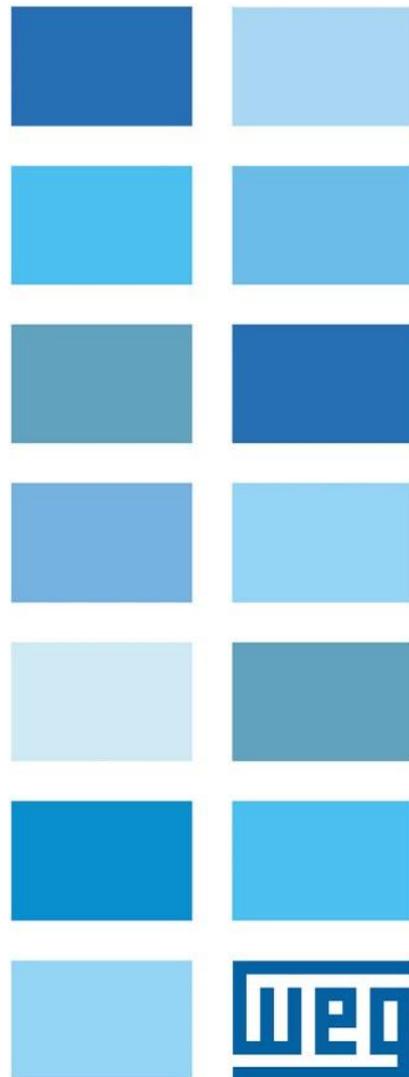
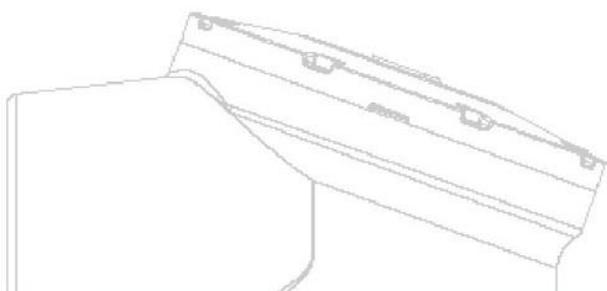




Motores para Áreas Classificadas

- Manual de Instruções

- W22Xdb B/C/M 315
- W22Xdb B/C/M 355
- W22Xdb B/C/M 400
- W22Xdb B/C/M 450
- W22Xdb B/C/M 500
- W22Xdb B/C/M 560





Manual de Instruções

Motores e Geradores Assíncronos Trifásicos à prova de Explosão

Índice / Index

1	NOTAS PRÉVIAS	4
2	INSPEÇÃO GERAL.....	6
3	SEGURANÇA	7
4	TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO.....	7
5	INSTALAÇÃO	10
6	COLOCAÇÃO EM SERVIÇO	12
7	PROTEÇÕES.....	19
8	MANUTENÇÃO.....	20
9	MONTAGEM E DESMONTAGEM	22
10	MARCAÇÃO	23
11	PEÇAS SOBRESSALENTES	27
12	INFORMAÇÕES ADICIONAIS.....	27
13	CONDIÇÕES ESPECIAIS DE UTILIZAÇÃO	27
	ANEXO I	28

Manual de Instruções

Motores e Geradores Assíncronos Trifásicos à Prova de Explosão

1 NOTAS PRÉVIAS

1.1 Obrigado pela preferência por motores WEGeuro.

Para que deles se possam tirar os melhores resultados aconselhamos que sigam as instruções seguintes, as quais são especialmente importantes para motores instalados em Áreas Classificadas. O seu não cumprimento compromete a segurança do produto e da sua instalação.

1.2 As operações de Instalação e Manutenção devem ser executadas por pessoas devidamente qualificadas e com formação para intervir neste tipo de motores. As pessoas envolvidas nestas operações devem estar familiarizadas com as regras de segurança e exigências em vigor e, nomeadamente com o conceito de protecção.

1.3 Para reduzir ao mínimo os riscos de inflamação devido à presença de material eléctrico em atmosferas explosivas, deve ser garantida a inspecção e a manutenção eficazes do material.

1.4 Os motores WEG são concebidos para serem montados, postos em funcionamento e utilizados de acordo com as regras deste Manual de Instruções o qual deve ser lido conjuntamente com as normas:

- ABNT NBR IEC 60079-14
- ABNT NBR IEC 60079-17
- ABNT NBR IEC 60079-19

Nenhuma responsabilidade poderá ser imputada à WEGeuro pelo seu não cumprimento.

1.5 Os motores WEG estão previstos para serem utilizados em atmosferas explosivas de gás e poeiras em instalações à superfície ou em minas – zonas 1 e 2; 21 e 22.

- 1.6 O usuário deve assegurar-se da compatibilidade entre as indicações constantes da placa de identificação, a atmosfera explosiva presente, a zona de utilização e as temperaturas ambiente e de superfície. A correta classificação da área de instalação e das características do ambiente é da responsabilidade do usuário.
- 1.7 Na execução padrão, os motores antideflagrantes WEG são fornecidos com caixas de ligação à prova de explosão “Ex db”. Opcionalmente podem ser fornecidos com caixas de ligação de segurança aumentada “Ex eb”. Neste caso, a designação do tipo de proteção do motor é “Ex db eb”.
- 1.8 Os motores “Ex db”, “Ex db eb” e “Ex tb” são fabricados de acordo com as normas ABNT NBR IEC 60079-0, ABNT NBR IEC 60079-1, ABNT NBR IEC 60079-7 e ABNT NBR IEC 60079-31. Os motores com equipamento de segurança intrínseca “Ex i” estão também em conformidade com a norma ABNT NBR IEC 60079-11. O grupo de gases será IIB ou IIC ou I consoante o tipo de motor.
- 1.9 A instalação deve estar em conformidade com as normas ABNT NBR IEC 60079-14 e ABNT NBR IEC 60079-25 para segurança intrínseca.
- 1.10 As juntas à prova de explosão dos motores WEGeuro podem ter valores mais restritos do que os valores mínimos impostos pelas normas ABNT NBR IEC 60079-1. Assim, os reparadores autorizados, sempre que necessitem de informações detalhadas relativamente a estas juntas, deverão contactar o Serviço Após Venda da WEGeuro.
- 1.11 Os motores com proteção IP65 ou IP66, concebidos para serem utilizados em atmosferas explosivas com poeiras combustíveis (Ex tb IIIC T125°C ou T135°C Db), estão também em conformidade com as normas ABNT NBR IEC 60079-0 e ABNT NBR IEC 60079-31.
- 1.12 Os motores podem ser equipados com adaptadores, montados no topo das carcaças ou noutros adaptadores, permitindo a montagem de caixas de ligação adicionais em diferentes posições. Os adaptadores podem ter proteção à prova de explosão “Ex db” ou de segurança aumentada “Ex eb” e permitem montar caixas de ligação à prova de explosão “Ex db” ou de segurança aumentada “Ex eb”.

No caso de motores equipados com caixas de ligação de fases segregadas ou fases isoladas com proteção de segurança aumentada “Ex eb”, a montagem é feita através

de um adaptador com proteção de segurança aumentada “Ex eb” e podem ser utilizadas para uma temperatura ambiente mínima de -20°C.

- 1.13 Sempre que os motores são equipados com componentes de segurança intrínseca “Ex i”, para proteção térmica da bobinagem e/ou rolamentos e deteção e/ou controlo de vibrações, os seus circuitos, nas caixas de ligação auxiliares, estão separados dos circuitos que não são de segurança intrínseca. Estes circuitos são visualmente diferentes (com terminais na cor azul) e estão devidamente identificados, devendo ser conectados a barreiras de segurança adequadas em função dos parâmetros de entrada destes componentes.

Os componentes de segurança intrínseca são conectados, no interior das caixas de ligação auxiliares, a terminais montados em calha DIN com o cabo de aterramento devidamente conectado ao terminal de terra existente para esse efeito.

- 1.14 Quando os motores são equipados com componentes de segurança intrínseca “Ex i”, deverá ser consultada a informação sobre os parâmetros de entrada destes componentes, referida no Anexo I deste manual, necessária para a definição da barreira Zener de segurança intrínseca.

Ver **Anexo I** para detalhes.

2 INSPEÇÃO GERAL

- 2.1 Verificar se as características do motor, indicadas na placa de identificação, estão de acordo com o pedido na encomenda. Especial atenção deve ser prestada dada atenção especial ao tipo de proteção e/ou EPL (nível de proteção do equipamento) do motor. Contatar os Serviços Comerciais da WEGeuro no caso de ser detetada qualquer não-conformidade.
- 2.2 Estes motores são fabricados para funcionar num ambiente que apresente risco de explosão. É portanto, indispensável controlar rigorosamente, durante a receção do material, todas as peças exteriores (carcaça, tampa, mancal, caixa de ligação, tampa da caixa de ligação).
- 2.3 Qualquer anomalia detetada deve ser assinalada, comunicada aos Serviços Comerciais da WEG e devidamente analisada, de forma a garantir que os motores possam funcionar sem risco neste ambiente. Se necessário, devem substituir-se as

peças danificadas ou que possam vir a apresentar qualquer risco, mesmo que a longo prazo.

3 SEGURANÇA

- 3.1 Os motores para áreas classificadas são especialmente projetados para atender às regulamentações oficiais referentes aos ambientes em que serão instalados. Uma aplicação inadequada, conexão errada ou outras alterações, por menores que sejam, podem colocar em risco a fiabilidade do produto e a segurança da instalação.
- 3.2 Qualquer componente adicionado ao motor pelo usuário, como por exemplo, prensa-cabos, tampão, encoder, etc., deve ser selecionado em conformidade com o tipo de proteção do invólucro, o “nível de proteção de equipamento” (EPL) e o grau de proteção do motor, de acordo com as normas indicadas no certificado do produto.
- 3.3 O símbolo “X” no final do número do certificado, informado na placa de certificação do motor, indica que o mesmo requer condições especiais de instalação, utilização e/ou manutenção do equipamento, sendo estas descritas no certificado e fornecidas na documentação do motor. A não observação destes requisitos compromete a segurança do produto e da instalação.
- 3.4 Para motores do Grupo IIC é necessário ter atenção à espessura total de tinta que tem de ser inferior ou igual a 200µm. Se o esquema de pintura selecionado exceder este valor, é colocada no motor uma placa de aviso, com a informação de que existe o risco de cargas eletrostáticas.

No caso de motores para os grupos IIB, I e IIC não existe esta limitação porque a espessura total de tinta pode ter até 2mm.

4 TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO

- 4.1 Os motores não deverão ser submetidos a ações prejudiciais durante o transporte e armazenamento.
- 4.2 Na receção do motor, verificar se ocorreram danos durante o transporte. Caso tenha ocorrido qualquer dano, registar por escrito junto do agente transportador, e comunicar imediatamente à companhia seguradora e à WEG. A sua não comunicação pode resultar no cancelamento da garantia.

4.3 Todos os motores com rolamentos de rolos cilíndricos e com rolamentos de esferas de contacto oblíquo são equipados com um dispositivo de travamento do rotor para o transporte, colocado em regra no lado dianteiro. Alguns motores poderão ter dois dispositivos de travamento, um no lado dianteiro e outro no lado traseiro.

O dispositivo de travamento do rotor deverá ser retirado durante a montagem do motor.

4.4 Na receção do motor devem ser removidos os dispositivos de travamento do eixo que deve ser rodado manualmente para verificar se gira livremente. Caso o motor vá ser armazenado de novo, deverão colocar-se novamente os dispositivos de travamento do eixo.

4.5 Se o motor não for instalado de imediato, deve ser armazenado num local limpo, seco e sem vibrações, com uma humidade relativa não excedendo 60% e uma temperatura ambiente entre 5°C e 40°C, sem variações rápidas de temperatura, sem poeiras, gases ou agentes corrosivos. O motor deve ser armazenado na posição horizontal a menos que tenha sido projetado para operar na vertical.

4.6 Se bem que as superfícies trabalhadas – ponta de eixo, face da flange, etc. – estejam protegidas com uma camada de produto anticorrosivo (ANTICORIT BW 366 da FUCHS, ou equivalente), se for previsto um armazenamento prolongado, essas superfícies deverão ser examinadas e, se necessário, aplicada nova camada.

4.7 As superfícies das juntas à prova de explosão devem ser protegidas com uma camada de produto anticorrosivo que não endureça com o envelhecimento e não contenha solventes (MOBIL Polyrex EM, Lumomoly PT/4, Molykote 33 ou outra equivalente recomendada pela WEG). Estas superfícies devem ser examinadas periodicamente e, se necessário, nova camada deve ser aplicada nomeadamente nas juntas das caixas de ligação, se estas já foram abertas.

4.8 Para períodos de armazenamento longos recomenda-se que o rotor seja rodado periodicamente para evitar a deterioração dos rolamentos.

4.9 Se o motor for equipado com mancal de bucha deve ser armazenado na sua posição original de funcionamento, e com óleo nos mancais. O nível do óleo deve ser respeitado, permanecendo na metade do visor de nível. Durante o período de armazenamento, deve-se retirar o dispositivo de travamento do eixo e, mensalmente,

rodar o eixo manualmente 5 voltas (e a 30 rpm, no mínimo), para que o óleo recircule e conservar o mancal em boas condições de operação. Caso seja necessário movimentar o motor, o dispositivo de travamento do eixo deve ser reinstalado. Para motores armazenados por mais de seis meses, os mancais devem ser relubrificadas, antes da entrada em operação. Caso o motor fique armazenado por período maior que o intervalo de troca de óleo, ou não seja possível rodar o seu eixo, o óleo deve ser drenado e aplicada uma proteção anticorrosiva e desumidificadores.

- 4.10 Se o motor estiver equipado com resistências de aquecimento, estas devem estar ligadas durante o período de armazenagem.
- 4.11 A resistência de isolamento do motor deve ser medida periodicamente (ver valores em 6.1) durante o período de armazenamento e antes de o ligar pela primeira vez. Verificar os procedimentos e valores na secção 6 deste manual.
- 4.12 A movimentação do motor deve ser feita utilizando os olhais de içamento conforme indicado na figura:



- 4.13 Levantar o motor sempre pelos olhais de içamento, que foram projetados apenas para o peso do motor. Nunca devem ser usados para levantamento de cargas adicionais acopladas. Os olhais de içamento dos componentes constituintes do motor, caixa de ligação, tampa defletora, etc., devem ser utilizados apenas para manusear estas peças quando desmontadas. Informações adicionais sobre os ângulos máximos

de içamento estão indicados no manual geral disponível no website da WEG, em www.weg.net.

5 INSTALAÇÃO

5.1 Durante a instalação, os motores devem estar protegidos contra partidas acidentais. Confirmar o sentido de rotação do motor, ligando-o em vazio, antes de este ser acoplado à carga.

5.2 Os motores só devem ser instalados em aplicações, ambientes e forma construtiva informados na documentação do produto. Deve ser respeitado o tipo de proteção e o EPL indicado na placa de identificação do motor, de acordo com a classificação da área onde o motor será instalado.

5.3 O dispositivo de travamento do eixo deverá ser retirado durante a montagem do motor.

5.4 Os rotores dos motores são balanceados dinamicamente com meia-chaveta. Por esta razão, o acoplamento a montar na ponta do eixo deve também ser balanceado com meia-chaveta, de acordo com a norma ABNT NBR IEC 60034-14.

Quando especificamente solicitado, os motores poderão ser balanceados com chaveta inteira.

5.5 Para a montagem do acoplamento na ponta do eixo, aquecer o acoplamento a cerca de 80°C.

Se necessário, a montagem pode ser feita com o auxílio de um parafuso que é roscado no furo da ponta do eixo.

Nota – Nunca fazer a montagem do acoplamento com recurso a pancadas, pois podem danificar os rolamentos.

5.6 No caso de acoplamento direto, o motor e a máquina acionada devem ser alinhados respeitando os valores de alinhamento paralelo e angular, definidos pelo fabricante do acoplamento. Não esquecer que quanto mais rigoroso for o alinhamento mais longa será a vida dos rolamentos.

No caso de uma transmissão por correias, estas terão que ser, anti-estáticas e dificultar a propagação da chama. Não deverão ser utilizadas polias de diâmetro muito

pequeno ou de largura superior ao comprimento da ponta de eixo. Ter em atenção que a tensão das correias não deve ultrapassar os valores de cargas radiais recomendadas para os rolamentos. Se estas recomendações não forem respeitadas existe o risco de danificar os rolamentos ou de fraturar o eixo.

5.7 Os motores WEGeuro para os grupos IIB e I (minas) podem operar em temperaturas ambiente entre -55°C e +80°C. Os motores para o grupo IIC podem operar em temperaturas ambiente entre -55°C e +60°C.

Salvo indicação em contrário na placa de identificação, os motores estão preparados para funcionar a uma temperatura ambiente de -20°C a +40°C.

Para temperaturas fora do intervalo anterior, a WEGeuro deverá ser consultada para verificar se são requeridas execuções e/ou certificações especiais.

5.8 Salvo indicação em contrário, as potências nominais fornecidas pelos motores são para operação em serviço contínuo S1 de acordo com a norma IEC 60034-1 nas condições seguintes:

- Temperatura ambiente de -20°C a +40°C;
- Altitudes até 1000 m acima do nível do mar.

Para temperaturas de operação acima de +40°C até +80°C, os fatores de correção indicados na tabela abaixo deverão ser aplicados à potência nominal do motor para determinar a potência de saída disponível (Pmax).

$$P_{max} = P_{nom} \times \text{factor de correção}$$

Tamb. (°C)	40	45	50	55	60	65	70	75	80
Fator de correção da potência nominal do motor	1	0.95	0.92	0.88	0.83	0.77	0.70	0.62	0.53

Para altitudes acima de 1000 m, haverá também uma redução da potência fornecida. Neste caso, consultar a fábrica para indicação do fator de correção a aplicar.

5.9 Não cobrir ou obstruir a ventilação do motor. Manter uma distância mínima livre de ¼ do diâmetro da entrada de ar da defletora em relação à distância das paredes. O ar utilizado para refrigeração do motor deve estar à temperatura ambiente, limitada ao

intervalo de temperatura indicado na placa de identificação do motor (quando não indicado, considerar de -20°C a +40°C).

- 5.10 Para evitar acidentes, antes de ligar o motor, garantir que o aterramento foi realizado conforme as normas vigentes e que a chaveta está bem fixa.
- 5.11 Conectar o motor corretamente à rede elétrica através de contatos seguros e permanentes, observando sempre os dados informados na placa de identificação, como tensão nominal, esquema de conexão, etc.
- 5.12 Quando utilizado terminal, todos os fios que formam o cabo multifilar devem estar presos dentro da luva. O isolamento dos cabos dos acessórios deve ser mantido até 1mm do ponto de conexão do conector.

6 COLOCAÇÃO EM SERVIÇO

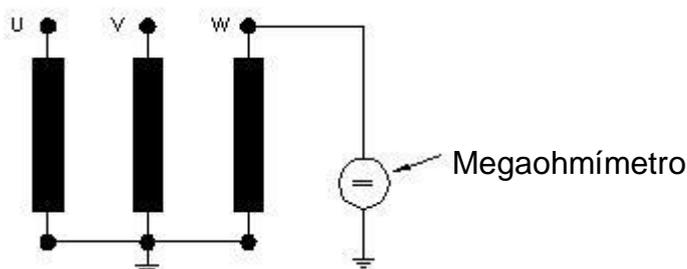
- 6.1 Se o motor teve um armazenamento prolongado ou se, após montagem, esteve por um longo período de tempo fora de serviço, aconselha-se a medida da resistência de isolamento antes do arranque.

A resistência de isolamento deve ser medida utilizando um Megaohmímetro. A tensão de ensaio dos enrolamentos do motor deve ser a indicada na tabela abaixo, conforme a norma IEEE43.

Tensão nominal dos enrolamentos do motor (V)	Tensão contínua para ensaio da resistência de isolamento (V)
< 1000	500
1000 – 2500	500-1000
2501 – 5000	1000 – 2500
5001 - 12000	2500 – 5000
> 12000	5000 – 10000

Estas medidas deverão ser feitas antes de se ligarem os cabos de alimentação.

Um possível esquema para efetuar a medida da resistência de isolamento é o que se mostra na figura abaixo, devendo efectuar-se a leitura do Megaohmímetro 1 minuto após a aplicação da tensão contínua.



Os valores mínimos recomendados para a resistência de isolamento, de acordo com a norma IEEE 43, corrigidos para a temperatura de 40°C, são os seguintes:

- 5 MΩ, para motores de baixa tensão ($U \leq 1,1\text{kV}$)
- 100 MΩ, para motores de média tensão ($1,1\text{kV} < U \leq 11\text{kV}$)

O valor da resistência de isolamento varia, principalmente em função da temperatura do enrolamento, conforme se mostra no quadro seguinte:

TEMPERATURA DE ENROLAMENTO	TENSÃO DE SERVIÇO	
	$\leq 1,1\text{ kV}$	$> 1,1\text{ kV}$
20° C	20 MΩ	400 MΩ
30° C	10 MΩ	200 MΩ
40° C	5 MΩ	100 MΩ

Se o valor da resistência de isolamento for inferior aos valores indicados, verificar primeiramente se o isolamento da bobinagem do motor está afetado por humidade ou depósito de poeiras. Se necessário, limpar os enrolamentos da bobinagem e secar o motor a uma temperatura inferior a 100°C. Se estas medidas não forem suficientes deve ser solicitada ajuda técnica especializada.

A tensão de ensaio para as resistências de aquecimento, protetores térmicos e outros acessórios é de 500 V_{CC}.

6.2 Verificar se a tensão indicada na placa de identificação é a mesma da rede onde será ligado o motor. Respeitar sempre os esquemas de ligação incluídos na caixa de ligação quanto à tensão disponível e/ou velocidades pretendidas.

Os esquemas de ligação mais comuns estão indicados no final deste manual.

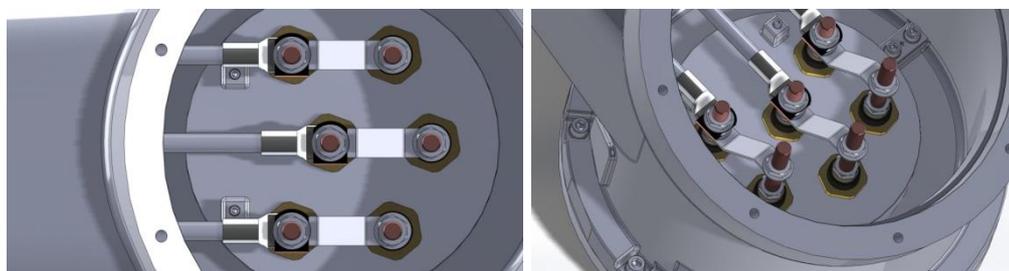
6.3 Os enrolamentos dos motores estão ligados de tal modo que o motor gira no sentido horário, quando se olha para o motor do lado da ponta de eixo principal, e quando a ordem alfabética das extremidades do enrolamento do motor (U,V,W) corresponde à ordem de sucessão das fases no tempo (L1, L2, L3). Para girar no sentido contrário, devem trocar-se dois dos três cabos de alimentação.

Se o motor apenas puder girar num só sentido de rotação terá uma placa com uma flecha indicando esse sentido.

6.4 Nos motores com caixas de ligação “**Ex eb**”, os isoladores deverão ser equipados com cerra-cabos ou com chapas de travamento para manter o cabo sempre na posição inicial fixada durante o seu aperto.

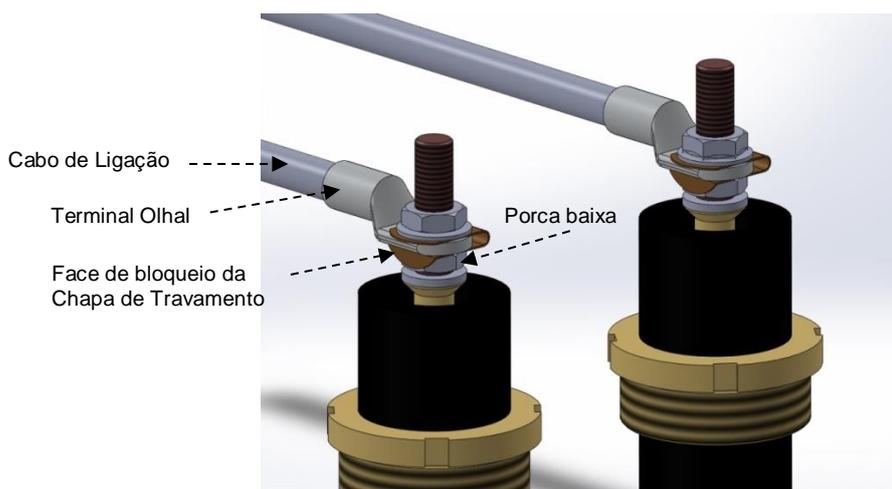
6.5 Como padrão, os isoladores nas caixas de terminais “**Ex eb**” são equipadas com chapas de travamento. A utilização das chapas de travamento não altera o valor da capacidade de curto-circuito (I_{cc}) das caixas de ligação.

Nos isoladores com chapa de travamento é necessário garantir um alinhamento entre a chapa e o terminal olhal que permita a correta saída dos cabos de ligação, tal como representado nas figuras seguintes.



Exemplo de uma montagem Ex eb com chapas de travamento.

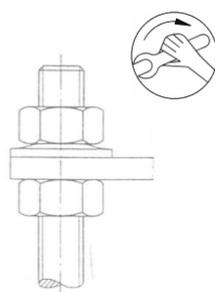
Para a correta saída dos cabos de ligação, a face de bloqueio da chapa de travamento em conjunto com a porca baixa imediatamente abaixo, devem estar paralelos ao terminal olhal onde o cabo de ligação é cravado.



Detalhe do alinhamento entre a chapa de travamento e a saída do cabo de ligação.

Os torques de aperto para a parte superior dos terminais isoladores são:

Rosca	Mínimo [N.m]	Máximo [N.m]
M10	8	13
M12	15	30
M16	30	50
M20	50	80
M24	130	186

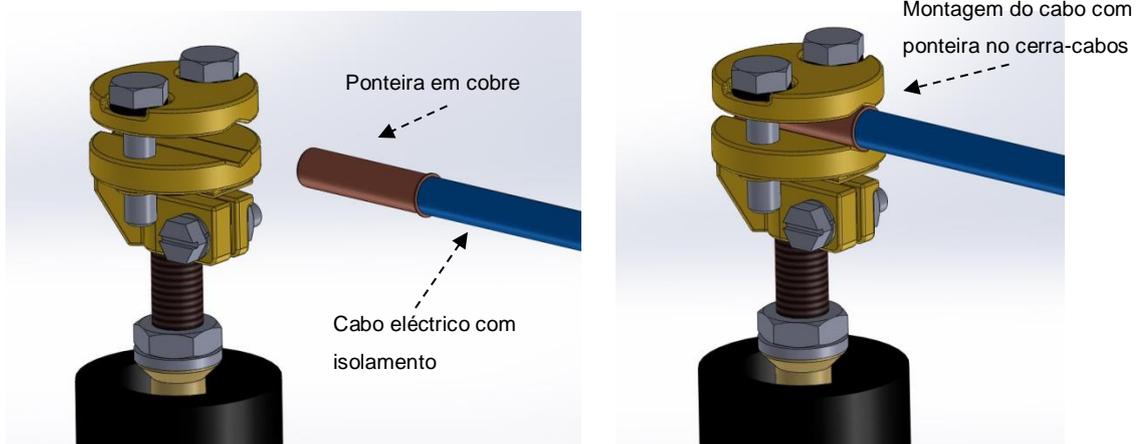


6.6 Opcionalmente, os motores com caixas de ligação “Ex eb” podem ser equipados com cerra-cabos conforme figuras abaixo, distintos das chapas de travamento. Neste caso deve ser garantido um aperto perfeito do cerra-cabos ao isolador e do cabo no interior do cerra-cabos.

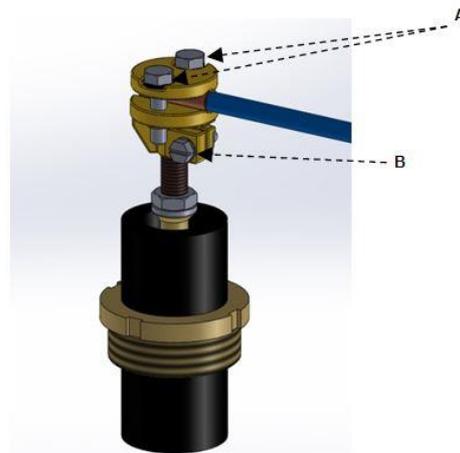
Nestas caixas, as pontes de ligação (shunts) devem ser desmontadas ou montadas cuidadosamente conforme as instruções fornecidas no final deste manual, sem que o posicionamento dos cerra-cabos seja alterado.

A capacidade de curto-circuito (I_{cc}) das caixas de ligação equipadas com cerra-cabos, é reduzida face à capacidade de curto-circuito da mesma caixa, com isoladores sem cerra-cabos.

6.7 Para fazer a ligação do cabo de alimentação ao cerra-cabos deve aplicar-se uma ponteira no cabo descarnado e de seguida fazer o aperto no cerra cabos, conforme as imagens seguintes.



Para os parafusos dos cerra-cabos, recomenda-se que sejam utilizados os seguintes valores de torque:



Binário de aperto (Nm)	
A - Parafusos aperto do cabo no cerra-cabos	B - Parafuso aperto do cerra-cabos ao terminal
50	25

6.8 Junto a cada orifício roscado previsto para entrada de cabos é colocada uma placa com o tipo de rosca e respetivas dimensões.

6.9 Os cabos e prensa-cabos utilizados devem ser compatíveis com a temperatura ambiente indicada na placa de certificação sempre que o seu valor é superior a 80°C.

6.9.1 Quando os prensa-cabos são montados na caixa de ligação:

- 90°C para temperatura ambiente de 50°C
- 100°C para temperatura ambiente de 60°C
- 110°C para temperatura ambiente de 70°C
- 120°C para temperatura ambiente de 80°C

6.9.2 Quando os prensa-cabos são montados em tampas cegas em motores alimentados por cabos soltos:

- 100°C para temperatura ambiente de 40°C
- 110°C para temperatura ambiente de 50°C
- 120°C para temperatura ambiente de 60°C
- 130°C para temperatura ambiente de 70°C
- 140°C para temperatura ambiente de 80°C

6.10 Os prensa-cabos a utilizar devem ter certificação INMETRO e protecção (Ex db IIB, Ex db IIC, Ex eb II, Ex db I ou Ex eb I) idêntica à da caixa de ligação, e um grau de protecção mecânica IP pelo menos igual ao da caixa de ligação.

6.11 Antes de fechar as caixas de ligação, garantir que o interior está completamente livre de poeiras.

6.12 Os torques recomendados para os parafusos de aperto das tampas das caixas de ligação às caixas e das tampas ao motor são os seguintes:

Material/classe de resistência	Aço / 12.9	Aço inox / A2-70	Aço inox / A4-80
Parafuso	Torque Admissível (Nm)		
M8	41	17	25
M10	83	34	49
M12	145	57	86
M14	230	91	135
M16	355	141	210

M18	485	195	290
M20	690	274	410
M22	930	372	550
M24	1200	474	710

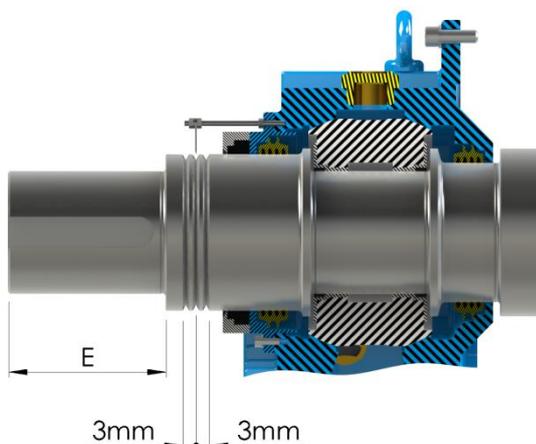
- 6.13 Antes da entrada em funcionamento, verificar que as ligações foram efectuadas de acordo com os esquemas constantes neste manual ou fornecido na caixa de ligação, tendo em consideração o tipo de motor e enrolamento.
- 6.14 As entradas de cabos da caixa de ligação principal, da caixa auxiliar e das caixas das proteções de rolamentos/mancais de bucha não utilizadas, devem ser sempre fechadas com bujões roscados com certificação INMETRO e com protecção (Ex db IIB, Ex db IIC, Ex eb II, Ex db I ou Ex eb I) idêntica à da caixa de ligação.
- 6.15 A ligação de motores com cabo(s) solidário(s) (sem caixa de ligação) deve ser realizada fora da zona com atmosfera explosiva ou protegida por um tipo de protecção normalizado.
- 6.16 Os motores equipados com rolamentos de contato angular não deverão rodar sem carga axial e apenas usados na posição de montagem prevista (ver IM na placa de identificação).
- 6.17 Motores com mancais de bucha (não previstos para o grupo IIC) devem ser acoplados diretamente à máquina acionada. Os acoplamentos polia/correia não são recomendados para este tipo de motor. Estes motores não podem ser utilizados para temperaturas ambiente superiores a +60°C.

Quando o motor estiver acoplado à máquina acionada, verificar os deslocamentos axiais do mancal de deslizamento do motor e da máquina acionada, bem como a folga axial máxima do acoplamento.

Os motores com este tipo de mancais não podem, em circunstância alguma, funcionar com forças axiais nos mancais pois não estão preparados para as suportar.

Motores com mancais de deslizamento devem ser acoplados garantindo-se o alinhamento axial do seu rotor. O design padrão possui um jogo axial máximo de ± 3

mm, quando a seta indicadora aponta para a marcação central do veio (conforme imagem abaixo).



O sistema de acoplamento com a máquina acionada deve permitir a expansão térmica do eixo mas travar o passeio axial do mesmo.

7 PROTEÇÕES

- 7.1 Recomenda-se que, pelo menos, os motores estejam protegidos contra sobrecargas e sobrecorrentes.
- 7.2 Não esquecer a ligação da carcaça do motor à terra, utilizando os terminais de aterramento disponíveis, quer na caixa de terminais quer sobre o invólucro do motor.
- 7.3 A instalação dos motores deve ser feita segundo as normas IEC 60079-14. A sua inspeção e manutenção deverá ser feitas conforme as normas IEC 60079-17.
- 7.4 Se os motores estiverem equipados com proteções térmicas, estas devem ser sempre ligadas como proteção adicional e fonte de informação para manutenção. No caso de Pt100 ou termopares, a temperatura de disparo deve ser regulada para os valores indicados pela WEG.
- 7.5 Se as proteções térmicas não forem ligadas, o usuário deve assegurar que a instalação e a manutenção são realizadas de forma adequada de modo a que sejam evitadas eventuais falhas nos rolamentos/mancais que podem resultar na ocorrência de uma fonte de ignição.
- 7.6 Quando necessário, e dependendo das condições de instalação e operação da máquina, devem ser tomadas precauções, como o monitoramento contínuo da

temperatura nos rolamentos lado ataque e lado oposto ao ataque, para proteger contra quaisquer efeitos originados pela presença de correntes circulantes.

7.7 Os motores alimentados por variação de frequência, devem estar equipados com sondas térmicas na bobinagem e, eventualmente, nos rolamentos/mancais. A ligação destas proteções é obrigatória. Estes motores são sempre equipados com caixas de terminais antideflagrantes “Ex db”.

Nos motores de 2 velocidades, os 2 enrolamentos devem ser protegidos individualmente (proteção individual em cada um dos enrolamentos).

7.8 Se existirem resistências de aquecimento, estas não devem, em caso algum, ser ligadas senão quando o motor estiver frio e não alimentado.

7.9 Nos motores equipados com ventilação forçada ou sem ventilador trabalhando num fluxo de ar, um dispositivo deve impedir o funcionamento do motor principal na ausência de ventilação.

Para evitar que a temperatura máxima de superfície seja excedida, as proteções térmicas do motor principal e do motor auxiliar devem ser ligadas a equipamento adequado e, no caso de Pt100 ou termopares, a temperatura de disparo deve ser regulada para os valores indicados pela WEG.

8 MANUTENÇÃO

8.1 Para motores à prova de explosão ou com proteção por invólucro, somente abrir a caixa de ligação e/ou desmontar o motor quando a temperatura superficial do invólucro estiver à temperatura ambiente.

8.2 O tipo de graxa lubrificante, a quantidade de graxa e os períodos de relubrificação, para as condições de funcionamento normais, são indicados na placa de identificação. A adição de massa deve ser feita com o motor em funcionamento e respeitando as condições de segurança.

Para condições de trabalho difíceis, tais como graus de humidade e de poluição elevados, cargas importantes nos rolamentos ou níveis de vibração excessivos, recomenda-se a redução dos intervalos de relubrificação.

8.3 A cada dois anos os motores devem ser abertos e os rolamentos examinados e, se necessário, substituídos. Durante a inspeção retirar toda a graxa antiga acumulada nas peças envolventes dos rolamentos.

Para condições de trabalho difíceis, este período deve ser reduzido.

8.4 As entradas de ar, as passagens de ar e as superfícies de arrefecimento devem ser limpas periodicamente. Os períodos dependem do grau de poluição e da acumulação de poeira presente na atmosfera envolvente.

8.5 Inspeccionar periodicamente o funcionamento do motor segundo a sua aplicação, assegurando um livre fluxo de ar. Inspeccionar as vedações, os parafusos de fixação, os mancais, os níveis de vibração e de ruído, as purgas, etc.

8.6 Motores que possuem risco potencial de acumulação de cargas electrostáticas, fornecidos devidamente identificados com uma placa de aviso, devem ser limpos de maneira cuidadosa recorrendo, por exemplo, à utilização de um pano húmido, para evitar a geração de descargas electrostáticas.

8.7 A manutenção dos motores antideflagrantes é particularmente importante porque:

- Ao nível dos mancais, uma alteração pode:
 - aumentar rapidamente a temperatura provocando risco de explosão
 - aumentar o interstício de travessia do veio devido à fricção do veio na placa de fecho; uma combustão interna pode transmitir-se para o exterior e provocar uma explosão.
- Ao nível da ventilação exterior, um mau arrefecimento aumenta a temperatura de superfície que pode atingir valores superiores aos permitidos pela classe de temperatura definida.
- É necessário verificar na placa de certificado a classe de temperatura, a qual indica a máxima temperatura como se segue:

T3 ou T4 ou T135°C ou T125°C

8.8 Motores com grau de protecção superior a IP55 são fornecidos com produto anticorrosivo nos encaixes e parafusos. Antes de montar os componentes com faces

usinadas (por exemplo, tampas da caixa de ligação de motores antideflagrantes), limpar as superfícies e aplicar uma nova camada deste produto.

Para motores antideflagrantes, utilizar nos encaixes somente os seguintes produtos anticorrosivos: Polyrex EM (fabricante Mobil) ou Lumomoly PT/4 (fabricante Lumobras) para a faixa de temperatura ambiente -20°C a $+80^{\circ}\text{C}$, ou Molykote DC 33 (fabricante Dow Corning) para a faixa de -55°C a $+80^{\circ}\text{C}$.

8.9 Para motores à prova de explosão, deve ser tomado cuidado adicional com as superfícies usinadas de passagem de chama, de maneira a não conter rebarbas, riscos, etc., que reduzam seu comprimento e/ou aumentem a folga da passagem de chama.

9 MONTAGEM E DESMONTAGEM

Estes motores exigem cuidados especiais.

9.1 Na montagem e desmontagem de peças é necessário verificar o bom estado das juntas. As dimensões das juntas são o seu comprimento e o interstício, os quais são controlados a 100% durante a fabricação dos motores. As juntas não podem ser modificadas.

É necessário:

- Assegurar que os encaixes não estão danificados e não têm golpes ou riscos. Se isso acontecer, as peças devem ser substituídas.
- Todos os parafusos devem ser bem apertados. Um parafuso mal apertado altera a resistência do invólucro. Se for necessário substituir um parafuso, é imperativo que a qualidade e comprimento do parafuso sejam mantidos.
- Durante a manutenção, não trocar as peças intermutáveis.

9.2 Os parafusos de aperto dos invólucros do motor e caixas de terminais deverão ter uma resistência à tração igual ou superior a:

- Classe 12.9 no caso de parafusos em aço.
- Classe A2-70 ou A4-80 no caso de parafusos em aço inox em todos os motores e caixas de ligação até temperaturas de -55°C exceto no caso dos motores 500 e 560 em que podem ser utilizados até -40°C .

10 MARCAÇÃO

10.1 Todos os motores têm duas placas de marcação:

- **Placa de identificação**

Esta placa contém as informações pedidas pela norma IEC 60034-1 e outras tecnicamente úteis.

- **Placa de certificação**

A placa de certificação deve estar de acordo com a atmosfera explosiva onde irá ser utilizado o equipamento e de acordo com a sua certificação INMETRO, podendo conter as informações seguintes:

10.1.1 Marcação para Atmosferas explosivas com gás:

Motores para o grupo de gases IIC Certificado INMETRO TUV11.0007X	Motores para o grupo de gases IIB Certificado INMETRO TUV11.0005X
Ex db IIC T4 (ou T3) Gb	Ex db IIB T4 (ou T3) Gb
Ex db eb IIC T4 (ou T3) Gb	Ex db eb IIB T4 (ou T3) Gb
Ex db ia (ou ib) IIC T4 (ou T3) Gb	Ex db ia (ou ib) IIB T4 (ou T3) Gb
Ex db eb ia (ou ib) IIC T4 (ou T3) Gb	Ex db eb ia (ou ib) IIB T4 (ou T3) Gb

Ex Símbolo para o material eléctrico correspondente a um ou mais modos de protecção segundo as Normas IEC

db Invólucro com protecção à prova de explosão

eb Componente com protecção de segurança aumentada

ia Nível de protecção de segurança intrínseca ia

ib Nível de protecção de segurança intrínseca ib

B Subdivisão do grupo II

C Subdivisão do grupo II

T3/T4 Classe de temperatura

Gb Nível de protecção do equipamento

10.1.2 Atmosferas explosivas com gás e/ou poeiras:

Motores para o grupo de gases IIC e poeiras Certificado INMETRO TUV11.0007X	Motores para o grupo de gases IIB e poeiras Certificado INMETRO TUV11.0005X
---	---

Ex db IIC T4 (ou T3) Gb	Ex db IIB T4 (ou T3) Gb
Ex db eb IIC T4 (ou T3) Gb	Ex db eb IIB T4 (ou T3) Gb
Ex db ia (ou ib) IIC T4 (ou T3) Gb	Ex db ia (ou ib) IIB T4 (ou T3) Gb
Ex db eb ia (ou ib) IIC T4 (ou T3) Gb	Ex db eb ia (ou ib) IIB T4 (ou T3) Gb
Ex tb IIIC T125°C (ou T135°C) Db IP 65 (ou IP 66) ou	
Ex ia (ou ib) tb IIIC T125°C (ou T135°C) Db IP 65 (ou IP 66)	

Ex	Símbolo para o material eléctrico correspondente a um ou mais modos de protecção segundo as Normas Europeias
db	Invólucro com protecção antideflagrante
eb	Componente com protecção de segurança aumentada
ia	Nível de protecção de segurança intrínseca ia
ib	Nível de protecção de segurança intrínseca ib
B	Subdivisão do grupo II
C	Subdivisão do grupo II
T3/T4	Classe de temperatura
Gb	Nível de protecção do equipamento
tb	Protecção por invólucro para zona 21
IIIC	Subdivisão do grupo III
IP65 ou IP66	Índice de protecção
Db	Nível de protecção do equipamento

T125°C/T135°C Máxima temperatura de superfície

10.1.3 Marcação para locais subterrâneos em minas:

Motores para minas

Certificado INMETRO TUV11.0005X

Ex db I Mb ou

Ex db eb I Mb ou

Ex d ia (ou ib) I Mb ou

Ex d e ia (ou ib) I Mb

Ex	Símbolo para o material eléctrico correspondente a um ou mais modos de protecção segundo as Normas Europeias
db	Invólucro com protecção antideflagrante
eb	Componente com protecção de segurança aumentada
ia	Nível de protecção de segurança intrínseca ia
ib	Nível de protecção de segurança intrínseca ib
Mb	Nível de protecção do equipamento

10.1.4 Número de certificado

TUV AA.ZZZZX	
TUV	Nome da entidade certificadora
AA	Ano de certificação
ZZZZ	Número do certificado
X	Condições especiais de utilização

10.1.5 Temperatura que o cabo deve suportar

- Cabo de alimentação compatível com uma temperatura de ___°C

10.1.6 Endereço do fabricante

- WEGeuro INDÚSTRIA ELÉCTRICA, S.A.

Rua Engº Frederico Ulrich, Zona Industrial da Maia, Sector V

4470-605 Maia - Portugal

10.2 Marcação complementar

- Na tampa das caixas de ligação existem as seguintes advertências:

“ATENÇÃO: NÃO ABRA QUANDO ENERGIZADO”

“ATENÇÃO: NÃO ABRA SE UMA ATMOSFERA EXPLOSIVA ESTIVER PRESENTE”

- Endereço das filiais WEG em anexo.

10.3 Marcação adicional nas caixas de ligação quando estas estas estão separadas do motor

Marcação para gás :

Motores para o grupo de gases IIC Certificado INMETRO TUV11.0007X	Motores para o grupo de gases IIB Certificado INMETRO TUV11.0005X
Ex db IIC T4 (ou T3) Gb	Ex db IIB T4 (ou T3) Gb
Ex eb IIC T4 (ou T3) Gb	Ex eb IIB T4 (ou T3) Gb
Ex db ia (ou ib) IIC T4 (ou T3) Gb	Ex db ia (ou ib) IIB T4 (ou T3) Gb
Ex eb ia (ou ib) IIC T4 (ou T3) Gb	Ex eb ia (ou ib) IIB T4 (ou T3) Gb

Marcação para gás e poeiras :

Certificado INMETRO TUV11.0007X	Certificado INMETRO TUV11.0005X
Ex db IIC T4 (ou T3) Gb	Ex db IIB T4 (ou T3) Gb
Ex eb IIC T4 (ou T3) Gb	Ex eb IIB T4 (ou T3) Gb
Ex db ia (ou ib) IIC T4 (ou T3) Gb	Ex db ia (ou ib) IIB T4 (ou T3) Gb
Ex eb ia (ou ib) IIC T4 (ou T3) Gb	Ex eb ia (ou ib) IIB T4 (ou T3) Gb

Ex tb IIIC T125°C (ou T135°C) Db IP 65 (ou IP 66) ou

Ex ia (ou ib) tb IIIC T125°C (ou T135°C) Db IP 65 (ou IP 66)

Marcação para minas :

Certificado INMETRO TUV11.0005X

Ex db I Mb

Ex eb I Mb

Ex db ia (ou ib) I Mb

Ex eb ia (ou ib) I Mb

11 PEÇAS SOBRESSALENTES

Para encomendar uma peça de reserva é necessário indicar:

- Tipo de motor.
- Número de série do motor.
- Designação da peça de reserva.

O tipo e o número de série do motor estão indicados na sua placa de identificação.

As peças de reposição devem sempre ser adquiridas nos Centros de Serviço autorizados da WEG. O uso de peças de reposição não originais pode causar falha do motor, perda de desempenho e anular a garantia do produto.

12 INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Para informações adicionais sobre transporte, armazenamento, manuseio, instalação, operação, manutenção e reparação de motores eléctricos, aceder ao site <http://www.weg.net>.

13 CONDIÇÕES ESPECIAIS DE UTILIZAÇÃO

No caso em que o número do certificado do motor tem no final o sufixo "X", isto significa que o motor tem condições especiais de utilização, às quais deve ser dada especial atenção para uso do motor.

ANEXO I

Motores e Geradores Assíncronos Trifásicos Antideflagrantes equipados com componentes Ex i Parâmetros para definição da barreira de proteção de segurança intrínseca

a) Sensores para proteção térmica e transmitters:

Os parâmetros de saída da barreira de protecção zener, a usar pelo cliente ou instalador, devem estar de acordo com os parâmetros de entrada dos sensores usados no motor. Estes parâmetros estão indicados no manual de instruções e nos certificados INMETRO e/ou IECEx dos sensores.

Na tabela seguinte estão listados os protetores térmicos e transmissores Ex i, usados nos motores WEG e os seus certificados INMETRO (quando existem) e IECEx:

Tipo de sensor	Fabricante	Modelo	Número do Certificado
Sensor de temperatura	Ephy Mess	PR-SPA-EX-LTH (tolerance class B)	IECEx IBE14.0048X
	Wika	TR.../TC...	UL-BR 17.1076X IECEx TUN10.0002X
Transmissores de temperatura	Wika	T32.**.0IS/T32.1*.0IS-*	UL-BR 18.0082X IECEx BVS08.0018X
Protetores de surto	Phoenix Contact	PT 2XEX(I) 24DC-ST PT 4EX(I) 24DC-ST	DNV 19.0031X IECEx KEM10.0063X

b) Sensores para deteção e controlo de vibrações:

Os parâmetros de saída da barreira de protecção zener, a usar pelo cliente ou instalador, devem estar de acordo com os parâmetros de entrada dos sensores usados no motor. Estes parâmetros estão indicados no manual de instruções e nos certificados INMETRO e/ou IECEx dos sensores.

Na tabela seguinte estão listados os sensores Ex i, para deteção e controlo de vibrações, usados nos motores WEG e os seus certificados IECEx e INMETRO, quando existirem:

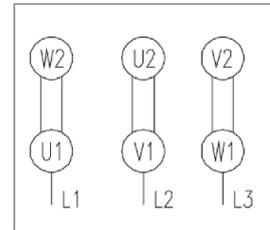
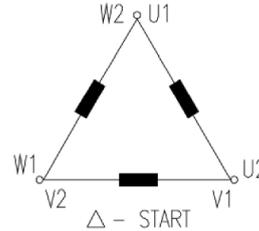
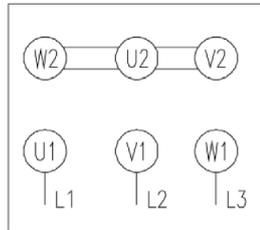
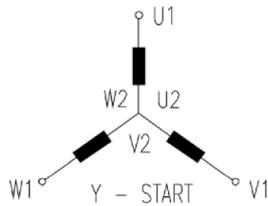
Tipo de sensor	Fabricante	Modelo	Número do certificado
Sonda de proximidade	Bently Nevada	3300XL, 7200	DNV17.0030X IECEX CSA 16.0042X
		3000, 3300/3300XL, 7200	DNV17.0031X IECEX CSA 17.0001X
	Metrix	10.000 series	IECEX BAS11.0065X
		Mx 2032, Mx 2033, MX 2034	IECEX BAS 12.0032X
Sensor de vibrações / transmissor de vibrações	Bently Nevada	177230	DNV12.0025X IECEX LCI 11.0056X
		190501	DNV 12.0026X
		330400, 330425	IECEX LC06.0003X
		330500, 330525	IECEX UL 19.0123
		330750	IECEX LCI 11.0067X
		330450, 350900	IECEX LCI 11.0067X
		200350	IECEX LCIE 13.0070X
		177230-AA-BB-CC	DNV 12.0025X IECEX LCI 11.0056X
Acelerómetro	Bently Nevada	20015X	DNV 12.0033X IECEX LCI 10.0047X
	Hansford sensors	HS-100 Para grupo I	IECEX BAS 07.0037X
		HS-100 Para grupo II	IECEX BAS07.0035X
	SKF	CMPT23xyy	IECEX BAS 08.0087
	Bruel & Kjaer Vibro GmbH	ASA-06X	IECEX PTB 12.0033
Transmissor de vibrações	Bently Nevada	990, 991	DNV 12.0023X IECEX LCIE 13.0046X
	Metrix	ST5484E-...	TUV13.2308 IECEX LCI 10.0035X
Transdutor de velocidade	Metrix	5485C	IECEX BAS 10.0021X

No fornecimento do motor serão enviados, junto com a sua documentação, os manuais de instruções e os certificados INMETRO dos componentes de segurança intrínseca que equipam o motor.

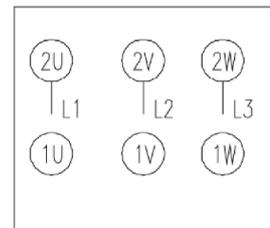
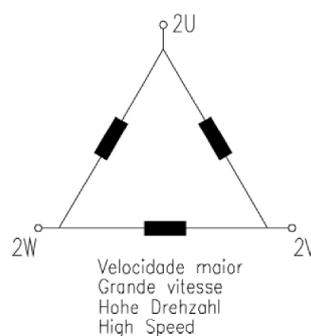
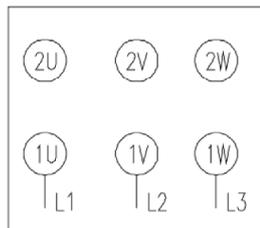
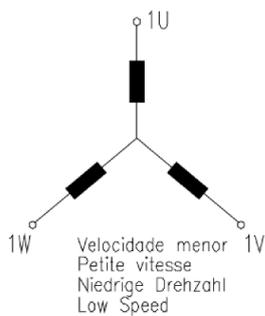
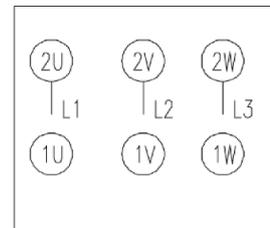
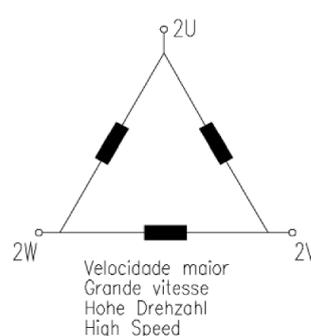
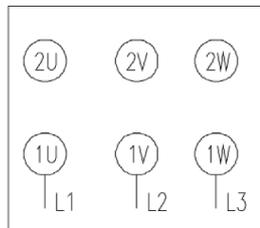
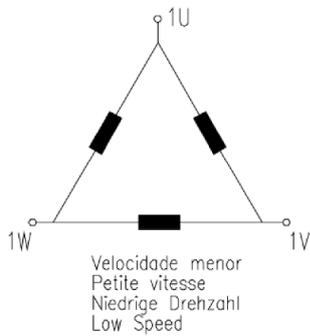
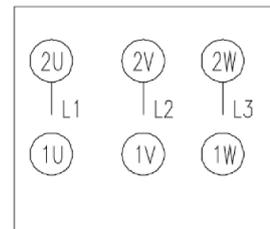
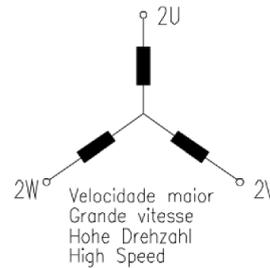
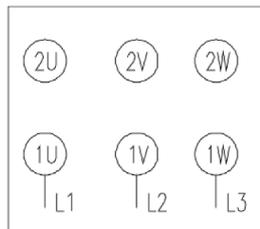
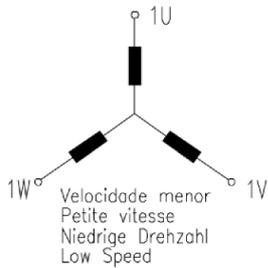
Nota: na ausência de certificado INMETRO será enviado o seu certificado IECEX.

ESQUEMAS DE LIGAÇÕES / CONNECTION DIAGRAMS

ARRANQUE DIRECTO / DEMARRAGE DIRECT / DIREKT ANLAUF / D.O.L. STARTING

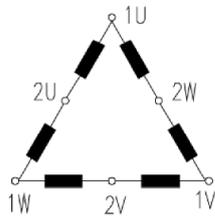


MOTORES 2 ENROLAMENTOS / MOTEUR A POLES COMMUTABLES / POLUMSCHALTBAR / POLE-CHANGIG WINDING

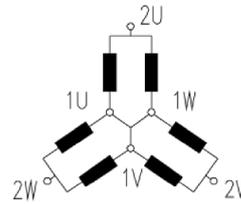
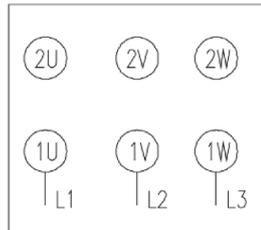


ESQUEMAS DE LIGAÇÕES / CONNECTION DIAGRAMS

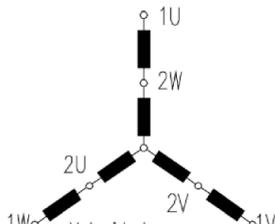
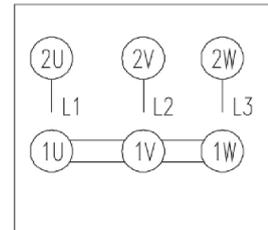
LIGAÇÃO DAHLANDER / COUPLAGE DAHLANDER / DAHLANDER SCHALTUNG / POLE CHANGING WINDING (DAHLANDER)



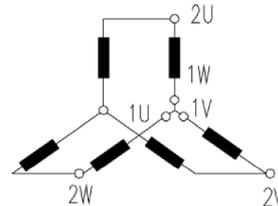
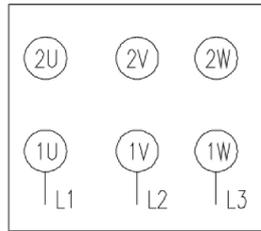
Velocidade menor
Petite vitesse
Niedrige Drehzahl
Low Speed



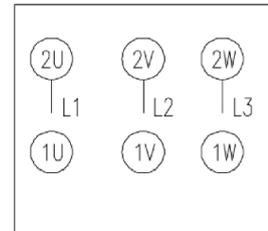
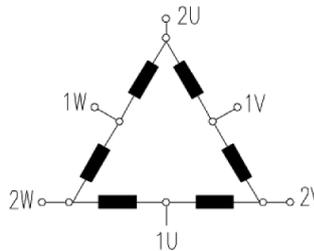
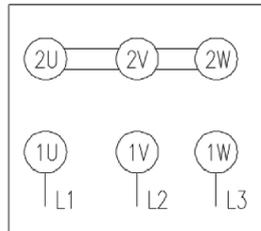
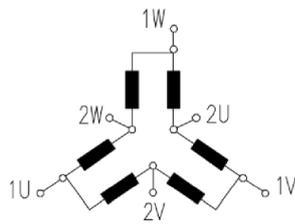
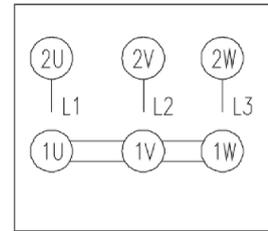
Velocidade maior
Grande vitesse
Hohe Drehzahl
High Speed



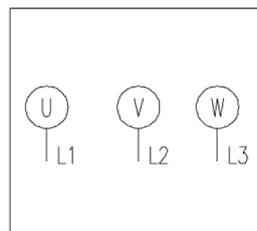
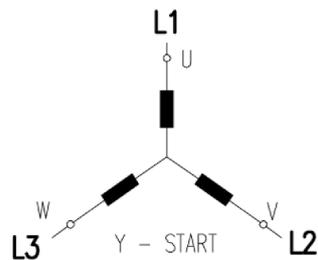
Velocidade menor
Petite vitesse
Niedrige Drehzahl
Low Speed



Velocidade maior
Grande vitesse
Hohe Drehzahl
High Speed



MÉDIA TENSÃO / MEDIUM TENSION / MITTELSPANNUNG / MEDIUM VOLTAGE



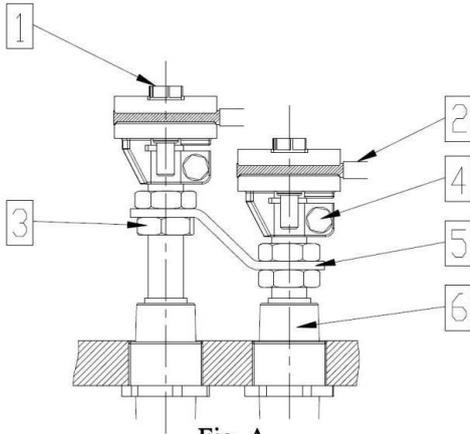


Fig. A

Ligação de Motores Ex db eb

- Seleccionar cabos de ligação com secção adequada ao cerra-cabos (ver indicação no cerra-cabos);
- Desapertar os parafusos [1] para fixar os cabos de ligação [2] no cerra-cabos. Apertar novamente os parafusos [1];
- Para remover as pontes de ligação [5], desapertar as porcas [3] e retirar as pontes lateralmente (ver fig.C). Apertar novamente as porcas [3].



NUNCA DESAPERTAR OS PARAFUSOS DE IMOBILIZAÇÃO DO CERRA-CABOS [4]

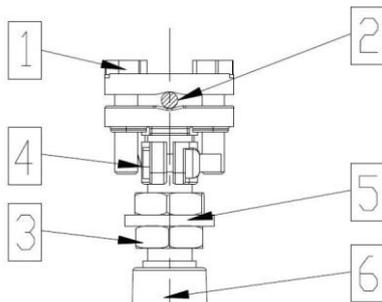


Fig. B

- 1 – Parafuso de aperto do cerra-cabos
- 2 – Cabo de ligação
- 3 – Porca de fixação da ponte de ligação
- 4 – Parafuso de imobilização do cerra-cabos
- 5 – Ponte de ligação
- 6 – Isolador

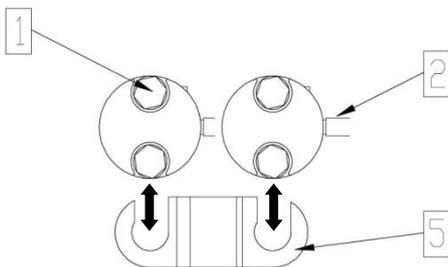


Fig. C

WEG Worldwide Operations

ARGENTINA

WEG EQUIPAMIENTOS
ELECTRICOS
San Francisco - Cordoba
Phone: +54 3564 421 484
info-ar@weg.net
www.weg.net/ar

WEG PINTURAS - Pulverlux
Buenos Aires
Phone: +54 11 4299 8000
tintas@weg.net

AUSTRALIA

WEG AUSTRALIA
Victoria
Phone: +61 3 9765 4600
info-au@weg.net
www.weg.net/au

AUSTRIA

WATT DRIVE - WEG Group
Markt Piesting - Vienna
Phone: +43 2633 404 0
watt@wattdrive.com
www.wattdrive.com

BELGIUM

WEG BENELUX
Nivelles - Belgium
Phone: +32 67 88 84 20
info-be@weg.net
www.weg.net/be

BRAZIL

WEG EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS
Jaraguá do Sul - Santa Catarina
Phone: +55 47 3276-4002
info-br@weg.net
www.weg.net/br

CHILE

WEG CHILE
Santiago
Phone: +56 2 784 8900
info-cl@weg.net
www.weg.net/cl

CHINA

WEG NANTONG
Nantong - Jiangsu
Phone: +86 0513 8598 9333
info-cn@weg.net
www.weg.net/cn

COLOMBIA

WEG COLOMBIA
Bogotá
Phone: +57 1 416 0166
info-co@weg.net
www.weg.net/co

FRANCE

WEG FRANCE
Saint Quentin Fallavier - Lyon
Phone: +33 4 74 99 11 35
info-fr@weg.net
www.weg.net/fr

GERMANY

WEG GERMANY
Kerpen - North Rhine Westphalia
Phone: +49 2237 9291 0
info-de@weg.net
www.weg.net/de

GHANA

ZEST ELECTRIC GHANA
WEG Group
Accra
Phone: +233 30 27 664 90
info@zestghana.com.gh
www.zestghana.com.gh

INDIA

WEG ELECTRIC INDIA
Bangalore - Karnataka
Phone: +91 80 4128 2007
info-in@weg.net
www.weg.net/in

WEG INDUSTRIES INDIA

Hosur - Tamil Nadu
Phone: +91 4344 301 501
info-in@weg.net
www.weg.net/in

ITALY

WEG ITALIA
Cinisello Balsamo - Milano
Phone: +39 02 6129 3535
info-it@weg.net
www.weg.net/it

JAPAN

WEG ELECTRIC MOTORS
JAPAN
Yokohama City - Kanagawa
Phone: +81 45 550 3030
info-jp@weg.net
www.weg.net/jp

MALAYSIA

WATT EURO-DRIVE - WEG Group
Shah Alam, Selangor
Phone: 603 78591626
info@wattdrive.com.my
www.wattdrive.com

MEXICO

WEG MEXICO
Huehuetoca
Phone: +52 55 5321 4231
info-mx@weg.net
www.weg.net/mx

VOLTRAN - WEG Group

Tizayuca - Hidalgo
Phone: +52 77 5350 9354
www.voltran.com.mx

NETHERLANDS

WEG NETHERLANDS
Oldenzaal - Overijssel
Phone: +31 541 571 080
info-nl@weg.net
www.weg.net/nl

PERU

WEG PERU
Lima
Phone: +51 1 472 3204
info-pe@weg.net
www.weg.net/pe

PORTUGAL

WEG EURO
Maia - Porto
Phone: +351 22 9477705
info-pt@weg.net
www.weg.net/pt

RUSSIA and CIS

WEG ELECTRIC CIS
Saint Petersburg
Phone: +7 812 363 2172
info-ru@weg.net
www.weg.net/ru

SOUTH AFRICA

ZEST ELECTRIC MOTORS
WEG Group
Johannesburg
Phone: +27 11 723 6000
info@zest.co.za
www.zest.co.za

SPAIN

WEG IBERIA
Madrid
Phone: +34 91 655 30 08
info-es@weg.net
www.weg.net/es

SINGAPORE

WEG SINGAPORE
Singapore
Phone: +65 68589081
info-sg@weg.net
www.weg.net/sg

SCANDINAVIA

WEG SCANDINAVIA
Kungsbacka - Sweden
Phone: +46 300 73 400
info-se@weg.net
www.weg.net/se

UK

WEG ELECTRIC MOTORS U.K.
Redditch - Worcestershire
Phone: +44 1527 513 800
info-uk@weg.net
www.weg.net/uk

UNITED ARAB EMIRATES

WEG MIDDLE EAST
Dubai
Phone: +971 4 813 0800
info-ae@weg.net
www.weg.net/ae

USA

WEG ELECTRIC
Duluth - Georgia
Phone: +1 678 249 2000
info-us@weg.net
www.weg.net/us

ELECTRIC MACHINERY

WEG Group
Minneapolis - Minnesota
Phone: +1 612 378 8000
www.electricmachinery.com

VENEZUELA

WEG INDUSTRIAS VENEZUELA
Valencia - Carabobo
Phone: +58 241 821 0582
info-ve@weg.net
www.weg.net/ve



WEGeuro - Indústria Eléctrica, S.A.
Rua Engº Frederico Ulrich, Sector V
4470-605 Maia - Portugal
Phone: (+351) 229 477 700
info-pt@weg.net
www.weg.net/pt

Todos os direitos reservados.

Especificações estão sujeitas a alteração sem aviso prévio.