

# Alternadores Síncronos

## Linha AW10

Manual de Instalação, Operação e Manutenção







# Manual de Instalação, Operação e Manutenção

**Modelo: AW10**

Documento: 17729170

Idioma: português

Revisão: 07

Outubro 2024



Prezado Cliente,

Obrigado por adquirir o alternador WEG. É um produto desenvolvido com níveis de qualidade e eficiência que garantem um excelente desempenho.

A energia elétrica exerce um papel de relevante importância para o conforto e bem-estar da humanidade. Sendo o alternador responsável pela geração desta energia, esta precisa ser identificada e tratada como uma máquina, cujas características envolvem determinados cuidados, dentre os quais os de armazenagem, instalação, operação e manutenção.

Todos os esforços foram feitos para que as informações contidas neste manual sejam fidedignas as configurações e utilização do alternador.

Assim, recomendamos ler atentamente este manual antes de proceder a instalação, operação ou manutenção do alternador para assegurar uma operação segura e contínua do alternador e garantir a sua segurança e de suas instalações. Caso as dúvidas persistam, consultar a WEG.

Mantenha este manual sempre próximo do alternador, para que possa ser consultado sempre que for necessário.



#### **ATENÇÃO**

1. É imprescindível seguir os procedimentos contidos neste manual para que a garantia tenha validade;
2. Os procedimentos de instalação, operação e manutenção do alternador deverão ser feitos por pessoas capacitadas.



#### **NOTAS**

1. A reprodução das informações deste manual, no todo ou em partes, é permitida desde que a fonte seja citada;
2. Caso este manual seja extraviado, uma cópia em formato eletrônico pode ser obtida no site [www.weg.net](http://www.weg.net) ou poderá ser solicitada à WEG outra cópia impressa.

**WEG EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS S.A.**



# ÍNDICE

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| <b>1</b>   | <b>INTRODUÇÃO .....</b>   | <b>11</b> |
| 1.1        | AVISOS DE SEGURANÇA NO MANUAL .....   | 11        |
| 1.2        | NOMENCLATURA .....  | 12        |
| <b>2</b>   | <b>INSTRUÇÕES GERAIS .....</b>  | <b>13</b> |
| 2.1        | PESSOAS CAPACITADAS .....   | 13        |
| 2.2        | INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA .....   | 13        |
| 2.3        | EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI) .....                                     | 13        |
| 2.4        | NORMAS .....  | 13        |
| 2.5        | CARACTERÍSTICAS DO AMBIENTE .....   | 13        |
| 2.5.1      | Ambientes agressivos e/ou marinizados .....   | 13        |
| 2.6        | CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO .....   | 14        |
| <b>3</b>   | <b>RECEBIMENTO, ARMAZENAGEM E MANUSEIO .....</b>                                    | <b>15</b> |
| 3.1        | RECEBIMENTO .....   | 15        |
| 3.2        | MANUSEIO .....  | 15        |
| 3.3        | ARMAZENAGEM .....   | 16        |
| 3.3.1      | Armazenagem em ambiente abrigado .....  | 16        |
| 3.3.2      | Armazenagem em ambiente desabrigado .....   | 16        |
| 3.3.3      | Armazenagem prolongada .....  | 16        |
| 3.3.3.1    | Local de armazenagem .....  | 16        |
| 3.3.3.1.1  | Armazenagem em ambiente abrigado .....  | 16        |
| 3.3.3.1.2  | Armazenagem em ambiente desabrigado .....   | 16        |
| 3.3.3.2    | Peças separadas .....   | 17        |
| 3.3.3.3    | Resistência de aquecimento .....  | 17        |
| 3.3.3.4    | Resistência de isolamento .....   | 17        |
| 3.3.3.5    | Superfícies usinadas expostas .....   | 17        |
| 3.3.3.6    | Mancais .....   | 17        |
| 3.3.3.6.1  | Mancais blindados .....   | 17        |
| 3.3.3.7    | Caixa de ligação .....  | 17        |
| 3.3.3.8    | Inspeções e registros durante a armazenagem .....                                   | 17        |
| 3.3.3.9    | Plano de manutenção durante a armazenagem .....                                     | 18        |
| 3.3.3.10   | Preparação para entrada em operação .....   | 18        |
| 3.3.3.10.1 | Limpeza .....   | 18        |
| 3.3.3.10.2 | Verificação da resistência de isolamento .....                                      | 18        |
| 3.3.3.10.3 | Outros .....  | 18        |
| <b>4</b>   | <b>INSTALAÇÃO .....</b>   | <b>19</b> |
| 4.1        | LOCAL DE INSTALAÇÃO .....   | 19        |
| 4.2        | SENTIDO DE ROTAÇÃO .....  | 19        |
| 4.3        | GRAU DE PROTEÇÃO .....  | 19        |
| 4.4        | REFRIGERAÇÃO .....  | 19        |
| 4.4.1      | Remoção da proteção do flange .....   | 19        |
| 4.5        | RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO .....   | 20        |
| 4.5.1      | Instruções de segurança .....   | 20        |
| 4.5.2      | Considerações gerais .....  | 20        |
| 4.5.3      | Medição no enrolamento do estator .....   | 20        |
| 4.5.4      | Medição no enrolamento do rotor, excitatriz e acessórios .....                      | 20        |
| 4.5.5      | Resistência de isolamento mínima .....  | 21        |
| 4.5.6      | Avaliação e preservação dos enrolamentos .....                                      | 21        |
| 4.5.7      | Conversão dos valores medidos .....   | 21        |
| 4.6        | PROTEÇÕES .....   | 21        |
| 4.6.1      | Proteções térmicas .....  | 21        |
| 4.6.1.1    | Limites de temperatura para os enrolamentos .....                                   | 22        |
| 4.6.1.2    | Proteções térmicas para os mancais .....  | 22        |
| 4.6.1.3    | Temperaturas para alarme e desligamento .....                                       | 22        |
| 4.6.2      | Resistência de aquecimento .....  | 22        |
| 4.6.3      | Proteção do regulador de tensão .....   | 23        |
| 4.6.4      | Proteções dos diodos .....  | 23        |
| 4.6.5      | Proteção contra subfrequência .....   | 23        |
| 4.6.6      | Manutenção da corrente de curto-circuito (somente para bobina auxiliar e PMG) ..... | 23        |
| 4.7        | REGULADOR DE TENSÃO .....   | 23        |

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| 4.8       | ASPECTOS ELÉTRICOS.....  | 23        |
| 4.8.1     | Conexões elétricas.....  | 23        |
| 4.8.1.1   | Conexão principal.....   | 23        |
| 4.8.1.1.1 | Conexão dos cabos de ligação.....  | 24        |
| 4.8.1.2   | Aterramento.....   | 24        |
| 4.8.1.3   | Conexões do regulador eletrônico de tensão.....  | 24        |
| 4.8.1.4   | Identificação de terminais.....  | 24        |
| 4.8.2     | Diagramas de conexão.....  | 25        |
| 4.8.2.1   | Alternadores trifásicos - 12 terminais.....  | 25        |
| 4.8.2.2   | Alternadores trifásicos – 6 terminais.....   | 26        |
| 4.8.2.3   | Alternadores trifásicos com ligação monofásica – 12 terminais.....                               | 27        |
| 4.8.2.4   | Conexões elétricas do regulador de tensão.....   | 27        |
| 4.8.3     | Diagramas de conexão dos acessórios.....   | 28        |
| 4.8.4     | Termostatos no estator.....  | 28        |
| 4.8.4.1   | Termostatos nos mancais.....   | 28        |
| 4.8.4.2   | Termoresistências no estator.....  | 28        |
| 4.8.4.3   | Termoresistências nos mancais.....   | 28        |
| 4.8.4.4   | Resistências de aquecimento.....   | 28        |
| 4.9       | ASPECTOS MECÂNICOS.....  | 29        |
| 4.9.1     | Bases e fundações.....   | 29        |
| 4.9.2     | Alinhamento e nivelamento.....   | 29        |
| 4.9.2.1   | Alternadores com mancal duplo (B35T ou B3T).....   | 29        |
| 4.9.2.2   | Alternadores com mancal único (B15T).....  | 29        |
| 4.9.2.3   | Giro do rotor.....   | 30        |
| 4.9.2.4   | Alternadores com duplo mancal (B35T/B3T).....  | 30        |
| 4.9.2.4.1 | Acoplamento direto.....  | 30        |
| 4.9.2.4.2 | Acoplamento por polias e correias.....   | 30        |
| 4.9.2.5   | Alternador com mancal único (B15T).....  | 30        |
| 4.9.2.5.1 | Medida “G”.....  | 30        |
| 4.9.2.5.2 | Alteração da medida G.....   | 31        |
| 4.10      | NOTA GERAL DE INSTALAÇÃO.....  | 31        |
| <b>5</b>  | <b>COMISSIONAMENTO.....</b>  | <b>32</b> |
| 5.1       | EXAME PRELIMINAR.....  | 32        |
| 5.2       | GIRO INICIAL.....  | 32        |
| 5.3       | OPERAÇÃO.....  | 32        |
| 5.4       | AJUSTE DOS TRIMPOTS.....   | 32        |
| 5.5       | DESLIGAMENTO.....  | 33        |
| 5.6       | ALTERNADORES EM PARALELO.....  | 33        |
| 5.6.1     | Entre si e/ou com a rede.....  | 33        |
| <b>6</b>  | <b>MANUTENÇÃO.....</b>   | <b>34</b> |
| 6.1       | MEDIDAS DE SEGURANÇA.....  | 34        |
| 6.2       | GRUPOS GERADORES DE EMERGÊNCIA.....  | 34        |
| 6.3       | LIMPEZA.....   | 34        |
| 6.4       | RUÍDO.....   | 34        |
| 6.5       | VIBRAÇÃO.....  | 34        |
| 6.6       | ROLAMENTOS.....  | 34        |
| 6.6.1     | Troca de Rolamentos.....   | 34        |
| 6.6.1.1   | Alternador com mancal único – B15T.....  | 34        |
| 6.6.1.2   | Alternador com mancal duplo – B35T.....  | 35        |
| 6.6.1.3   | Substituição do rolamento.....   | 35        |
| 6.7       | MANUTENÇÃO DA EXCITATRIZ.....  | 35        |
| 6.7.1     | Excitatriz.....  | 35        |
| 6.7.2     | Teste nos módulos de diodos.....   | 35        |
| 6.7.3     | Substituição dos módulos de diodos.....  | 35        |
| 6.7.4     | Teste no varistor.....   | 36        |
| 6.7.5     | Substituição do varistor.....  | 36        |
| 6.7.6     | Teste no capacitor.....  | 36        |
| 6.7.7     | Substituição do capacitor.....   | 36        |
| 6.8       | FLUXO DE AR.....   | 37        |
| 6.9       | REVISÃO COMPLETA.....  | 37        |
| 6.10      | DESMONTAGEM, MONTAGEM E LISTA DE PEÇAS – AW10 160 E 180.....                                     | 38        |
| 6.10.1    | Desmontagem.....   | 38        |
| 6.10.2    | Montagem.....  | 38        |
| 6.11      | DESMONTAGEM DO ROTOR DA EXCITATRIZ AW10.....   | 39        |
| 6.11.1    | Procedimento para sacar o rotor da excitatriz.....   | 39        |
| 6.12      | AJUSTE DA POSIÇÃO DO PÉ.....   | 39        |
| 8         | I Manual de instalação, operação e manutenção – Alternadores Síncronos – Linha AW10 - Horizontal | 17729170  |

---

|   |           |
|---|-----------|
| 6.13 PLANO DE MANUTENÇÃO.....             | 39        |
| <b>7 ANOMALIAS.....</b>                   | <b>40</b> |
| <b>8 INFORMAÇÕES AMBIENTAIS .....</b>     | <b>41</b> |
| 8.1 EMBALAGEM .....                       | 41        |
| 8.2 PRODUTO .....                         | 41        |
| 8.3 RESÍDUOS PERIGOSOS.....               | 41        |
| <b>9 ASSISTENTES TÉCNICOS .....</b>       | <b>41</b> |
| <b>10 DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE.....</b> | <b>42</b> |
| <b>11 GARANTIA.....</b>                   | <b>44</b> |



# 1 INTRODUÇÃO

Este manual visa atender os alternadores da linha AW10. Alternadores com especialidades podem ser fornecidos com documentos específicos (desenhos, esquema de ligação, curvas características, etc.). Estes documentos devem ser criteriosamente avaliados juntamente com este manual, antes de proceder a instalação, operação ou manutenção do alternador.

Todos os procedimentos e normas constantes neste manual deverão ser seguidos para garantir o bom funcionamento do alternador e a segurança dos profissionais envolvidos na operação do mesmo. Observar estes procedimentos é igualmente importante para assegurar a validade da garantia do alternador. Assim, recomendamos a leitura minuciosa deste manual antes da instalação e operação do alternador. Caso persistir alguma dúvida, consultar a WEG.



## ATENÇÃO

Ao trocar os componentes mencionados neste manual, a data de fabricação do alternador deve ser observada em relação à data de revisão do manual.

## 1.1 AVISOS DE SEGURANÇA NO MANUAL

Neste manual são utilizados os seguintes avisos de segurança:



### PERIGO

A não consideração dos procedimentos recomendados neste aviso pode ocasionar danos materiais consideráveis, ferimentos graves ou morte.



### ATENÇÃO

A não consideração dos procedimentos recomendados neste aviso pode ocasionar danos materiais.



### NOTA

O texto com este aviso tem o objetivo de fornecer informações importantes para o correto entendimento e bom funcionamento do produto.

## 1.2 NOMENCLATURA

**BR 160 S 1 - B 1**

### TENSÃO

**BR** -12 terminais (padrão)-480/240V - 460/230V - 440/220V - 416/208V - 380/190V (60 Hz)  
400/200V - 380/190V (50Hz)

**A** -12 terminais (padrão)-480/240V - 460/230V - 440/220V - 416/208V - 380/190V (60 Hz)  
440/220V - 415/208V - 400/200V - 380/190V (50Hz)

**F** - 6 terminais - 600V/60Hz

**N** - 6 terminais - 600V/50Hz

**R** - 6 terminais - 690V/60Hz

**S** - 6 terminais - 690V/50Hz

### CARCAÇA - IEC

**160** - Carcaça 160

**180** - Carcaça 180

### CARACTERÍSTICA DE EXCITAÇÃO

**S** - Alternador *brushless* sem bobina auxiliar e sem excitatriz auxiliar (padrão)

**I** - Alternador *brushless* com bobina auxiliar

**P** - Alternador *brushless* com excitatriz auxiliar (PMG)

### GRAU DE ISOLAÇÃO

**1** - Grau 1 (padrão)

**2** - Grau 2

**3** - Grau 3

### CÓDIGO COMPLEMENTAR

Código referente a potência (pacote) do alternador

### QUANTIDADE DE MANCAIS

**1** - Mancal único

**2** - Mancal duplo

## 2 INSTRUÇÕES GERAIS

Profissionais que trabalham com instalações elétricas, seja na montagem, na operação ou na manutenção, deverão ser permanentemente informados e estar atualizados sobre as normas e prescrições de segurança que regem o serviço e são aconselhados a observá-las rigorosamente. Antes do início de qualquer trabalho, cabe ao responsável certificar-se de que tudo foi devidamente observado e alertar os operadores sobre os perigos inerentes à tarefa que será executada, bem como utilizar os equipamentos de proteção individuais, adequados aos riscos mecânicos e elétricos. Alternadores deste tipo, quando aplicados inadequadamente ou receberem manutenção deficiente, ou ainda quando receberem intervenção de pessoas não capacitadas pode causar sérios danos pessoais e/ou materiais. Assim, recomenda-se que estes serviços sejam executados sempre por pessoas capacitadas.

### 2.1 PESSOAS CAPACITADAS

Entende-se por pessoas capacitadas aqueles profissionais que, em função de seu treinamento, experiência, nível de instrução, conhecimentos em normas relevantes, especificações, normas de segurança, prevenção de acidentes e conhecimento das condições de operação, tenham sido autorizadas pelos responsáveis para a realização dos trabalhos necessários e que possam reconhecer e evitar possíveis perigos. Estas pessoas capacitadas também devem conhecer os procedimentos de primeiros socorros e ser capazes de prestar estes serviços, se necessário.

Pressupõe-se que todo trabalho de colocação em funcionamento, manutenção e consertos sejam feitos unicamente por pessoas capacitadas.

### 2.2 INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA



#### PERIGO

Durante a operação, estes equipamentos possuem partes energizadas ou girantes expostas, que podem apresentar alta tensão ou altas temperaturas.

Assim a operação com caixas de ligação abertas, acoplamentos não protegidos, ou manuseio errôneo, sem considerar as normas de operação, pode causar graves acidentes pessoais e danos materiais.

Os responsáveis pela segurança da instalação devem garantir que:

- Somente pessoas capacitadas efetuem a instalação e operação do equipamento;
- Estas pessoas tenham em mãos este manual e demais documentos fornecidos com o alternador, bem como realizem os trabalhos observando rigorosamente as instruções de serviço, as normas pertinentes e a documentação específica dos produtos.

O não cumprimento das normas de instalação e de segurança pode anular a garantia do produto.

Equipamentos para combate a incêndio e avisos sobre primeiros socorros deverão estar no local de trabalho em lugares bem visíveis e de fácil acesso.

#### Observar também:

- Todos os dados técnicos quanto às aplicações permitidas (condições de funcionamento, ligações e ambiente de instalação), contidos no catálogo, na documentação do pedido, nas instruções de operação, nos manuais e demais documentações;
- As determinações e condições específicas para a instalação local;
- O emprego de ferramentas e equipamentos adequados para o manuseio e transporte;
- Que os dispositivos de proteção dos componentes individuais sejam removidos pouco antes da instalação.

As peças individuais devem ser armazenadas em ambientes livres de vibrações, evitando quedas e assegurando que estejam protegidas contra agentes

agressivos e/ou coloquem em risco a segurança das pessoas.

### 2.3 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)

O equipamento de proteção individual mínimo recomendado para instalação, manuseio e manutenção de grupos geradores incluem: óculos de proteção, protetor auditivo, proteção para cabeça, calçado de segurança, luvas e vestimenta de proteção adequada contra riscos elétricos e mecânicos.

### 2.4 NORMAS

Os alternadores são especificados, projetados, fabricados e testados de acordo com as seguintes normas:

Tabela 2.1: Normas aplicáveis

|                            | IEC      | NBR  | ISO    | NEMA      |
|----------------------------|----------|------|--------|-----------|
| <b>Especificação</b>       | 60034-1  | 5117 | -      | MG1-32-33 |
| <b>Dimensões</b>           | 60072    | 5432 | -      | -         |
| <b>Ensaio</b>              | 60034-4  | 5052 | -      | -         |
| <b>Graus de proteção</b>   | 60034-5  | 9884 | -      | -         |
| <b>Refrigeração</b>        | 60034-6  | 5110 | -      | -         |
| <b>Formas construtivas</b> | 60034-7  | 5031 | -      | -         |
| <b>Ruído</b>               | 60034-9  | 5117 | -      | -         |
| <b>Vibração</b>            | 60034-14 | -    | 8528-9 | -         |

### 2.5 CARACTERÍSTICAS DO AMBIENTE

Em conformidade com as normas IEC-60034.1 e ABNT 5117, as condições ambientais de funcionamento para as quais os alternadores foram projetados são as seguintes:

1. Temperatura ambiente: - 15°C a + 40°C;
2. Altitude (a.n.m.): até 1000 m;
3. Ambiente sem presença de agentes agressivos, como: maresia, produtos químicos, etc.;
4. Ambientes de acordo com o grau de proteção do alternador.

Condições especiais de ambiente são descritas na placa de características e folha de dados técnicos específica do alternador.

#### 2.5.1 Ambientes agressivos e/ou marinizados

O alternador industrial padrão não deve ser utilizado em ambientes agressivos, pois este estará sujeito a ação de intempéries que podem causar corrosão de partes mecânicas e diminuição da resistência de isolamento dos enrolamentos e como consequência a queima do alternador. Nestas situações, a WEG não se responsabiliza por danos que possam vir a ocorrer no alternador, descaracterizando a garantia do produto conforme termo de garantia WEG.

**NOTA**

Alternadores aplicados em ambientes agressivos devem ser providos de proteções adicionais contra corrosão e baixa isolamento, assegurando, quando solicitado, a garantia de desempenho do produto.

São considerados ambientes agressivos: ambiente marítimo ou com concentração de salinidade e/ou umidade elevada, materiais em suspensão que possam ser abrasivos, aplicação naval e ambiente com alta variação de temperatura. Nestes casos, deve-se consultar a WEG para uma correta especificação do alternador para a aplicação requerida.

## 2.6 CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO

Para que o termo de garantia do produto tenha validade, o alternador deve operar de acordo com os dados nominais, seguir as normas e códigos aplicáveis e as informações contidas neste manual.

### 3 RECEBIMENTO, ARMAZENAGEM E MANUSEIO

#### 3.1 RECEBIMENTO

Todos os alternadores fornecidos são testados e estão em perfeitas condições de operação. As superfícies usinadas são protegidas contra corrosão. A embalagem deverá ser checada logo após o recebimento para verificar se não sofreu eventuais danos durante o transporte.



#### ATENÇÃO

Toda e qualquer avaria deverá ser fotografada, documentada e comunicada imediatamente à empresa transportadora, à seguradora e à WEG. A não comunicação acarretará a perda da garantia.



#### ATENÇÃO

Peças fornecidas em embalagens adicionais devem ser conferidas no recebimento.

- Ao levantar a embalagem, devem ser observados os locais corretos para içamento, o peso indicado na documentação e/ou na placa de identificação, bem como a capacidade e o funcionamento dos dispositivos de içamento;
- Alternadores acondicionados em engradados de madeira devem ser levantados sempre pelos seus próprios olhais ou por empilhadeira adequada, mas nunca devem ser levantados por seu madeiramento;
- A embalagem nunca poderá ser tombada. Colocar no chão com cuidado (sem causar impactos) para evitar danos aos mancais;
- Não remover a graxa de proteção contra corrosão da ponta do eixo, discos de acoplamento e flange, nem os tampões de fechamento dos furos das caixas de ligação;
- Estas proteções deverão permanecer no local até a hora da montagem final. Após retirar a embalagem, deve-se fazer uma inspeção visual completa do alternador;
- O sistema de travamento de eixo deve ser removido somente pouco antes da instalação e armazenado em local seguro para ser utilizado em um futuro transporte do alternador.

#### 3.2 MANUSEIO

- A posição 1 da Figura 3.1, representa a forma correta de manuseio dos alternadores e as posições 2 e 3 representam as formas erradas.
- O alternador foi projetado com olhais de suspensão para seu içamento. Estes olhais são previstos para levantar apenas o alternador, cargas adicionais não são permitidas;
- Os cabos e dispositivos de levantamento devem ser apropriados.

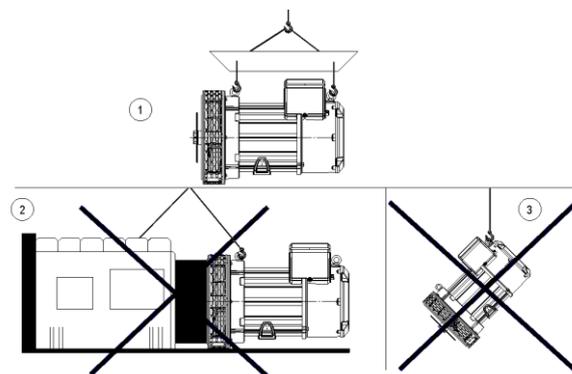


Figura 3.1: Manuseio do alternador



#### NOTAS

- Observar o peso indicado.
- Sempre transportar o alternador pelos dois olhais.
- Transportar o alternador na posição horizontal, sem incliná-lo.
- Não levantar e nem colocar o alternador no chão bruscamente para assim evitar danos aos mancais.
- Para levantar o alternador, usar somente os olhais existentes no mesmo. Caso se faça necessário, usar uma travessa para proteger partes do alternador.
- Os olhais nas tampas, mancais, caixa de ligação, etc., servem apenas para manusear estes componentes.
- Nunca usar o eixo para levantar o alternador.
- Para movimentar o alternador, este deve estar com o eixo travado com o dispositivo de trava fornecido juntamente com o alternador.
- Após a retirada do dispositivo de segurança do lado dianteiro, ao levantar o alternador, o mesmo não deve ser inclinado com a parte dianteira para baixo sob o risco da queda do rotor.



#### ATENÇÃO

Os cabos de aço, manilhas e o equipamento para içamento devem ser apropriados e ter capacidade para suportar o peso do alternador, para evitar acidentes, danos ao alternador ou danos pessoais.

Durante qualquer operação de içamento, proibir a presença de qualquer pessoa sob a carga.

### 3.3 ARMAZENAGEM

Quaisquer danos na pintura ou nas proteções contra ferrugem das partes usinadas deverão ser retocados.



**ATENÇÃO**

Durante a armazenagem, as resistências de aquecimento (se houverem) devem permanecer ligadas para evitar a condensação de água no interior do alternador.

#### 3.3.1 Armazenagem em ambiente abrigado

Caso o alternador não seja instalado imediatamente após o recebimento, deverá permanecer dentro da embalagem e armazenado em lugar protegido contra umidade, vapor, rápidas trocas de calor, roedores, insetos e outros agentes que possam danificar a máquina.

Para que os mancais não sejam danificados, o alternador deve ser armazenado em locais isentos de vibração.

#### 3.3.2 Armazenagem em ambiente desabrigado

O alternador deve ser armazenado em local seco, livre de inundações e de vibração.

Reparar todos os danos na embalagem antes de armazenar o alternador, o que é necessário para assegurar condições apropriadas de armazenamento.

Posicionar o alternador sobre estrados ou fundações que garantam a proteção contra a umidade da terra e que impeçam que o mesmo afunde no solo. Deve ser assegurada uma livre circulação de ar por baixo do alternador.

A cobertura ou lona usada para proteger o alternador contra intempéries não deve estar em contato com as superfícies do mesmo. Para assegurar a livre circulação de ar entre o alternador e tais coberturas, colocar blocos de madeira como espaçadores.

#### 3.3.3 Armazenagem prolongada

Quando o alternador fica armazenado, os espaços vazios no seu interior, nos rolamentos, caixa de ligação e enrolamentos ficam expostos à umidade do ar, que pode condensar. Dependendo do tipo e do grau de contaminação do ar, também substâncias agressivas podem penetrar nestes espaços vazios.

Como consequência, após períodos prolongados de armazenagem, a resistência de isolamento do enrolamento pode reduzir a valores abaixo dos admissíveis. Componentes internos como rolamentos podem oxidar e o poder de lubrificação do agente lubrificante pode ser afetado. Todas estas influências aumentam o risco de dano antes da operação do alternador.



**ATENÇÃO**

Para não perder a garantia do alternador, deve-se assegurar que todas as medidas preventivas descritas neste manual sejam seguidas e registradas.

As instruções descritas a seguir são válidas para alternadores que são armazenados por longos períodos e/ou ficam fora de operação **por um período de dois meses** ou mais.

#### 3.3.3.1 Local de armazenagem

Para assegurar as melhores condições de armazenagem do alternador durante longos períodos, o local escolhido deve obedecer rigorosamente aos critérios descritos a seguir.

##### 3.3.3.1.1 Armazenagem em ambiente abrigado

- O ambiente deve ser fechado e coberto;
- O local deve estar protegido contra umidade, vapores, agentes agressivos, roedores e insetos;
- Não pode haver a presença de gases corrosivos, como cloro, dióxido de enxofre ou ácidos;
- O ambiente deve estar livre de vibração contínua ou intermitente;
- O ambiente deve possuir sistema de ventilação com filtro de ar;
- Temperatura ambiente entre 5°C e 60°C, não devendo apresentar flutuação de temperatura súbita;
- Umidade relativa do ar < 50%;
- Possuir prevenção contra sujeira e depósitos de pó;
- Possuir sistema de detecção de incêndio;
- Deve estar provido de eletricidade para alimentação das resistências de aquecimento (se houver).

Caso algum destes requisitos não seja atendido no local da armazenagem, a WEG sugere que proteções adicionais sejam incorporadas na embalagem do alternador durante o período de armazenagem, conforme segue:

- Caixa de madeira fechada ou similar com instalação elétrica que permita que as resistências de aquecimento (se houver) possam ser energizadas;
- Caso exista risco de infestação e formação de fungos, a embalagem deve ser protegida no local de armazenamento, borrifando-a ou pintando-a com agentes químicos apropriados;
- A preparação da embalagem deve ser feita com cuidado por uma pessoa capacitada.

##### 3.3.3.1.2 Armazenagem em ambiente desabrigado



**ATENÇÃO**

Não é recomendada a armazenagem do alternador em local desabrigado.

Caso a armazenagem em ambiente desabrigado não puder ser evitada, o alternador deve estar acondicionado em embalagem específica para esta condição, conforme segue:

- Para armazenagem em ambiente desabrigado, além da embalagem recomendada para armazenagem interna, a embalagem deve ser coberta com uma proteção contra poeira, umidade e outros materiais estranhos, utilizando para esta finalidade uma lona ou plástico resistente;
- Posicionar a embalagem sobre estrados ou fundações que garantam a proteção contra a umidade e que impeçam que a mesma afunde no solo;
- Depois que o alternador estiver coberto, um abrigo deve ser erguido para protegê-lo contra chuva direta, neve ou calor excessivo do sol.



**ATENÇÃO**

Casos especiais de Garantia estendida por tempo de armazenamento, serão válidas mediante cumprimento dos requisitos deste manual e requisitos atrelados a garantia estendida.

### 3.3.3.2 Peças separadas

- Caso tenham sido fornecidas peças separadas (caixas de ligação, tampas etc.), estas peças deverão ser embaladas conforme especificado nos itens 3.3.3.1.1 e 3.3.3.1.2.
- A umidade relativa do ar dentro da embalagem não deverá exceder 50%.

### 3.3.3.3 Resistência de aquecimento

As resistências de aquecimento do alternador (se houver) devem permanecer energizadas durante o período de armazenagem para evitar a condensação da umidade no interior do alternador e assim assegurar que a resistência do isolamento dos enrolamentos permaneça em níveis aceitáveis.



#### ATENÇÃO

As resistências de aquecimento do alternador devem ser ligadas obrigatoriamente quando o mesmo estiver armazenado em local com temperatura < 5 °C e/ou umidade relativa do ar > 50%.

### 3.3.3.4 Resistência de isolamento

Durante o período de armazenagem, a resistência de isolamento dos enrolamentos do estator, rotor e excitatriz do alternador devem ser medidas e registrada a cada três meses e antes da instalação do alternador. Eventuais quedas do valor da resistência de isolamento devem ser investigadas.

### 3.3.3.5 Superfícies usinadas expostas

Todas as superfícies usinadas expostas (por exemplo, a ponta de eixo, flange, disco de acoplamento) são protegidas na fábrica com um agente protetor temporário (inibidor de ferrugem).

Esta película protetora deve ser reaplicada pelo menos a cada 6 meses ou quando for removida e/ou danificada.

#### **Produto Recomendado:**

**Nome:** Óleo protetivo Anticorit BW

**Fabricante:** Fuchs

### 3.3.3.6 Mancais

#### 3.3.3.6.1 Mancais blindados

Durante o período de armazenagem, a cada dois meses, deve-se retirar o dispositivo de trava do eixo e girá-lo manualmente para distribuir a graxa dentro do rolamento e conservar o mancal em boas condições. Caso o alternador permaneça armazenado por um período maior que 2 anos, os rolamentos deverão ser substituídos.



#### ATENÇÃO

Caso não seja possível girar o eixo do alternador, conforme recomendado, verificar as condições do rolamento antes de colocar o alternador em funcionamento.

### 3.3.3.7 Caixa de ligação

Quando a resistência de isolamento dos enrolamentos do alternador for medida, deve-se inspecionar também a caixa de ligação principal e as demais caixas de ligação, considerando especialmente nos seguintes aspectos:

- O interior deve estar seco, limpo e livre de qualquer deposição de poeira;
- Os elementos de contato não podem apresentar corrosão;
- As vedações devem estar em condições apropriadas;
- As entradas dos cabos devem estar corretamente seladas de acordo com o grau de proteção da máquina.

**Se algum destes itens não estiver correto, deve-se fazer uma limpeza ou reposição de peças.**

### 3.3.3.8 Inspeções e registros durante a armazenagem

O alternador armazenado deve ser inspecionado periodicamente e os registros de inspeção devem ser arquivados.

Os seguintes pontos devem ser inspecionados:

1. Danos físicos;
2. Limpeza;
3. Sinais de condensação de água;
4. Condições do revestimento protetivo das partes usinadas;
5. Condições da pintura;
6. Sinais de agentes agressivos;
7. Operação satisfatória das resistências de aquecimento (se houver). Recomenda-se que seja instalado um sistema de sinalização ou alarme no local para detectar a interrupção da energia das resistências de aquecimento;
8. Recomenda-se registrar a temperatura ambiente e umidade relativa ao redor da máquina, a temperatura do enrolamento, a resistência de isolamento e o índice de polarização;
9. Inspecionar o local de armazenagem para que esteja de acordo com os critérios descritos no item 3.3.3.1.

### 3.3.3.9 Plano de manutenção durante a armazenagem

Durante o período de armazenagem, a manutenção do alternador deverá ser executada e registrada de acordo com o plano descrito na Tabela 3.1.

Tabela 3.1: Plano de armazenagem

|  | Mensal | A cada dois meses | A cada seis meses | A cada 2 anos | Antes de entrar em operação | NOTA!  |
|--|--------|-------------------|-------------------|---------------|-----------------------------|--|
| <b>LOCAL DE ARMAZENAGEM</b>                          |        |                   |                   |               |                             |  |
| Inspecionar as condições de limpeza                  |        | X                 |                   |               | X                           |  |
| Inspecionar as condições de umidade e temperatura    |        | X                 |                   |               |                             |  |
| Verificar sinais de agentes agressivos               |        | X                 |                   |               |                             |  |
| Medir nível de vibração                              | X      |                   |                   |               |                             |  |
| <b>EMBALAGEM</b>                                     |        |                   |                   |               |                             |  |
| Inspecionar danos físicos                            |        |                   | X                 |               |                             |  |
| Inspecionar a umidade relativa no interior           |        | X                 |                   |               |                             |  |
| Trocar o desumidificador na embalagem (se houver)    |        |                   | X                 |               |                             | Quando necessário                                  |
| <b>RESISTÊNCIA DE AQUECIMENTO (SE HOUVER)</b>        |        |                   |                   |               |                             |  |
| Verificar as condições de operação                   | X      |                   |                   |               |                             |  |
| <b>ALTERNADOR COMPLETO</b>                           |        |                   |                   |               |                             |  |
| Realizar limpeza externa                             |        |                   | X                 |               | X                           |  |
| Realizar limpeza interna                             |        |                   |                   |               | X                           |  |
| Verificar as condições da pintura                    |        |                   | X                 |               |                             |  |
| Verificar o inibidor de oxidação nas partes expostas |        |                   | X                 |               |                             | Repor o inibidor, caso necessário.                 |
| <b>ENROLAMENTOS</b>                                  |        |                   |                   |               |                             |  |
| Medir resistência de isolamento                      |        | X                 |                   |               | X                           |  |
| Medir índice de polarização                          |        | X                 |                   |               | X                           |  |
| <b>CAIXAS DE LIGAÇÃO E TERMINAIS DE ATERRAMENTO</b>  |        |                   |                   |               |                             |  |
| Limpar o interior das caixas de ligação              |        |                   |                   | X             | X                           |  |
| Inspecionar as vedações                              |        |                   |                   | X             | X                           |  |
| Reapertar os terminais de ligação                    |        |                   |                   |               | X                           | Conforme torques de aperto informados neste manual |
| <b>MANCAIS DE ROLAMENTO BLINDADOS</b>                |        |                   |                   |               |                             |  |
| Girar o eixo do alternador                           |        | X                 |                   |               |                             |  |
| Substituir o rolamento                               |        |                   |                   | X             |                             |  |

### 3.3.3.10 Preparação para entrada em operação

#### 3.3.3.10.1 Limpeza

- O interior e o exterior do alternador devem estar livres de óleo, água, pó e sujeira.
- Remover o inibidor de ferrugem das superfícies expostas com um pano embebido em solvente a base de petróleo;
- Certificar-se que os mancais e cavidades utilizadas para lubrificação estejam livres de sujeira e corretamente selados.

#### 3.3.3.10.2 Verificação da resistência de isolamento



**ATENÇÃO**

Antes de colocar o alternador em operação, deve-se medir a resistência de isolamento dos enrolamentos, conforme item 3.3.3.4 deste manual.

#### 3.3.3.10.3 Outros

Seguir os demais procedimentos descritos no item 5 deste manual antes de colocar o alternador em operação.

## 4 INSTALAÇÃO

### 4.1 LOCAL DE INSTALAÇÃO

Os alternadores devem ser instalados em locais de fácil acesso, que permitam a realização de inspeções periódicas, de manutenções locais e, se necessário, a remoção dos mesmos para serviços externos.

As seguintes características ambientais devem ser asseguradas:

- Os alternadores devem receber ar fresco e limpo e o local de instalação deve permitir a fácil exaustão do ar do ambiente de operação do equipamento, evitando recirculação do ar;
- Deve ser evitado que o alternador aspire a fumaça do escapamento do motor diesel, pois a fuligem é condutora elétrica e reduz a vida útil do isolamento podendo provocar a queima do alternador;
- A instalação de outros equipamentos ou paredes não deve dificultar ou obstruir a ventilação do alternador;
- O espaço ao redor e acima do alternador deve ser suficiente para manutenção ou manuseio do mesmo;
- O ambiente deve estar de acordo com o grau de proteção do alternador.



#### NOTA

Para alternadores com mancal único, o dispositivo de travamento do eixo (utilizado para proteção do conjunto rotor/estator contra danos durante o transporte), deve ser retirado somente pouco antes de acoplá-lo à máquina acionante.

### 4.2 SENTIDO DE ROTAÇÃO

Os alternadores da linha AW10 padrão podem operar apenas no sentido de rotação horário (visto de frente para a ponta de eixo do alternador - Lado Acionado). A sequência de fases está ajustada para o sentido de **rotação horário** (visto de frente para a ponta de eixo do alternador - Lado Acionado). Os terminais dos alternadores estão marcados de tal forma que a sequência dos terminais 1, 2 e 3 coincide com a sequência de fases R, S e T ou L1, L2 e L3, quando o sentido de rotação é horário.

Os ventiladores da linha AW10 são unidirecionais, em caso de necessidade de operação do gerador em sentido anti-horário é necessário substituir o ventilador por um modelo bidirecional



#### ATENÇÃO

A sequência de fases errada pode ocasionar danos aos equipamentos alimentados pelo alternador. No caso de operação em paralelo com outros alternadores e/ou com a rede, estes devem possuir a mesma sequência de fases.

### 4.3 GRAU DE PROTEÇÃO

É de fundamental importância, para o bom desempenho do alternador e para sua durabilidade, que seja observado o grau de proteção deste equipamento em relação ao ambiente de instalação. O alternador padrão da linha AW10 possui grau de proteção IP23 (protegido contra penetração de corpos sólidos de dimensões acima de 12 mm e contra respingos de água com uma inclinação máxima de 60°).

### 4.4 REFRIGERAÇÃO

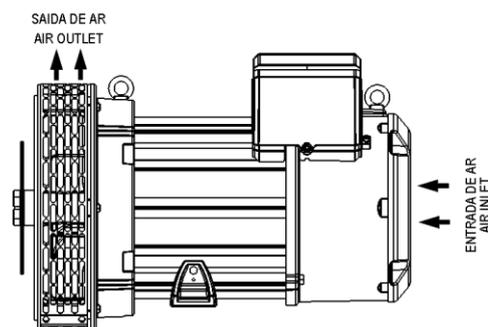


Figura 4.1: Sistema de refrigeração

O ventilador está instalado no lado acionado, junto ao rotor. O ar entra pelo lado não acionado e sai pelas aberturas radiais existentes na tampa/flange do lado acionado.

#### 4.4.1 Remoção da proteção do flange

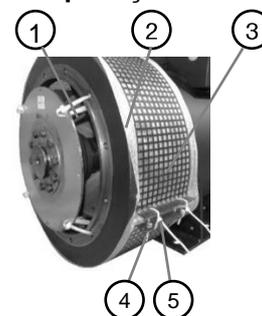


Figura 4.2: Proteção do flange

#### Legenda da Figura 4.2:

1. Flange
2. Proteção do flange
3. Tela
4. Parafuso
5. Abraçadeira



#### ATENÇÃO

A proteção (2), colocada entre a tela de ventilação (3) e o flange (1), é parte integrante da embalagem e deve ser removida no momento da instalação do alternador, para não prejudicar a refrigeração do mesmo em funcionamento, conforme procedimento a seguir:

- Cortar as abraçadeiras (5) que fixam a tela de proteção;
- Remover a tela e a proteção do flange;
- Instalar novamente a tela de ventilação, fixando-a com os parafusos (4).

## 4.5 RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO

### 4.5.1 Instruções de segurança



#### PERIGO

Antes de fazer a medição da resistência de isolamento, o alternador deve estar parado e desconectado da carga e o regulador de tensão desconectado.

O enrolamento em teste deve ser conectado a carcaça e a terra por um período até remover a carga eletrostática residual.

A não observação destes procedimentos pode resultar em danos pessoais.

### 4.5.2 Considerações gerais

Quando o alternador não é colocado imediatamente em serviço, deve-se protegê-lo contra umidade, temperatura elevada e sujeira, evitando assim, que a resistência de isolamento sofra com isso.

A resistência de isolamento dos enrolamentos deve ser medida antes da entrada em serviço.

Se o ambiente for muito úmido, é necessária uma verificação periódica durante a armazenagem. É difícil prescrever regras fixas para o valor real da resistência de isolamento de uma máquina, uma vez que ela varia com as condições ambientais (temperatura, umidade), condições de limpeza da máquina (pó, óleo, graxa, sujeira) e qualidade e condições do material isolante utilizado.

A avaliação dos registros periódicos de acompanhamento é útil para concluir se o motor está apto a operar.



#### NOTA

A resistência do isolamento deve ser medida utilizando um MEGÔHMETRO.

### 4.5.3 Medição no enrolamento do estator

A tensão de teste para os enrolamentos do estator dos alternadores deve ser conforme Tabela 4.1 de acordo com a norma IEEE43.

Tabela 4.1: Tensão para medição da resistência de isolamento

| Tensão nominal do enrolamento (V) | Teste de resistência de isolamento Tensão contínua (V) |
|-----------------------------------|--|
| < 1000                            | 500  |
| 1000 - 2500                       | 500 - 1000   |
| 2501 - 5000                       | 1000 - 2500  |
| 5001 - 12000                      | 2500 - 5000  |
| > 12000                           | 5000 - 10000   |

Antes de fazer a medição no enrolamento do estator, verificar o seguinte:

- Se todos os cabos da carga estão desconectados;
- Se o regulador de tensão está desconectado.
- Se a carcaça do alternador e os enrolamentos não medidos estão aterrados;
- Se a temperatura do enrolamento foi medida;
- Se todos os sensores de temperatura estão aterrados.

A medição da resistência de isolamento dos enrolamentos do estator deve ser feita na caixa de ligação principal.

O medidor (megôhmetro) deve ser conectado entre a carcaça do alternador e o enrolamento. A carcaça deve ser aterrada e as 3 fases do enrolamento do estator permanecem conectadas no ponto neutro, conforme Figura 4.3:

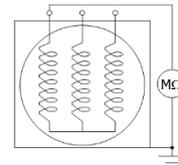


Figura 4.3: Medição nas 3 fases

Quando possível cada fase deve ser isolada e testada separadamente. O teste separado permite a comparação entre as fases. Quando uma fase é testada, as outras duas fases devem ser aterradas no mesmo aterramento da carcaça, conforme Figura 4.4.

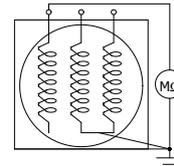


Figura 4.4: Medição em fases separadas

### 4.5.4 Medição no enrolamento do rotor, excitatriz e acessórios

#### Medição no enrolamento do rotor:

- Desconectar os cabos do rotor do conjunto de diodos;
- Conectar o medidor de resistência de isolamento (megôhmetro) entre o enrolamento do rotor e o eixo do alternador. A corrente da medição não pode passar pelos mancais.

#### Medição do enrolamento do estator da excitatriz principal.

- Desconectar os cabos de alimentação da excitatriz;
- Conectar o medidor de resistência de isolamento (megôhmetro) entre o enrolamento do estator da excitatriz (terminais I e K) e a carcaça do alternador.

#### Medição no enrolamento do rotor da excitatriz principal:

- Desconectar os cabos do rotor da excitatriz do conjunto de diodos;
- Conectar o medidor de resistência de isolamento (megôhmetro) entre o enrolamento do rotor e o eixo do alternador. A corrente da medição não pode passar pelos mancais.

#### Medição do enrolamento do estator da excitatriz auxiliar (PMG) - quando houver:

- Desconectar os cabos que ligam a excitatriz auxiliar ao regulador de tensão;
- Conectar o medidor de resistência de isolamento (megôhmetro) entre o enrolamento do estator da excitatriz auxiliar e a carcaça do alternador.



#### ATENÇÃO

A tensão do teste para o rotor, excitatriz principal, excitatriz auxiliar e resistência de aquecimento deve ser 500 Vcc e demais acessórios 100 Vcc. Não é recomendada a medição de resistência de isolamento de protetores térmicos.

Em máquinas que já estão em operação, podem ser obtidos valores superiores de resistência de isolamento, comparados aos valores iniciais de comissionamento.

A comparação com valores obtidos em ensaios anteriores na mesma máquina, em condições similares de carga, temperatura e umidade serve como uma melhor indicação das condições da isolação do que o valor obtido num único ensaio, sendo considerada suspeita qualquer redução brusca.

#### 4.5.5 Resistência de isolamento mínima

Tabela 4.2: Resistência de isolamento mínima

|                            | R.I. mínima (referida a 40°C) |
|----------------------------|-------------------------------|
| Tensão do estator ≤ 1000 V | 5 MΩ                          |
| Tensão do estator > 1000 V | 100 MΩ                        |
| Rotor e excitatriz         | 5 MΩ                          |

#### 4.5.6 Avaliação e preservação dos enrolamentos

Tabela 4.3: Avaliação da Resistência de Isolamento "R.I."

| Un     | R.I.         | Estado da isolação | Procedimento            |
|--------|--------------|--------------------|-------------------------|
| ≤1000V | < 5 MΩ       | Crítico*           | Limpeza e secagem       |
|        | 5 a 100 MΩ   | Aceitável          | Monitoramento periódico |
|        | > 100 MΩ     | Normal             | Operação normal         |
| >1000V | < 100 MΩ     | Crítico*           | Limpeza e secagem       |
|        | 100 a 500 MΩ | Aceitável          | Monitoramento periódico |
|        | > 500 MΩ     | Normal             | Operação normal         |

\*O alternador não deve operar nesta condição



#### NOTA

Os dados da Tabela 4.3 servem como referência. Recomenda-se registrar todas as medições de resistência de isolamento realizadas no alternador e manter um histórico dessas medições. Qualquer redução brusca nos valores registrados deve ser investigada.

A resistência de isolamento é influenciada pela presença de umidade e de sujeira no material isolante.

Se a resistência de isolamento medida for menor do que os valores informados na Tabela 4.2, os enrolamentos devem ser cuidadosamente inspecionados, limpos e, se necessário, secados de acordo com o procedimento abaixo antes de o alternador entrar em operação:

- Desmontar o alternador retirando o rotor e os mancais;
- Colocar os componentes que possuem enrolamento com baixa resistência de isolamento em uma estufa e aquecer a uma temperatura de 130 °C, permanecendo nesta temperatura por pelo menos 08 horas.
- Verificar se a resistência de isolamento alcançada está dentro de valores aceitável ou normal, conforme Tabela 4.3, caso contrário, consultar a WEG.



#### PERIGO

Imediatamente após a medição da resistência de isolamento, aterre o enrolamento para evitar acidente.

#### 4.5.7 Conversão dos valores medidos

A resistência de isolamento deve ser referida a 40°C.

Se a medição for feita em temperatura diferente, será necessário corrigir a leitura para 40°C, utilizando a correção aproximada fornecida pela curva da Figura 4.5, conforme a norma IEEEE43.

A correção da leitura da resistência de isolamento para 40°C se faz pela relação:

$$R_{40} = K_t \cdot R_t$$

Onde:

R<sub>t</sub>= resistência de isolamento à temperatura "t".

K<sub>t</sub>= Fator de correção da resistência de isolamento em função da temperatura do enrolamento, conforme gráfico da Figura 4.5.

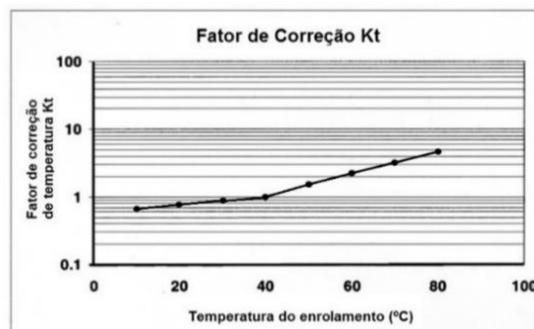


Figura 4.5: Coeficiente de variação da resistência de isolamento com a temperatura

Os valores utilizados para gerar a curva da Figura 4.5 são mostrados na Tabela 4.4.

Tabela 4.4: Fatores de correção da resistência de isolamento com a temperatura

| t (°C) | Fator Kt |
|--------|----------|
| 10     | 0,7      |
| 20     | 0,8      |
| 30     | 0,9      |
| 40     | 1,0      |
| 50     | 1,5      |
| 60     | 2,3      |
| 70     | 3,3      |
| 80     | 4,6      |

### 4.6 PROTEÇÕES

#### 4.6.1 Proteções térmicas

Os alternadores possuem, quando solicitados pelo cliente, dispositivos de proteção contra sobre elevação de temperatura, instalados nas bobinas do estator principal e/ou mancais, conforme segue:

**Termostato (bimetálico)** - Detectores térmicos do tipo bimetálico, com contatos de prata normalmente fechados que se abrem quando atingem a temperatura de atuação. Os termostatos podem ser ligados em série ou independentes conforme esquema de ligação.

**Termistores (tipo PTC ou NTC)** - Detectores térmicos, compostos de semicondutores que variam sua resistência bruscamente ao atingirem a temperatura de atuação. Os termistores podem ser ligados em série ou independentes conforme esquema de ligação.



#### NOTA

Os termostatos e os termistores deverão ser conectados a uma unidade de controle que interromperá o funcionamento do alternador ou acionará um dispositivo de sinalização.

**Termoresistência (PT-100)** - É um elemento de resistência calibrada. Seu funcionamento baseia-se no princípio de que a resistência elétrica de um condutor metálico varia linearmente com a temperatura. Os terminais do detector devem ser ligados a um painel de controle, que inclui um medidor de temperatura.



**NOTA**

As termoresistências tipo RTD permitem o monitoramento da temperatura absoluta. Com esta informação, o relé poderá efetuar a leitura da temperatura, como também a parametrização para alarme e desligamento conforme as temperaturas pré-definidas.

A fórmula a seguir serve para converter o valor da resistência ôhmica medida para temperatura das termoresistências tipo Pt 100.

$$\text{Fórmula: } \frac{\Omega - 100}{0,386} = \text{°C}$$

Onde:  $\Omega$  = resistência ôhmica medida no PT-100

Os dispositivos de proteção, quando solicitados, estão relacionados no esquema de ligação específico de cada alternador. A não utilização destes dispositivos é de total responsabilidade do usuário, porém pode ocasionar a perda de garantia no caso de danos.

**4.6.1.1 Limites de temperatura para os enrolamentos**

A temperatura do ponto mais quente do enrolamento deve ser mantida abaixo do limite da classe térmica do isolamento. A temperatura total é composta pela soma da temperatura ambiente com a elevação de temperatura ( $\Delta T$ ), mais a diferença que existe entre a temperatura média do enrolamento e a ponto mais quente do enrolamento. A temperatura ambiente por norma é de, no máximo, 40 °C. Acima desse valor, as condições de trabalho são consideradas especiais.

A Tabela 4.5 mostra os valores numéricos e a composição da temperatura admissível do ponto mais quente do enrolamento.

Tabela 4.5: Classe de isolamento

| Classe de isolamento                                      |    | F   | H   |
|---|----|-----|-----|
| Temperatura ambiente                                      | °C | 40  | 40  |
| T = elevação de temperatura (método da resistência)       | °C | 105 | 125 |
| Diferença entre o ponto mais quente e a temperatura média | °C | 10  | 15  |
| Total: temperatura do ponto mais quente                   | °C | 155 | 180 |



**ATENÇÃO**

Caso o alternador trabalhe com temperaturas do enrolamento acima dos valores limites da classe térmica, a vida útil do isolamento e, conseqüentemente, a do alternador, se reduz significativamente, ou até mesmo pode ocasionar a queima do alternador.

**4.6.1.2 Proteções térmicas para os mancais**

Os sensores de temperatura instalados nos mancais (quando houver) servem para protegê-los de danos devido a operação com sobretemperatura.

**4.6.1.3 Temperaturas para alarme e desligamento**

As temperaturas de alarme e desligamento devem ser parametrizadas o mais baixo possível. Estas temperaturas podem ser determinadas baseando-se nos resultados de testes ou através da temperatura de operação do alternador. A temperatura de alarme pode ser ajustada para 10°C acima da temperatura de operação do alternador a plena carga considerando a maior temperatura ambiente do local. Os valores de temperatura ajustadas para desligamento não devem ultrapassar as temperaturas máximas admissíveis conforme Tabela 4.6 e Tabela 4.7.

Tabela 4.6: Temperatura máxima do estator - regime contínuo

| Classe de Isolação | ENROLAMENTO DO ESTATOR                            |              |
|--------------------|---|--------------|
|                    | Temperaturas máximas de ajuste das proteções (°C) |              |
|                    | Alarme  | Desligamento |
| F                  | 140   | 155          |
| H                  | 155   | 180          |



**ATENÇÃO**

Alternadores aplicados em sistemas de emergência (standby) podem ter elevação de temperatura até 25°C acima da temperatura em operação contínua, conforme norma Nema MG-1-22.40 e MG-1-22.84.

A utilização do alternador nestas condições reduz a vida útil do alternador.

Tabela 4.7: Temperatura máxima dos mancais

| MANCAIS   |              |
|---|--------------|
| Temperaturas máximas de ajuste das proteções (°C) |              |
| Alarme  | Desligamento |
| 110   | 120          |



**ATENÇÃO**

Os valores de temperatura para alarme e desligamento podem ser definidos em função da experiência, porém não devem ultrapassar aos valores máximos indicados nas tabelas Tabela 4.6 e Tabela 4.7.

**4.6.2 Resistência de aquecimento**

Quando o alternador se encontra equipado com resistência de aquecimento para impedir a condensação de água durante longos períodos sem operação, estas devem ser programadas para serem sempre energizadas logo após o desligamento do alternador e serem desenergizadas antes que o alternador entre em operação.

O desenho dimensional e uma placa de identificação específica existente no alternador indicam o valor da tensão de alimentação e a potência das resistências instaladas.



**ATENÇÃO**

Caso as resistências de aquecimento fiquem energizadas enquanto a máquina estiver em operação, o bobinado poderá ser danificado.

### 4.6.3 Proteção do regulador de tensão

O regulador de tensão possui um fusível de proteção, com a função de proteção contra sobrecorrente.



#### ATENÇÃO

A não utilização do fusível especificado poderá acarretar a queima do regulador de tensão e, conseqüentemente, da bobinagem do estator. Este defeito não é coberto pela garantia.

No caso de atuação do fusível é necessário substituí-lo por outro de igual valor, a fim de que o alternador opere devidamente protegido.

O fusível protege o alternador e o regulador de tensão nas seguintes situações:

1. Perda de referência (realimentação) do regulador de tensão;
2. Ligação dos cabos da bobina auxiliar em curto-circuito, realizada nos próprios cabos de saída da bobina ou através de ligação errada no regulador de tensão;
3. Ligação dos terminais de saída do regulador de tensão em curto-circuito;
4. Operação com baixa rotação (usado para esquentar o motor diesel), principalmente com a função U/F do regulador de tensão desabilitada, dependendo da condição de operação (rotação, ajuste do regulador e outros);
5. No caso de danos no regulador de tensão (queima do elemento de potência ou falha de referência interna nos circuitos de comparação).

O fusível não atua no caso de curto-circuito das fases do alternador. Nestes casos, a proteção deve ser feita com relé, permitindo a partida de motores e a sensibilização da proteção.

### 4.6.4 Proteções dos diodos

Os diodos possuem proteção contra sobre tensão e/ou surto de tensão, conforme Tabela 4.8.

Em caso de falha destes componentes, os mesmos devem ser substituídos.

Tabela 4.8: Proteções dos diodos

|                         | Varistor                       | Capacitor                 |
|-------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| <b>AW10</b>             | ✓                              | ✓                         |
| <b>Tipo de montagem</b> | THT                            | THT                       |
| <b>Item (WEG)</b>       | 10049848                       | 10391625                  |
| <b>Características</b>  | 1W, 745Vcc,<br>550Vca 210J/2ms | 0,1µf, 2000Vcc,<br>630Vca |

### 4.6.5 Proteção contra subfrequência

A proteção contra subfrequência evita sobrecorrente nos enrolamentos da bobina auxiliar e circuito de excitação do alternador. O ajuste desta proteção é feito no *trimpot* U/F do regulador de tensão.

### 4.6.6 Manutenção da corrente de curto-circuito (somente para bobina auxiliar e PMG)

Os alternadores WEG da linha AW10 tem como opcional a bobina auxiliar, que é inserida nas ranhuras do estator principal, isolada do enrolamento principal. Esta bobina tem por função alimentar o circuito de potência do regulador de tensão e manter a corrente de curto-circuito do alternador.



#### NOTA

1. O projeto padrão é *shunt*, somente máquinas com bobina auxiliar e PMG atendem manutenção de curto-circuito.
2. Devido ao fato de o alternador manter alta Icc, deve ser instalado um dispositivo de proteção no qual o tempo máximo de sobrecorrente não ultrapasse 20s, sob pena de queima do alternador.
3. Para manutenção da corrente de curto-circuito acima de  $3,0 \times I_n$ , consultar a WEG.

## 4.7 REGULADOR DE TENSÃO

O regulador eletrônico de tensão tem por finalidade manter a tensão do alternador constante, independente da carga. Pode estar montado na caixa de ligação do alternador ou no painel de comando.

Quando houver a inversão do lado do AVR na caixa de ligação em relação à disposição enviada de fábrica, é necessário rotacionar o AVR em 180° em relação à posição central do suporte.



#### ATENÇÃO

Verificar no Manual do regulador de tensão a identificação dos terminais, esquema de ligação e os *trimpots* de ajuste.

Uma ligação errada pode significar a queima do regulador e/ou de enrolamentos do alternador. Defeitos ocasionados por este motivo não são cobertos pela garantia.

## 4.8 ASPECTOS ELÉTRICOS

### 4.8.1 Conexões elétricas

As conexões elétricas do alternador são de responsabilidade do usuário final e devem ser feitas por pessoas capacitadas. Os esquemas de conexão constam no item 4.8.2.

#### 4.8.1.1 Conexão principal

As conexões dos cabos principais devem ser feitas de acordo com os esquemas constantes neste manual, utilizando torque de aperto conforme Tabela 4.9 para fixação dos cabos.

Tabela 4.9: Torque de aperto dos parafusos dos terminais para fixação dos cabos principais

| Diâmetro da Rosca | Torque de aperto (Nm) |
|-------------------|-----------------------|
| M5                | 4 - 5                 |
| M6                | 8 - 9                 |
| M8                | 19 - 21               |
| M10               | 38 - 42               |
| M12               | 67 - 73               |
| M16               | 143 - 157             |



#### NOTA

Os torques de aperto das conexões elétricas dos terminais são informados na placa de bornes dos alternadores.

- Certificar-se que a seção e isolamento dos cabos de ligação estão apropriadas para a corrente e tensão do alternador;
- Antes de efetuar as conexões elétricas entre o alternador e a carga ou rede de energia, é necessário que seja feita

uma verificação cuidadosa da resistência de isolamento do enrolamento, conforme item 4.5.

#### 4.8.1.1.1 Conexão dos cabos de ligação

Para obtenção de um contato elétrico eficaz, a conexão dos cabos de ligação nos pinos da placa de bornes deve atender a seguinte configuração:

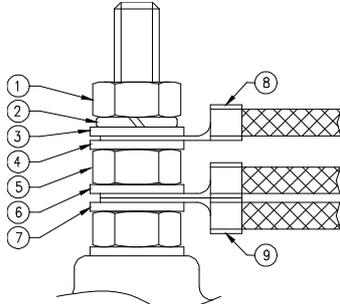


Figura 4.6: Conexão dos cabos de ligação

##### Legenda da Figura 4.6:

1. Porca de aço
2. Arruela de pressão de aço
3. Arruela lisa de aço
4. Arruela lisa de latão
5. Porca de latão
6. Arruela lisa de latão
7. Arruela lisa de aço
8. Terminal de ligação do cabo da rede
9. Terminal de ligação do cabo do alternador



#### ATENÇÃO

Esta configuração é válida para conexão dos cabos de ligação diretamente nos pinos da placa de bornes.

As arruelas e porcas de latão não devem ser substituídas por outras de material diferente, pois pode prejudicar o contato dos cabos de ligação.

#### 4.8.1.2 Aterramento

Os alternadores devem ser sempre aterrados com um cabo de seção adequada, utilizando o furo roscado localizado na contra flange.



Figura 4.7: Aterramento

#### 4.8.1.3 Conexões do regulador eletrônico de tensão

O regulador eletrônico sai de fábrica conectado eletricamente para a tensão nominal do alternador.



#### ATENÇÃO

Quando houver mudança nas conexões dos terminais principais do alternador para mudança de tensão na ligação monofásico triângulo, deve ser feita também a alteração de conexões dos cabos da tensão de referência do regulador de tensão conforme o esquema de ligação específico.

#### 4.8.1.4 Identificação de terminais

**Terminais principais (cabos de ligação das fases do estator) 1 a 12, N**

**Terminais para ligação no regulador de tensão**

**F+** (vermelho) e **F-** (preto) - Campo da excitatriz principal

Cabos AVR SES-17 e SES-37 (padrão):

**V** (marrom) - Realimentação de tensão monofásica.

**U** (verde) - Comum de alimentação do circuito de potência e da realimentação monofásica do regulador de tensão.

**N** (Amarelo) - Alimentação do circuito de potência do regulador de tensão.

Cabos AVR RTA300:

**E1/E2** (marrom) e **E3** (verde)- Realimentação de tensão monofásica.

**X1** (verde), **X2** (marrom) - Alimentação do circuito de potência do regulador de tensão.

**Z1** (verde e amarelo), **Z2** (amarelo) - Alimentação do circuito para bobina auxiliar.

**AX1** (azul), **AX2** (cinza) e **AX3** (laranja) - excitatriz auxiliar - alimentação do circuito de potência do regulador de tensão - máquinas com PMG.

**N** (branco) - Realimentação de tensão monofásica (GPA)

Cabos AVR's GRTA-2D, K38L e K38P1:

**E1** ou **E2** (marrom) - Realimentação de tensão monofásica.

**E3/4** (verde) - Comum de alimentação do circuito de potência e da realimentação monofásica do regulador de tensão.

**3** (amarelo) - Alimentação do circuito de potência do regulador de tensão.

## 4.8.2 Diagramas de conexão

### 4.8.2.1 Alternadores trifásicos - 12 terminais

| ESQUEMA DE LIGAÇÃO   |                       | Estrela Série (acesso ao neutro) | Estrela Paralelo (acesso ao neutro) | Triângulo Série         |                 |                             |
|--|-----------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------------------|
|  |                       |                                  |                                     |                         |                 |                             |
|  |                       | TENSÃO ( V )                     |                                     |                         |                 |                             |
| 60Hz   | L - L                 | 380 - 416                        | 440 - 460 - 480                     | 190 - 208               | 220 - 230 - 240 | 220 - 240 - 254 - 266 - 277 |
|  | L - N                 | 220 - 240                        | 254 - 266 - 277                     | 110 - 119               | 127 - 132 - 139 | —                           |
|  | N - V<br>(Referência) | 190 - 208                        | 220 - 230 - 240                     | 190 - 208               | 220 - 230 - 240 | 220 - 240 - 254 - 266 - 277 |
| 50Hz   | L - L                 | 380 - 400 - 415* - 440*          |                                     | 190 - 200 - 208* - 220* |                 | 220 - 230 - 240* - 254*     |
|  | L - N                 | 220 - 230 - 240* - 254*          |                                     | 110 - 115 - 119* - 127* |                 | —                           |
|  | N - V<br>(Referência) | 190 - 200 - 208* - 220*          |                                     | 190 - 200 - 208* - 220* |                 | 220 - 230 - 240* - 254*     |
| *Tensões disponíveis apenas em alternadores com código de tensão "A" |                       |                                  |                                     |                         |                 |                             |
| PLACA DE BORNES  | 8 pinos               | 8 pinos                          | 8 pinos                             | 8 pinos                 | 8 pinos         | 8 pinos                     |
|  |                       |                                  |                                     |                         |                 |                             |
|  |                       |                                  |                                     |                         |                 |                             |



#### ATENÇÃO

- O alternador é fornecido com o regulador de tensão conectado para funcionar com as características nominais do alternador:
- Em caso de manutenção ou alteração das conexões elétricas do alternador, ligar corretamente os cabos U, V e N no regulador de tensão, conforme segue:
  - Os cabos V e N referem-se a tensão de referência do regulador de tensão. **(N1 é um jumper direto no AVR para tensões de referências baixas).**
  - Os cabos U - V referem-se à alimentação de potência do regulador de tensão.
- Em alternadores com 12 terminais, conectar sempre os cabos U e V do regulador que estão ligados no alternador nos terminais U e V do regulador de tensão, independentemente do tipo de conexão ou da tensão nominal do alternador.  
**Para estes casos, o terminal N1 do regulador de tensão não deve ser usado.**
- Para outros modelos de regulador de tensão diferentes do SES-17e SES-37, necessário verificar as ligações no manual do AVR.

#### 4.8.2.2 Alternadores trifásicos – 6 terminais

| ESQUEMA DE LIGAÇÃO | Estrela                      |         | Triângulo |         |         |
|--------------------|------------------------------|---------|-----------|---------|---------|
|                    |                              |         |           |         |         |
| <b>TENSÃO (V)</b>  |                              |         |           |         |         |
| 60Hz               | L - L                        | 600     | 690       | 346     | 398     |
|                    | L - N                        | 346     | 398       | -       | -       |
|                    | (N ou V) - U<br>(Referência) | 600 (V) | 690 (V)   | 346 (V) | 398 (V) |
| 50Hz               | L - L                        | 600     | 690       | 346     | 398     |
|                    | L - N                        | 346     | 398       | -       | -       |
|                    | (N ou V) - U<br>(Referência) | 600 (V) | 690 (V)   | 346 (V) | 398 (V) |
| PLACA DE BORNES    | 8 pinos                      |         | 8 pinos   |         |         |
|                    |                              |         |           |         |         |



#### ATENÇÃO

- O alternador é fornecido com o regulador de tensão conectado para funcionar com as características nominais do alternador:
- Em caso de manutenção ou alteração da ligação do alternador, ligar corretamente os cabos N1 ou V, N e U no regulador de tensão, conforme segue (**N1 é um jumper direto no AVR para tensões de referências baixas**):
  - Os cabos N e V referem-se a tensão de referência do regulador de tensão.
  - Os cabos U e V referem-se à alimentação de potência do regulador de tensão.
- Em alternadores WEG com tensão única de 160 a 300V, conectar sempre os cabos N e U do alternador nos terminais N e U do regulador de tensão, conforme esquemas acima;
- Em alternadores WEG com tensão única de 320 a 600V, conectar sempre os cabos V e U do alternador nos terminais V e U do regulador de tensão, conforme esquemas acima.
- Para outros modelos de regulador de tensão diferentes do SES-17e SES-37, necessário verificar as ligações no manual do AVR.

### 4.8.2.3 Alternadores trifásicos com ligação monofásica – 12 terminais

| ESQUEMA DE LIGAÇÃO |       | Monofásico Zig-zag paralelo | Monofásico Zig-zag Série | Monofásico Triângulo |
|--------------------|-------|-----------------------------|--------------------------|----------------------|
|                    |       | TENSÃO (V)                  |                          |                      |
| 60Hz               | L – L | 190 - 240*                  | 440 - 480*               | 220 - 240*           |
|                    | L – N | 95 - 120*                   | 220 - 240*               | 110 - 120*           |
|                    | N - U | 190 - 240*                  | 290 - 316*               | 220 - 240*           |
| 50Hz               | L – L | 190 - 230*                  | 380 - 400*               | 190 - 200*           |
|                    | L – N | 95 - 115*                   | 190 - 200*               | 95 - 100*            |
|                    | N - U | 190 - 230*                  | 250 - 263*               | 190 - 200*           |

\*Tensões disponíveis apenas em alternadores com código de tensão "A"

| PLACA DE BORNES | 8 pinos | 8 pinos | 8 pinos |
|-----------------|---------|---------|---------|
|                 |         |         |         |



#### ATENÇÃO

- N1 - U – Tensão de referência para o regulador de tensão (Ver manual do regulador de tensão).
- **(N1 é um jumper direto no AVR para tensões de referências baixas)**
- Para a conexão monofásico triângulo, os cabos do regulador N e U, ligados originalmente nos cabos principais 7 e 9, devem ser removidos da posição original. Reconectar estes cabos da seguinte forma:
  - Cabo U no cabo principal 8.
  - Cabo N no cabo principal 1, conforme esquemas acima.
- Observar a potência monofásica informada no catálogo.
- Para outros modelos de regulador de tensão diferentes do SES-17e SES-37, necessário verificar as ligações no manual do AVR.

### 4.8.2.4 Conexões elétricas do regulador de tensão

- Para efetuar corretamente as conexões elétricas do alternador com o regulador de tensão, consultar o manual do regulador de tensão.
- O modelo de regulador de tensão utilizado depende das características do alternador e da aplicação desejada, sendo assim, as conexões elétricas com o alternador e a identificação dos terminais podem diferir de um modelo para outro.
- O manual do regulador de tensão é fornecido juntamente com o alternador.
- O modelo de alternador padrão da linha AW10 possui excitação Shunt.
- Os alternadores com bobina auxiliar são opcionais.
- Os alternadores com excitatriz auxiliar são especiais e devem ser fabricados sob consulta à WEG.
- Quando se utiliza transformador para adequação da tensão de referência do regulador de tensão, este transformador não pode ser instalado dentro da caixa de ligação principal do alternador.

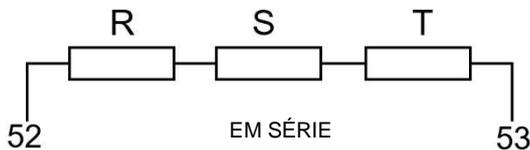
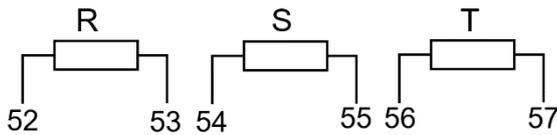
### 4.8.3 Diagramas de conexão dos acessórios

#### Terminais dos acessórios

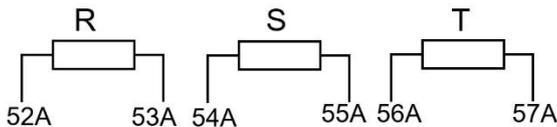
- 16 a 19 - Resistências de aquecimento
- 20 a 35 - Termoresistências no estator (PT100)
- 36 a 51 - Termistores no estator (PTC)
- 52 a 67 - Termostatos no estator
- 68 a 71 - Termoresistências nos mancais (PT100)
- 72 a 75 - Termistores nos mancais
- 76 a 79 - Termostatos nos mancais
- 88 a 91 - Termômetros
- 94 a 99 - Transformadores de Corrente

#### 4.8.4 Termostatos no estator

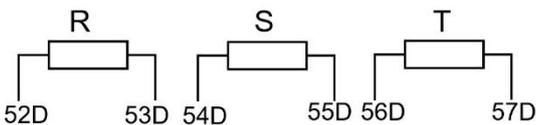
##### 1 por fase



##### 2 por fase

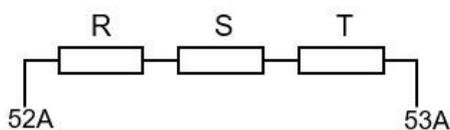


ALARME

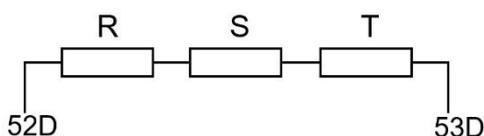


DESLIGAMENTO

##### 2 por fase em série



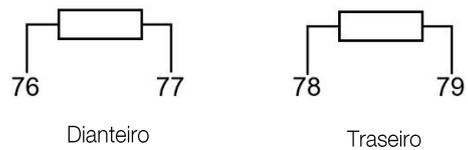
ALARME



DESLIGAMENTO

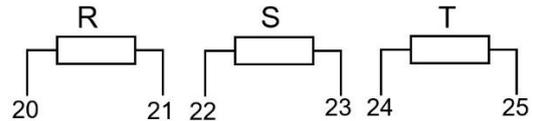
#### 4.8.4.1 Termostatos nos mancais

##### 1 por mancal

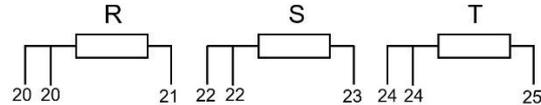


#### 4.8.4.2 Termoresistências no estator

##### 1 por fase

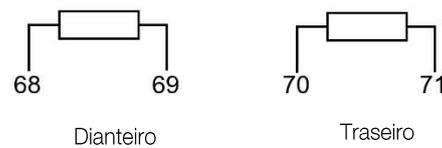


##### 1 por fase (3 fios)



#### 4.8.4.3 Termoresistências nos mancais

##### 1 por mancal



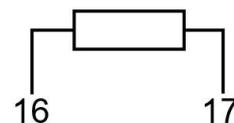
##### 1 por mancal (3 fios)



#### ATENÇÃO

Quando da utilização de 2 sensores por fase são acrescentados os sufixos A para alarme e D para desligamento. Para alternadores fornecidos com esquema de ligação específico, este tem prioridade sobre os diagramas de conexão deste manual.

#### 4.8.4.4 Resistências de aquecimento



## 4.9 ASPECTOS MECÂNICOS

### 4.9.1 Bases e fundações

- O dimensionamento das bases deve ser realizado de modo a conferir rigidez a estrutura, evitando amplificações dos níveis de vibração do conjunto. A base deverá ter superfície plana contra os pés do alternador de modo a evitar deformações na carcaça do mesmo.
- A base sempre deverá estar nivelada em relação ao solo (piso). O nivelamento é obtido através da colocação de calços entre base e piso.
- O cliente é responsável pelo projeto e construção da fundação. Ele deve ser suficientemente rígido para suportar as forças dos circuitos. Para evitar vibrações de ressonância, a fundação deve ser projetada de forma que a frequência natural (frequência da palheta) da fundação junto com a máquina não esteja dentro de +/- 20% da frequência da velocidade de funcionamento. O cliente também é responsável pela análise da velocidade crítica lateral e torcional da instalação completa.

### 4.9.2 Alinhamento e nivelamento

O alternador deve estar perfeitamente alinhado com a máquina acionante, especialmente nos casos de acoplamento direto.



**ATENÇÃO**

Um alinhamento incorreto pode causar defeito nos rolamentos, vibrações e mesmo, ruptura do eixo.

#### 4.9.2.1 Alternadores com mancal duplo (B35T ou B3T)

O alternador deve ser corretamente alinhado com a máquina acionante particularmente em casos de acoplamento direto.

Um alinhamento incorreto pode causar defeito nos mancais, vibrações e até mesmo, ruptura do eixo.

O alinhamento deve ser feito de acordo com as recomendações do fabricante do acoplamento.

É necessário fazer o alinhamento paralelo e angular do alternador, conforme Figura 4.8 e Figura 4.9.

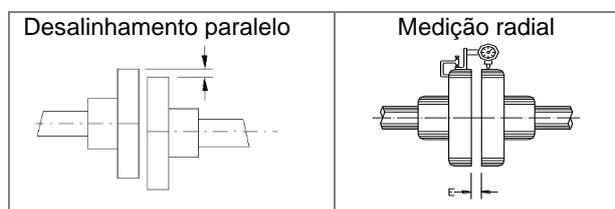


Figura 4.8: Alinhamento paralelo

A Figura 4.8 mostra o desalinhamento paralelo das 2 pontas de eixo e a forma prática de medição utilizando relógios comparadores adequados.

A medição é feita em 4 pontos a 90°, com os dois meio-acoplamentos girando juntos de forma a eliminar os efeitos devido a irregularidades da superfície de apoio da ponta do relógio comparador. Escolhendo o ponto vertical superior 0°, metade da diferença da medição do relógio comparador nos pontos 0° e 180° representa o erro coaxial vertical. Isto deve ser corrigido adequadamente acrescentando-se ou retirando-se calços de montagem. Metade da diferença da medição do relógio comparador nos pontos 90° e 270° representa o erro coaxial horizontal.

Desta forma obtém-se a indicação de quando é necessário levantar ou abaixar o alternador ou movê-lo para a direita ou para a esquerda no lado acionado para eliminar o erro coaxial.

Metade da diferença máxima da medição do relógio comparador em uma rotação completa representa a máxima excentricidade.

A máxima excentricidade permitida, para acoplamento rígido ou semiflexível é 0,03 mm.

Quando são utilizados acoplamentos flexíveis, valores maiores que os indicados acima são aceitáveis, mas não deve exceder o valor fornecido pelo fabricante do acoplamento. Recomenda-se manter uma margem de segurança nestes valores.

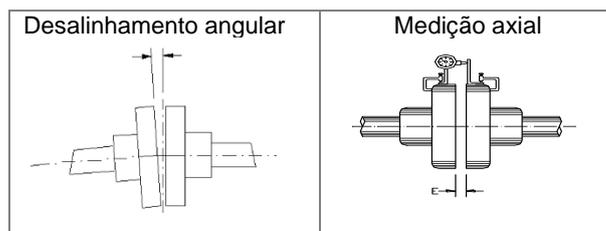


Figura 4.9: Alinhamento angular

A Figura 4.9 mostra o desalinhamento angular e a forma prática de medição

A medição é feita em 4 pontos a 90°, com os dois meio-acoplamentos girando juntos de forma a eliminar os efeitos devido a irregularidades da superfície de apoio da ponta do relógio comparador. Escolhendo o ponto vertical superior 0°, metade da diferença da medição do relógio comparador nos pontos 0° e 180° representa o desalinhamento vertical. Isto deve ser corrigido adequadamente acrescentando-se ou retirando-se calços de montagem.

Metade da diferença da medição do relógio comparador nos pontos 90° e 270° representa o desalinhamento horizontal. Isto deve ser corrigido adequadamente com movimentos lateral/angular do alternador.

Metade da diferença máxima da medição do relógio comparador em uma rotação completa representa o máximo desalinhamento angular.

O máximo desalinhamento permitido, para acoplamento rígido ou semiflexível é 0,03 mm.

Quando são utilizados acoplamentos flexíveis, valores maiores que os indicados acima são aceitáveis, mas não deve exceder o valor fornecido pelo fabricante do acoplamento. Recomenda-se manter uma margem de segurança nestes valores.

Em alinhamento/nivelamento, é importante levar em consideração o efeito da temperatura do alternador e da máquina acionante. Diferentes níveis de dilatação das máquinas acopladas podem mudar o alinhamento/nivelamento durante a operação.

#### 4.9.2.2 Alternadores com mancal único (B15T)

A base deve ser plana, permitindo um correto apoio do alternador sobre a mesma. Sempre que possível, deve-se utilizar isoladores de vibração (amortecedores) entre o conjunto alternador + motor e base a fim de minimizar a transmissão de vibração. Quando não for possível o uso dos isoladores entre conjunto e base, é preciso utilizar o isolador entre base e solo. Uma das duas configurações é recomendada, sob pena de haver operação com altos níveis de vibração.

### 4.9.2.3 Giro do rotor



#### ATENÇÃO

Não deve ser utilizado o ventilador do alternador para girar o eixo, porque isto pode resultar em danos no alternador e/ou danos pessoais, principalmente quando o alternador está acoplado com a máquina acionante.

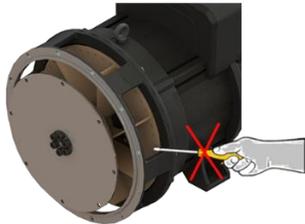


Figura 4.10: Giro do rotor

### 4.9.2.4 Alternadores com duplo mancal (B35T/B3T)

#### 4.9.2.4.1 Acoplamento direto

Deve-se preferir sempre o acoplamento direto, devido ao menor custo, reduzido espaço ocupado, ausência de deslizamento (correias) e maior segurança contra acidentes. No caso de transmissão com relação de velocidade, é usual também o acoplamento direto através de redutores.



#### ATENÇÃO

Alinhar cuidadosamente as pontas de eixos, usando acoplamento flexível, sempre que possível, deixando folga mínima de 3 mm entre os acoplamentos.

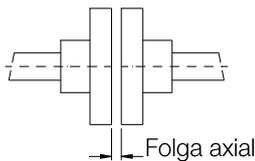


Figura 4.11: Folga axial

#### 4.9.2.4.2 Acoplamento por polias e correias

Quando uma relação de velocidade é necessária, a transmissão por correia é a mais frequentemente usada. Evitar esforços radiais desnecessários nos mancais, situando os eixos paralelos entre si e as polias perfeitamente alinhadas.

Correias que trabalham lateralmente enviesadas transmitem batidas de sentido alternante ao rotor, e poderão danificar os encostos do mancal. O escorregamento da correia poderá ser evitado com aplicação de um material resinoso, como o breu, por exemplo.

A tensão na correia deverá ser apenas suficiente para evitar o escorregamento no funcionamento.



#### NOTA

Correia com excesso de tensão aumenta o esforço na ponta de eixo, causando vibração e fadiga, podendo chegar até a fratura do eixo.

Deve ser evitado o uso de polias demasiadamente pequenas; estas provocam flexões no eixo do alternador devido ao fato que a tração na correia aumenta à medida que diminui o diâmetro da polia.



#### ATENÇÃO

Os alternadores com mancal duplo são fabricados para aplicações com acoplamento direto. Em aplicações com uso de polias e correias, a WEG deverá ser consultada para garantir uma aplicação correta do alternador.



#### NOTA

Sempre utilizar polias devidamente balanceadas. Evitar sobras de chavetas, pois estas representam um aumento da massa de desbalanceamento. Caso estas observações não forem seguidas, ocorrerá aumento nos níveis de vibração.

### 4.9.2.5 Alternador com mancal único (B15T)

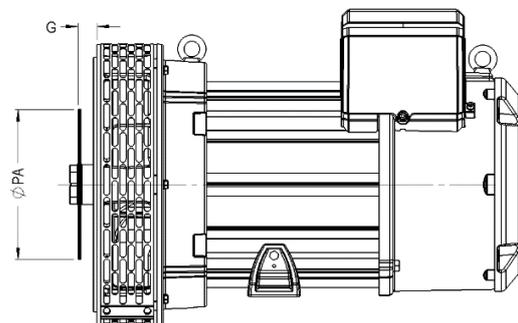
#### 4.9.2.5.1 Medida "G"

Os alternadores saem da fábrica montados com os discos e flanges de acordo com a solicitação do cliente. A medida G é a distância entre a face externa dos discos em relação à face do flange, conforme Figura 4.12:



#### NOTA

Os alternadores saem de fábrica com a medida "G" conforme Tabela 4.10. Cabe ao montador do grupo gerador a responsabilidade de verificar se a medida "G" está de acordo com o motor diesel utilizado. Caso a medida "G" não seja respeitada, poderão ocorrer sérios danos ao alternador e ao motor diesel ou, em alguns casos, não será possível acoplar o alternador ao motor diesel.



Disco de acoplamento

Figura 4.12: Medida G

Tabela 4.10: Medidas "G" padrões

| ØPA (mm) | Disco de Acoplamento (SAE) | G (mm) |
|----------|----------------------------|--------|
| 215,9    | 6,5                        | 30,2   |
| 241,3    | 7,5                        | 30,2   |
| 263,4    | 8                          | 61,9   |
| 314,2    | 10                         | 53,9   |
| 352,3    | 11,5                       | 39,6   |

■ A medida ØPA possui uma tolerância de -0,13 mm

#### 4.9.2.5.2 Alteração da medida G

Caso seja necessário alterar a medida "G", a posição dos discos de acoplamento (E) deve ser alterada. Para isso basta retirar ou adicionar os **anéis espaçadores (I)**, conforme indicado na Figura 4.13.

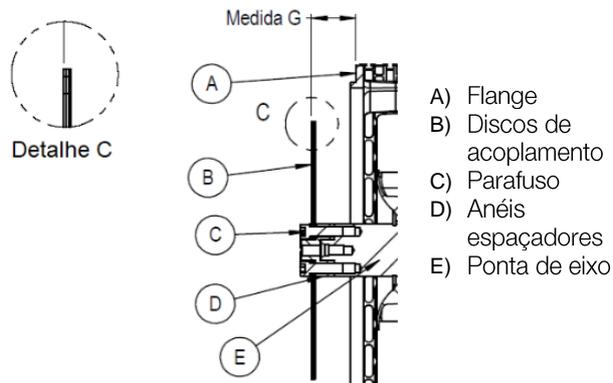


Figura 4.13: Procedimento para alteração da medida G



#### NOTA

Para atender a combinação de flange e disco necessário, também poderá ser trocado o flange (A).

A fixação dos discos de acoplamento deve ser feita conforme os torques de aperto mostrados na Tabela 4.11.

Tabela 4.11: Torques de aperto para fixação dos discos de acoplamento

| Carcaça | Parafuso de fixação Rosca Parcial / Enegrecido | Classe de Resistência | Torque de aperto (*) |
|---------|--|-----------------------|----------------------|
| 160     | 6xM12x1,75                                     | 12.9                  | 120 Nm               |
| 180     | 6xM12x1,75                                     | 12.9                  | 120 Nm               |

\* Torques de aperto definidos conforme norma VDI-2230

- Fixar os parafusos com cola química de alto torque.
- Para carcaças maiores, consultar a WEG.



#### NOTAS

- Os valores de torque de aperto apresentados na Tabela 4.11 são nominais para aperto final com torquímetro.
- Para pré-aperto (parafusadeiras ou chave de impacto) utilizar no máximo 70% do torque nominal.
- Durante a manutenção ou troca dos discos de acoplamento, os parafusos devem ser substituídos por parafusos novos, conforme especificado na Tabela 4.11.
- Não devem ser utilizados parafusos RT (rosca total) nesta aplicação.

## 4.10 NOTA GERAL DE INSTALAÇÃO



#### NOTA

O usuário é responsável pela instalação do alternador.

A WEG não se responsabiliza por danos no alternador, equipamentos associados e instalação, ocorridos devido a:

- Vibrações excessivas transmitidas;
- Instalações precárias;
- Falhas de alinhamento;
- Condições de armazenamento inadequadas;
- Não observação das instruções antes da partida;
- Conexões elétricas incorretas.

## 5 COMISSONAMENTO

- O alternador sai da fábrica com trava no eixo ou disco para melhor segurança no transporte. Antes de colocá-lo em funcionamento, esta trava deve ser retirada.
- A conexão dos terminais respeita as características nominais de placa do alternador.
- Para realizar os ajustes de tensão e frequência, consultar o manual do regulador de tensão.

### 5.1 EXAME PRELIMINAR

Antes de ser dada a partida inicial ou após um longo tempo sem operação, verifique:

1. Se o alternador está limpo e se foram removidos os materiais de embalagem e os elementos de proteção;
2. Se as partes de conexão do acoplamento estão em perfeitas condições e devidamente apertadas e engraxadas onde necessário;
3. Se o alternador está alinhado;
4. Se os cabos dos protetores térmicos, aterramento e das resistências de aquecimento estão conectados. (quando existirem);
5. Se a resistência de isolamento dos enrolamentos tem o valor prescrito;
6. Se todos os objetos, tais como ferramentas, instrumentos de medição e dispositivos de alinhamento foram removidos da área de trabalho do alternador;
7. Se o alternador está corretamente fixado;
8. Se as conexões elétricas estão de acordo com o esquema de ligação do alternador;
9. Se o regulador de tensão está corretamente conectado e ajustado, de acordo com seu manual de instalação;
10. Se os condutores da rede estão devidamente ligados aos bornes principais, de modo a impossibilitar um curto-circuito ou soltarem-se;
11. Se o alternador está devidamente aterrado;
12. Girar manualmente o conjunto a fim de verificar se não existe interferência no entreferro. Acionando o alternador a vazio, ele deve girar levemente e sem ruídos estranhos;
13. Se as entradas e saídas de ar encontram-se desobstruídas;
14. Se a medida "G" está de acordo com a especificação para o motor diesel a ser acoplado (para alternadores de mancal único).

### 5.2 GIRO INICIAL

Além de seguir as instruções de segurança citadas no capítulo 2.2 deste manual, para colocar o alternador em operação pela primeira vez, o seguinte procedimento deverá ser adotado:

- a) Certificar-se de que os terminais do alternador estão desconectados da carga através da remoção dos fusíveis no painel ou colocação da chave ou disjuntor na posição "desligar";
- b) Desligar as resistências de aquecimento do alternador (se houverem), antes de colocá-lo em funcionamento;
- c) Desligar o regulador de tensão (removendo o fusível);
- d) Girar o conjunto e verificar se não apresenta ruídos estranhos;
- e) Acionar o alternador até a rotação nominal e verificar ruído, vibração e checar todos os dispositivos de proteção.

### 5.3 OPERAÇÃO

Após seguir os procedimentos descritos anteriormente:

- a) Parar o alternador e ligar o regulador de tensão (colocando o fusível).
- b) Acionar o conjunto até atingir a rotação nominal.
- c) Fazer os ajustes necessários. O manual do regulador de tensão descreve a função dos *trimpots* de ajuste das grandezas elétricas do alternador e os procedimentos para realização destes ajustes.
- d) Fechar o disjuntor do circuito principal, aplicar carga e monitorar a tensão, corrente e frequência do alternador, certificando-se de que estão de acordo com os valores especificados.
- e) Verificar os níveis de vibração e temperatura do conjunto. Caso houver variação significativa na vibração do conjunto entre a condição inicial e após a estabilidade térmica, é necessário reavaliar o alinhamento / nivelamento do conjunto.



#### ATENÇÃO

Todos os instrumentos de medição e controle deverão ser monitorados constantemente, a fim de que eventuais alterações na operação possam ser detectadas e sanadas.

### 5.4 AJUSTE DOS TRIMPOTS

Os *trimpots* do regulador de tensão são pré-ajustados durante os ensaios do alternador na fábrica.

Após os testes na fábrica, os *trimpots* UF e S são lacrados, indicando que estas grandezas estão pré-ajustadas.

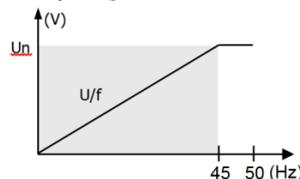
Caso seja necessária a realização de novos ajustes utilizando estes *trimpots*, o manual do regulador de tensão deve ser consultado.



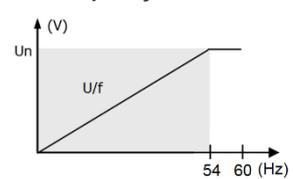
#### ATENÇÃO

A proteção contra subfrequência do regulador de tensão deve ser regulada no *trimpot* UF para 90% da frequência nominal (já sai ajustada da fábrica).

Aplicação 50 Hz



Aplicação 60Hz



## 5.5 DESLIGAMENTO

- a) Antes de parar o alternador, abrir o disjuntor do circuito principal para desconectar a carga;
- b) Se o alternador está equipado com resistência de aquecimento, certificar-se que estas permaneçam energizadas enquanto o alternador permanecer parado.



### PERIGO

Mesmo após a desexcitação, ainda existe tensão nos bornes da máquina, por isso somente após a parada total do equipamento é permitido realizar qualquer trabalho.

Constitui risco de morte não atentar para o descrito acima.

## 5.6 ALTERNADORES EM PARALELO

### 5.6.1 Entre si e/ou com a rede

Condições mínimas para funcionamento dos alternadores em paralelo, sem incluir controle da máquina acionante:

1. O alternador deve ter a mesma tensão de operação do outro alternador ou da rede;
2. O regulador de tensão deve permitir o funcionamento do alternador em paralelo;
3. Recomendado adicionar um TC de paralelismo (In/5) de 5 a 10 VA na fase que não é utilizada como referência para o regulador de tensão e fazer a conexão elétrica conforme o manual do regulador de tensão.
4. Ter um painel apto para proteção e operação do alternador em paralelo.
5. A sincronização e ajuste da potência ativa devem ser impostos pelo controle de velocidade das máquinas primárias.

No caso de aparecerem correntes elevadas de neutro, utilizar uma bobina de aterramento ou abrir a ligação de neutro de um dos alternadores. Isto acontece principalmente quando os alternadores não são iguais ou quando alimentam cargas com elevado conteúdo de harmônicos.



### ATENÇÃO

Este tipo de instalação deve ser realizada por equipe técnica especializada.

Para operações transitórias em paralelo (ex. rampa de carga) em que o alternador irá operar de modo singelo após o período em paralelo, o TC de paralelismo deve ser curto-circuitado, pois este é desnecessário nesta operação.

## 6 MANUTENÇÃO

Os procedimentos de manutenção deverão ser seguidos para assegurar o bom desempenho do equipamento. A frequência das inspeções dependerá essencialmente das condições locais de aplicação e do regime de trabalho. A não observância de um dos itens relacionados a seguir pode significar em redução da vida útil do alternador, paradas desnecessárias e/ou danos nas instalações.

### 6.1 MEDIDAS DE SEGURANÇA

Intervenções de manutenção e reparo devem seguir os procedimentos de segurança, conforme detalhado na seção 2 de modo a evitar os riscos de acidentes.



#### PERIGO

Após um período de funcionamento, certas partes do alternador podem atingir temperaturas elevadas que pode causar ferimentos graves e morte por queimadura. Existe risco de incêndio quando superfícies quentes entram em contato com objetos inflamáveis. Certifique-se que nenhum material combustível ou superfície inflamável entre em contato ou fique armazenado perto do alternador.

### 6.2 GRUPOS GERADORES DE EMERGÊNCIA

Os alternadores utilizados em grupos geradores de emergência devem, conforme grau de umidade do local de instalação, receber carga de 2 a 3 horas a cada mês.

### 6.3 LIMPEZA

A carcaça, venezianas, grades e defletoras devem ser mantidas limpas, sem acúmulo de óleo ou poeira na sua parte externa, para facilitar a troca de calor com o ambiente. Também em seu interior, os alternadores devem ser mantidos limpos, isentos de poeira, detritos e óleo. Para limpá-los, deve-se utilizar escovas ou panos de algodão limpos. Se a poeira não for abrasiva, deve-se empregar um jateamento de ar comprimido, soprando a sujeira da tampa defletora e eliminando todo acúmulo de pó contido nas pás do ventilador e carcaça. Os detritos impregnados de óleo ou umidade podem ser limpos com panos umedecidos em solventes adequados. A caixa de ligação deve apresentar os bornes limpas, sem oxidação, em perfeitas condições mecânicas e sem depósitos de graxa ou zinabre.

### 6.4 RUÍDO

O ruído deverá ser observado em intervalos regulares de 1 a 4 meses. No caso de anomalia o alternador deve ser parado e as causas devem ser investigadas e sanadas.

### 6.5 VIBRAÇÃO

Nível de vibração máximo para o alternador em carga, conforme norma ISO 8528-9.



#### ATENÇÃO

Após o torqueamento ou desmontagem de qualquer parafuso da máquina, é necessário aplicar o Loctite.

### 6.6 ROLAMENTOS

O controle da temperatura no mancal também faz parte da manutenção de rotina dos alternadores. A elevação de temperatura não deverá ultrapassar os 60°C, medida no anel externo do rolamento. A temperatura poderá ser controlada permanentemente com termômetros, colocados do lado de fora do mancal, ou com termo elementos embutidos (opcionais). As temperaturas de alarme e desligamento para os mancais podem ser ajustadas respectivamente para 110°C e 120°C.

Os rolamentos blindados ou vedados não permitem relubrificação. Estes devem ser substituídos quando atingirem 20.000 horas de operação ou 30 meses, prevalecendo o que ocorrer primeiro.

Tabela 6.1: Dados dos rolamentos

| Carcaça | Mancal | Rolamento      |
|---------|--------|----------------|
| 160     | LA     | 6211 ZZ-C3 (*) |
|         | LOA    | 6209 ZZ-C3 (*) |
| 180     | LA     | 6313 ZZ-C3 (*) |
|         | LOA    | 6210 ZZ-C3 (*) |

(\*) - Os rolamentos blindados do tipo ZZ podem ser substituídos por rolamentos vedados do tipo 2RS ou DDU.

#### 6.6.1 Troca de Rolamentos



#### ATENÇÃO

Por questões de segurança, a troca de rolamentos deve ser efetuada com o alternador desacoplado da máquina acionante.

##### 6.6.1.1 Alternador com mancal único – B15T

###### Carcaça 160 e 180

1. Para desmontagem do alternador, retirar a tampa de entrada de ar (15);
2. Remova o rotor da excitatriz, conforme item 6.11;
3. Remover disco de acoplamento (se houver);
4. Remover flange dianteiro ou tampa dianteira, marcar a posição do flange ou tampa com o suporte do flange. Assim será garantido o alinhamento original e ideal entre as duas peças.
5. Retirar o rotor completo, na posição horizontal, com a utilização de um pêndulo;
6. Substituir o rolamento;
7. Inserir o rotor principal sem o rotor da EPT, com o auxílio de um pêndulo, tomando os devidos cuidados para não danificar a bobinagem ou os cabos;
8. Montar o rotor da excitatriz;
9. Colocar a tampa de entrada de ar.
10. Montar a flange ou tampa dianteira conforme posição demarcada na desmontagem;
11. Montar os discos de acoplamento, garantindo o seu alinhamento;
12. Antes de religar o alternador, observar os pontos do tópico 5.

### 6.6.1.2 Alternador com mancal duplo – B35T

Para efetuar a troca dos rolamentos no alternador com mancal duplo, é necessário desmontar o alternador por completo.

### 6.6.1.3 Substituição do rolamento

A desmontagem dos rolamentos deve ser feita sempre com a utilização de ferramentas adequadas (extrator de rolamentos).

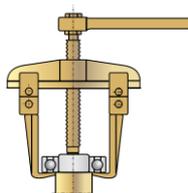


Figura 6.1: Dispositivo para sacar rolamento



#### ATENÇÃO

Um rolamento somente deve ser removido do eixo quando for absolutamente necessário

#### Instruções:

1. As garras do extrator deverão ser aplicadas sobre a face lateral do anel interno do rolamento a ser desmontado ou sobre uma peça adjacente.
2. Antes da montagem dos rolamentos novos, os assentos do eixo devem ser limpos e levemente lubrificados.
3. Os rolamentos devem ser aquecidos à uma temperatura entre 50°C e 100°C para facilitar a montagem.
4. Os rolamentos não devem ser submetidos a pancadas, quedas, armazenagem com vibração ou umidade, pois podem provocar marcas nas pistas internas ou nas esferas, reduzindo sua vida útil.

## 6.7 MANUTENÇÃO DA EXCITATRIZ

### 6.7.1 Excitatriz

Para o bom desempenho de seus componentes, a excitatriz do alternador deve ser mantida limpa. Verificar a resistência de isolamento dos enrolamentos da excitatriz principal e da excitatriz auxiliar (se houver) periodicamente para determinar as condições de isolamento dos mesmos, seguindo os procedimentos descritos neste manual.

### 6.7.2 Teste nos módulos de diodos

Os módulos de diodos são componentes que possuem grande durabilidade e não exigem testes frequentes. Caso o alternador apresente algum defeito que indique falha nos diodos ou um aumento da corrente de campo para uma mesma condição de carga, então os diodos devem ser testados conforme procedimento a seguir:

1. Soltar as ligações de todos os diodos com o enrolamento do rotor da excitatriz;
2. Com um ohmímetro, medir a resistência de cada diodo de acordo com a Figura 6.3. Cabo positivo (vermelho) no anodo e o comum (preto) no catodo para medir no sentido de condução.



#### NOTA

Quando testar os diodos, observar a polaridade dos terminais de teste em relação à polaridade do diodo. A polaridade do diodo é indicada por uma seta em sua carcaça.



A condução de corrente deve acontecer apenas no sentido anodo-catodo, ou seja, na condição de polarização direta.

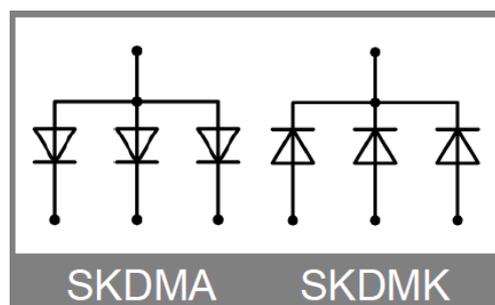


Figura 6.2: Polarização dos módulos de diodos

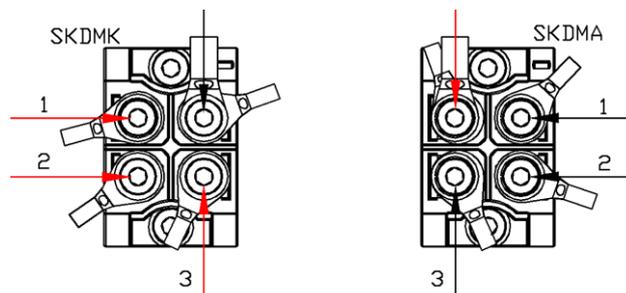


Figura 6.3: Posição das ponteiros para condução dos módulos de diodos

O diodo é considerado bom quando apresentar baixa resistência ôhmica (até  $\pm 100 \Omega$ ) na sua direção direta e alta resistência (aprox.  $1M\Omega$ ) na direção contrária. Diodos defeituosos terão resistência ôhmica de  $0 \Omega$  ou maior que  $1 M\Omega$  em ambas as direções medidas.

Na maioria dos casos, o método com ohmímetro para testar os diodos é suficiente para identificar falhas nos diodos. No entanto, em alguns casos extremos poderá ser necessária a aplicação da tensão nominal de bloqueio e/ou circulação de corrente para detectar falha nos diodos. Devido aos esforços requeridos para estes testes, em caso de dúvida, recomenda-se realizar a troca dos módulos de diodos.

### 6.7.3 Substituição dos módulos de diodos

Para ter acesso aos módulos de diodos e poder realizar a troca, é necessário:

- Retirar a veneziana traseira.
- Para fazer a substituição dos módulos de diodos, proceder da seguinte maneira;
- Desfazer a ligação do módulo que será substituído;
  - Soltar os parafusos que fixam o módulo no suporte do rotor da excitatriz e retirá-lo;
  - Aplicar a pasta térmica sobre o dissipador do novo módulo,  $40\mu\text{m} \pm 25\%$  (Figura 6.4).
  - Instalar o novo módulo de diodos com a marcação em alto relevo virada para o lado do varistor (Posição de instalação dos módulos de diodo), apertando os parafusos de fixação na base, que está fixa no rotor da

excitatriz, com torquímetro respeitando os torques de aperto da Tabela 6.2);

- Fazer as conexões dos cabos no módulo, apertando-os com torquímetro respeitando os torques de aperto da Tabela 6.2 e a ordem da ligação conforme Figura 6.6

APLICAR CAMADA DE PASTA TÉRMICA SOBRE O DISSIPADOR DO MÓDULO  
40µm ±25%

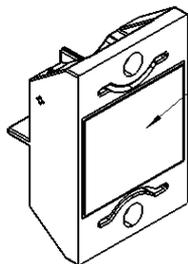


Figura 6.4: Aplicação da pasta térmica no módulo de diodo

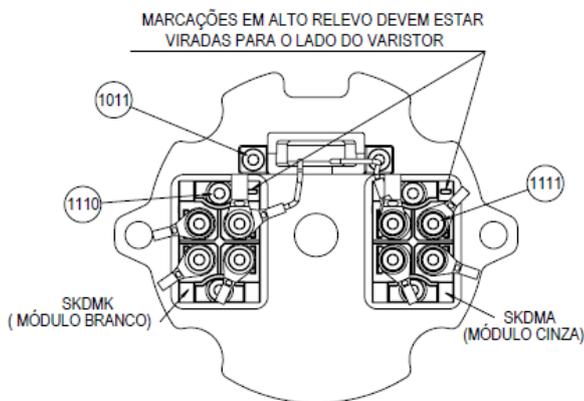


Figura 6.5: Posição de instalação dos módulos de diodo

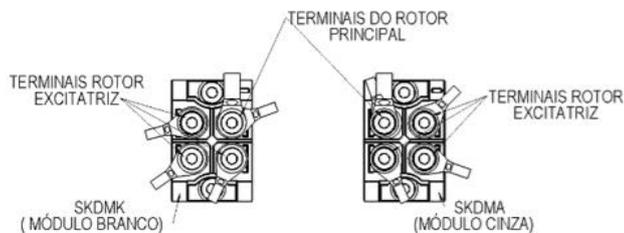


Figura 6.6: Posição de ligação dos cabos nos módulos de diodo



### ATENÇÃO

É de fundamental importância que os torques de aperto indicados sejam respeitados a fim de que os diodos não sejam danificados na montagem.

Tabela 6.2: Torque de aperto dos diodos

| Posição do parafuso (mm)    | Rosca (mm) | Chave do torquímetro (mm) | Torque de aperto (Nm) |
|-----------------------------|------------|---------------------------|-----------------------|
| 1110 (parafuso do módulo)   | M4         | 3                         | 1,4 ± 15%             |
| 1111 (parafuso dos diodos)  | M4         | 3                         | 1,4 ± 15%             |
| 1011 (parafuso do varistor) | M4         | 3                         | 1,4 ± 15%             |

Tabela 6.3: Tabela de diodos utilizados

| Designação WEG |     | Especificação técnica         |
|----------------|-----|-------------------------------|
| SKDMA 75       | AND | Módulo diodo 75A/1.200V SKDMA |
| SKDMK 75       | CTD | Módulo diodo 75A/1.200V SKDMK |

### 6.7.4 Teste no varistor

O varistor é o dispositivo instalado entre os dois módulos de diodos e têm a finalidade de proteger os diodos contra sobretensão.

Para testar as condições de funcionamento do varistor pode ser utilizado um ohmímetro.

A resistência de um varistor deve ser muito alta (± 20.000 ohms).

No caso de danos verificados no varistor ou se a resistência for muito baixa, este deve ser substituído.

### 6.7.5 Substituição do varistor

Para substituir o varistor, a WEG recomenda proceder de acordo com as orientações a seguir:

- Substituir o varistor danificado por um novo idêntico ao original, conforme Tabela 4.8;
- Para substituir o varistor, soltar os parafusos que o fixam aos módulos de diodos;
- Ao remover o varistor, observar atentamente como os componentes foram montados para que novo varistor seja instalado da mesma forma;
- Antes de montar o novo varistor, certificar-se que todas as superfícies de contato dos componentes estejam limpas, niveladas e lisas para assim assegurar um perfeito contato entre elas;
- Fixar o novo varistor apertando os terminais que o prendem aos módulos de diodos, apertando-os com torquímetro respeitando os torques de aperto da Tabela 6.2. Observar o preenchimento com silicone no compartimento do novo varistor.

### 6.7.6 Teste no capacitor

O capacitor é o dispositivo instalado entre as duas pontes de ligação dos diodos e têm a finalidade de proteger os diodos contra surtos de tensão.

Para testar as condições de funcionamento do capacitor pode ser utilizado um multímetro com a função de medição de capacitância.

A capacitância medida deve ser conforme a especificação do componente.

No caso de danos verificados no capacitor ou se a capacitância for acima da tolerância especificada, este deve ser substituído.

### 6.7.7 Substituição do capacitor

Para substituir o capacitor, a WEG recomenda proceder de acordo com as orientações a seguir:

- Substituir o capacitor danificado por um novo idêntico ao original, conforme Tabela 4.8;
- Para substituir o capacitor, solte os parafusos que o fixam às pontes de ligação dos diodos;
- Ao remover o capacitor, observe atentamente como os componentes foram montados para que novo capacitor seja instalado da mesma forma;
- Antes de montar o novo capacitor, certificar-se que os terminais e parafusos de conexão estejam limpos, assegurando um perfeito contato entre elas;
- Fixar o novo capacitor apertando os terminais que o prendem às pontes de ligação, somente o suficiente para fazer uma boa conexão elétrica. Observar o preenchimento com silicone no compartimento do novo capacitor.

## 6.8 FLUXO DE AR

As entradas e saídas de ar do alternador devem ser mantidas desobstruídas a fim de que a troca de calor seja eficiente. Caso haja deficiência na troca de calor, o alternador irá sobreaquecer podendo danificar a bobinagem (queima do alternador).



### NOTA

Caso sejam instalados filtros na entrada de ar, inspecionar diariamente, limpar ou substituir, se necessário.

## 6.9 REVISÃO COMPLETA

A periodicidade das revisões deve ser definida em função do ambiente onde o alternador estiver instalado. Quanto mais agressivo for o ambiente (sujeira, óleo, maresia, poeira, etc.) menor deverá ser o intervalo de tempo entre as revisões, conforme segue:

- Limpar os enrolamentos sujos com pincel ou escova;
- Usar um pano umedecido em solventes adequados para remover graxa, óleo e outras sujeiras do enrolamento;
- Secar com ar seco;
- Passar ar comprimido através dos canais de ventilação no pacote de chapas do estator, rotor e mancais.



### NOTA

O ar comprimido sempre deve ser passado após a limpeza, nunca antes.

- Drenar a água condensada;
- Limpar o interior das caixas de ligação;
- Medir a resistência de isolamento.



### ATENÇÃO

A ausência de revisões completas nos alternadores irá provocar acúmulo de sujeira no seu interior. O funcionamento nestas condições poderá reduzir a vida útil, provocar paradas indesejáveis e custos adicionais para a recuperação do equipamento.

## 6.10 DESMONTAGEM, MONTAGEM E LISTA DE PEÇAS – AW10 160 E 180

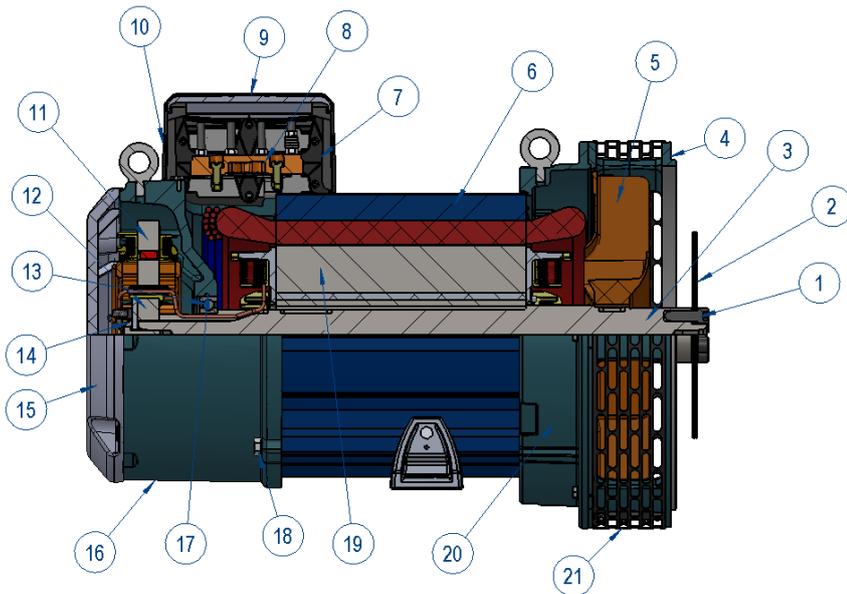


Figure 6.1: Gerador AW10

1. Parafuso de fixação dos discos
2. Discos de acoplamento
3. Eixo
4. Flange
5. Ventilador
6. Estator principal
7. Regulador de tensão
8. Placa de bornes
9. Tampa da caixa de ligação
10. Caixa de ligação e tampa lateral integrada
11. Estator da excitatriz
12. Rotor da excitatriz
13. Rolamento traseiro
14. Diodos
15. Tampa de entrada de ar
16. Tampa traseira
17. Anel o'ring
18. Tirantes
19. Rotor principal
20. Suporte do flange
21. Tela de proteção

### 6.10.1 Desmontagem

- 1 Para desmontagem do alternador, retirar a tampa de entrada de ar (15);
- 2 Remova o rotor da excitatriz, conforme item 6.11;
- 3 Remover disco de acoplamento (se houver);
- 4 Remover flange dianteiro ou tampa dianteira, marcar a posição do flange ou tampa com o suporte do flange. Assim será garantido o alinhamento original e ideal entre as duas peças.
- 5 Retirar o rotor completo, na posição horizontal, com a utilização de um pêndulo;
- 6 Soltar os cabos do AVR e remover a caixa de ligação;
- 7 Soltar os cabos de ligação principal da placa de bornes;
- 8 Remover suporte com a placa de bornes;
- 9 Soltar os tirantes. Ao retirar os tirantes, a tampa traseira e o suporte do flange ficarão soltos e poderão cair;
- 10 Remover suporte do flange utilizando um martelo de borracha;
- 11 Remover tampa traseira utilizando um martelo de borracha;
- 12 Remover os pés somente em caso de necessidade.

### 6.10.2 Montagem

- 1 Verificar se as partes usinadas de encaixe do suporte do flange, flange e tampa traseira estão limpas, isentas de oxidação;
- 2 Colocar o suporte do flange na vertical com a parte de encaixe do pacote do estator voltada para cima.
- 3 Com o estator principal na vertical, posicionar o mesmo sobre o suporte do flange.
- 4 Posicionar a tampa traseira, tomando os devidos cuidados com os cabos do estator principal e do estator da excitatriz para não os danificar;
- 5 Montar os tirantes, apertando em "X", observando o torque especificado de 40N.m e aplicar trava química;
- 6 Posicionar o gerador na posição horizontal;
- 7 Inserir o rotor principal sem o rotor da EPT, com o auxílio de um pêndulo, tomando os devidos cuidados para não danificar a bobinagem ou os cabos;
- 8 Montar o rotor da excitatriz
- 9 Colocar a tampa de entrada de ar
- 10 Montar suporte com a placa de bornes, conforme esquema elétrico do alternador e manual do regulador de tensão;
- 11 Montar caixa de ligação;
- 12 Realizar as conexões dos cabos de ligação principais, excitatriz e regulador de tensão, certificar-se de que todas as ligações dos cabos principais, regulador de tensão e excitatriz estejam corretos;
- 13 Montar a flange ou tampa dianteira conforme posição demarcada na desmontagem;
- 14 Montar os discos de acoplamento, garantindo o seu alinhamento;
- 15 Antes de religar o alternador, observar os pontos do tópico 5.

## 6.11 DESMONTAGEM DO ROTOR DA EXCITATRIZ AW10

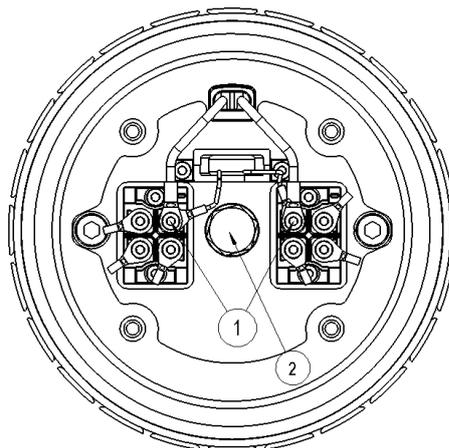


Figure 6.2 - Rotor da Excitatriz AW10

### 6.11.1 Procedimento para sacar o rotor da excitatriz

1. Retirar os parafusos (1) que fixam o terminal do rotor;
2. Remover o parafuso (2) que fixa o rotor da excitatriz;
3. Remover o rotor da excitatriz cuidando para não danificar os cabos do rotor.

## 6.12 AJUSTE DA POSIÇÃO DO PÉ

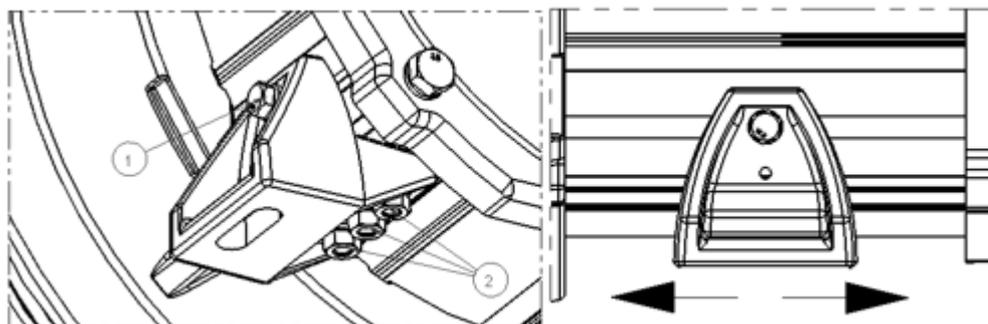


Figure 6.3 - Ajuste posição do pé

O Alternador AW10 160 e 180 permite o ajuste da posição do pé no sentido axial.

Para realizar o ajuste em caso de necessidade, basta soltar os parafusos frontais e inferiores do pé e mover para a posição desejada e fixar novamente, aplicando torque de 20N.m. É importante lembrar que os limites de vibração da máquina devem seguir conforme item 6.5 deste manual.

## 6.13 PLANO DE MANUTENÇÃO

| Verificações e tarefas de manutenção a executar                                 | Diariamente | A cada 250 h | A cada 1.500 h | A cada 4.500 h |
|---|-------------|--------------|----------------|----------------|
| Observar ruídos estranhos com o alternador em movimento                         | x           |              |                |                |
| Inspeccionar a ventilação (fluxo de ar)   | x           |              |                |                |
| Inspeccionar os filtros de ar (se houver), limpar ou substituir, se necessário. | x           |              |                |                |
| Verificar resistência de isolamento   |             | x            |                |                |
| Verificar e reapertar todos os parafusos e terminais de ligação                 |             | x            |                |                |
| Verificar níveis de vibração e ruído  |             | x            |                |                |
| Inspeccionar rolamentos   |             | x            |                |                |
| Inspeccionar as conexões do regulador de tensão                                 |             | x            |                |                |
| Limpar o alternador interna e externamente                                      |             |              | x              |                |
| Inspeccionar o funcionamento e ligações dos acessórios                          |             |              | x              |                |
| Inspeccionar os diodos  |             |              | x              |                |
| Inspeccionar varistores (se houver)   |             |              | x              |                |
| Trocar os rolamentos <sup>1</sup>   |             |              |                |                |
| Revisão completa do alternador  |             |              |                | x              |

<sup>1</sup> A troca do (s) rolamento (s) deve ser efetuada a cada 20.000 horas.



### NOTA

As verificações e tarefas descritas na tabela acima devem ser executadas conforme item 6 deste manual.

## 7 ANOMALIAS

A seguir são enumeradas algumas anomalias possíveis de ocorrer no alternador em serviço, bem como o procedimento correto para sua verificação e correção.

| O ALTERNADOR NÃO EXCITA  |  |
|--|--|
| ANOMALIA   | PROCEDIMENTO   |
| Interrupção no circuito do enrolamento auxiliar (quando houver).                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar a união dos cabos da bobina auxiliar no bloco de conexão prosseguindo até o bloco de conexão do regulador e fusível.</li> </ul>   |
| Fusível queimado.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Trocar o fusível (conforme especificado).</li> </ul>  |
| Tensão residual demasiadamente baixa.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Desconectar os cabos do regulador e fazer excitação externa com bateria de 12 a 20Vcc (polo negativo em F- e polo positivo em F+), até o início do processo de excitação. <b>A bateria de partida do motor Diesel não deverá estar aterrada.</b></li> </ul> |
| Velocidade de acionamento não está correta.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Medir a velocidade e regulá-la</li> </ul>   |
| Interrupção no circuito de excitação principal.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar a continuidade dos cabos F+ e F-, fazer medições em todos os diodos e trocar os diodos defeituosos ou trocar o conjunto todo.</li> </ul>  |
| Relé ou outro componente do regulador de tensão com defeito.                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Trocar o regulador de tensão.</li> </ul>  |
| Potenciômetro externo de ajuste de tensão rompido ou ligação interrompida.             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar as ligações nos bornes 11-12 e o próprio potenciômetro.</li> </ul>  |
| Varistor de proteção dos diodos (quando houver) está defeituoso.                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Caso estiver defeituoso, o varistor deve ser substituído, ou se não houver peça de reposição, retirá-lo temporariamente.</li> </ul>   |
| ALTERNADOR NÃO EXCITA, ATÉ A TENSÃO NOMINAL  |  |
| ANOMALIA   | PROCEDIMENTO   |
| Módulo de Diodos defeituosos.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Trocar o módulo de diodos.</li> </ul>   |
| Velocidade incorreta.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Medir a velocidade da máquina primária e regulá-la.</li> </ul>  |
| Ajuste de tensão abaixo da nominal.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ajustar a tensão no potenciômetro do regulador de tensão ou no potenciômetro.</li> </ul>  |
| Alimentação do regulador de tensão não está de acordo com a tensão de saída desejada.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar se as ligações estão de acordo com o manual do regulador de tensão.</li> </ul>  |
| EM VAZIO, O ALTERNADOR EXCITA ATÉ A TENSÃO NOMINAL, PORÉM ENTRA EM COLAPSO COM A CARGA |  |
| ANOMALIA   | PROCEDIMENTO   |
| Forte queda de velocidade.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar o seletor Diesel.</li> </ul>  |
| Módulo de Diodos defeituosos.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Trocar o módulo de diodos.</li> </ul>   |
| O ALTERNADOR, EM VAZIO, SE EXCITA ATRAVÉS DE SOBRE TENSÃO                              |  |
| ANOMALIA   | PROCEDIMENTO   |
| Tiristor de potência do regulador defeituoso.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Trocar regulador.</li> </ul>  |
| Transformador de alimentação do regulador com defeito ou incorreto.                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar relação de tensão / funcionamento.</li> </ul>   |
| Alimentação do regulador de tensão não está de acordo com a tensão de saída desejada.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Refazer as ligações. Verificar o manual do regulador de tensão.</li> </ul>  |
| OSCILAÇÃO NA TENSÃO DO ALTERNADOR  |  |
| ANOMALIA   | PROCEDIMENTO   |
| Estabilidade mal ajustada  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ajustar a estabilidade no trimpot Stb do regulador de tensão</li> </ul>   |
| Oscilações na velocidade da máquina de acionamento.                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>As oscilações frequentes são originárias da máquina de acionamento e precisam ser eliminadas.</li> </ul>  |
| ANOMALIAS MECÂNICAS  |  |
| ANOMALIA   | PROCEDIMENTO   |
| Aquecimento excessivo do mancal (rolamento).   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Rolamento com falha, falta de lubrificação ou folga axial excessiva.</li> </ul>   |
| Aquecimento excessivo na carcaça do alternador.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Entrada ou saída de ar parcialmente obstruído ou o ar quente está retornando para o alternador, sobrecarga no alternador ou sobre excitação.</li> </ul>   |
| Vibração excessiva.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Desalinhamento, defeito de montagem ou folga no acoplamento.</li> </ul>   |
| Queda de tensão acentuada com recuperação posterior (piscadas).                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuste incorreto da estabilidade, alternador operando singelo com sistema de paralelismo ligado ou sobrecarga momentânea.</li> </ul>  |



### ATENÇÃO

As máquinas referenciadas neste manual estão em melhoria contínua, por isso as informações deste manual estão sujeitas a modificações sem prévio aviso.

## **8 INFORMAÇÕES AMBIENTAIS**

### **8.1 EMBALAGEM**

Os alternadores são fornecidos em embalagens de papelão, polímeros, madeira ou material metálico. Estes materiais são recicláveis ou reutilizáveis e devem receber o destino certo conforme as normas vigentes de cada país. Toda a madeira utilizada nas embalagens dos alternadores WEG provém de reflorestamento e recebe tratamento de antifungos.

### **8.2 PRODUTO**

Os alternadores, sob o aspecto construtivo, são fabricados essencialmente com metais ferrosos (aço, ferro fundido), metais não ferrosos (cobre, alumínio) e plástico.

O alternador, de maneira geral, é um produto que possui vida útil longa, porém quando for necessário seu descarte, a WEG recomenda que os materiais da embalagem e do produto sejam devidamente separados e encaminhados para reciclagem.

Os materiais não recicláveis devem, como determina a legislação ambiental, ser dispostos de forma adequada, ou seja, em aterros industriais, coprocessados em fornos de cimento ou incinerados. Os prestadores de serviços de reciclagem, disposição em aterro industrial, coprocessamento ou incineração de resíduos devem estar devidamente licenciados pelo órgão ambiental de cada estado para realizar estas atividades.

### **8.3 RESÍDUOS PERIGOSOS**

Os resíduos de graxa e óleo utilizados na lubrificação dos mancais devem ser descartados, conforme as instruções dos órgãos ambientais pertinentes, pois sua disposição inadequada pode causar impactos ao meio ambiente.

## **9 ASSISTENTES TÉCNICOS**

Para consultar a rede de Assistentes Técnicos Autorizados, acesse o site [www.weg.net](http://www.weg.net).

# 10 DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

## EU Declaração de Conformidade



**Fabricantes:**

**WEG Equipamentos Elétricos SA**  
Av. Prefeito Waldemar Grubba, 3000  
89256-900 – Jaraguá do Sul – SC – Brasil  
[www.weg.net](http://www.weg.net)

**WEG MÉXICO, SA DE CV**  
Carretera Jorobas - Tula Km 3,5 , Manzana 5,  
Lote 1, Fracionamento Parque Industrial Huehuetoca,  
Município de Huehuetoca, CP 54680,  
CD. do México e Área Metropolitana – México  
[www.weg.net/mx](http://www.weg.net/mx)

**WEGeuro – Indústria Elétrica SA**  
Rua Eng. Frederico Ulrich,  
4 470-605 – Maia – Porto – Portugal  
[www.weg.net/pt](http://www.weg.net/pt)  
Pessoa de contato: Luís Filipe Oliveira Silva Castro Araújo  
Representante Autorizado na União Europeia  
**(Ponto de contato único)**

O fabricante declara sob exclusiva responsabilidade que:

Alternadores síncronos WEG e seus componentes utilizados nas seguintes linhas:

### AW10

quando instalados, mantidos e utilizados nas aplicações para as quais foram projetados, e em conformidade com os padrões de instalação relevantes e as instruções do fabricante, cumprem as disposições da seguinte legislação de harmonização relevante da União Europeia, sempre que aplicável:

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Diretiva de baixa tensão</b>    | 2014/35/UE;  |
| <b>Diretiva de Ecodesign da UE</b> | {UE}2019/1781 conforme alterado pelo Regulamento (UE)2021/341 da Comissão; Diretiva 2009/125/CE;                     |
| <b>Diretiva RoHS</b>               | 2011/65/UE e suas alterações (incluindo a Diretiva 2015/863/UE);   |
| <b>Diretiva Máquinas</b>           | 2006/42/CE;  |
| <b>Diretiva EMC</b>                | 2014/30/UE (motores elétricos são considerados inerentemente benignos em termos de compatibilidade eletromagnética). |

O cumprimento dos objetivos de segurança da legislação de harmonização relevante da União Europeia foi demonstrado pelo cumprimento das seguintes normas, sempre que aplicável:

**EN 60034-1:2010 + AC:2010/ EN 60034-5:2001 + A1:2007/ EN 60034-6:1993/ EN 60034-7:1993 + A1:2001/  
EN 60034-8:2007 + A1: 2014 / EN 60034-9:2005 + A1:2007/ EN 60034-11:2004/ EN 60034-14:2004 +  
A1:2007/  
EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010 e EN 60204-11:2000 + AC:2010**

Marcação CE em: **1998**

\* Alternadores síncronos projetados para uso com tensão nominal superior a 1000 V não são considerados no escopo.  
\*\* Os alternadores de baixa tensão não são considerados no escopo e os alternadores projetados para uso com uma tensão nominal superior a 1000 V são considerados máquinas quase completas e são fornecidos com um

### Declaração de incorporação:

*Os produtos acima não podem ser colocados em serviço até que as máquinas nas quais foram incorporados tenham sido declaradas em conformidade com a Diretiva de Máquinas.*

*Uma documentação técnica para os produtos acima é compilada de acordo com a parte B do anexo VII da Diretiva de Máquinas 2006/42/EC.*

*Comprometemo-nos a transmitir, em resposta a uma solicitação fundamentada das autoridades nacionais, informações relevantes sobre as quase-acabadas acima identificadas através do representante autorizado WEG estabelecido na União Europeia. O método de transmissão será eletrônico ou físico e não prejudicará os direitos de propriedade intelectual do fabricante.*

RODRIGO FUMO  
FERNANDES:01683232909  
Assinado por e em nome do fabricante:  
Rodrigo Fumo Fernandes  
Diretor-gerente

Assinado de forma digital por RODRIGO FUMO FERNANDES:01683232909  
Dados: 2024.02.19 09:40:01 -03'00'

Jaraguá do Sul, 16 de Fevereiro de 2024

DEC0724 1

UK  
CA

## Declaração de Conformidade

**Fabricantes:**

**WEG Equipamentos Elétricos S.A.**  
Av. Prefeito Waldemar Grubba, 3000  
89256-900 - Jaraguá do Sul – SC – Brazil  
[www.weg.net](http://www.weg.net)

**WEG MEXICO, S.A. DE C.V**

Carretera Jorobas - Tula Km 3.5, Manzana 5,  
Lote 1, Fraccionamiento Parque Industrial Huehuetoca,  
Municipio de Huehuetoca, C.P. 54680,  
CD. de Mexico y Área Metropolitana – Mexico  
[www.weg.net/mx](http://www.weg.net/mx)

**Representante autorizado UK:**

**WEG (UK) Ltd**  
Broad Ground Road, Lakeside, Redditch, Worcestershire B98 8YP  
Contact person: Patrick O'Neill  
(Single Contact Point)  
[www.weg.net/uk](http://www.weg.net/uk)

O fabricante declara sob exclusiva responsabilidade que

Alternadores síncronos WEG e seus componentes utilizados nas seguintes linhas:

**AW10**

quando instalados, mantidos e usados nas aplicações para as quais foram projetados, e em conformidade com os padrões de instalação relevantes e as instruções do fabricante, cumprem as disposições dos seguintes requisitos legais relevantes do Reino Unido, sempre que aplicável:

|   |   |
|---|---|
| Regulamentos de Equipamentos Elétricos (Segurança)  | IS 2016/1101;   |
| O Ecodesign para Regulamentos de Produtos Relacionados à Energia e Informações Energéticas                    | SI 2021/745;  |
| A Restrição do Uso de Certas Substâncias Perigosas em Regulamentações de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos | IS 2012/3032;   |
| Regulamentos de Fornecimento de Máquinas (Segurança)  | SI 2008/1597 alterado por SI2011/2157 ;<br>SI 2016/1091 (motores elétricos são considerados inerentemente benignos em termos de compatibilidade eletromagnética); |
| Regulamentos de compatibilidade eletromagnética   |   |

O cumprimento dos objetivos de segurança dos requisitos legais relevantes do Reino Unido foi demonstrado pela conformidade com as seguintes normas designadas, sempre que aplicável:

EN 60034-1:2010 + AC:2010 / EN 60034-2-1:2014 / EN IEC 60034-5:2020 / EN 60034-6:1993/ EN 60034-7:1993 + A1:2001 / EN 60034-8 :2007 + A1:2014 / EN 60034-9:2005 + A1:2007 /EN 60034-11:2004/ EN 60034-12:2017/EN 60034-14:2018 / EN 60034-30-1:2014/EN 60204 -1:2018 / EN IEC 60204-11:2019 / EN IEC 63000:2018 e IEC TS 60034-25:2014.

\* Alternadores síncronos projetados para uso com tensão nominal superior a 1000 V não estão incluídos no escopo.

**Declaração de incorporação :**

Os produtos acima não podem ser colocados em serviço até que as máquinas nas quais foram incorporados tenham sido declaradas em conformidade com a Diretiva de Máquinas.

Uma documentação técnica para os produtos acima é compilada de acordo com a Parte 7 (b) do cronograma 2 dos Regulamentos de Fornecimento de Máquinas (Segurança) de 2008.

Comprometemo-nos a transmitir, em resposta a uma solicitação fundamentada das autoridades nacionais, informações relevantes sobre as quase-acabadas acima identificadas através do representante autorizado WEG estabelecido no Reino Unido . O método de transmissão será eletrônico ou físico e não prejudicará os direitos de propriedade intelectual do fabricante.

RODRIGO FUMO  
FERNANDES:016  
83232909

Assinado de forma digital  
por RODRIGO FUMO  
FERNANDES:01683232909  
Dados: 2024.02.19 09:38:42  
-03'00'

Assinado por e em nome do fabricante:

**Rodrigo Fumo Fernandes**  
Diretor de Engenharia -  
Brasil

Jaraguá do Sul, 16 de Fevereiro de 2024

DEC0124 1\_ 1

## 11 GARANTIA

A WEG oferece garantia contra defeitos de fabricação ou de materiais, para seus produtos, por um período de 12 (doze) meses, contados a partir da data de emissão da nota fiscal fatura da fábrica. No caso de produtos adquiridos por revendas/distribuidor/fabricantes, a garantia será de 12 (doze) meses a partir da data de emissão da nota fiscal da revenda/ distribuidor/fabricante, limitado a 18 (dezoito) meses da data de fabricação.

A garantia independe da data de instalação do produto e os seguintes requisitos devem ser satisfeitos:

- Transporte, manuseio e armazenamento adequados;
- Instalação correta e em condições ambientais especificadas e sem a presença de agentes agressivos;
- Operação dentro dos limites de suas capacidades;
- Realização periódica das devidas manutenções preventivas;
- Realização de reparos e/ou modificações somente por pessoas autorizadas por escrito pela WEG.
- O equipamento, na ocorrência de uma anomalia esteja disponível para o fornecedor por um período mínimo necessário à identificação da causa da anomalia e seus devidos reparos;
- Aviso imediato, por parte do comprador, dos defeitos ocorridos e que os mesmos sejam posteriormente comprovados pela WEG como defeitos de fabricação.

No caso de alternadores WEG acoplados a motores diesel, formando os chamados grupos geradores, a responsabilidade pela montagem do grupo, no que diz respeito ao acoplamento das máquinas, construção da base, interligação dos sistemas de controle e proteção, e também ao desempenho do conjunto é do montador do grupo.

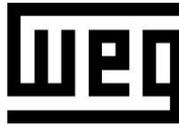
Em nenhuma hipótese a WEG assumirá garantias sobre partes do grupo-alternador que não sejam de seu fornecimento, nem tampouco cuja causa não seja comprovadamente defeito de fabricação do alternador.

A garantia não inclui serviços de desmontagem nas instalações do comprador, custos de transportes do produto e despesas de locomoção, hospedagem e alimentação do pessoal da Assistência Técnica quando solicitado pelo cliente. Os serviços em garantia serão prestados exclusivamente em oficinas de Assistência Técnica autorizados WEG ou na própria fábrica.

Excluem-se desta garantia os componentes cuja vida útil, em uso normal, seja menor que o período de garantia.

O reparo e/ou substituição de peças ou produtos, a critério da WEG durante o período de garantia, não prorrogará o prazo de garantia original.

A presente garantia se limita ao produto fornecido não se responsabilizando a WEG por danos a pessoas, a terceiros, a outros equipamentos ou instalações, lucros cessantes ou quaisquer outros danos emergentes ou consequentes.



WEG Equipamentos Elétricos S.A.  
Jaraguá do Sul - SC  
Telefone: (47) 3276-4000  
energia@weg.net  
[www.weg.net](http://www.weg.net)







+55 47 3276.4000



energia@weg.net



Jaraguá do Sul - SC - Brazil