



**BOCKWOLDT**  
GETRIEBEMOTORENWERK



Português (P)

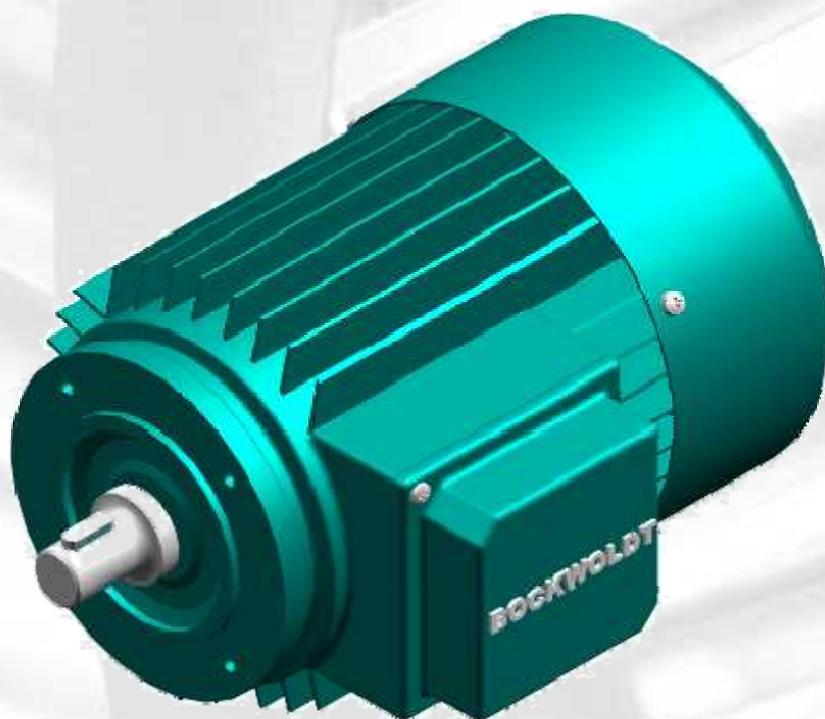
# Manual de instruções

## *Operating Instructions*

---

### ○ Motores trifásicos assíncronos

---





powered by :  
Bockwoldt  
GmbH & Co. KG

Sehmsdorfer Str. 43-53  
23843 Bad Oldesloe

Telephone : 04531 8906-0  
Fax : 04531 8906-199  
E-mail : [info@bockwoldt.de](mailto:info@bockwoldt.de)  
Internet : [www.bockwoldt.de](http://www.bockwoldt.de)

1	Generalidades .....	4
2	Descrição .....	4
3	Rendimento .....	4
4	Tipo de protecção .....	5
5	Forma de construção .....	5
6	Transporte e armazenagem .....	5
7	Desmontagem do dispositivo de segurança de transporte .....	5
8	Implantação e montagem .....	5
9	Verificação do isolamento e substituição de gordura/de maincal .....	6
10	Ligação do motor .....	7
11	Tomada em serviço .....	7
12	Manutenção .....	8
13	Mancal e lubrificação .....	9
14	Armazenagem por longo tempo .....	10
15	Sistema de contacto por fricção .....	10
16	Evacuação de água de condensação .....	10
17	Limpeza .....	10
18	Dispositivos adicionais .....	11
19	Garantia, reparação, peças sobressalentes .....	11
20	Compatibilidade electro-magnética .....	11
21	Eliminação de perturbações .....	11
22	Circuitos de placas de bornes .....	12
23	Eliminação .....	13
24	Estrutura dos motores .....	14
25	Eliminação de perturbações .....	15

## 1. Generalidades

Para proteger os motores e os equipamentos de accionamento contra danos, respeitar as prescrições da instrução de serviço e de manutenção. Especialmente, é obrigatório respeitar à rigor as prescrições de segurança em anexo para evitar a provocação de perigos.

Visto que, por causa da melhor compreensibilidade, a instrução de serviço e de manutenção não pode conter informações detalhadas sobre todos os campos de aplicação especiais possíveis e os sectores com exigências específicas, é nessecário tomar providências de segurança ao montagem.

### 1.2. Pessoal qualificado

Os trabalhos de montagem, colocação em funcionamento e operação dos motores somente podem ser efectuados pelo pessoal especializado que devido a sua formação especializada, experiência e instrução possuem conhecimentos suficientes sobre as



- Disposições de segurança,
- Disposições para a prevenção de acidentes,
- Directrizes e regras homologadas da técnica (p. ex. disposições VDE, normas).

O pessoal especializado deve analisar os trabalhos que lhes foram transferidos, reconhecer os possíveis perigos e devem poder evitá-los. A pessoa responsável pela segurança da instalação deve autorizar a execução das actividades e trabalhos necessários.

### 1.3. Utilização conforme prescrito

Este motor está liberado apenas para a finalidade prevista no catálogo e na respectiva documentação técnica. A utilização diferente ou de outras formas não está conforme ao prescrito. Para isso, devem ser também observados todos os escritos correspondentes ao produto. Modificações ou reformas no motor não estão permitidas. Produtos alheios e componentes que são utilizados junto com o motor devem ser recomendados e autorizados pelo fabricante.

### 1.4. Exclusão de responsabilidade

Tanto a observação deste manual assim como das condições e métodos durante a instalação, operação, utilização e manutenção do motor eléctrico não podem ser controlados pelo fabricante. A realização inadequada da instalação pode causar danos materiais e em consequência colocar as pessoas em risco. Por isso, não nos responsabilizamos nem garantimos por perdas, danos ou custos que resultem ou que dependam da instalação incorrecta, da operação inadequada, assim como da utilização e manutenção erradas. Nos esforçamos por melhorar continuamente os nossos produtos. Por isso nos reservamos o direito a efectuar modificações no produto, nos dados técnicos ou nas instruções de manejo, montagem e manutenção sem aviso prévio. Os modelos, os dados e desenhos técnicos são apenas vinculados após a confirmação escrita da fábrica.

## 2. Descrição

Os motores são conforme às normas IEC 34-1, EN 60034-1 e outras normas europeias correspondentes. É possível realizar o fornecimento respeitando prescrições específicas (p.e. prescrições de classificação, prescrições de protecção contra explosões).

Para as modificações de motores seguintes são válidas instruções suplementares:

- Motores à rolos
- Motores em execução inexplósivel

O volume do fornecimento é equivalente às indicações da confirmação do contrato correspondente.

## 3. Rendimento

O rendimento é calculado segundo os dados da norma EN 60034-2-1. Nos motores menores de 1kW é utilizada a medição directa. A insegurança da medição deste procedimento é classificada como "baixa". Nos motores a partir de 1kW é aplicado o procedimento de perda de carga localizada. As perdas adicionais são calculadas das perdas residuais. A insegurança da medição deste procedimento é igualmente classificada como "baixa". A placa de características dos motores que economizam energia contém o dado sobre o rendimento e a classe do rendimento conforme a norma EN 60034-30.

#### 4. Tipo de protecção

O tipo de protecção dos motores está indicada na sua chapa indicadora da potência, os equipamentos adicionais desmontáveis podem diferir do motor no que diz respeito ao tipo de protecção o que têm de ser respeitado à instalação dos motores. Em caso de instalar os motores ao ar livre (tipo de protecção  $\geq$  IP 44) verificar que os motores são protegidos contra influências atmosféricas directos (congelamento do ventilador por causa de entrada directa de chuva, neve ou gelo).

#### 5. Forma de construção

A forma de construção dos motores está indicada na chapa indicadora da potência. Uma utilização de formas de construção diferentes necessita a autorização do fabricante, uma eventual modificação da construção necessita obrigatoriamente o respeito das prescrições do fabricante. Especialmente em caso de formas de construção equipadas dum eixo vertical, o usuário têm de cuidar de que se evite a entrada de impurezas dentro da cobertura do ventilador.

#### 6. Transporte e armazenagem

Se for possível, os motores devem ser unicamente armazenados em sítios fechados e secos. Uma armazenagem em sítios ao ar livre com telhado é somente autorizado para curtos períodos durante os quais os motores devem ser protegidos contra todas as influências ambientais prejudiciais. Demais, eles devem ser protegidos contra danos mecânicos. Não é autorizado transportar ou armazenar os motores em cima das coberturas do ventilador. Para o transporte, utilizar as cavilhas com olhal dos motores em aplicando meios de fixação apropriados. As cavilhas com olhal são exclusivamente destinadas a levar os motores sem equipamentos desmontáveis suplementares, como placas de base, engrenagem etc. Se forem removidos parafusos com olhal após a montagem, as roscas deverão ser fechadas de forma duradoura e de acordo com o tipo de protecção. No caso de períodos longos de armazenagem para evitar danos no mancal devido aos intervalos deve-se ter em atenção para um ambiente sem vibrações. Após um período de armazenagem de mais de 12 meses antes de colocar em funcionamento deve ser efectuado um controlo do estado do óleo

#### 7. Desmontagem do dispositivo de segurança de transporte

Em caso de motores equipados duma segurança de transporte (rolamento de rolos) afrouxar o parafuso de cabeça sextavada que serve à fixação da segurança de transporte e desmontá-lo juntamente com a segurança de transporte. Pois, aparafusar o parafuso da tampa do mancal, embalado num pequeno saco na caixa dos bornes, à tampa do mancal. Caso de ser previsto na variante do motor, o pequeno saco contém uma arruela elástica que têm de ser prendida no parafuso da tampa do mancal antes de ele ser aparafusado. Após a desmontagem do dispositivo de segurança de transporte devem ser tomadas as medidas adequadas para impedir micro-movimentos do rotor (perigo de danos por interrupção).

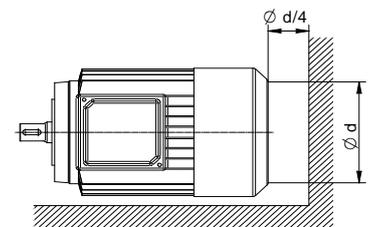
#### 8. Implantação e montagem



Visto que durante o serviço correcto de electromotores podem surgir na sua superfície temperaturas de mais de 100°C, é de importância essencial evitar todo contacto directo se os motores são instalados em sítios acessíveis. Demais é proibido fixar ou pôr peças sensíveis à temperatura.

Nas construções IM B14 e IM B34 deve-se ter em atenção para não exceder a profundidade de aparafusamento indicada na tabela mais em baixo (danificação da rosca!)

Os orifícios de ventilação devem ser mantidos livres e devem ser respeitadas as distâncias mínimas, para que a corrente de ar de arrefecimento não seja obstruída. Verificar que o médio de refrigeração aquecido evacuado não é aspirado de novo.



Com a extremidade do eixo para cima evitar pelo lado do utilizador a penetração de líquido ao longo do eixo!



No caso da colocação em funcionamento ou do ensaio sem elementos de tomada de força, deve-se fixar a chaveta devido ao perigo de ejeção. É terminantemente proibida a colocação em funcionamento ou o ensaio sem a fixação da chaveta.

Para realizar a fixação do elemento de transmissão (como acoplamento, pinhão ou polia) utilizar equipamentos de fixação ou aquecer o elemento que têm de ser fixado. Para este efeito, as extremidades dos eixos são equipadas de centragens com furos de rosca conforme à DIN 332 parte 2. A fixação de elementos de transmissão no eixo por meio de instrumento de percussão não é inadmissível visto que daí podem resultar danos no eixo, no mancal e em outros elementos do motor.

Todos os elementos a montar na extremidade do eixo devem ser dinamicamente e cuidadosamente equilibrados em conformidade com o sistema de equilibração do motor (mola inteira ou meia mola de ajuste). Os rotores dos motores são equilibrados à meia mola de ajuste. Instalar os motores num sítio isento de vibrações, se for possível. Respeitar as indicações especiais aplicáveis para motores em execução antivibratil. Uma vez a montagem terminada, o usuário têm de garantir a protecção de peças móveis e a segurança de serviço.

Ao acoplamento directo com a máquina accionada, realizar um alinhamento muito exacto. Os eixos das dois máquinas devem ser postos no alinhamento. Ajustar a altura do eixo através de peças juntas correspondentes da máquina accionada.

Os accionamentos por correia exercem forças radiais no motor que são relativamente grandes. Ao dimensionamento de accionamentos por correia têm de ser posto em consideração que, além das prescrições e dos programas de calculação dos fabricantes de accionamentos por correia, a força radial admissível na extremidade do eixo do motor segundo as nossas indicações não deve ser ultrapassada por causa da tensão e da prètensão da correia aplicada. Verificar especialmente que a prètensão da correia é regulada ao montagem respeitando rigorosamente as prescrições dos fabricantes de correias.

Regra geral, os furos roscados dos tipos de flange enumerados na tabela são furos atravessados.

(Modelos IMB14, IMB34)

Para prevenir danos na cabeça do enrolamento do motor, deverão ser **observadas as profundidades maximamente admissíveis para enroscar parafusos, de acordo com esta tabela.**

Tipo de flange segundo EN 50347	Tipo de flange antigo segundo DIN 42948	Profundidade de aparafusamento em mm
FT65	C 80	6,5
FT75	C 90	8
FT85	C105	8,5
FT100	C120	8
FT115	C140	10
FT130	C160	10
FT165	C200	12

Se um motor do modelo IMB34 for montado sem sistema de flanges, cabe ao utilizador adoptar as **medidas adequadas** nos furos de passagem, **destinadas à observação do grau de protecção necessário.**

### 9. Verificação do isolamento e substituição de gordura/de maincal

À primeira tomada em serviço e especialmente depois duma armazenagem durante um período mais longe mesurar a resistência de isolamento do enrolamento contra massa e entre as fases. A verificação deve ser efectuada com tensão admissível, mas no mínimo de 500 V.



Durante a medição e directamente depois da medição aparecem nos bornes tensões perigosas. Não tocar os bornes de modo algum, respeitar rigorosamente a instrução de serviço do aparelho de medição de isolamento!

Em dependência da tensão nominal  $U_N$ , devem ser respeitadas as valores minimais seguintes, aplicáveis à uma temperatura de enrolamento de 25 °C:

Potência nominal $P_N$ em kW	Resistência de isolamento quanto a tensão nominal em kΩ/V
$1 < P_N \leq 10$	6,3
$10 < P_N \leq 100$	4
$100 < P_N$	2,5

Em caso de não se atingirem os valores minimais, secar devidamente o enrolamento até que a resistência de isolamento seja conforme ao valor exigido.

Depois dum armazenagem durante um período mais longe antes da tomada em serviço, controlar de vista a gordura do mancal e substituí-la caso se apresentarem endurecimentos ou outras irregularidades. Se os motores são somente tomados em serviço mais do que três anos depois do seu fornecimento pelo fabricante, é indispensável substituir a gordura do mancal. Em caso de motores equipados de mancais cobridos ou vedados, os mancais devem ser substituídos, um período de armazenagem de quatro anos decorrido, por mancais do mesmo tipo.

## 10. Ligação do motor



**A ligação deve ser efectuada por um especialista conforme as disposições de segurança vigentes. Fora da Alemanha devem ser aplicadas as respectivas disposições nacionais. É imprescindível observar os dados da placa de características!**

Ao ligar os motores deve-se ter especial atenção a colocação cuidadosa das uniões de ligação na caixa de conexões. As porcas dos parafusos devem ser apertadas firmemente sem fazer uso da força. Antes de ligar os condutores da rede, as ligações existentes do motor também devem ser reapertadas.

Na tabela seguinte são indicados os binários admissíveis de arranque do motor para as cavilhas das placas de bornes:

Corrente atribuída [A]	Rosca de ligação	Momento de aperto [Nm]
16	<b>M4</b>	1,2
25	<b>M5</b>	2,0
63	<b>M6</b>	3,0
100	<b>M8</b>	6,0
160	<b>M10</b>	10,0
250	<b>M12</b>	15,5

## 11. Tomada em serviço

Respeitar rigorosamente as indicações de segurança.

Efectuar todos os trabalhos unicamente com motor em estado sem tensão. A instalação deve ser realizada por pessoal devidamente formado respeitando as prescrições adequadas.

Primeiramente, comparar as condições de rede (tensão e frequência) com as indicações do motor que se encontram na chapa indicadora da potência. As dimensões dos cabos de conexão devem ser adaptadas aos correntes nominais do motor.

A designação dos pontos de conexão do motor é conforme à EN 60034-8 (VDE 0530 parte 8). O ponto 19 desta instrução contém uma reprodução dos esquemas mais frequentes de circuitos para motores trifásicos em execução de base servindo de base para a realização da conexão. Para outras execuções são fornecidos esquemas especiais de circuitos colados na cobertura da caixa de bornes ou juntados na caixa de bornes. Uma caixa de bornes suplementar pode ser prevista para a conexão de equipamentos auxiliares ou de protecção (p.e. aquecimento de paragem) sendo válidas as mesmas prescrições como para a caixa principal de bornes.

Os motores devem ser tomados em serviço com uma protecção de excesso de intensidade de tensão regulada conforme aos dados nominais do motor (~1,05 Inom). Em caso contrário, a garantia não pode ser reclamada em caso de danos do enrolamento. Antes da primeira ligação aconselha-se um controlo das resistências de isolamento entre enrolamento e massa e entre as fases (vide capítulo 9). Depois dum armazenagem durante um período mais longe, realizar obrigatoriamente a medição da resistência de isolamento. Verificar o sentido de rotação do motor antes do acoplamento da máquina de trabalho para evitar danos eventuais na máquina de accionamento. Se os condutores da rede são ligados com a seqüência de fase L1, L2, L3 com U, V, W o funcionamento é para a direita (vista para a extremidade do eixo do lado do accionamento DE (drive end)). Se as ligações são intercambiadas, o funcionamento é para a esquerda (p. ex. L1, L2, L3 com V, U, W). Na máquina com apenas um sentido de rotação, o sentido prescrito de rotação está assinalado com uma seta na máquina.

Binários para parafusos as placa do mancal e a tampa do mancal:

Rosca Ø	binários de parafusos Ferro cinzento/aço [Nm]	binários de parafusos Alumínio [Nm]
<b>M4</b>	2,3	1,1
<b>M5</b>	4,6	2,1
<b>M6</b>	7,9	3,7
<b>M8</b>	19	8,9
<b>M10</b>	38	18
<b>M12</b>	66	30
<b>M14</b>	105	49
<b>M16</b>	160	75
<b>M20</b>	330	150
<b>M24</b>	560	260

Antes de fechar a caixa de bornes é obrigatório de verificar que:

- a conexão foi realizada em conformidade com o plano de conexões
- todas as conexões da caixa de bornes são bem apertadas
- todos os valores mínimos das vias aéreas são respeitados (> 8 mm à 500 V, > 10 mm à 750 V, > 14 mm à 1000 V)
- o interior da caixa de bornes é limpo e não contém impurezas
- as entradas de cabos não utilizadas estão fechadas e os bujões roscados e as respectivas juntas são bem apertados
- a vedação está bem colada na cobertura da caixa de bornes sem apresentar impurezas e que todas as superfícies de vedação são num estado apropriado garantindo assim o tipo de protecção.

Verificar antes da ligação do motor que todas as prescrições de segurança são respeitadas, a máquina é correctamente montada e ajustada, todos os elementos de fixação e todas as conexões de ligação à terra são bem apertadas, os equipamentos auxiliares e suplementares são correctamente conectados e capazes a funcionar e que a mola de ajuste numa segunda extremidade do eixo eventualmente existente está protegida contra o efeito de catapulta.

Ligar o motor sem carga, se for possível. Se o motor anda silenciosamente sem fazer ruídos anormais carregar o motor com a máquina de trabalho. Durante a tomada em serviço aconselha-se a observação dos correntes aplicados quando o motor está carregado com a sua máquina de trabalho permitindo assim que eventuais sobrecargas e assimetrias ao nível da rede podem ser reconhecidas imediatamente.

No momento da ligação, o arrancador têm sempre de se encontrar em posição de arranque. Em caso de motores de rotores com anéis colectores verificar o movimento correcto das escovas. É de importância fundamental que elas são não faiscantes. Para componentes tais como detector, travões, etc. aplicam-se as respectivas instruções de uso e manutenção dos fabricantes.

## **12. Manutenção**

Uma vez de mais, refere-se expressamente às indicações de segurança, a saber especialmente a ligação, a protecção contra uma nova ligação, a verificação do estado sem tensão de todos os elementos ligados com uma fonte de tensão.

Se se desliga o motor da rede para a realização de trabalhos de manutenção, verificar especialmente que se os circuitos auxiliares existentes, p.e. aquecimentos de paragem, ventiladores separados, freios, são igualmente desligados da rede.

Se os trabalhos de manutenção necessitam o desmontagem do motor, eliminar a massa existente de vedação localizada aos bordos de centragem, e aplicar de novo uma massa apropriada de vedação do motor ao montagem. Repor em todo o caso os discos existentes de vedação de cobre.

É necessário realizar a manutenção cuidadosa e regular, as inspeções e revisões para reconhecer e eliminar as avarias a tempo antes que possam causar danos. Já que as condições de funcionamento não podem ser definidas exactamente, somente podem ser indicados prazos gerais condicionados ao funcionamento sem avarias. Estes prazos devem ser sempre adaptados às condições locais (contaminação, carga, etc.)

O que fazer?	O que fazer?	O que fazer?
Primeira inspecção	Depois de aprox. 500 horas de serviço	Máximo depois de ½ ano
Controlo das condutas de ar e da superfície do motor	segundo for o grau de contaminação local	
Lubrificar (opção)	Ver placa de características e de lubrificação	
Inspeção principal	aprox. 10.000 horas de serviço	Uma vez ao ano
Descarga de água condensada	Segundo as condições climáticas	

### 13. Mancais e lubrificação

Na versão normal os mancais de rolamento dos motores vêm lubrificados de fábrica ou, no caso de mancais fechados, a lubrificação é feita pelo fabricante, de acordo com a norma DIN 51825

Com um esforço normal e condições ambientais normais, a qualidade da gordura permite um serviço do motor de cerca de 10.000 horas de marcha em execução bipolar e de cerca de 20.000 horas de marcha em execução multipolar sem que a gordura para mancais de rolamento tenha de ser substituída, se não foi combinado outra coisa. Recomenda-se a verificar de vez em quando o estado do enchimento de gordura antes do vencimento deste prazo. Independentemente das horas de operação nos mancais com lubrificação contínua, devido a redução da capacidade lubrificante do lubrificante, depois de uns 3 anos deve ser efectuado um câmbio do mancal e do lubrificante. O número indicado de horas de marcha é unicamente válido em serviço a um número de rotações nominal.

Ao operar o conversor os períodos indicados de lubrificação relacionados com o elevado aquecimento do motor devem ser reduzidos aprox. 25 %. Se o número nominal de rotações do motor alimentado pelo conversor de frequência for excedido, convém ter presente que o intervalo de renovação do lubrificante encurta numa relação inversamente proporcional ao aumento das rotações.

A relubrificação dos mancais efectua-se depois de eles serem profundamente limpidos com dissolventes apropriados. Utilizar a mesma qualidade de gordura. Em substituto devem unicamente utilizadas as qualidades de substituição indicadas pelo fabricante de motores. Respeitar que o espaço livre do mancal só deve ser enchido de gordura à 2/3. Um enchimento completo de gordura dos mancais e das tampas dos mancais provoca uma temperatura de mancal elevada e, com isso, um desgaste elevado.

No caso de armazenamentos com dispositivo de lubrificação (opcional a partir do tamanho 160), deve-se executar a lubrificação no copo de lubrificação com o motor em funcionamento e com a quantidade de massa lubrificante indicada para o motor em questão. Os prazos de relubrificação são indicados na tabela seguinte.

Tamanho	modelo bipolar	modelo multipolar e de quatro pólos
160 até 280	2.000 h	4.000 h

As quantidades de gordura necessárias para a relubrificação são indicadas na tabela seguinte ( para a primeira relubrificação calcular a dupla quantidade visto que os tubos de lubrificação com gordura ainda são vazios). A massa consistente antiga consumida acumula-se na câmara a ela destinada na tampa do rolamento exterior. Esta massa consistente usada tem de ser removida. O mais tardar, ao fim de cinco reabastecimentos, nomeadamente aquando de trabalhos de revisão.

Tamanho	160	180	200	225	250	280
Quantidade de lubrificante [ g ]	20	25	30	35	40	50



Os trabalhos de manutenção (excepto os de lubrificação complementar) devem ser executados somente com a máquina fora de funcionamento.

Deve ser assegurado para que a máquina não volte a ser ligada e que isso esteja indicado em uma placa de aviso.

Além disso, devem ser observadas as indicações de segurança e as disposições para a prevenção de acidentes do respectivo fabricante ao utilizar óleos, lubrificantes e detergentes!



Devem ser cobertas as peças vizinhas que se encontram baixo tensão!

Deve ser assegurado para que os circuitos auxiliares, p. ex. em caso de aquecimento intermitente, sejam ligados sem tensão.

No modelo com abertura para a descarga de água condensada antes de fechar a tampa de escoamento deve ser passado na mesma o produto adequado para vedar !

#### **14. Armazenagem por longo tempo (mais de 12 meses)**

A armazenagem por longo tempo deve ser efectuada em locais fechados e secos sem vibrações dentro de um campo de temperatura de -20 até +40°C e numa atmosfera sem gases, vapores, pó e sais agressivos. Os motores devem ser transportados e armazenados de preferência na embalagem original. Não está permitida a armazenagem e o transporte sobre as coberturas do ventilador. As superfícies metálicas desprotegidas, tais como extremidades do eixo e flange, devem ser equipadas com uma protecção para longo tempo contra a corrosão além da protecção fornecida pela fábrica contra a corrosão temporária.

Se os motores devido às condições ambientais estão com orvalho, devem ser tomadas precauções para a protecção contra a humidade. Então é necessária uma embalagem especial com folha fechada hermeticamente ou uma embalagem em folha plástica com materiais absorventes de humidade. Nas caixas dos bornes dos motores devem ser colocadas embalagens de um material absorvente de humidade.

Para o transporte devem ser usadas as cavilhas com olhal/suportes de carga dos motores utilizando os meios adequados de retenção. As cavilhas com olhal/suportes de carga estão destinados apenas para levantar os motores sem componentes adicionais, tais como placas de base, transmissão, etc. Os motores com rolamento reforçado são fornecidos com um dispositivo de segurança de transporte. O dispositivo de segurança de transporte na extremidade do eixo só deve ser retirado durante a montagem do motor e antes de liga-lo.

#### **15. Sistema de contacto por fricção**

O sistema de contacto por fricção deve ser observado regularmente. Aconselha-se de controlar os anéis colectores imediatamente depois da tomada em serviço, dois a três vezes, depois de cerca de cada 50 horas de marcha. Em seguida, uma manutenção regular é necessário em intervalos que dependem das condições de serviço respectivos. Uma patina deve formar-se na superfície do anél colector que surge em geral depois de 100 à 500 horas de marcha. Caso de aparecerem fortes ranhuras ou queimaduras na superfície dos anéis colectores, é necessário de limpá-los ou, eventualmente, retorneá-los. A aparição de pequenas ranhuras não dá lugar a um acabamento. A pressão das escovas de carvão deve ser controlada. Têm de elevar-se à 18,5- 24 kPa. Ao substituição das escovas sempre utilizar a mesma marca de escova. Novas escovas de carvão devem ser rectificadas. Verificar ao utilização de porta-escovas de bolso que as escovas de carvão não emperrem por causa de poluição.

As escovas de carvão estão sujeitas à um desgaste natural. A abrasão pode elevar-se à 3-5 mm por 1.000 horas de marcha.

#### **16. Evacuação de água de condensação**

Em sítios de aplicação onde se deve contar com a aparição de orvalho e, por seguinte, com a aparição de água de condensação no interior do motor, a água de condensação acumulada deve ser evacuada em intervalos regulares através da abertura de água de condensação localizada ao ponto mais baixo do escudo de mancal, que têm de ser refechada depois.

#### **17. Limpeza**

Para não afectar o efeito do ar de refrigeração, todas as peças do motor devem ser limpadas regularmente. Na maioria dos casos, a purga com ar comprimido isento de água e de óleo é suficiente. Manter especialmente limpas as aberturas de ventilação e os espaços entre as aletas. O pó de carvão sedimentado no interior do motor ou na zona dos anéis colectores por causa da abrasão natural deve ser eliminado regularmente. No quadro das revisões regulares da máquina de trabalho, aconselha-se ao mesmo tempo uma revisão dos electromotores.

## **18. Dispositivos adicionais**

Os motores podem ser equipados opcionalmente com dispositivos adicionais:

### **18.1 Protecção térmica do motor**

Para controlar a temperatura média da bobinagem do estator no motor podem ser incorporados sensores de temperatura (resistência de coeficiente positivo de temperatura, KTY, TS ou PT 100). Para sua ligação na caixa de ligação principal ou na caixa de ligação adicional existem bornes auxiliares para circuitos auxiliares. A ligação é neles efectuada segundo o plano de bornes anexo.

A realização dum ensaio de passagem do circulo de sensores de resistência com coeficiente positivo, inclusivamente lâmpada de ensaio e indutor de manivela etc., é rigorosamente proibida visto que um tal ensaio provoque a destruição imediata dos sensores. Em caso que uma nova medição da resistência à frio do circulo de sensores se torne necessário (à cerca 20 °C), a tensão de medição não deve ultrapassar um valor de 2,5 V corrente contínua. Aconselha-se a medição através dum ponte de Wheatstone aplicando uma tensão de alimentação de 4,5 V corrente contínua. A resistência à frio do circulo de sensores não deve ultrapassar o valor de 810 Ohm, uma medição da resistência aplicada ao termóstato não sendo necessário.



Tomar providências em caso de motores com protecção de enrolamento térmica para não se apresentarem perigos no momento duma nova ligação automática involuntária realizada depois duma reacção da protecção de enrolamento térmica e da refrigeração do motor a seguir.

### **18.2 Aquecimento anti-condensação**

A tensão de ligação está indicada na placa do tipo do motor. Para sua ligação na caixa de ligação principal ou na caixa de ligação adicional existem os respectivos bornes para circuitos auxiliares. A ligação é neles efectuada segundo o plano de bornes anexo. O aquecimento anti-condensação somente deve ser conectado uma vez desligado o motor. Não pode ser conectado com o motor em funcionamento.

### **18.3 Unidade de ventilação forçada**

Esta unidade de ventilação forçada se ocupa de extrair as perdas térmicas durante o funcionamento do motor principal. Durante o funcionamento do motor principal o motor da ventilação forçada deve estar conectado. Depois de desligar o motor principal deve ser assegurado um avanço dependendo da temperatura da ventilação forçada. Nos motores com unidades de ventilação forçada dependendo da direcção de rotação é imprescindível observar a direcção de rotação (ver seta de direcção de rotação). Somente devem ser utilizados os equipamentos de ventilação forçada fornecidos pelos fabricantes. A unidade de ventilação forçada deve ser conectada segundo o plano de bornes fornecido com a caixa de ligação.

## **19. Garantia, reparação, peças sobressalentes**

A nossa fábrica é responsável por reparações de garantia, desde que não tenha sido acordado algo em contrário. Estas oficinas também realizam com competência todas as eventuais reparações que se tornem necessárias. Informações sobre a organização do nosso serviço da clientela podem ser pedidas na fábrica. As peças sobressalentes são especificadas no capítulo 24 da presente instrução de serviço e de manutenção. A manutenção correctamente aplicada como exigido no capítulo „Manutenção“ não é considerada como intervenção no sentido das prescrições de garantia e não desembaraça a fábrica da sua obrigação de prestar garantia.

## **20. Compatibilidade electro-magnética**

A conformidade dos motores como unidades de construção dependentes com as normas EMV foi verificada. O usuário de equipamentos têm a responsabilidade de garantir por medidas apropriadas que todos os aparelhos ou equipamentos são conforme às normas adequadas da compatibilidade electro-magnética.

## **21. Eliminação de perturbações**

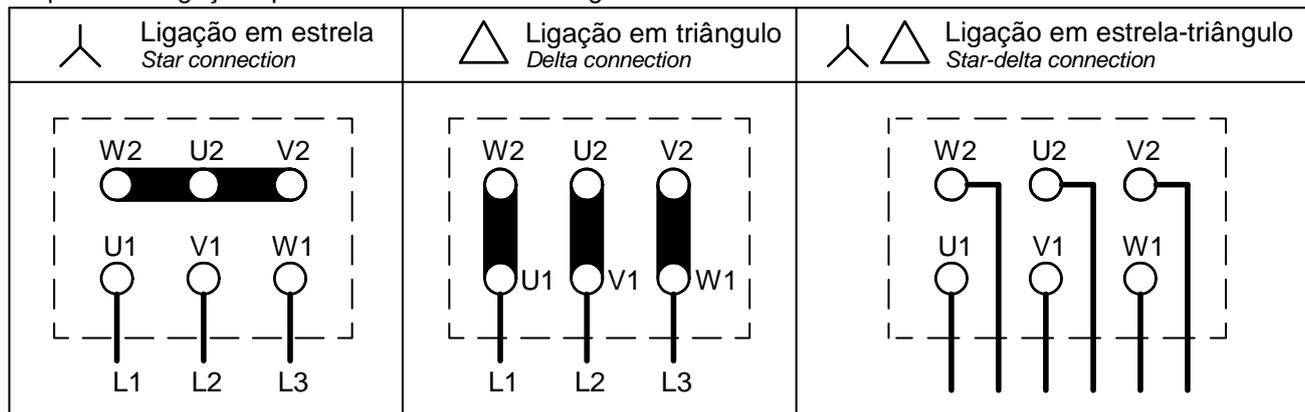
A eliminação de perturbações gerais mecânicas e electricas pode ser efectuada em conformidade com o esquema do capítulo 25. No quadro da eliminação de perturbações respeitar rigorosamente todas as indicações de segurança.

**22. Circuitos de placas de bornes**

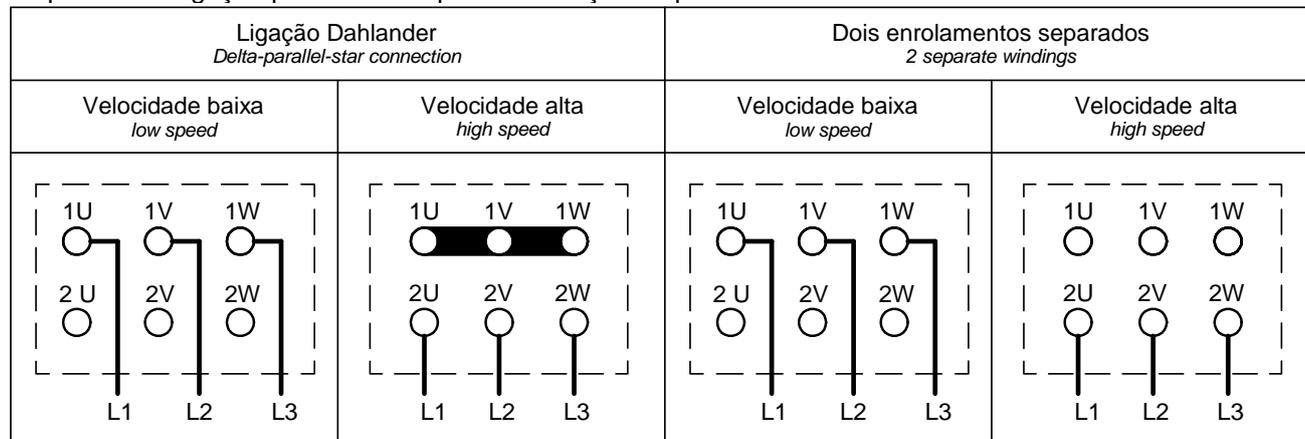
Para uma máquina que tem apenas uma extremidade de eixo ou duas extremidades de eixo com espessuras diferentes, a direcção de rotação do rotor é a que se pode estabelecer ao observar do lado frontal da única extremidade do eixo ou do mais grosso.

Em cada motor vem anexado o plano de bornes segundo o qual deve ser realizada a ligação. A ligação dos circuitos auxiliares também deve ser realizada segundo o plano de bornes anexo.

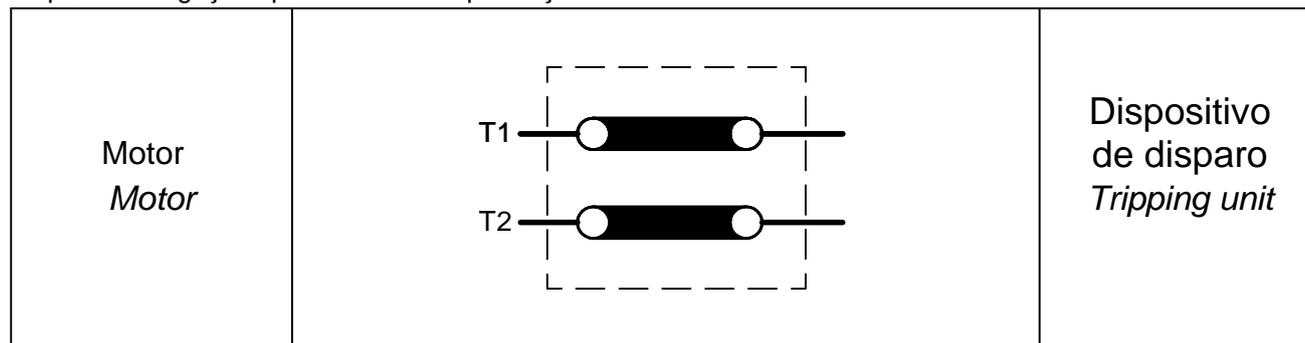
Esquema de ligações para motores trifásicos de gaiola



Esquemas de ligação para motores para comutação de pólos



Esquema de ligações para motor com protecção térmica de enrolamento



### **23. Eliminação**

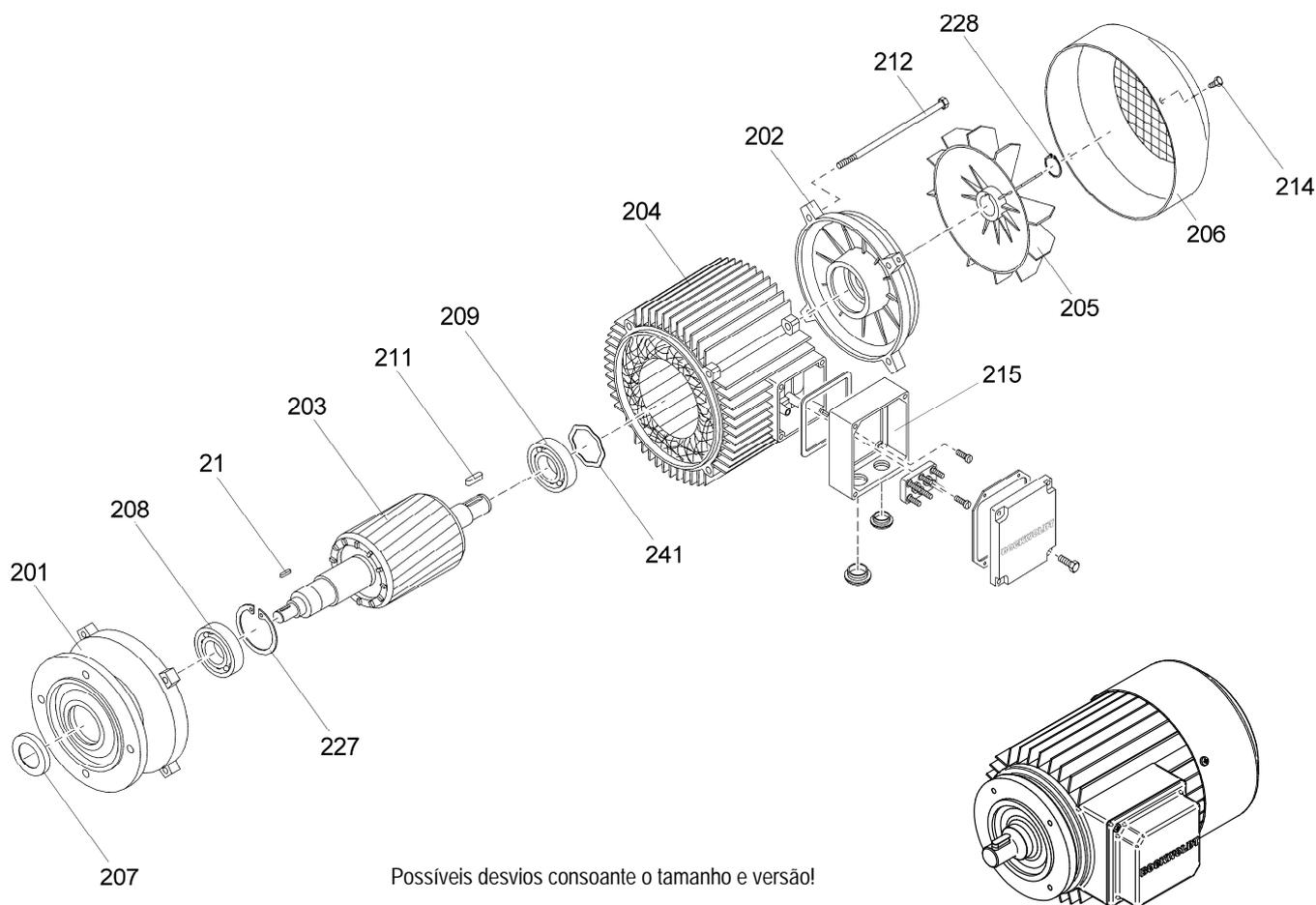
Para a eliminação das máquinas devem ser respeitadas as disposições nacionais vigentes.

Além disso, deve-se ter em atenção que os óleos e lubrificantes devem ser eliminados segundo o regulamento para óleos usados. Eles não devem ser contaminados com dissolventes, limpadores a frio ou restos de laca.

Antes da reutilização cada substância deve ser separada. Os componentes mais importantes são o ferro fundido (carcaça), aço (eixo, estator e chapa do rotor, peças pequenas), alumínio (rotor), cobre (enrolamentos) e materiais sintéticos (materiais isolantes, como p. ex. poliamida, polipropileno, etc.).

Os componentes electrónicos, tais como placas condutoras (conversor, detector, etc.) são tratadas separadamente.

**24. Estrutura dos motores**



Possíveis desvios consoante o tamanho e versão!

<b>21</b>	Chaveta	<b>208</b>	Mancal de roletes
<b>201</b>	Protecção da chumaceira A	<b>209</b>	Mancal de roletes
<b>202</b>	Protecção da chumaceira B	<b>211</b>	Chaveta
<b>203</b>	Rotor completo	<b>212</b>	Parafuso de fixação
	a) com veio do motor dentado	<b>214</b>	Parafuso de fixação
	b) com veio do motor liso	<b>215</b>	Caixa de conexões completa
<b>204</b>	Caixa completa	<b>227</b>	Anilha de segurança
<b>205</b>	Ventilador	<b>228</b>	Anilha de segurança
<b>206</b>	Carenagem do ventilador	<b>241</b>	Disco de compensação
<b>207</b>	Junta tórica do veio radial		

## 25. Eliminação de perturbações

### 25.1 Perturbação eléctrica

	motor não arranca	
	O motor têm dificuldades de acelerar-se a toda a velocidade	
	Ruídos zumbidos durante o arranque	
	Ruídos zumbidos durante o serviço	
	Zumbido na cadência da dupla resistência ao deslize	
	Alta aquecimento durante marcha em vazio	
	Aquecimento excessivo à potência calculada	
	Alta aquecimento de certos segmentos de enrolamento	
	<b>Causa possível da perturbação</b>	<b>Remédio</b>
● ● ●	Sobrecarga	Diminuir carga
●	Desconexão duma fase na linha adutora	Controlar interruptor e linha adutora
● ● ●	Desconexão duma fase na linha adutora depois da ligação	Controlar interruptor e linha adutora
●	Tensão da rede baixa demais, frequência alta demais	Controlar as condições de rede
●	Tensão da rede alta demais, frequência baixa demais	Controlar as condições de rede
● ● ● ●	Falsa ligação do montante	Verificar circuito do enrolamento
● ● ●	Curto-circuito no enrolamento	Verificar resistência de enrolamento e de isolamento, Reparação na Bockwoldt
● ● ●	Curto-circuito de fases	Verificar resistência de enrolamento e de isolamento, Reparação na Bockwoldt
●	Desconexão na gaiola de curto-circuito	Reparação na Bockwoldt

## 25. Eliminação de perturbações

### 25. 2 Perturbação mecânica

Ruídos abrasivos	
Alta aquecimento	
Fortes vibrações	
Aquecimento excessivo do mancal	
Ruídos no mancal	
Causa possível da perturbação	Remédio
● ● ● Afiar peças rotativas	Verificar causa, reajustar peças
● ● ● Alimentação de ar estrangulada	Controlar vias aéreas
● ● ● Desequilíbrio do rotor	Desmontar rotor, equilibrar
● ● ● Rotor descentrado, eixo deformado	Desmontar rotor, coordenar outras medidas com o fabricante
● ● ● Alinhamento inconveniente	Alinhar grupo de máquinas, verificar acoplamento
● ● ● Desequilíbrio da máquina acoplada	Equilibrar máquina acoplada
● ● ● Choques da máquina acoplada	Controlar máquina acoplada
● ● ● Volante da engrenagem	Controlar engrenagem e arranjar
● ● ● Ressonância com a fundação	Reforçar a fundação depois consulta
● ● ● Modificação na fundação	Verificar causa, eliminar e reajustar a máquina
● ● ● Excesso de gordura no mancal	Eliminar a gordura excedente
● ● ● Temperatura do refrigerante > 40 °C	Relubrificar com gordura apropriada
● ● ● Alisar anél V ou anél Gamma	Substituir anél V ou Gamma, respeitar distância de montagem fixada.
● ● ● Lubrificação insuficiente	Lubrificar correctamente
● ● ● Mancal corroído	Substituir mancal
● ● ● Jogo do mancal pequeno demais	Montar mancal com grupo aérea mais grande
● ● ● Jogo do mancal grande demais	Montar mancal com grupo aérea mais pequeno
● ● ● Rastos abrasivos na pista	Substituir mancal
● ● ● Estrias de posição	Substituir mancal
● ● ● Rolamento de rolos cilíndricos sob carga incompleta	Modificar mancal conforme as prescrições do fabricante
● ● ● Acoplamento exerce pressão ou	Reajustar máquina
● ● ● Tensão da correia grande demais	Regular tensão da correia correctamente
● ● ● Mancal emperrado ou deformado	Verificar furo do mancal, consulta com o fabricante