje gaminio dokumentacijoje pateiktų įspėjamųjų nurodymų.

SIEMENS

Lettisch:

EK atbilstības deklarācija (saskaņā ar EK Direktīvu 2006/95/EK)

Ražotājs: **Siemens AG Sector Industry Drive Technologies Large Drives, Vogelweiherstr. 1-15, D-90441 Nürnberg**

Ražojums atbilst turpmāk minēto Eiropas direktīvu specifikācijām:

2006/95/EK Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2006/95/EK (2006.gada 12. decembris) par dalībvalstu tiesību aktu saskaņošanu attiecībā uz elektroiekārtām, kas paredzētas lietošanai noteiktās sprieguma robežās

Ar šo dokumentu apliecinām, ka iepriekš aprakstītais izstrādājums atbilst šādām prasībām: skatīt 1. lappusi.

CE zīmes uzlikšana: 1996

Šī deklarācija apliecina atbilstību norādītajām direktīvām, bet tā negarantē atbilstību norādītajām izstrādājuma īpašībām vai kalpošanas ilgumam.

Jāievēro drošības norādījumi, kas ietverti piegādes komplektā iekļautajā izstrādājuma dokumentācijā.

Estnisch:

EÜ vastavusdeklaratsioon (EÜ direktiivi 2006/95/EÜ alusel)

Tootja: **Siemens AG Sector Industry Drive Technologies Large Drives, Vogelweiherstr. 1-15, D-90441 Nürnberg**

Toode vastab järgmise Euroopa direktiivide spetsifikatsioonidele:

2006/95/EÜ Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 12. detsembrist 2006 liikmesriikides teatud pingevahemikes käitatavaid elektriseadmeid käsitlevate õigusaktide ühtlustamise kohta

Käesolevaga avaldame, et eespool kirjeldatud toode vastab järgmistele normidele: vt lk 1.

Näidatud on CE-märgistus: 1996

Käesolev deklaratsioon tõendab vastavust nimetatud direktiividele, ei kujuta endast aga tooteomaduste vastupidavusgarantiid.

Tarnimisel kaasaantud tootedokumentatsioon is äratoodud ohutusjuhistest tuleb kinni pidada.

Tschechisch:

ES Prohlášení o shodě (podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/95/ES)

Výrobce: **Siemens AG Sector Industry Drive Technologies Large Drives, Vogelweiherstr. 1-15, D-90441 Nürnberg**

Dotyčný výrobek odpovídá specifikacím následujících evropských směrnic:

2006/95/ES směrnice Evropského parlamentu a Rady ze dne 12. prosince 2006 o harmonizaci právních předpisů členských států týkajících se elektrických zařízení určených pro používání v určitých mezích napětí

Prohlašujeme tímto, že výše popsaný výrobek splňuje následující normy: viz str. 1

Zobrazení značky CE: 1996

Toto prohlášení osvědčuje shodu s uvedenými směrnicemi, neznamená však záruku vlastností nebo trvanlivosti.

Dodržujte bezpečnostní pokyny podle dodané dokumentace k výrobku.

SIEMENS

Slowakisch:

ES Prehlásenie o zhode (podľa smernice Európskeho parlamentu a Rady 2006/95/ES)

Výrobca: **Siemens AG Sector Industry Drive Technologies Large Drives, Vogelweiherstr. 1-15, D-90441 Nürnberg**

Daný výrobok zodpovedá špecifikáciám nasledovných európskych smerníc:

2006/95/ES smernica Európskeho parlamentu a Rady zo dňa 12. decembra 2006 o harmonizácii právnych predpisov členských štátov týkajúcich sa elektrických zariadení určených pre používanie v určitých rozmedziach napätia

Týmto prehlasujeme, že vyššie opísaný výrobok spĺňa nasledovné normy: viď str. 1

Zobrazenie označenia CE: 1996

Toto prehlásenie osvedčuje zhodu s uvedenými smernicami, neznamená však záruku vlastností alebo trvanlivosti.

Dodržiavajte bezpečnostné pokyny podľa dodanej dokumentácie k výrobku.

Ungarisch:

EK Megfelelőségi nyilatkozat (a 2006/95/EK irányelv szerint)

Termék gyártója: **Siemens AG Sector Industry Drive Technologies Large Drives, Vogelweiherstr. 1-15, D-90441 Nürnberg**

Az itt megnevezett termék megfelel a következő európai irányelvek előírásainak:

2006/95/EK Az Európai Parlament és a Tanács 2006 december 12-én elfogadott irányelve a meghatározott feszültséghatáron belüli használatra tervezett elektromos berendezésekre vonatkozó tagállami jogszabályok összehangolásáról

Ezennel kijelentjük, hogy a fenti termék megfelel a következő szabványoknak: lásd 1. oldal

A CE jelölés feltüntetése: 1996

Ez a nyilatkozat tanúsítja a nevezett irányelveknek való megfelelést, de semmilyen minőségi- vagy tartóssági garanciát nem jelent.

A csatolt termékdokumentációban szereplő biztonsági utasításokat figyelembe kell venni.

Slowenisch:

Izjava o skladnosti ES (v skladu z ES-direktivo 2006/95/ES)

Proizvajalec: **Siemens AG Sector Industry Drive Technologies Large Drives, Vogelweiherstr. 1-15, D-90441 Nürnberg**

Opisani izdelek ustreza zahtevam naslednjih smernic Evropske Unije:

2006/95/ES Direktiva evropskega parlamenta in posveta z dne 12. decembra 2006 zaradi izenačitve pravnih predpisov držav evropske skupnosti, ki se nanaša na električna obratna sredstva za uporabo znotraj določenih napetostnih mej

Izjavljamo, da se zgoraj opisan izdelek sklada z naslednjimi standardi: glej stran 1

Uporaba znaka CE: 1996

Ta izjava potrjuje skladnost z navedenimi direktivami, vendar pa ni garancija za samo sestavo ali garancija za vsebnost.

Treba je upoštevati varnostna opozorila priložene dokumentacije produkta.

SIEMENS

Rumänisch:

Declarație de conformitate CE (conform Directivei CE 2006/95/CE)

Producător: **Siemens AG Sector Industry Drive Technologies Large Drives, Vogelweiherstr. 1-15, D-90441 Nürnberg**

Produsul descris aici respectă prevederile următoarelor Directive Europene:

2006/95/CE Directiva Parlamentului și Consiliului European din 12 decembrie 2006 pentru armonizarea legislației statelor membre cu privire la mijloacele de producție electrice destinate utilizării între anumite limite de tensiune.

Confirmăm prin prezenta conformitatea produsului mai sus menționat cu următoarele norme: 1

Aplicarea marcajului CE: 1996

Această declarație confirmă conformitatea cu directivele menționate, însă nu reprezintă o garanție a calității sau fiabilității.

Trebuie respectate indicațiile de siguranță din documentația livrată cu produsul.

Bulgarisch:

ЕО-декларация за съответствие (съгласно директива ЕО- 2006/95/ЕО)

Производител: **Siemens AG Sector Industry Drive Technologies Large Drives, Vogelweiherstr. 1-15, D-90441 Nürnberg**

Обозначеният продукт съответства на предписанията на следните Европейски директиви:

2006/95/ЕО Директива на Европейския парламент и на Съвета от 12 декември 2006 за уеднаквяване на правните предписания на страните членки относно електрически работни средства за използване в определени граници на напрежение.

Потвърждаваме съответствието на горепосочения продукт със стандартите: 1

Поставяне на CE-обозначение: 1996

Тази декларация удостоверява съответствието с посочените директиви, но не е гаранция за свойствата или трайността.

Да се спазват указанията за безопасност от доставената заедно с продукта, продуктова документация.

Listas de verificação

Para realizar qualquer tipo de trabalho na máquina respeite sempre as instruções gerais de segurança (Página 13) e os requisitos da norma EN 50110-1 para um trabalho em segurança com e em instalações eléctricas.

D.1 Ligar

Tabela D-1 Pontos de controlo na ligação

Pontos de controlo na ligação		OK	Observação
Máquina a funcionar sem carga durante pouco tempo "Activar motor"			
sentido de rotação verificado			
Ao desligar, controlar o funcionamento mecânico quanto a ruídos ou oscilações nos mancais e respectivas placas			
Levar novamente a máquina até à velocidade máxima permitida - suavidade da marcha verificada			
Sistema de refrigeração ligado com funcionamento correcto da máquina			
Máquina observada durante algum tempo em marcha em vazio			
Máquina com carga com funcionamento correcto			
Suavidade de marcha verificada			
Valores de tensão, corrente e potência registados			
Desde que possível, registe os respectivos valores da máquina de trabalho			
Sempre que possível, monitorize e registe a temperatura dos mancais, enrolamentos, etc., até atingir o ponto de equilíbrio			
Tempo de activação devidamente reduzido, quando o refrigerador de água (caso existente) ainda não é operado no ciclo de ensaio "prévio"			
Observações:			
Data		Nome	Assinatura

D.2 Colocação em funcionamento

Tabela D-2 Pontos de controlo na colocação em funcionamento

Pontos de controlo na colocação em funcionamento	O. K.	Observação
A instalação está correctamente montada		
A máquina está ligada de acordo com as especificações		
O comando e a monitorização da velocidade correspondem às especificações		
Para o modo com carga reduzida ($I < 0,5 I_N$) foram tomadas as respectivas medidas	Sim / Não	
A máquina encontra-se correctamente montada e alinhada		
Os elementos de saída correspondem às especificações, relativamente à posição axial, alinhamento e equilíbrio dos acoplamentos, etc.		
As resistências mínimas de isolamento são mantidas		
A máquina está ligada de acordo com o sentido de rotação especificado		
As ligações à terra e de equipotencial foram realizadas correctamente		
O rotor pode embalar sem roçar		
O fluxo do ar de refrigeração não se encontra obstruído		
As escovas de carvão, bem como alavanca das escovas funcionam livremente. Todos os suportes das escovas possuem uma pressão de mola homogénea		
Todos os elementos de fixação e elementos de ligação, bem como as conexões eléctricas estão bem apertados		
Os mancais foram relubrificados		
O isolamento do mancal não se encontra ligado em ponte		
Os dispositivos adicionais existentes, como monitorização da temperatura, aquecimento de imobilização, etc. estão ligados e operacionais		
Foram tomadas todas as medidas de protecção contra contacto com peças móveis ou sob tensão		
Se a segunda extremidade do eixo não for utilizada, deve proteger-se a mola de ajuste para esta não ser projectada para fora		
Os ventiladores independentes existentes encontram-se operacionais e conectados em conformidade com o sentido de rotação especificado		
Os travões existentes foram verificados e estão a funcionar impecavelmente		
No caso de existir refrigeração de circuito a ar/água, o refrigerador de água está ligado, cheio, purgado e operacional		
No caso de intervalos prolongados entre a montagem e a colocação em funcionamento, foi efectuado um ciclo de ensaio sem refrigeração a água.		
Observações:		
Data	Nome	Assinatura

D.3 Inspeção durante a imobilização

Tabela D-3 Pontos de inspeção durante a imobilização

Pontos de inspeção durante a imobilização	OK	Observações
Medição das temperaturas do comutador imediatamente após abertura da abertura de inspeção		
Verificação do estado do comutador, das superfícies de contacto e da formação de patina		
Controlo do entreferro entre o suporte e o comutador		
Verificação do estado das escovas de carvão		
Os suportes das escovas estão bem alinhados e fixos		
Facilidade de movimento do dedo de pressão das escovas		
Controlo do comprimento das escovas de carvão		
Verificação da facilidade de movimento das escovas de carvão nas bolsas de suporte		
Alinhamento da máquina		
Conexões eléctricas e mecânicas bem apertadas		
Isolamento do mancal eventualmente existente em bom estado		
Medição da resistência de isolamento do enrolamento de campo		
Medição da resistência de isolamento do circuito principal		
Limpeza da máquina de pó das escovas		
Limpeza das vias de refrigeração		
Caso existente: Substituição dos filtros ou limpeza dos filtros		
Verificação da estanqueidade dos mancais		
Horas de funcionamento		
Vedação da máquina		
Caso existente: Verificação da estanqueidade do refrigerador		
Prazo de inspeção seguinte recomendado:		
Outras observações:		
Data	Nome	Assinatura

D.4 Inspeção com a máquina em funcionamento

Tabela D-4 Pontos de inspeção com a máquina em funcionamento

Pontos de inspeção com a máquina em funcionamento		OK	Observações
Velocidade e sentido de rotação			
Temperatura do enrolamento			
Temperatura do líquido de refrigeração			
Temperatura dos mancais			
Carga média (corrente principal)			
Relubrificação dos mancais			
Oscilações da caixa de mancal do lado DE em sentido axial, radial e horizontal			
Oscilações da caixa de mancal do lado NDE em sentido axial, radial e horizontal			
Suavidade da marcha e ruídos de funcionamento da máquina			
Propriedades da comutação (faíscas)			
Prazo de inspeção seguinte recomendado:			
Outras observações:			
Data	Nome	Assinatura	

Índex

A

- Abertura axial, 51
- Adaptadores do mancal
 - Lado DE, 23
 - Lado NDE, 23
- Alinhamento, 49, 52
 - Condições essenciais, 41
- Alinhamento de precisão, 51
- Alinhar, 52
 - Precisão, 53
- Altura das escovas, 94
- Aplicação de pintura, 99
- Aquecimento de imobilização
 - Resistência do isolamento, 41
- Ar de refrigeração, 54
- Armazenamento, 33
- Armazenamento de longa duração, 34
- Assistência técnica no local , 127
- Avarias, 76, 82
 - Comutador, 85
 - Escovas, 84
 - Inspecção , 81
 - Mancais de rolamento, 83
 - Sistema de refrigeração, 82

Á

- Água de condensação, 76

B

- Binários de aperto
 - União roscada, 129
- Binários de entreferro, 27
- Bloqueio dos parafusos, 129

C

- Cabos de ligação
 - Seleccção, 57
- Caixa de bornes, 23, 58
- Campo de aplicação, 19
- Campos electromagnéticos, 18
- Cargas por torção, 27
- Centro de assistência técnica, 127

- Centro de gravidade, 30, 47
- Chapa de cobertura, 71
- Cinco regras de segurança, 13
- Circuito auxiliar, 23
 - Ligação, 63
- Circuito de corrente principal, 23
- Circuito de protecção, 64
- Circuito principal, 72, 76
- Circuitos eléctricos auxiliares, 58
- Classe de isolamento, 20
- Classe de protecção, 21, 23, 48
- Classe de resistência, 50
- Compatibilidade electromagnética, 18
- Condições ambientais, 21
- Condutor de terra, 61
- Conexão de bloqueio
 - Ventilador exterior, 26
- Contactos, 127
- Conversor, 68
- Crescimento da máquina, 51

D

- Danos auditivos, 16, 25
- Danos de transporte, 28
- Danos na pintura, 99
- Danos nos mancais devido a imobilização, 32
- Desapertar as ligações do circuito, 101
- Designação dos bornes, 58
- Desligar, 73
- Deslocação, 43
- Desmontagem
 - Máquina, 100
 - Transmissor de rotações com cubo cónico, 105
 - Transmissor de rotações para montagem suspensa, 107
 - Transmissor de rotações para o modelo IM B5, 108
- Desmontar a máquina, 101
- Dimensões dos orifícios dos pés, 41
- Directiva relativa a baixa tensão, 13
- Directivas relativas a componentes em perigo electrostático, 17
- Dispositivo de suporte do rotor, 28, 43
 - Remover, 42

E

- Elemento de saída, 45
- Elevação, 30, 32, 47
- Eliminação
 - Componentes, 126
 - Produtos químicos, 126
- Emissão de ruídos, 16, 25
- Emissões de interferências, 18
- Encomenda de peças sobressalentes, 111
- Enrolamento do estator
 - Monitorização da temperatura, 64
- Entrega, 28
- equipotencial
 - Ligação interna, 62
- Escovas de carvão, 94
 - Desmontagem, 95
 - Montagem, 95
 - Peças sobressalentes, 111
 - Substituição, 95
- Esquema de bornes, 58
- Excesso de velocidade, 72, 76
- Excessos de velocidade, 25

F

- Filtros de cassete, 94
- Fixação, 53
- Flange de centragem, 52
- Flange padrão, 52
- Força axial, 53
- Força radial, 53
- Forças radiais mínimas, 70
- Frequência própria de instalação, 76
- Frequências próprias do sistema, 27
- Funcionamento com carga reduzida, 80

G

- Geometria do flange, 41

I

- Imobilização, 81
- Inspeção
 - Avarias, 81
- Inspeção principal, 91
- Inspeções seguintes, 89

Instruções de segurança

- Peças que se encontram sob tensão, 14
- Peças rotativas, 15
- Substâncias combustíveis, 16
- Substâncias nocivas para a saúde, 15
- Superfícies quentes, 15
- Trabalhos de manutenção, 87
- Intervalos de manutenção, 90
- Intervalos de relubrificação, 92
- Intervalos de serviço, 78
 - Colocação fora de serviço, 79
 - Dispositivo para a ligação à terra de veios, 79
 - Lubrificação antes da colocação em funcionamento, 79
 - Mancais de rolamento, 79
- Introdução dos cabos, 57

J

- Índice de polarização, 38, 68, 79

L

- Ligação, 58
 - com terminais de cabos, 59
 - sem terminais de cabos, 60
- Ligação de tubos, 55
- Ligação equipotencial, 62
- Lista de verificação
 - Colocação em funcionamento, 143
 - Inspeção, 144
 - Ligar, 142
- Local de armazenamento, 33

M

- Mancais de rolamento
 - aplicar uma nova lubrificação, 69
 - Avarias, 83
 - relubrificar, 69
- Mancais de rolamentos
 - Substituição, 112
- Mancal de rolamentos, 23
 - Desmontagem, 102
 - Montagem, 104
 - Vedação, 104
- Manutenção
 - Intervalo de manutenção, 87
- Máquina
 - alinhar em relação à máquina de trabalho, 50
 - Desmontagem, 102

- fixação, 50
- Montagem, 103
- pousar, 48
- Modo de operação, 25
- Mola de ajuste, 46
- Monitorização da temperatura, 63
 - Enrolamento do estator, 64
- Monitorização das escovas, 63
- Montagem
 - Bloqueio dos parafusos, 103
 - Transmissor de rotações, 105
 - Transmissor de rotações com cubo cónico, 106
 - Transmissor de rotações para montagem suspensa, 107
 - Transmissor de rotações para o modelo IM B5, 109

N

- Nova colocação em funcionamento, 80
- Número de série, 111

O

- Orifícios de escoamento de água, 48
- Outras informações, 127

P

- Paragem de emergência, 78
- Peças de montagem, 38
- Peças rotativas, 15
- Peças sobressalentes, 127
 - Caixa de bornes, 111
 - Caixa de bornes auxiliar, 120
 - Caixa de bornes principal, 119
 - encomendar, 112
 - Estator e rotor, 113
 - Mancal de rolamentos, 114, 116, 117
 - Transmissor de rotações, 121, 122, 123
 - Vedação do mancal de rolamentos, 118
- Perigo de explosão, 19
- Perigos residuais, 25
- Placa de características, 22
- Ponte de escovas, 96
- Posicionamento, 50
- Pousar, 48
- Primeira inspecção, 89
- Protecção contra corrosão, 35
 - remover, 43

Q

- Qualidade do equilíbrio, 44

R

- Redução de substâncias nocivas, 128
- Refrigeração, 20, 54
- Relubrificação, 77, 92
- Resistência a interferências, 18
- Resistência de isolamento
 - Crítico, 41
 - medir, 39
- Resistência do isolamento, 38, 68, 79
 - Aquecimento de imobilização, 41
- Ressonâncias de sistema, 27
- RoHS, 128
- Rotor
 - suspender, 100, 102

S

- Saída da correia, 54
- Seleccção de parafusos, 50
- Sistema de refrigeração
 - Avarias, 82
- Spares on Web, 112
- Substâncias combustíveis, 16
- Substâncias nocivas para a saúde, 15
- Substituição das escovas, 95
- Superfícies da fundação, 41
- Superfícies quentes , 15
- Suporte das escovas, 96

T

- Técnicos qualificados, 14
- Tensão das correias, 54
- Tipo de equilíbrio, 44
- Tipo de máquina, 111
- Tipo de refrigeração, 20
- Tipos de lubrificante, 93
- Transmissão por árvore, 27
- Transmissor de rotações, 63
- Transportar, 30, 32, 47

U

- Utilização adequada, 22

V

Valores de ressonância, 27

Variáveis de oscilação, 77

Vedação, 103

Ventilador exterior, 26, 54, 64

Colocação em funcionamento, 70

Versão da máquina, 21

Z

Zona neutra, 102

Siemens AG
Industry Sector
Drive Technologies and Industry Automation
P.O. Box 4848
90327 NUREMBERG
GERMANY

www.siemens.com/drives