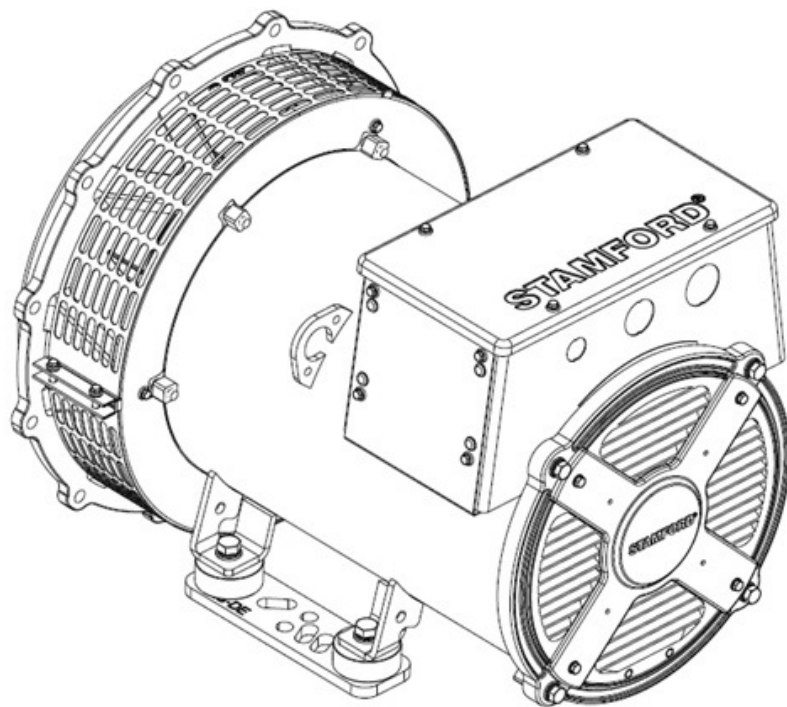


**STAMFORD®**

Alternadores S0/S1

# MANUAL DO PROPRIETÁRIO





# Índice

---

1. PREFÁCIO .....	1
2. PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA .....	3
3. DIRETIVAS E NORMAS DE SEGURANÇA .....	9
4. INTRODUÇÃO .....	15
5. APLICAÇÃO DO ALTERNADOR .....	19
6. INSTALAÇÃO NO GRUPO ELETROGÊNICO.....	25
7. SERVIÇO E MANUTENÇÃO .....	33
8. IDENTIFICAÇÃO DE PEÇAS .....	51
9. DADOS TÉCNICOS .....	55
10. PEÇAS DE SERVIÇO E SERVIÇO PÓS-VENDA.....	57
11. ELIMINAÇÃO DE PRODUTOS EM FIM DE VIDA.....	59

-

---

Esta página foi deixada intencionalmente em branco.

# 1 Prefácio

---

## 1.1 O Manual

Este manual contém orientações e instruções para a instalação e operação do alternador. Este manual não inclui instruções para reparação e manutenção do alternador. Para mais informações, contacte a Assistência ao Cliente da CGT.

Antes de utilizar o alternador, leia este manual e certifique-se de que todo o pessoal que trabalha com o equipamento tem acesso ao manual e a todos os documentos adicionais fornecidos com o mesmo. O uso incorreto e o não cumprimento das instruções, assim como a utilização de peças não aprovadas pode invalidar a garantia do produto e causar acidentes.

Este manual é um elemento essencial do alternador. Certifique-se de que o manual está disponível para todos os utilizadores durante toda a vida útil do alternador.

O manual foi escrito para eletricitistas, mecânicos e engenheiros habilitados, com conhecimentos e experiência anteriores neste tipo de equipamento gerador. Em caso de dúvida, aconselhe-se junto de um especialista ou contacte a sua subsidiária Cummins Generator Technologies local.

### **NOTIFICAÇÃO**

**As informações contidas neste manual estavam corretas no momento da sua publicação. As informações poderão ser substituídas no âmbito da nossa política de desenvolvimento contínuo. Visite [www.stamford-avk.com](http://www.stamford-avk.com) onde encontrará toda a documentação mais atual.**

-

---

Esta página foi deixada intencionalmente em branco.

## 2 Precauções de segurança

---

### 2.1 Informações e avisos de segurança utilizados neste manual

Neste manual são utilizados painéis com os textos "Perigo", "Precaução" e "Cuidado" para descrever as fontes de perigos, as suas consequências e como evitar ferimentos. Os painéis dos avisos chamam a atenção para instruções importantes ou críticas.

#### PERIGO

*"Perigo" indica uma situação perigosa que se não for evitada RESULTARÁ em morte ou ferimentos graves.*

#### ATENÇÃO

*"Precaução" indica uma situação perigosa que se não for evitada PODE resultar em morte ou ferimentos graves.*

#### AVISO

*"Cuidado" indica uma situação perigosa que se não for evitada PODE resultar em ferimentos de menor gravidade ou ligeiros.*

#### NOTIFICAÇÃO

"Aviso" refere-se a um método ou prática que pode provocar danos materiais ou serve para chamar a atenção para informações ou explicações suplementares.

### 2.2 Orientação geral

#### NOTIFICAÇÃO

Estas precauções de segurança são para orientação em geral e complementam os seus próprios procedimentos de segurança e todas as leis e normas aplicáveis.

### 2.3 Competências requeridas do pessoal

Os procedimentos de serviço e manutenção só podem ser realizados por técnicos experientes e qualificados, familiarizados com os procedimentos e o equipamento.

### 2.4 Avaliação de riscos

A Cummins fez uma avaliação de risco a este produto, porém o utilizador/empresa de exploração deve fazer uma avaliação de risco separada a fim de determinar todos os riscos relacionados com o pessoal. Todos os utilizadores afetados devem receber formação sobre os riscos identificados. O acesso à central elétrica/grupo eletrogéneo durante o funcionamento tem de ficar restrito às pessoas que receberam formação sobre estes riscos.

## 2.5 Equipamento de proteção individual (EPI)

Todas as pessoas que operam, prestam serviço, manutenção ou que trabalham com/numa central elétrica ou grupo eletrogéneo têm de usar equipamento de proteção individual (EPI) apropriado.

O EPI recomendado inclui:

- Proteção para os ouvidos e para os olhos
- Proteção para a cabeça e para a cara
- Calçado de segurança
- Fato de macaco que proteja os antebraços e as pernas

Certifique-se de que todas as pessoas conhecem bem os procedimentos de emergência em caso de acidente.

## 2.6 Ruído

### ATENÇÃO

#### **Ruído**

***O ruído de um alternador em funcionamento pode causar ferimentos graves, nomeadamente danos permanentes na audição.***

***Para prevenir ferimentos, use equipamento de proteção individual (EPI) adequado.***

As emissões sonoras máximas ponderadas A podem chegar aos 97 dB(A). Contacte o fornecedor para obter informações específicas da aplicação.

## 2.7 Equipamento eléctrico

### PERIGO

#### **Condutores eléctricos com corrente**

***Os condutores eléctricos com corrente podem causar ferimentos graves ou morte por choque eléctrico e queimaduras.***

***Para prevenir ferimentos e antes de retirar as coberturas sobre condutores eléctricos, isole o grupo eletrogéneo de todas as fontes de energia, retire a energia armazenada e utilize os procedimentos de segurança, nomeadamente, o bloqueio/colocação de sinais a avisar para não se utilizar o equipamento***

Todo o equipamento eléctrico pode ser perigoso se não for utilizado corretamente. A instalação, o serviço e a manutenção do alternador devem ser sempre realizados de acordo com este manual. O trabalho que requer acesso a condutores eléctricos tem de cumprir todos os procedimentos de segurança eléctrica locais e nacionais aplicáveis para as tensões envolvidas bem como todas as regras específicas das instalações. Use sempre peças de substituição de marca genuínas.



## 2.8 Bloquear/sinalizar contra colocação em funcionamento

### ATENÇÃO

#### *Fonte de energia novamente ligada*

*A ligação acidental de fontes de energia durante trabalhos de serviço e manutenção pode causar ferimentos graves ou morte por choque elétrico, queimaduras, esmagamento, rutura ou captura.*

*Para prevenir ferimentos e antes de iniciar o trabalho de serviço e manutenção, utilize os procedimentos de segurança de bloqueio/sinalização de não utilização do equipamento adequados, para manter o grupo eletrogéneo isolado de fontes de energia. Cumpra sempre e não ignore os procedimentos de segurança de bloqueio/sinalização de não utilização do equipamento.*

## 2.9 Elevação

### PERIGO

#### *Queda de peças mecânicas*

*A queda de peças mecânicas pode causar ferimentos graves ou morte por impacto, esmagamento, rutura ou captura.*

*Para prevenir ferimentos e antes de levantar:*

- *Verifique a capacidade, o estado e a ligação do equipamento de elevação (grua, guinchos e macacos, incluindo ligações para ancorar, fixar ou suportar o equipamento).*
- *Verifique a capacidade, o estado e a ligação de acessórios para elevação (ganchos, lingas, manilhas e olhais para prender cargas a equipamento de elevação).*
- *Verifique a capacidade, estado e ligação de acessórios de elevação na carga.*
- *Verifique a massa, a integridade e a estabilidade (por exemplo, centro de gravidade desequilibrado ou inconstante) da carga.*

### ATENÇÃO

#### *Queda de peças mecânicas*

*A queda de peças mecânicas pode causar ferimentos graves ou morte por impacto, esmagamento, rutura ou captura.*

*Para prevenir ferimentos e antes de levantar o alternador:*

- *Não levante o grupo eletrogéneo completo pelos acessórios de elevação do alternador.*
- *Mantenha o alternador na horizontal quando efetuar a elevação.*
- *Monte os acessórios de transporte da extremidade motora e da extremidade não motora nos alternadores de rolamento simples para manter o rotor principal no chassis.*

Não retire a etiqueta de elevação colocada num dos pontos de elevação.

## 2.10 Áreas de funcionamento do alternador

### ⚠ ATENÇÃO

#### *Projeção de resíduos*

*A projeção de resíduos durante avarias catastróficas pode causar ferimentos graves ou morte por impacto, rutura ou perfuração.*

*Para prevenir ferimentos:*

- *Mantenha-se afastado da entrada de ar e da saída de ar quando o alternador está em funcionamento.*
- *Não coloque os controlos do operador próximos da entrada de ar e da saída de ar.*
- *Não provoque sobreaquecimento operando o alternador fora dos parâmetros da placa sinalética.*
- *Não sobrecarregue o alternador.*
- *Não opere um alternador com vibração excessiva.*
- *Não sincronize alternadores paralelos fora dos parâmetros especificados.*

Use sempre EPI adequado quando trabalhar nas zonas com portinholas ilustradas no diagrama ou diretamente em linha com qualquer entrada/saída de ar.

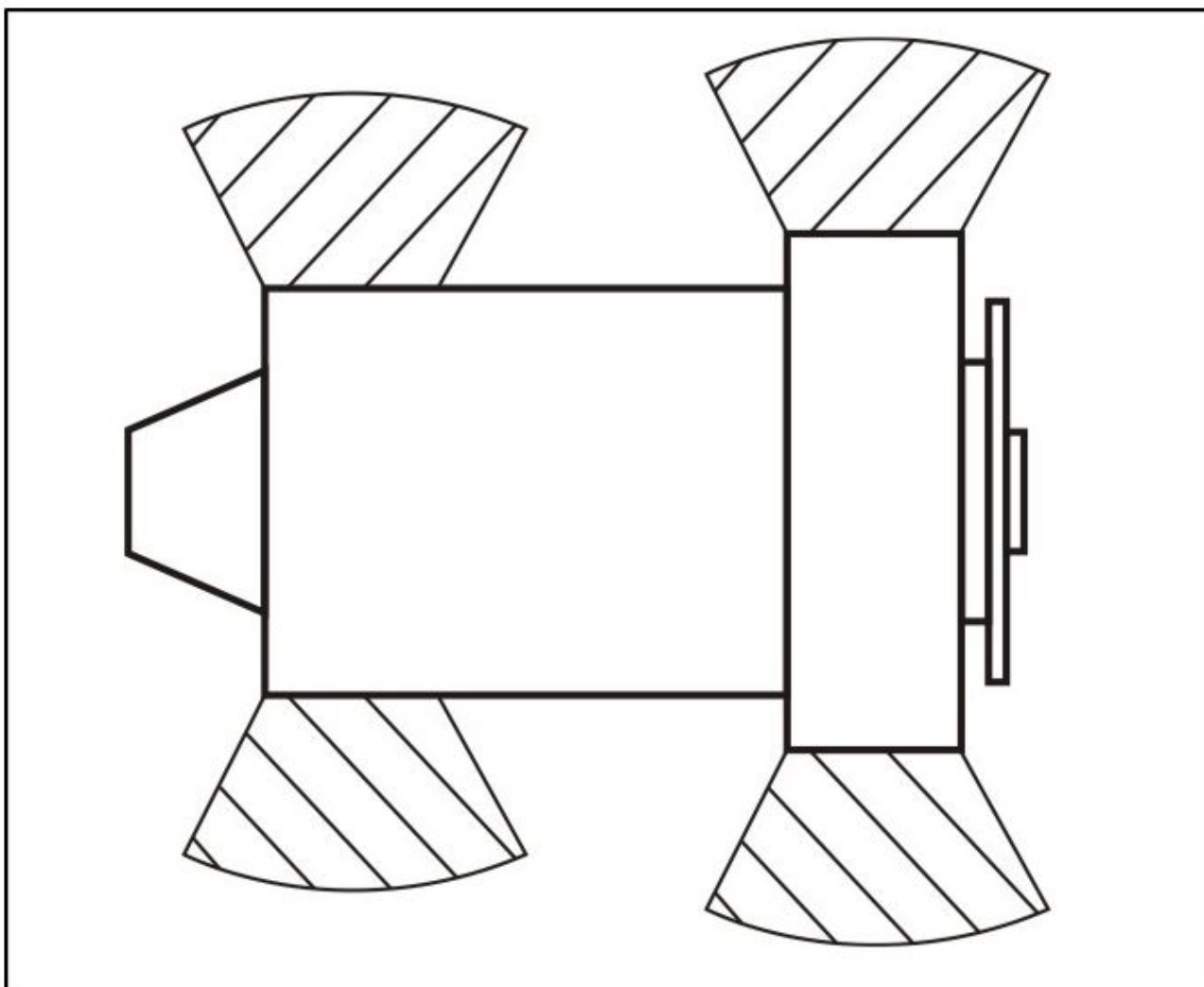


FIGURA 1. ZONAS COM PORTINHOLAS

Certifique-se de que esta consideração é referida na sua avaliação de risco.

## 2.11 Etiquetas de aviso de perigo

**⚠ ATENÇÃO**

**Cobertura de segurança retirada**  
**Um perigo exposto quando se retira uma cobertura de segurança pode causar ferimentos graves ou morte.**  
**Para prevenir ferimentos:**

- **Coloque as etiquetas de segurança nos locais indicados na parte de trás da folha de etiquetas fornecida.**
- **Cumpra as indicações das etiquetas de segurança.**
- **Consulte o manual de serviço antes de retirar as coberturas.**

O fabricante do grupo eletrogéneo é responsável por colocar as etiquetas autocolantes de aviso de perigo fornecidas com o alternador.

Substitua as etiquetas em falta, danificadas ou pintadas.



FIGURA 2. ETIQUETAS DE AVISO DE PERIGO

-

---

Esta página foi deixada intencionalmente em branco.



### **3 Diretivas e normas de segurança**

---



Os alternadores STAMFORD cumprem as diretivas de segurança europeias aplicáveis e as normas nacionais e internacionais relevantes para os alternadores. O alternador tem de ser utilizado dentro dos limites especificados nas normas relevantes e dentro dos parâmetros na chapa sinalética do alternador.

Os alternadores marítimos cumprem os requisitos de todas as principais sociedades de classificação marítimas.

### 3.1 Diretiva de baixa tensão: declaração de conformidade

EU DECLARATION OF CONFORMITY		
<p>Este gerador CA síncrono foi concebido para incorporação num grupo gerador de eletricidade e cumpre todas as disposições relevantes das diretivas da UE abaixo indicadas, quando instalado de acordo com as instruções de instalação contidas na documentação do produto:</p>		
2014/35/UE 2014/30/UE	Diretiva de baixa tensão A diretiva de compatibilidade eletromagnética (CEM)	
e as normas e/ou especificações técnicas referenciadas abaixo foram aplicadas:		
EN 61000-6-2:2005 EN 61000-6-4:2007+A1:2011 EN ISO 12100:2010 EN 60034-1:2010 BS ISO 8528-3:2005 BS 5000-3:2006	Compatibilidade eletromagnética (CEM). Normas genéricas – Parte 6-2: Imunidade para os ambientes industriais Compatibilidade eletromagnética (CEM). Normas genéricas – Parte 6-2: Norma de emissão para os ambientes industriais Segurança de máquinas – Princípios gerais de projeto – Avaliação de risco e redução de risco Máquinas elétricas rotativas - Parte 1: Características estipuladas e características de funcionamento Grupos eletrogéneos de corrente alterna acionados por motores alternativos de combustão interna - Parte 3: geradores de corrente alterna para grupos eletrogéneos Máquinas elétricas rotativas de tipos específicos ou para aplicações específicas - Parte 3: geradores a serem acionados por motores alternativos de combustão interna - Requisitos para resistência à vibração	
A presente declaração foi emitida sob a exclusiva responsabilidade do fabricante. O objeto da presente declaração está em conformidade com a legislação de harmonização relevante da União.		
O nome e a morada do representante autorizado, com autorização para compilar a documentação técnica relevante, é o Secretário da Empresa, Cummins Generator Technologies Limited, 49/51 Gresham Road, Staines, Middlesex, TW18 2BD, Reino Unido		
Data: 1 de fevereiro de 2016    Assinado:	Nome, título e morada: Kevan J Simon Diretor Técnico e de Qualidade Global Cummins Generator Technologies Fountain Court Lynch Wood Peterborough, Reino Unido PE2 6FZ	
Descrição	Número de série	
<small>Registado em Inglaterra com o n.º de registo 441273. Cummins Generator Technologies Ltd. Sede: Barnack Road, Stamford, Lincolnshire PE9 2NB, Inglaterra.</small>		
<small>450-16383-E</small>		

## 3.2 Diretiva relativa às máquinas: Declaração de incorporação

<b>2006/42/EC MACHINERY DIRECTIVE</b> <b>DECLARATION OF INCORPORATION</b> <b>OF PARTLY COMPLETED MACHINERY</b>		
<b>Função:</b> Gerador CA síncrono concebido para incorporação num grupo gerador de eletricidade.		
<b>A quase-máquina fornecida com esta declaração:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Foi concebida e construída somente como um componente não funcional para ser incorporado numa máquina que requer acabamento.</li> <li>Foi concebida para cumprir as disposições das diretivas da UE abaixo indicadas, na medida do que é permitido pelo seu nível de construção:             <ul style="list-style-type: none"> <li>2014/30/UE A diretiva de compatibilidade eletromagnética (CEM)</li> <li>2014/35/UE Diretiva de baixa tensão</li> </ul> </li> <li>Não pode ser colocada em serviço dentro da Comunidade Europeia ("CE") até que a máquina final na qual será incorporada tenha sido declarada em conformidade com a diretiva relativa às máquinas e todas as outras diretivas aplicáveis da CE.</li> <li>Foi concebida e construída em conformidade com os requisitos essenciais de saúde e segurança da diretiva de 2006/42/CE relativa às máquinas referida na folha 2 desta Declaração.</li> </ul> <p>A documentação técnica relevante foi compilada em conformidade com das disposições da parte B do Anexo VII da diretiva "Máquinas". Todas as informações relevantes sobre as quase-máquinas serão fornecidas, por escrito, num pedido fundamentado pela autoridade nacional apropriada ao seu representante autorizado. O nome e a morada do representante autorizado, autorizado para compilar a documentação técnica relevante, é o Secretário da Empresa, Cummins Generator Technologies Limited, 49/51 Gresham Road, Staines, Middlesex, TW18 2BD, Reino Unido</p> <p>O abaixo assinado em representação do fabricante:</p>		
<b>Data:</b> 1 de fevereiro de 2016    <b>Assinado:</b>	<b>Nome, título e morada:</b> Kevan J Simon Diretor Técnico e de Qualidade Global Cummins Generator Technologies Fountain Court Lynch Wood Peterborough, Reino Unido PE2 6FZ	
<b>Descrição</b>	<b>Número de série</b>	
<small>Registado em Inglaterra com o n.º de registo 441273.</small> <small>Cummins Generator Technologies Ltd. Sede: Barnack Road, Stamford, Lincolnshire PE9 2NB, Inglaterra.</small>		
<small>450-16388-E</small>		

**2006/42/EC MACHINERY DIRECTIVE  
DECLARATION OF INCORPORATION  
OF PARTLY COMPLETED MACHINERY**



**REQUISITOS ESSENCIAIS DE SAÚDE E SEGURANÇA RELATIVOS À CONCEÇÃO E  
CONSTRUÇÃO DE QUASE-MÁQUINAS**

**1.1 Generalidades**

- 1.1.2 : Princípios de integração da segurança
- 1.1.3 : Materiais e produtos
- 1.1.5 : Concepção da máquina com vista ao seu manuseamento

**1.3 Medidas de proteção contra perigos de natureza mecânica**

- 1.3.1 : Risco de perda de estabilidade
- 1.3.2 : Risco de ruptura em serviço
- 1.3.3 : Riscos devidos a quedas e projeções de objetos
- 1.3.4 : Riscos devidos a superfícies, arestas e ângulos
- 1.3.7 : Riscos ligados aos elementos móveis
- 1.3.8.1 : Elementos móveis de transmissão

**1.4 Protetores \***

- 1.4.1 : Protetores – Requisitos gerais \*
- 1.4.2.1 : Protetores fixos \*

**1.5 Outros perigos**

- 1.5.2 : Eletricidade estática
- 1.5.3 : Outras fontes de energia que não a eletricidade
- 1.5.4 : Erros de montagem
- 1.5.6 : Incêndio
- 1.5.13 : Emissões de materiais e substâncias perigosos

**1.7 Informações**

- 1.7.1 : Informações e dispositivos de informação
- 1.7.4 : Instruções

**LEGENDA**

1. Os requisitos essenciais de saúde e segurança não apresentados não são considerados aplicáveis a esta quase-máquina ou têm de ser satisfeitos pelo montador da máquina.
2. Os requisitos essenciais de saúde e segurança apresentados são considerados aplicáveis a esta quase-máquina e foram satisfeitos pelo fabricante na medida do possível, sujeito aos requisitos de construção do montador da máquina, às informações contidas nas instruções de montagem e nos boletins da Cummins.
3. \* Os clientes podem pedir quase-máquinas com alguns, ou a totalidade, dos protetores incluídos. Nestes casos, a secção 1.4 Protetores não se aplica e os requisitos essenciais de saúde e segurança para protetores têm de ser satisfeitos pelo montador da máquina.

Registado em Inglaterra com o n.º de registo 441273.

Cummins Generator Technologies Ltd. Sede: Barnack Road, Stamford, Lincolnshire PE9 2NB, Inglaterra.

450-16388-E



---

### 3.3 Informações adicionais relativas à conformidade CEM

Os alternadores STAMFORD foram concebidos para cumprirem as normas de emissões e imunidade CEM para ambientes industriais. Pode ser necessário equipamento adicional quando o alternador é instalado em ambientes residenciais, comerciais e industriais ligeiros.

As disposições "terra/massa" da instalação requerem a ligação do chassis do alternador ao condutor de terra de proteção do local utilizando uma extensão de cabo mínima.

A instalação, a manutenção e o serviço devem ser realizados por pessoal com formação adequada, com pleno conhecimento dos requisitos das diretivas CE relevantes.

#### **NOTIFICAÇÃO**

**A Cummins Generator Technologies não é responsável pela conformidade com CEM se forem utilizadas peças não autorizadas (que não são da marca STAMFORD) para manutenção e serviço.**

### 3.4 Informações adicionais relativas ao cumprimento dos regulamentos da CSA

Para cumprir os regulamentos da Canadian Standards Association (CSA), a capacidade de toda a cablagem externa bem como dos componentes tem de estar de acordo com a tensão indicada para o alternador na placa sinalética.

-

---

Esta página foi deixada intencionalmente em branco.

## 4 Introdução

---

### 4.1 Descrição geral

Os alternadores S01/S02/S12 são do tipo de campo rotativo, sem escova, disponíveis até 660 V, 50 Hz (1500 RPM, 4 polos) ou 60 Hz (1800 RPM, 4 polos) e construídos em conformidade com a norma B.S. 5000 Parte 3 e outras normas internacionais.

Os alternadores S01/S02/S12 são auto-excitados, com potência de excitação derivada dos enrolamentos de saída principais utilizando o AVR AS540.

### 4.2 Nome do alternador

TABELA 1. FORMATO DO NOME DO ALTERNADOR S01,S02, S12

Exemplo:	S	0	L	1	-	D	1
	Marca Stamford	Série de família de produtos (0, 1)	Baixa tensão	Dia. laminação (1,2)		Comprimento do núcleo	N.º de rolamentos

### 4.3 Localização do número de série

Um número de série exclusivo está gravado na secção superior do suporte da extremidade motora e é apresentado em duas etiquetas no exterior da caixa de terminais.

---

## 4.4 Chapa de especificações

### ATENÇÃO

#### ***Projeção de resíduos***

***A projeção de resíduos durante avarias catastróficas pode causar ferimentos graves ou morte por impacto, rutura ou perfuração.***

***Para prevenir ferimentos:***

- ***Mantenha-se afastado da entrada de ar e da saída de ar quando o alternador está em funcionamento.***
- ***Não coloque os controlos do operador próximos da entrada de ar e da saída de ar.***
- ***Não provoque sobreaquecimento operando o alternador fora dos parâmetros da placa sinalética.***
- ***Não sobrecarregue o alternador.***
- ***Não opere um alternador com vibração excessiva.***
- ***Não sincronize alternadores paralelos fora dos parâmetros especificados.***


A etiqueta da chapa das especificações afixada indica os parâmetros de funcionamento pretendidos do alternador.

STAMFORD®	
SERIAL NUMBER	
FRAME / CORE	
RATING	
kVA BASE RATE (BR)	
kW BASE RATE (BR)	
AMPS BASE RATE (BR)	
HZ	
RPM	
VOLTS	
PHASE	
PF	
EX. VOLTS	
EX. AMPS	
INSULATION CLASS	
AMBIENT TEMP. C	
TEMPERATURE RISE	
THERMAL CLASS	
ENCLOSURE	
STATOR WDG.	
STATOR CONN.	
BS 5000, Part 3	IEC 34-1
ISO 8528-3	BS EN 60034-1

FIGURA 3. CHAPA DAS ESPECIFICAÇÕES DO ALTERNADOR GLOBAL STAMFORD AC

## 4.5 Autenticação do produto

O holograma anti-contrafação de alta segurança da STAMFORD encontra-se na etiqueta de acompanhamento. Verifique se consegue ver os pontos à volta do logótipo da STAMFORD quando visualizar o holograma de ângulos diferentes e se a palavra "GENUINE" (genuíno) aparece por trás do logótipo. Em ambientes com pouca luz, utilize uma lanterna para ver estas características de segurança. Verifique se o alternador é genuíno introduzindo o código exclusivo do holograma composto por 7 caracteres em [www.stamford-avk.com/verify](http://www.stamford-avk.com/verify).


stamford-avk.com
  
  

FRAME / CORE:	SERIAL NO:
WDG:	ORDER NO:

FIGURA 4. ETIQUETA DE ACOMPANHAMENTO



**FIGURA 5. PONTOS VISÍVEIS NAS VISTAS ESQUERDA, DIREITA, SUPERIOR E INFERIOR DO HOLOGRAMA 3D**

# 5 Aplicação do alternador

A seleção de um alternador adequado à aplicação final é da responsabilidade do cliente.

## 5.1 Ambiente

Os alternadores estão protegidos de acordo com a norma IP23. A IP23 não constitui proteção adequada para utilização em exteriores sem medidas adicionais.

TABELA 2. ESPECIFICAÇÕES AMBIENTAIS

Temperatura ambiente	-15° C a 40° C
Humidade relativa	< 65%
Altitude	< 1000 m

O alternador foi concebido para a temperatura ambiente indicada na tabela. O alternador pode funcionar noutras condições, desde que as especificações assim o indiquem: mais informações na placa de identificação. Se o ambiente de funcionamento se alterar após a compra, contacte a fábrica para obter uma revisão das especificações do alternador.

## 5.2 Fluxo do ar

Certifique-se de que as entradas e saídas de ar não estão obstruídas quando o alternador está a funcionar.

## 5.3 Contaminantes presentes no ar

Contaminantes como o sal, óleo, fumos dos gases de escape, produtos químicos, poeira e areia reduzirão a eficácia do isolamento e a vida útil dos enrolamentos. Considere utilizar filtros de ar e uma canóia para proteger o alternador.

## 5.4 Condições de humidade

A capacidade da água de transportar o ar depende da temperatura. Se a temperatura do ar for inferior à do seu ponto de saturação, pode ocorrer condensação nos enrolamentos reduzindo a resistência elétrica do isolamento. Em condições de humidade poderá ser necessária proteção adicional, mesmo que o alternador esteja instalado dentro de uma canóia. Os aquecedores anti-condensação são fornecidos mediante pedido.

## 5.5 Aquecedores anticondensação

### PERIGO

**Condutores elétricos com corrente**

**Os condutores elétricos com corrente podem causar ferimentos graves ou morte por choque elétrico e queimaduras.**

**Para prevenir ferimentos e antes de retirar as coberturas sobre condutores elétricos, isole o grupo eletrogéneo de todas as fontes de energia, retire a energia armazenada e utilize os procedimentos de segurança, nomeadamente, o bloqueio/colocação de sinais a avisar para não se utilizar o equipamento**

A alimentação para o aquecedor anticondensação é fornecida de uma fonte separada. Os aquecedores anticondensação aumentam a temperatura do ar à volta dos enrolamentos para impedir a formação de condensação em condições de humidade quando o alternador não está a funcionar. O ideal é energizar os aquecedores automaticamente quando o alternador está desligado.

## 5.6 Canópias

Instale uma canópia para proteger o alternador de condições ambientais adversas. Certifique-se de que o ar que entra no alternador tem o caudal adequado, não tem humidade nem contaminantes e está abaixo da temperatura ambiente mínima indicada na placa de identificação.

Certifique-se de que o acesso à volta do alternador é suficiente para que a manutenção seja feita em segurança.

Os alternadores S01/S02/S12 dispõem de suportes de extremidade redondos que criarão um padrão de fluxo de ar que difere dos anteriores alternadores deste tamanho. O fluxo de ar deve ser modelado para identificar e impedir o ar quente de voltar a circular dentro da canópia.

## 5.7 Vibração

Os alternadores foram concebidos para suportar os níveis de vibrações que ocorrem nos grupos eletrogéneos construídos em conformidade com os requisitos da ISO 8528-9 e BS 5000-3. (Onde ISO 8528 se refere a medições de banda larga e BS5000 à frequência predominante de quaisquer vibrações no grupo eletrogéneo).

### NOTIFICAÇÃO

**Se as especificações acima mencionadas forem excedidas, terá um efeito negativo na vida dos rolamentos e de outros componentes e pode invalidar a garantia do alternador.**

### NOTIFICAÇÃO

**A caixa de terminais está concebida para suportar as barras condutoras ou terminais montados, transformadores, cabos de carga e caixa de terminais auxiliar. Massa adicional pode causar vibração excessiva e originar a falha da cobertura e montagem da caixa de terminais. Consulte o Manual de Instalação para ligar os cabos de carga à caixa de terminais. Consulte a CGT antes de fixar qualquer massa adicional à caixa de terminais.**

### 5.7.1 Definição da norma BS5000–3

Os alternadores deverão ter capacidade para suportar continuamente níveis de vibrações lineares com amplitudes de 0,25 mm, entre 5Hz e 8Hz, e velocidades de 9,0 mm/s rms, entre 8 Hz e 200 Hz, quando medidas em qualquer ponto diretamente na carcaça ou chassis principal da máquina. Estes limites referem-se unicamente à frequência predominante de vibração de qualquer forma de onda complexa.

### 5.7.2 Definição da ISO 8528-9

A ISO 8528-9 refere-se a uma banda larga de frequências; a banda larga é assumida como estando entre 10 Hertz e 1000 Hertz. A tabela que se segue é um extrato da norma ISO 8528-9 (Tabela C.1, valor 1). Esta tabela simplificada lista os limites de vibração por kVA e a velocidade para funcionamento aceitável de grupos eletrogéneos com construção comum.



## 5.7.3 Limites das vibrações lineares

TABELA 3. MEDIÇÃO DOS NÍVEIS DE VIBRAÇÃO S01/S02/S12

Níveis de vibrações lineares conforme medidos no alternador - S01/S02/S12				
Velocidade do motor RPM ( $\text{mín}^{-1}$ )	Saída de potência S (kVA)	Vibração Deslocamento RMS (mm)	Vibração Velocidade RMS (mm/s)	Vibração Aceleração RMS ( $\text{mm/s}^2$ )
$2000 \leq \text{RPM} \leq 3600$	$S \leq 50$	0,8	50	31
	$50 < S$	0,64	40	25
$1300 \leq \text{RPM} < 2000$	$4 < S \leq 50$	0,64	40	25
	$50 < S \leq 125$	0,4	25	16

A banda larga é assumida como 10 Hz - 1000 Hz

## 5.7.4 Monitorização das vibrações lineares

Recomendamos a utilização de equipamento de análise de vibração para medir a vibração nas posições indicadas a seguir. Verifique se a vibração do grupo eletrogéneo está abaixo dos limites indicados nas normas. Se a vibração estiver acima dos limites, o construtor do grupo eletrogéneo deve investigar a origem do problema e resolvê-la. Como melhor prática recomenda-se que o construtor do grupo eletrogéneo faça leituras iniciais para usar como referência e que o utilizador monitorize periodicamente a vibração de acordo com o programa de serviço recomendado, para detetar se há alguma tendência negativa.

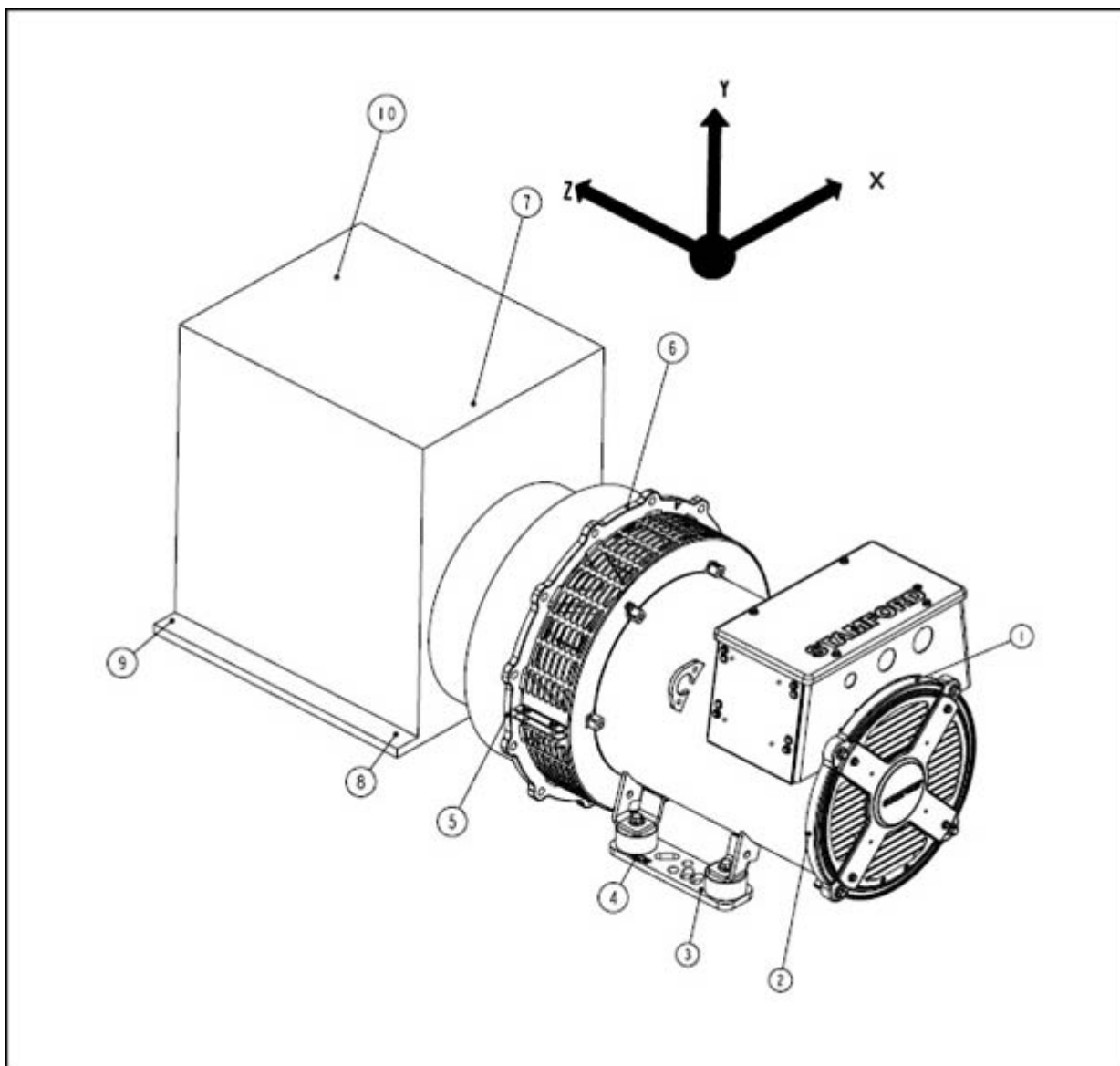


FIGURA 6. POSIÇÕES DE MEDIÇÃO DE VIBRAÇÃO

## 5.7.5 Vibração excessiva

### ⚠ ATENÇÃO

#### *Projeção de resíduos*

*A projeção de resíduos durante avarias catastróficas pode causar ferimentos graves ou morte por impacto, rutura ou perfuração.*

*Para prevenir ferimentos:*

- *Mantenha-se afastado da entrada de ar e da saída de ar quando o alternador está em funcionamento.*
- *Não coloque os controlos do operador próximos da entrada de ar e da saída de ar.*
- *Não provoque sobreaquecimento operando o alternador fora dos parâmetros da placa sinalética.*
- *Não sobrecarregue o alternador.*
- *Não opere um alternador com vibração excessiva.*
- *Não sincronize alternadores paralelos fora dos parâmetros especificados.*

---

Se a vibração medida no grupo eletrogéneo não estiver dentro dos limites:

1. O fabricante do grupo eletrogéneo deve alterar a construção do grupo eletrogéneo para reduzir os níveis de vibração tanto quanto possível.
2. Contacte a Cummins Generator Technologies para avaliar o impacto sobre a esperança de vida útil do rolamento e do alternador.

## **5.8 Rolamentos**

### **5.8.1 Rolamentos selados**

Inspeccione os rolamentos selados periodicamente de acordo com o programa de serviço recomendado neste manual. Verifique se existem indícios de desgaste, atrito ou outras características prejudiciais. Danos em vedantes, fuga de massa lubrificante ou descoloração das calhas dos rolamento indicam que o rolamento pode necessitar de ser substituído.

### **5.8.2 Vida útil dos rolamentos**

Os fatores que reduzem a vida útil dos rolamentos ou levam à sua avaria prematura, incluem:

- Condições e ambiente de funcionamento adversos
- Esforço causado por desalinhamento do grupo eletrogéneo
- Vibração do motor que excede os limites indicados nas normas BS 5000-3 e ISO 8528-9
- Os períodos longos (incluindo transporte) durante os quais o alternador está parado e sujeito a vibração podem causar desgaste por atrito (pontos planos nas esferas e ranhuras nas calhas)
- Condições de humidade ou chuva que causam corrosão e deterioração da massa lubrificante por emulsificação.

### **5.8.3 Monitorização do estado dos rolamentos**

Recomendamos que o utilizador verifique o estado dos rolamentos, utilizando equipamento de monitorização de vibração. A melhor prática consiste em fazer leituras iniciais para usar como referência e monitorizar periodicamente os rolamentos para detetar alguma tendência negativa. Será então possível planear uma mudança de rolamentos com um intervalo de serviço adequado do grupo eletrogéneo ou do motor.

### **5.8.4 Esperança de vida "de serviço" útil dos rolamentos**

Os fabricantes de rolamentos reconhecem que a vida útil dos rolamentos depende de fatores que estão fora do seu controlo. Em vez de referirem uma vida útil, os intervalos de substituição praticáveis baseiam-se na vida L10 do rolamento, no tipo de massa lubrificante e nas recomendações dos fabricantes dos rolamentos e da massa lubrificante.

Para aplicações polivalentes: caso a manutenção seja feita corretamente, os níveis de vibração não excederem os níveis indicados nas normas ISO 8528-9 e BS5000-3 e a temperatura ambiente não exceder os 50 °C, substitua os rolamentos a cada 30.000 horas de funcionamento.

Em caso de dúvida relativamente a algum aspeto do tempo de vida útil de um alternador STAMFORD, contacte o fornecedor de alternadores autorizado mais próximo ou a Cummins Generator Technologies.

### **5.8.5 Aplicações de standby**

Coloque alternadores a funcionar em aplicações de standby sem carga durante um mínimo de 10 minutos todas as semanas. Para alternadores equipados com rolamentos relubrificáveis, volte a lubrificar os rolamentos de 6 em 6 meses, independentemente do número de horas de funcionamento acumuladas.

-

---

Esta página foi deixada intencionalmente em branco.

# 6 Instalação no grupo eletrogéneo

---

## 6.1 Dimensões do alternador

As dimensões estão incluídas na ficha de dados específica do modelo do alternador. Consulte a chapa de especificações para identificar o modelo do alternador.

### NOTIFICAÇÃO

Estão disponíveis folhas de dados em [www.stamford-avk.com](http://www.stamford-avk.com)

## 6.2 Levantar o alternador

### ⚠ ATENÇÃO

#### **Queda de peças mecânicas**

***A queda de peças mecânicas pode causar ferimentos graves ou morte por impacto, esmagamento, rutura ou captura.***

***Para prevenir ferimentos e antes de levantar o alternador:***

- ***Não levante o grupo eletrogéneo completo pelos acessórios de elevação do alternador.***
- ***Mantenha o alternador na horizontal quando efetuar a elevação.***
- ***Monte os acessórios de transporte da extremidade motora e da extremidade não motora nos alternadores de rolamento simples para manter o rotor principal no chassis.***

Levante o alternador por ganchos ou manilhas ligadas aos pontos de elevação (patilhas ou olhais) fornecidos. Uma etiqueta colocada num ponto de elevação mostra a forma correta de elevar o alternador. Utilize correntes ou cintas de elevação suficientemente compridas e, se necessário, uma barra espaçadora para ter a certeza de que as correntes permanecem na vertical durante a elevação. Certifique-se de que a capacidade do equipamento de elevação é suficiente para o volume do alternador, indicado na etiqueta.

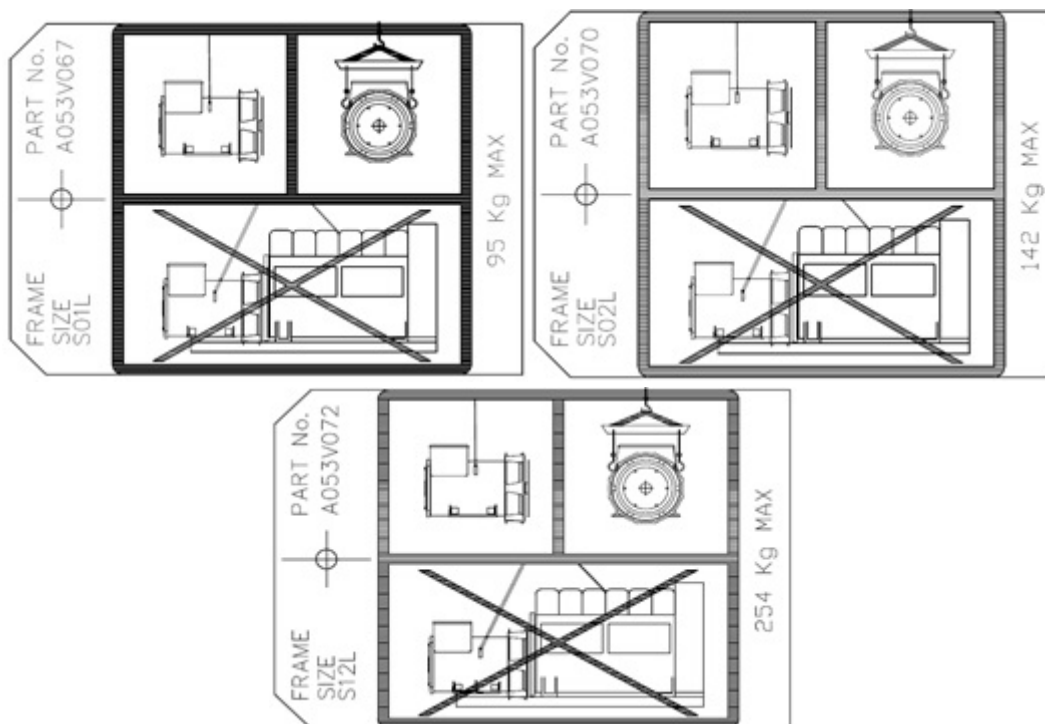


FIGURA 7. ETIQUETAS DE ELEVAÇÃO

## 6.3 Armazenamento

Se o alternador não vai ser usado imediatamente, tem de ser armazenado num ambiente limpo, seco e sem vibrações. Recomendamos a utilização de aquecedores anti-condensação, se estiverem disponíveis.

Se o alternador puder ser rodado, rode o rotor um mínimo de 6 rotações por mês durante o período de armazenamento.

### 6.3.1 Pós armazenamento

Após um período de armazenamento, faça verificações antes da colocação em funcionamento (consultar [Secção 6.6 na página 30](#)) para determinar o estado dos enrolamentos. Se os enrolamentos estiverem húmidos ou a resistência do isolamento for baixa, siga um dos procedimento de secagem (ver [Capítulo 7 na página 33](#)).

Antes de colocar o alternador em serviço, consulte a tabela abaixo.

TABELA 4. ARMAZENAMENTO DOS ROLAMENTOS

	Não rodado durante o período de armazenamento	Foi rodado durante o período de armazenamento
<b>Rolamento(s) selado(s)</b>	Se esteve armazenado menos de 12 meses, coloque o alternador em serviço. Se esteve armazenado mais de 12 meses, substitua o(s) rolamento(s) e depois coloque o alternador em serviço.	Se esteve armazenado menos de 24 meses, coloque o alternador em serviço. Se esteve armazenado mais de 24 meses, substitua o(s) rolamento(s) e depois coloque o alternador em serviço.

## 6.4 Frequências de vibração

As frequências de vibração principais produzidas pelo alternador são as seguintes:

- 4 polos 1500 RPM 25 Hz
- 4 polos 1800 RPM 30 Hz

As vibrações induzidas no alternador pelo motor são complexas. O projetista do grupo eletrogéneo é o responsável por garantir que o alinhamento e a rigidez da placa de base e fixações não permitam que a vibração exceda os limites da norma BS5000, parte 3 e da norma ISO 8528, parte 9.

## 6.5 Acoplamento do grupo eletrogéneo

### ⚠ ATENÇÃO

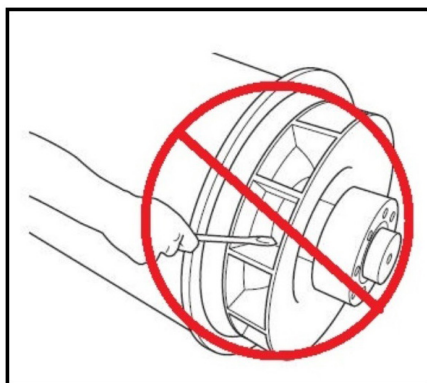
#### **Movimentação de peças mecânicas**

**A movimentação de peças mecânicas durante o acoplamento do grupo eletrogéneo pode causar ferimentos graves por esmagamento, rutura ou captura.**

**Para prevenir ferimentos, mantenha os braços, as mãos e os dedos afastados das superfícies de montagem quando acoplar o grupo eletrogéneo.**

### NOTIFICAÇÃO

**Não tente fazer rodar o rotor do alternador aplicando uma alavanca nas pás da ventoinha de arrefecimento. A ventoinha não foi concebida para suportar este tipo de tensões e será danificada.**



**FIGURA 8. NÃO RODE COM UMA ALAVANCA**

O funcionamento eficiente e a vida útil longa dos componentes dependem da minimização das tensões mecânicas sobre o alternador. Quando acoplado a um grupo eletrogéneo, o desalinhamento e as interações das vibrações com o motor gerador de força motriz podem causar tensão mecânica.

Os grupos eletrogéneos necessitam de uma placa de base substancial, contínua e plana adequada à carga do piso do local de instalação, devendo estar equipada com apoios de montagem do motor e do alternador, para criar uma base firme que permita a um alinhamento rigoroso. A altura de todos os apoios de montagem tem de ter 0,25 mm para montagem sobre patins, 3 mm para apoios anti-vibração (AVM) não reguláveis ou 10 mm para AVM de altura regulável. Utilize calços para nivelar. Os eixos rotativos do rotor do alternador e do veio de saída do motor têm de ser coaxiais (alinhamento radial) e perpendiculares em relação ao mesmo plano (alinhamento angular). O alinhamento axial do acoplamento do alternador e do motor tem de ser de 0,5 mm, para ter em consideração a expansão térmica sem força axial indesejada sobre os rolamentos à temperatura de funcionamento.

Podem ocorrer vibrações derivadas da flexão do acoplamento. O alternador foi concebido para um momento de flexão máximo não superior a 17 kgm (125 lbs ft). Confirme com o fabricante do motor qual o momento de flexão máxima da flange do motor.

O engate apertado do alternador e do motor pode aumentar a rigidez do grupo eletrogéneo. Os alternadores de rolamento simples e de dois rolamentos podem ter um engate apertado. O construtor do grupo eletrogéneo tem de fornecer resguardos para aplicações de acoplamento aberto.

Para prevenir a ferrugem em trânsito e durante o armazenamento, a espiga do chassis do alternador bem como os pratos de acoplamento do rotor e a extensão do veio foram tratados com um revestimento que previne a ferrugem. Retire este revestimento antes de acoplar o grupo eletrogéneo.

Para evitar que o rotor se movimente durante o transporte é instalado um suporte de trânsito na DE. Retire o suporte de trânsito da DE e respetivas fixações antes de acoplar o grupo eletrogéneo.

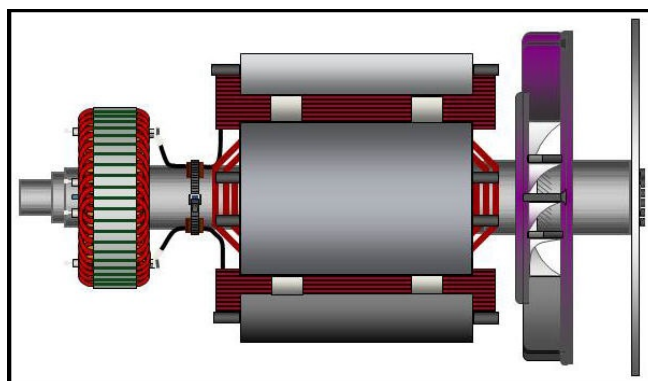


FIGURA 9. ROTOR DE ALTERNADOR DE ROLAMENTO SIMPLES COM ILUSTRAÇÃO DE DISCOS DE ACOPLAMENTO APARAFUSADOS AO CUBO DE ACOPLAMENTO DA EXTREMIDADE MOTORA (À DIREITA)

## 6.5.1 Rolamento simples

### ⚠ ATENÇÃO

#### **Queda de peças mecânicas**

**A queda de peças mecânicas pode causar ferimentos graves ou morte por impacto, esmagamento, rutura ou captura.**

**Para prevenir ferimentos e antes de levantar o alternador:**

- **Não levante o grupo eletrogéneo completo pelos acessórios de elevação do alternador.**
- **Mantenha o alternador na horizontal quando efetuar a elevação.**
- **Monte os acessórios de transporte da extremidade motora e da extremidade não motora nos alternadores de rolamento simples para manter o rotor principal no chassis.**

1. Se for fornecido, verifique se o suporte onde está apoiado o rotor debaixo do cubo da ventoinha está instalado na posição correta.
2. Posicione o alternador próximo do motor e, em seguida, retire o suporte de transporte da extremidade motora responsável por manter o rotor no lugar durante o transporte.
3. Retire as tampas das saídas do ar da extremidade motora do alternador para aceder aos parafusos do acoplamento e do adaptador.
4. Se necessário, aperte os parafusos dos discos de acoplamento de acordo com a sequência ilustrada em [Figura 10 na página 29](#) . Consulte [Capítulo 8 na página 51](#) para informações sobre o binário de aperto.
5. Verifique o binário dos parafusos que fixam os discos de acoplamento ao cubo de acoplamento DE no sentido dos ponteiros do relógio, à volta do círculo dos parafusos.
6. Certifique-se de que os discos de acoplamento estão concêntricos em relação à espiga do adaptador. Utilize pernos de alinhamento para garantir o alinhamento do disco e do volante do motor.



7. Certifique-se de que a distância axial da superfície de montagem do acoplamento do volante do motor à superfície de montagem do alojamento do volante do motor está dentro de 0,5 mm em relação à dimensão nominal. Desta forma é possível garantir a manutenção da folga da cambota do motor e a posição neutra do rotor do alternador, permitindo assim a expansão térmica. Não há encosto de pré-carga axial nos rolamentos do motor ou do alternador.
8. Monte o alternador no motor e engate os discos de acoplamento e as espigas do alojamento ao mesmo tempo, empurrando o alternador na direção do motor até os discos de acoplamento estarem encostados à superfície do volante do motor e as espigas do alojamento ficarem encaixadas.

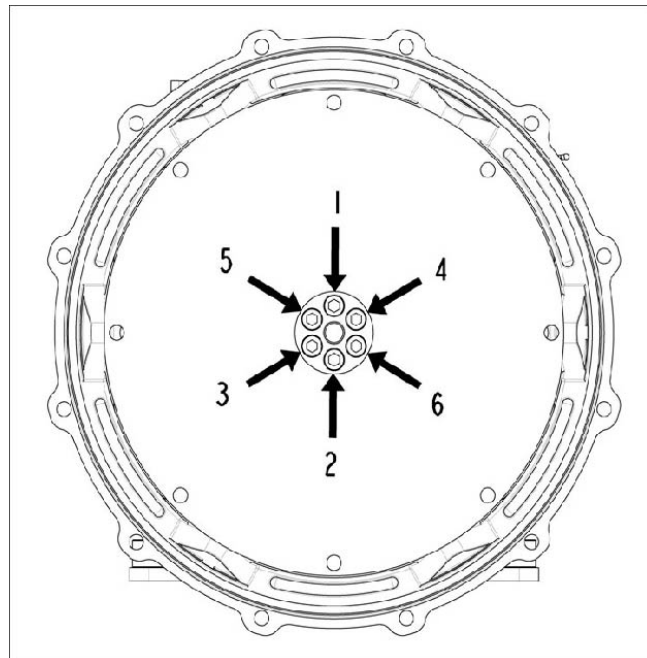
#### NOTIFICAÇÃO

**Não puxe o alternador na direção do motor, através dos discos flexíveis, utilizando parafusos.**

#### NOTIFICAÇÃO

**Se os parafusos não ficarem fixos corre-se o risco de vibração excessiva, o que por sua vez pode provocar avarias muito graves no alternador.**

9. Monte anilhas de calibre reforçado sob as cabeças dos parafusos do alojamento e do acoplamento. Aperte todos os parafusos por igual em torno da unidade de acoplamento para manter o alinhamento certo.
10. Aperte os parafusos para fixar o disco de acoplamento ao volante do motor, de acordo com a sequência ilustrada em [Figura 11 na página 30](#).
11. Verifique o binário de cada parafuso, no sentido dos ponteiros do relógio, em torno do círculo de parafusos, para ter a certeza de que todos os parafusos estão apertados. Consulte o manual do fabricante do motor para se informar sobre o binário de aperto correto.
12. Volte a colocar todas as tampas.



**FIGURA 10. SEQUÊNCIA DE FIXAÇÃO NO CUBO**

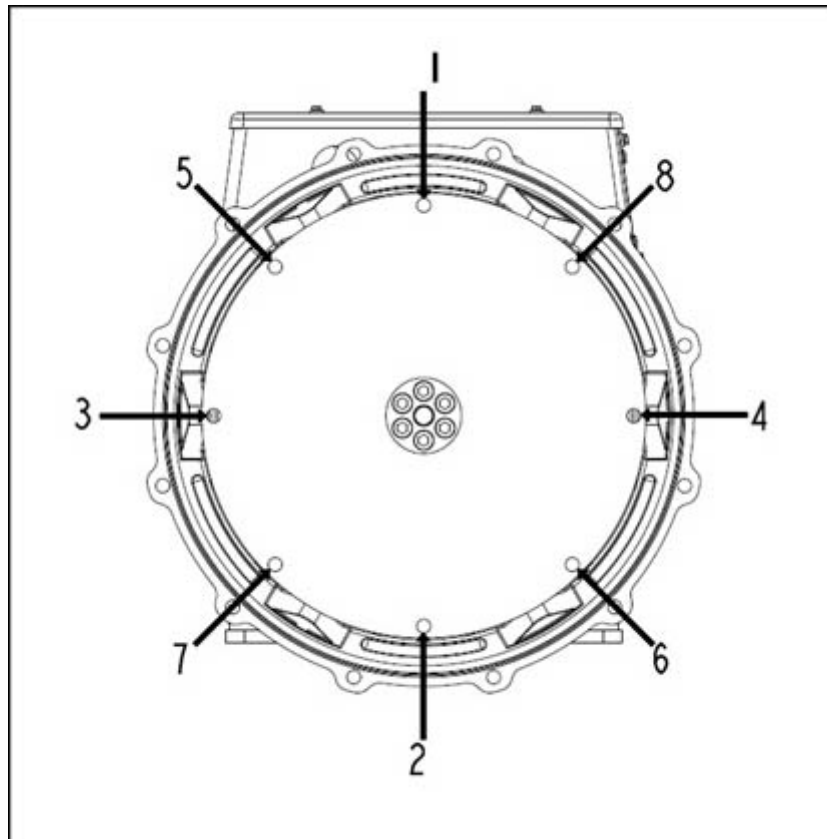


FIGURA 11. SEQUÊNCIA DE FIXAÇÃO NO VOLANTE DO MOTOR

## 6.6 Verificações antes da colocação em funcionamento

Antes de ligar o grupo eletrogêneo, teste a resistência do isolamento dos enrolamentos e verifique se todas as ligações estão apertadas e no local certo. Certifique-se de que o percurso de ar do alternador está desobstruído. Volte a colocar todas as tampas.

## 6.7 Direção de rotação

A ventoinha foi concebida para rotação no sentido dos ponteiros do relógio, vista da extremidade motora do alternador (exceto se indicado em contrário na encomenda). Se o alternador tiver de funcionar no sentido contrário dos ponteiros do relógio, aconselhe-se junto da Cummins Generator Technologies.

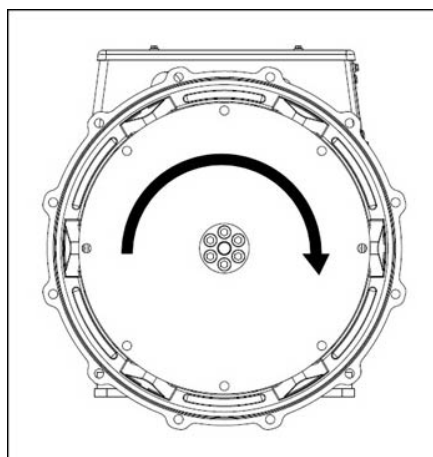


FIGURA 12. DIREÇÃO DE ROTAÇÃO

## 6.8 Rotação da fase

A saída do estator principal está ligada para uma sequência de fase de U V W quando o alternador funciona no sentido dos ponteiros do relógio, conforme visto da extremidade motora. Se a rotação da fase tiver de ser invertida, o cliente tem de voltar a ligar os cabos de saída na caixa de terminais. Peça à Cummins Generator Technologies um diagrama do circuito de "ligações de inversão da fase".

## 6.9 Tensão e frequência

Verifique se a tensão e a frequência indicadas na chapa das especificações do alternador satisfazem os requisitos da aplicação do grupo eletrogéneo. Consulte as instruções pormenorizadas no manual do AVR para mais informações de ajuste.

## 6.10 Regulações do AVR

O AVR está configurado de fábrica para fazer ensaios de funcionamento iniciais. Verifique se as definições do AVR são compatíveis com a potência de que necessita. Consulte as instruções pormenorizadas no manual do AVR para se informar sobre os ajustes com e sem carga.

## 6.11 Ligações elétricas

### ⚠ ATENÇÃO

**Proteção do sistema e instalação elétrica incorretas**

**A proteção do sistema e instalação elétrica incorretas podem causar ferimentos graves ou morte por choque elétrico e queimaduras.**

**Para evitar ferimentos, os instaladores têm de ser qualificados e são responsáveis por cumprir os requisitos do serviço de inspeção adequado e da entidade local reguladora de energia elétrica e regras de segurança do local.**

### NOTIFICAÇÃO

**A caixa de terminais está concebida para suportar as barras condutoras ou terminais montados, transformadores, cabos de carga e caixa de terminais auxiliar. Massa adicional pode causar vibração excessiva e originar a falha da cobertura e montagem da caixa de terminais. Consulte a CGT antes de fixar qualquer massa adicional à caixa de terminais. Os painéis têm de ser retirados para serem perfurados ou cortados, para não entrarem aparas na caixa de terminais ou no alternador.**

---

As curvas de corrente de falha e os valores de reactância do alternador necessárias estão disponíveis mediante solicitação à fábrica para o projetista do sistema poder calcular a proteção e/ou discriminação de avarias necessária.

O instalador tem de verificar se a armação do alternador está ligada à placa de base do grupo eletrogéneo e tem ligar à terra do local. Se estiverem montados apoios antivibração entre a armação do alternador e a respetiva placa de base, um condutor de terra com as especificações adequadas tem de fazer a ponte através do apoio antivibração.

Consulte os diagramas de cablagem para a ligação elétrica dos cabos de carga. As ligações elétricas são feitas na caixa de terminais. Coloque cabos de núcleo simples através das placas de buçins isoladas ou não magnéticas fornecidas. Os painéis têm de ser retirados para serem perfurados ou cortados, para as limalhas não entrarem na caixa de terminais ou no alternador. Depois de fazer a ligação elétrica, inspeccione a caixa de terminais, retire todos os resíduos com um aspirador - caso seja necessário - e certifique-se de que os componentes internos não apresentam danos nem sofreram interferências.

Regra geral, o neutro do alternador não está ligado à armação do alternador. Se for necessário, o neutro pode ser ligado ao terminal de terra na caixa de terminais por um condutor com, pelo menos, metade da área de secção de um cabo de fase.

Os cabos de carga têm de ser devidamente suportados para evitar um raio apertado no ponto de entrada na caixa de terminais. Devem estar presos ao buçim da caixa de terminais e permitir pelo menos  $\pm 25$  mm de movimento por parte do alternador nos respetivos apoios antivibração, sem causar esforço excessivo nos cabos e nos terminais de carga do alternador.

A palma (parte achatada) das patilhas dos cabos de carga tem de ficar presa em contacto direto com os condutores de saída do estator principal, de modo que toda a área da palma conduza a corrente de saída. O binário de aperto dos prendedores é 6 a 6,6 Nm.

# 7 Serviço e Manutenção

---

## 7.1 Programa de serviço recomendado

Consulte a secção ([Capítulo 2 na página 3](#)) Precauções de segurança deste manual antes de iniciar alguma atividade de serviço e manutenção.

Consulte a secção Identificação de peças ([Capítulo 8 na página 51](#)) para ver os componentes destacados uns dos outros nas suas posições relativas e obter informações sobre os fixadores.

O programa de serviço recomendado mostra as atividades de serviço recomendadas em filas de tabelas, agrupadas por sub-sistema do alternador. As colunas da tabela mostram os tipos de atividade do serviço, indicam se o alternador tem de estar em funcionamento e os níveis de serviço. A frequência do serviço é dada em horas de funcionamento ou intervalo de tempo, o que ocorrer primeiro. Uma cruz (X) nas células onde uma fila intersesta as colunas, indica um tipo de atividade de serviço e quando é necessário. Um asterisco (\*) indica uma atividade de serviço feita só quando é necessário.

Todos os níveis de serviço no programa de serviço recomendado podem ser adquiridos diretamente no departamento de assistência ao cliente da Cummins Generator Technologies,

Telefone: +44 1780 484732,

Email: [emea.service@cummins.com](mailto:emea.service@cummins.com)

1. O serviço e reparação adequados são vitais para o funcionamento seguro do seu alternador e para a segurança de qualquer pessoa em contacto com o alternador.
2. Estas atividades de serviço destinam-se a maximizar a vida útil do alternador mas não variarão, prolongarão ou alterarão os termos da garantia padrão do fabricante nem as suas obrigações na referida garantia.
3. Cada intervalo de serviço é apenas uma orientação e foi desenvolvido com base no princípio de que o alternador foi instalado e utilizado de acordo com as linhas de orientação do fabricante. Se o alternador estiver localizado e/ou for utilizado em condições ambientais adversas ou fora do comum, os intervalos de serviço poderão ter de ser mais frequentes. O alternador deve ser monitorizado continuamente entre serviços a fim de se identificar qualquer potencial modo de avaria, indícios de utilização indevida ou desgaste excessivo.

TABELA 5. PROGRAMA DE SERVIÇO DO ALTERNADOR

Sistema	ATIVIDADE DO SERVIÇO	Alternador a funcionar	TIPO				NÍVEL DE SERVIÇO							
			Inspeccionar	Testar	Limpar	Substituir	Primeira colocação em funcionamento	Pós primeira colocação em funcionamento 250 h/0,5 ano	Nível 1 1000 h/1 ano	Nível 2 10.000 h/2 anos	Nível 3 30.000 h/5 anos			
Alternador	Especificação do alternador		X				X							
	Disposição da placa de base		X				X							
	Disposição do acoplamento		X				X				*		X	
	Condições ambientais e limpeza		X				X	X	X	X	X		X	
	Temperatura ambiente (interior e exterior)			X			X	X	X	X	X		X	
	Máquina completa - danos, peças soltas e ligações de terra		X				X	X	X	X	X		X	
	Resguardos, blindagens, etiquetas de aviso e de segurança		X				X	X	X	X	X		X	
	Acesso de manutenção		X				X							
	Excitação e condições de funcionamento nominal elétrico	X		X			X	X	X	X	X		X	
	Vibração	X		X			X	X	X	X	X		X	
Enrolamentos	Estado dos enrolamentos		X				X	X	X	X	X		X	
	Resistência de isolamento de todos os enrolamentos (teste PI para TM/AT)					X	X	*	*	X		X		
	Resistência de isolamento do rotor, excitador e AUX			X				X	X					

Sistema	ATIVIDADE DO SERVIÇO	Alternador a funcionar	TIPO				NÍVEL DE SERVIÇO							
	X = obrigatório * = se for necessário		Inspeccionar	Testar	Limpar	Substituir	Primeira colocação em funcionamento	Pós primeira colocação em funcionamento	250 h/0,5 ano	Nível 1	1000 h/1 ano	Nível 2	10.000 h/2 anos	Nível 3
Rolamentos	Estado dos rolamentos		X				X							X
	Rolamentos selados		X					a intervalos de 4000 a 4500 horas						
	Rolamentos selados					X					*		X	
Caixa de terminais	Todas as ligações e cablagem do alternador/cliente		X				X	X	X	X	X		X	
Controlos e Auxiliares	Configuração inicial do RAT	X		X			X							
	Definições do RAT	X		X				X	X	X	X	X		
	Ligação do cliente de auxiliares			X			X		X	X	X	X		
	Função de auxiliares			X			X	X	X	X	X	X		
	Aquecedor anti-condensação					X					*	X		
Retificador	Díodos e varistores		X				X	X	X	X	X			
	Díodos e varistores					X						X		
Refrigeração	Temperatura de entrada de ar	X		X			X	X	X	X	X	X		
	Fluxo de ar (caudal e direção)	X	X				X							
	Estado da ventoinha		X				X	X	X	X	X	X		

## 7.2 Rolamentos

### 7.2.1 Introdução

#### NOTIFICAÇÃO

Conserve as peças desmontadas e as ferramentas em condições de ausência de eletricidade estática e pó, para evitar danos ou contaminação.

Um rolamento é danificado pela força axial necessária para o remover do veio do rotor. Não reutilize um rolamento.

Um rolamento é danificado se a força de inserção for aplicada através das esferas dos rolamentos. Não monte a calha exterior sob pressão, à força, na calha interior ou vice versa.

Não tente rodar o rotor aplicando uma alavanca nas pás da ventoinha de arrefecimento. Isso irá danificar a ventoinha.

O rotor do alternador é suportado por um rolamento, na extremidade não motora (NDE), e por um acoplamento à força motriz principal, na extremidade motora (DE).

- Consulte as diretrizes para rolamentos nas aplicações do alternador ([Secção 5.8 na página 23](#)) e secções de armazenamento ([Secção 6.3](#)) deste manual.
- Inspeccione o rolamento de acordo com o programa de serviço recomendado. Aconselhe-se junto da CGT se detetar fuga de massa no rolamento, especificando qual o tipo de rolamento e a quantidade de massa da fuga.
- Substitua o rolamento, de acordo com o programa de serviço recomendado, por um do mesmo tipo (etiqueta no rolamento), obtido junto do fabricante do equipamento original (OEM). Caso não esteja disponível uma substituição exata entre em contacto com a CGT para obter aconselhamento.

### 7.2.2 Segurança

#### ⚠ PERIGO

**Peças mecânicas a rodar**

**As peças mecânicas a rodar podem causar ferimentos graves ou morte por esmagamento, rutura ou captura.**

**Para prevenir ferimentos e antes de retirar as coberturas sobre peças rotativas, isole o grupo eletrogéneo de todas as fontes de energia, retire a energia armazenada e utilize os procedimentos de segurança, nomeadamente, o bloqueio/colocação de sinais a avisar para não se utilizar o equipamento**

#### ⚠ ATENÇÃO

**Superfícies quentes**

**O contacto da pele com superfícies quentes pode causar ferimentos graves por queimaduras.**

**Para prevenir ferimentos, use equipamento de proteção individual (EPI) adequado.**

#### ⚠ AVISO

**Massa lubrificante**

**O contacto da pele com massa lubrificante pode causar lesões de gravidade pequena ou moderada por dermatite de contacto.**

**Para prevenir ferimentos, use equipamento de proteção individual (EPI) adequado.**



## NOTIFICAÇÃO

Não encha um rolamento com massa lubrificante em excesso; pode danificar o rolamento.  
Não misture tipos de lubrificante. Troque de luvas para manusear um lubrificante diferente  
Monte os rolamentos em condições de ausência de eletricidade estática e pó, usando luvas que não larguem fios.

Conserve as peças desmontadas e as ferramentas em condições de ausência de eletricidade estática e pó, para evitar danos ou contaminação.

Um rolamento é danificado pela força axial necessária para o remover do veio do rotor. Não reutilize um rolamento.

Um rolamento é danificado se a força de inserção for aplicada através das esferas dos rolamentos. Não monte a calha exterior sob pressão, à força, na calha interior ou vice versa.  
Não tente rodar o rotor aplicando uma alavanca nas pás da ventoinha de arrefecimento.  
Danificará a ventoinha.

## 7.3 Controlos

### 7.3.1 Introdução

Um alternador em funcionamento é um ambiente difícil para componentes de controlo. O calor e a vibração podem afrouxar as ligações elétricas e avariar os cabos. A inspeção e os testes de rotina podem identificar uma situação antes desta se transformar numa avaria que implique tempo de inatividade não planeada do equipamento.

### 7.3.2 Segurança

#### PERIGO

##### ***Condutores elétricos com corrente***

***Os condutores elétricos com corrente podem causar ferimentos graves ou morte por choque elétrico e queimaduras.***

***Para prevenir ferimentos e antes de retirar as coberturas sobre condutores elétricos, isole o grupo eletrogéneo de todas as fontes de energia, retire a energia armazenada e utilize os procedimentos de segurança, nomeadamente, o bloqueio/colocação de sinais a avisar para não se utilizar o equipamento***

#### ATENÇÃO

##### ***Superfícies quentes***

***O contacto da pele com superfícies quentes pode causar ferimentos graves por queimaduras.***

***Para prevenir ferimentos, use equipamento de proteção individual (EPI) adequado.***

## 7.3.3 Requisitos

TABELA 6. REQUISITOS DE LIGAÇÕES DE TESTE

Requisito	Descrição
Equipamento de proteção individual (EPI)	Usar EPI do local obrigatório
Consumíveis	Nenhum
Peças	Nenhum
Ferramentas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Multímetro</li><li>• Chave dinamométrica</li></ul>

## 7.3.4 Inspeção e teste

1. Retire a tampa da caixa de terminais
2. Verifique o aperto dos fixadores que prendem os cabos de carga.
3. Verifique se os cabos estão presos firmemente ao bucim da caixa de terminais e conte com um movimento de  $\pm 25$  mm de um alternador sobre apoios antivibração.
4. Verifique se os cabos estão todos presos e não estão sujeitos a tensão dentro da caixa de terminais.
5. Verifique todos os cabos para ver se existem sinais de danos.
6. Verifique se os acessórios do regulador automático de tensão e os transformadores de corrente estão instalados corretamente e se os cabos passam centralmente através de transformadores de corrente (se instalados).
7. Se estiver equipado com aquecedor de anticondensação
  - a. Isole a alimentação e meça a resistência elétrica dos elementos do aquecedor. Se existir uma condição de circuito aberto, substitua o(s) elemento(s) do aquecedor.
  - b. Teste a tensão de alimentação do aquecedor anticondensação na caixa de ligação do aquecedor. Quando o alternador para, deve haver 120 V ou 240 V CA (dependendo da opção do cartucho e do que estiver indicado na etiqueta).
8. Verifique se o regulador automático de tensão e os respetivos acessórios instalados na caixa de terminais estão limpos e bem fixados sobre apoios antivibração e se os conectores dos cabos estão presos firmemente nos terminais.
9. Para o funcionamento em paralelo\*, verifique se os cabos de controlo de sincronização estão firmemente ligados. (\*não se aplica aos alternadores S0 e S1)
10. Volte a colocar a tampa da caixa de terminais e fixe-a.

## 7.4 Sistema de arrefecimento

### 7.4.1 Introdução

Os alternadores foram concebidos em conformidade com as normas que apoiam as diretivas de segurança da UE e estão classificados para o efeito da temperatura de funcionamento sobre o isolamento de enrolamentos.

**BS EN 60085 (= IEC 60085) Isolamento elétrico – Avaliação térmica e designação** classifica o isolamento pela temperatura de funcionamento máxima para uma vida de serviço razoável. Embora a contaminação química e as tensões elétricas e mecânicas também contribuam, a temperatura é o fator de envelhecimento predominante. O arrefecimento da ventoinha mantém uma temperatura de funcionamento estável abaixo do limite da classe de isolamento.

Se o ambiente de funcionamento for diferente dos valores indicados na placa das especificações, a potência normal tem de ser reduzida em

- 3% para o isolamento de classe H, por cada 5 °C acima dos 40 °C da temperatura do ar ambiente que entra na ventoinha de arrefecimento, até um máximo de 60 °C
- 3% por cada aumento de 500 m de altitude acima dos 1000 m, até um limite de 4000 m, devido à capacidade térmica reduzida do ar de menor densidade e
- 5% se estiverem instalados filtros de ar, devido ao fluxo de ar restrito.

O arrefecimento eficiente depende do bom estado de funcionamento da ventoinha de arrefecimento, dos filtros de ar e das juntas de vedação.

## 7.4.2 Segurança

### PERIGO

#### ***Peças mecânicas a rodar***

***As peças mecânicas a rodar podem causar ferimentos graves ou morte por esmagamento, rutura ou captura.***

***Para prevenir ferimentos e antes de retirar as coberturas sobre peças rotativas, isole o grupo eletrogéneo de todas as fontes de energia, retire a energia armazenada e utilize os procedimentos de segurança, nomeadamente, o bloqueio/colocação de sinais a avisar para não se utilizar o equipamento***

### ATENÇÃO

#### ***Superfícies quentes***

***O contacto da pele com superfícies quentes pode causar ferimentos graves por queimaduras.***

***Para prevenir ferimentos, use equipamento de proteção individual (EPI) adequado.***

### AVISO

#### ***Pó***

***A inalação de pó pode causar lesões de gravidade pequena ou moderada por irritação dos pulmões. O pó pode causar lesões de gravidade pequena ou moderada por irritação dos olhos.***

***Para prevenir ferimentos, use equipamento de proteção individual (EPI) adequado. Ventile a área para dispersar o pó.***

### NOTIFICAÇÃO

**Não tente fazer rodar o rotor do alternador aplicando uma alavanca nas pás da ventoinha de arrefecimento. A ventoinha não foi concebida para suportar este tipo de forças e será danificada.**

### NOTIFICAÇÃO

**Os filtros foram concebidos para removerem poeira, não para humidade. Elementos de filtros húmidos podem reduzir o fluxo de ar e provocar sobreaquecimento. Não deixe os elementos dos filtros molharem-se.**

## 7.4.3 Requisitos

TABELA 7. REQUISITOS DO TESTE DO SISTEMA DE ARREFECIMENTO

Equipamento de proteção individual (EPI)	Usar EPI do local obrigatório
	Usar proteção ocular
	Usar proteção respiratória
Consumíveis	Panos de limpeza que não larguem fios
	Luvas descartáveis finas
Peças	Nenhum
Ferramentas	Nenhum

## 7.4.4 Inspeccionar e limpar

1. Desmonte a blindagem do adaptador DE.
2. Inspeccione a ventoinha quanto a pás danificadas e fissuras.
3. Volte a instalar a blindagem do adaptador DE.
4. Prepare o grupo eletrogéneo para funcionamento.
5. Certifique-se de que as entradas e saídas de ar não estão bloqueadas.

## 7.5 Acoplamento

### 7.5.1 Introdução

O funcionamento eficiente e a vida útil longa dos componentes dependem da minimização das tensões mecânicas sobre o alternador. Quando acoplado a um grupo eletrogéneo, o desalinhamento e as interações das vibrações com o motor gerador de força motriz podem causar tensão mecânica.

Os eixos rotacionais do rotor do alternador e do veio de saída do motor têm de estar coaxiais (alinhamento radial e angular).

As vibrações de torção podem causar danos em sistemas de veios acionados por motor de combustão, se não forem controladas. O fabricante do grupo eletrogéneo é responsável por avaliar o efeito da vibração de torção sobre o alternador. Os dados sobre as dimensões e a inércia do rotor e sobre o acoplamento estão disponíveis mediante solicitação.

### 7.5.2 Segurança

#### NOTIFICAÇÃO

**Não tente fazer rodar o rotor do alternador aplicando uma alavanca nas pás da ventoinha de arrefecimento. A ventoinha não foi concebida para suportar este tipo de forças e será danificada.**

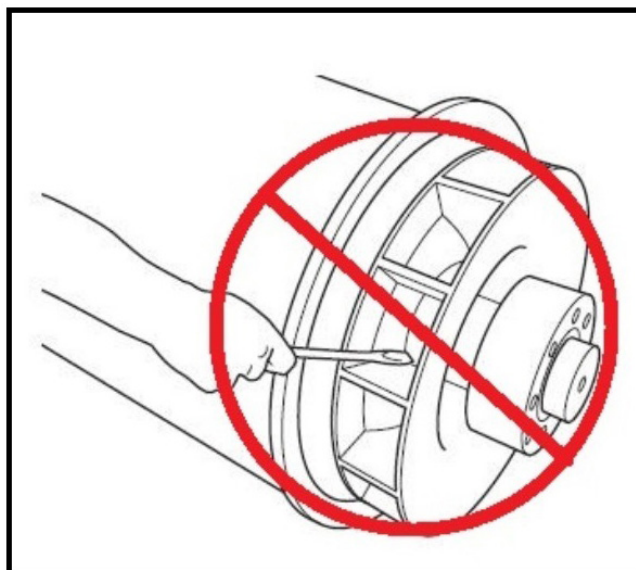


FIGURA 13. NÃO RODE O ROTOR DO ALTERNADOR COM UMA ALAVANCA

### 7.5.3 Requisitos

TABELA 8. REQUISITOS DO TESTE DE ACOPLAMENTO

Requisito	Descrição
Equipamento de proteção individual (EPI)	Usar EPI do local obrigatório
Consumíveis	Nenhum
Peças	Nenhum
Ferramentas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicador de mostrador</li> <li>• Chave dinamométrica</li> </ul>

### 7.5.4 Inspeção dos pontos de montagem

1. Verifique se a placa de base e os apoios de montagem do grupo eletrogéneo estão em bom estado, não apresentam fissuras
2. Verifique se a borracha nos apoios anti-vibração não deteriorou
3. Verifique os registos do histórico de monitorização de vibração para ver se há uma tendência para aumento de vibração

#### 7.5.4.1 Acoplamento de rolamento simples

1. Desmonte a blindagem do adaptador DE para aceder ao acoplamento
2. Certifique-se de que os discos de acoplamento não estão danificados, fissurados ou distorcidos e que os orifícios dos discos de acoplamento não estão ovalizados. Se algum deles estiver danificado, substitua o conjunto de discos completo.
3. Verifique o aperto dos parafusos que fixam os discos de acoplamento ao volante do motor. Aperte pela sequência indicada para o acoplamento do alternador no capítulo Instalação ([Secção 6.5.1 na página 28](#)), , com o binário recomendado pelo fabricante do motor.
4. Volte a instalar a blindagem do adaptador DE.

## 7.6 Sistema retificador


### 7.6.1 Introdução


O retificador converte corrente alternada (CA) induzida nos enrolamentos do rotor do excitador em corrente contínua (CC) para magnetizar os polos do rotor principal. O retificador contém duas placas anelares semicirculares positivas e negativas, cada uma com três díodos. Além de ligar ao rotor principal, a saída CC do retificador também liga a um varistor. O varistor protege o retificador de picos de tensão e de sobretensões transitórias que possam estar presentes no rotor em variadas condições de carga do alternador.

Os díodos fornecem uma resistência baixa à corrente apenas num sentido: a corrente positiva circula no sentido do ânodo para o cátodo ou, visto de outra perspectiva, a corrente negativa circula no sentido do cátodo para o ânodo.

Os enrolamentos do rotor do excitador ligam-se a 3 ânodos de díodos para formar a placa positiva e a 3 cátodos de díodos para formar a placa negativa, para fornecer retificação de onda completa de CA para CC. O retificador está montado no rotor do excitador e roda com este na extremidade não motora (NDE).

### 7.6.2 Segurança

 PERIGO
<p><b>Condutores elétricos com corrente</b></p> <p><i>Os condutores elétricos com corrente podem causar ferimentos graves ou morte por choque elétrico e queimaduras.</i></p> <p><i>Para prevenir ferimentos e antes de retirar as coberturas sobre condutores elétricos, isole o grupo eletrogéneo de todas as fontes de energia, retire a energia armazenada e utilize os procedimentos de segurança, nomeadamente, o bloqueio/colocação de sinais a avisar para não se utilizar o equipamento</i></p>

 PERIGO
<p><b>Peças mecânicas a rodar</b></p> <p><i>As peças mecânicas a rodar podem causar ferimentos graves ou morte por esmagamento, rutura ou captura.</i></p> <p><i>Para prevenir ferimentos e antes de retirar as coberturas sobre peças rotativas, isole o grupo eletrogéneo de todas as fontes de energia, retire a energia armazenada e utilize os procedimentos de segurança, nomeadamente, o bloqueio/colocação de sinais a avisar para não se utilizar o equipamento</i></p>

### 7.6.3 Requisitos

TABELA 9. SISTEMA RETIFICADOR: REQUISITOS DE TESTE E SUBSTITUIÇÃO DE COMPONENTES

Equipamento de proteção individual (EPI)	Use EPI apropriado.
Consumíveis	Cola de travamento de rosca Loctite 241
	Composto de dissipador de calor Midland Silicone tipo MS2623 ou semelhante
	Solda
	Dissolvente de solda

Peças	Conjunto completo de três díodos de cabos anódicos e três díodos de cabos catódicos (tudo do mesmo fabricante)
	Um varistor (apenas S1)
Ferramentas	Multímetro
	Aparelho de teste de isolamento
	Chave dinamométrica
	Pistola de soldadura

## 7.6.4 Testar e substituir varistores (apenas S1)

1. Inspecione o varistor.
2. Registe o varistor como avariado se houver indícios de sobreaquecimento (descoloração, bolhas, derretimento) ou desintegração.
3. Desligue um cabo do varistor. Guarde os fixadores e as anilhas.
4. Meça a resistência no varistor. Os varistores em bom estado têm uma resistência superior a 100 MΩ.
5. Registe o varistor como avariado se a resistência estiver em curto-circuito ou em circuito aberto nos dois sentidos. (Alguns multímetros indicarão uma leitura "OL" em níveis de resistência elevados. Esteja consciente dos limites das suas ferramentas.)
6. Se o varistor estiver avariado, substitua-o e substitua todos os díodos.
7. Volte a ligar todos os cabos e verifique se estão bem presos, se as anilhas estão colocadas e se os fixadores estão apertados.

## 7.6.5 Testar e substituir díodos

### ATENÇÃO

#### **Superfícies quentes**

***O contacto da pele com superfícies quentes pode causar ferimentos graves por queimaduras.***

***Para prevenir ferimentos, use equipamento de proteção individual (EPI) adequado.***

### NOTIFICAÇÃO

**Não aperte um díodo acima do binário indicado. Danificará o díodo.**

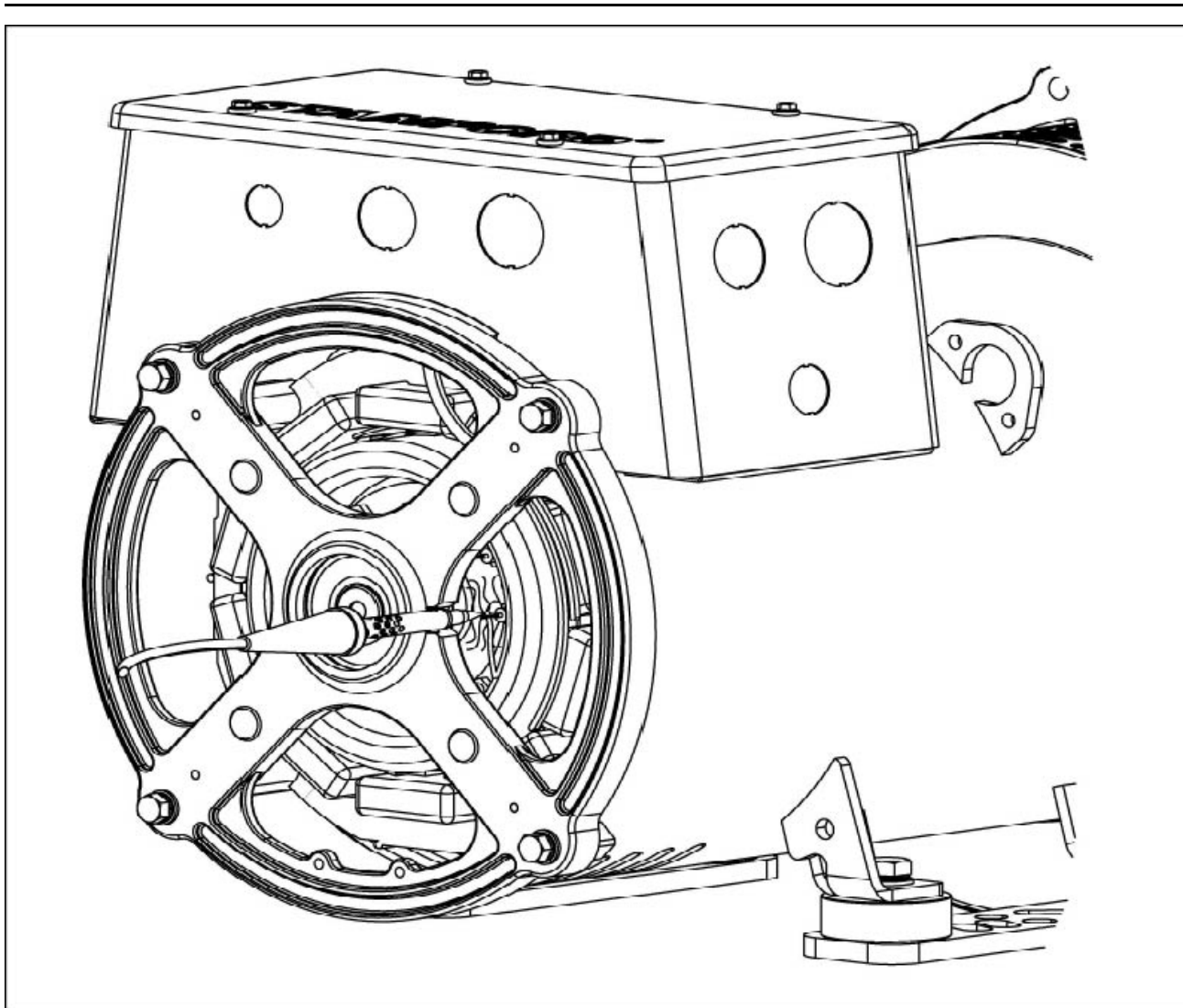
### NOTIFICAÇÃO

**Remova o suporte NDE para aceder aos díodos, apenas da armação S0L1.**

### NOTIFICAÇÃO

**Certifique-se de que não cai qualquer solda para nenhum dos componentes do alternador.**

1. Com uma pistola de solda e dessoldador, remova a solda que liga o cabo do rotor do excitador a um díodo.



**FIGURA 14. REMOÇÃO DE SOLDA DO DÍODO**

2. Meça a queda de tensão no díodo, direção em frente, utilizando a função de teste de díodo de um multímetro.
3. Meça a resistência no díodo, no sentido inverso, utilizando a tensão de teste de 1000 V CC de um aparelho de teste de isolamento.
4. O díodo está avariado se a queda de tensão no sentido para a frente estiver fora do intervalo 0,3 - 0,9 V ou se a resistência for inferior a 20 M $\Omega$  no sentido inverso.
5. Repita os testes para os cinco díodos restantes.
6. Se algum dos díodos estiver avariado, substitua o conjunto completo de seis díodos (do mesmo tipo, do mesmo fabricante):
  - a. Desmonte o(s) díodo(s).
  - b. Aplique uma pequena quantidade de composto de dissipador de calor **apenas** na base do(s) díodo(s) de substituição, não nas roscas.
  - c. Verifique a polaridade do(s) díodos(s).
  - d. Enrosque cada um dos díodos de substituição num orifício roscado na placa do retificador.
  - e. Aplique binário de 2 a 2,25 Nm (18 a 20 in-lb) para dar bom contacto mecânico, elétrico e térmico.
  - f. Substitua o varistor (apenas S1).



## NOTIFICAÇÃO

**Certifique-se de que não cai qualquer solda para nenhum dos componentes do alternador.**

7. Com uma pistola de solda e solda, volte a estabelecer a ligação e verifique se todos os cabos estão fixados e soldados corretamente.

## 7.7 Enrolamentos

### 7.7.1 Introdução

#### NOTIFICAÇÃO

**Desligue toda a cablagem de controlo e cabos de carga do cliente das ligações do enrolamento do alternador antes de realizar estes testes.**

#### NOTIFICAÇÃO

**O regulador de tensão automático (AVR) contém componentes eletrônicos que seriam danificados por tensão elevada aplicada durante testes de resistência de isolamento. O AVR tem de ser desligado antes de fazer qualquer teste de resistência de isolamento. Os sensores de temperatura têm de ser ligados à terra antes de se fazer qualquer teste de resistência de isolamento.**

**Enrolamentos húmidos ou sujos têm uma resistência elétrica mais baixa e podem ser danificados por testes de resistência de isolamento com alta tensão. Em caso de dúvida, teste primeiro a resistência com baixa tensão (500 V).**

O desempenho do alternador depende do bom isolamento elétrico dos enrolamentos. As tensões elétricas, mecânicas e térmicas e a contaminação química e ambiental provocam a deterioração do isolamento. Vários testes de diagnóstico indicam o estado do isolamento mediante carga ou descarga de uma tensão de teste em enrolamentos isolados, medindo o fluxo da corrente e calculando a resistência pela lei de Ohm.

Quando uma tensão de teste CC é aplicada inicialmente, podem fluir três correntes:

- **Corrente capacitiva:** para carregar o enrolamento para a tensão de teste (desce para zero em segundos),
- **Corrente de polarização:** para alinhar as moléculas de isolamento com o campo elétrico aplicado (desce para quase zero em dez minutos) e
- **Corrente de fuga:** descarrega para terra onde a resistência de isolamento é baixada pela humidade e contaminação (aumenta para uma constante em segundos).

Para um teste de resistência de isolamento, é feita uma única medição um minuto depois de ser aplicada uma tensão de teste CC, quando a corrente capacitiva tiver terminado. Para o teste de índice de polarização, é feita uma segunda medição ao fim de dez minutos. Um resultado aceitável é quando a segunda medição da resistência de isolamento é pelo menos o dobro da primeira, porque a corrente de polarização desceu. No isolamento mau, onde domina a corrente de fuga, os dois valores são semelhantes. Um aparelho de teste de isolamento dedicado faz medição fiáveis e exatas e pode automatizar alguns testes.

## 7.7.2 Segurança

### PERIGO

#### **Condutores elétricos com corrente**

**Os condutores elétricos com corrente podem causar ferimentos graves ou morte por choque elétrico e queimaduras.**

**Para prevenir ferimentos e antes de retirar as coberturas sobre condutores elétricos, isole o grupo eletrogéneo de todas as fontes de energia, retire a energia armazenada e utilize os procedimentos de segurança, nomeadamente, o bloqueio/colocação de sinais a avisar para não se utilizar o equipamento**

### ATENÇÃO

#### **Condutores elétricos com corrente**

**Os condutores elétricos com corrente nos terminais dos enrolamentos depois de um teste de resistência de isolamento podem causar ferimentos graves ou morte por choque elétrico ou queimaduras.**

**Para prevenir ferimentos, descarregue os enrolamentos executando um curto-circuito à terra através de um cabo de ligação à terra, durante pelo menos 5 minutos.**

## 7.7.3 Requisitos

TABELA 10. REQUISITOS DO TESTE DE ENROLAMENTO

Tipo	Descrição
Equipamento de proteção individual (EPI)	Usar EPI do local obrigatório.
Consumíveis	Nenhum
Peças	Nenhum
Ferramentas	Medidor do teste de isolamento
	Multímetro
	Miliohmímetro ou microohmímetro
	Amperímetro de pinça
	Termómetro de infravermelhos
	Estaca de terra

## 7.7.4 Testar a resistência elétrica dos enrolamentos

1. Pare o alternador.
2. Verifique a resistência elétrica do enrolamento (estator) de campo do excitador:
  - a. Desligue os cabos de campo do excitador F1 e F2 do AVR.
  - b. Meça e registre a resistência elétrica entre cabos F1 e F2 com um multímetro.
  - c. Volte a ligar os cabos de campo do excitador F1 e F2.
3. Verifique a resistência elétrica do enrolamento (rotor) do induzido do excitador:
  - a. Marque os cabos ligados aos díodos numa das duas placas dos retificadores.
  - b. Com uma pistola de solda e dessoldador, remova a solda entre todos os condutores do rotor do excitador e os díodos do retificador.

- c. Meça e registre a resistência elétrica entre pares de cabos marcados (entre enrolamentos de fases). Tem de utilizar um micrômetro especial.
  - d. Com uma pistola de solda e solda, volte a ligar todos os cabos do rotor do excitador aos díodos.
  - e. Certifique-se de que os fixadores estão bem apertados.
4. Verifique a resistência elétrica do enrolamento (rotor) de campo principal:
- a. A resistência de enrolamentos do rotor principal pode ser medida diretamente nos pernos/placas do retificador.
  - b. Meça e registre a resistência elétrica entre os cabos do rotor principal e os pernos/placas do retificador (+ve e -ve) Tem de ser utilizado um micro-ohmímetro especializado.
5. Verifique a resistência elétrica do enrolamento (estator) do induzido principal:
- a. Desligue os cabos do estator principal dos terminais de saída.
  - b. Meça e registre a resistência elétrica entre os cabos U1 e U2 e entre os cabos U5 e U6 (caso existam). Tem de ser utilizado um micro-ohmímetro especializado.
  - c. Meça e registre a resistência elétrica entre os cabos V1 e V2 e entre os cabos V5 e V6 (caso existam). Tem de ser utilizado um micro-ohmímetro especializado.
  - d. Meça e registre a resistência elétrica entre os cabos W1 e W2 e entre os cabos W5 e W6 (caso existam). Tem de ser utilizado um micro-ohmímetro especializado.
  - e. Volte a ligar os cabos aos terminais de saída, tal como anteriormente.
  - f. Certifique-se de que os fixadores estão bem apertados.
6. Verifique a resistência do enrolamento auxiliar (se instalado):
- a. Desligue os cabos 7 e Z2, do enrolamento auxiliar, do AVR.
  - b. Meça e registre a resistência elétrica entre cabos 7 e Z2 com um multímetro.
  - c. Volte a ligar os cabos 7 e Z2 do enrolamento auxiliar ao AVR.
7. Consulte os Dados Técnicos ([Capítulo 9 na página 55](#)) para verificar se as resistências medidas de todos os enrolamentos concordam com os valores de referência.

## 7.7.5 Testar a resistência de isolamento dos enrolamentos

### NOTIFICAÇÃO

O alternador não pode ser colocado em serviço até a resistência de isolamento mínima ser atingida.

TABELA 11. TENSÃO DE TESTE E RESISTÊNCIA MÍNIMA ACEITÁVEL DO ISOLAMENTO PARA ALTERNADORES NOVOS E EM SERVIÇO

	Teste Tensão (V)	Resistência de isolamento mínima a 1 minuto (MΩ)	
		Novo	Em serviço
Estator principal	500	10	5
Aux. Enrolamento	500	10	5
Estator do excitador	500	10	5

	Teste Tensão (V)	Resistência de isolamento mínima a 1 minuto (MΩ)	
		Novo	Em serviço
Rotor do excitador, retificador e rotor principal combinados	500	10	5

1. Inspeccione se os enrolamentos apresentam danos mecânicos ou descoloração provocada por sobreaquecimento. Limpe o isolamento se houver contaminação por poeira e sujidade higroscópicas.
2. Para os estatores principais:
  - a. Certifique-se de que a cablagem do sensor do AVR é desligada antes do teste.
  - b. Desligue e ligue à terra o enrolamento auxiliar (se instalado).
  - c. Desligue o condutor neutro para terra (se estiver instalado).
  - d. Ligue os três cabos de todos os enrolamentos de fase (se for possível).
  - e. Aplique a tensão de teste da tabela entre qualquer cabo de fase e a terra.
  - f. Meça a resistência de isolamento ao fim de 1 minuto ( $IR_{1min}$ ).
  - g. Descarregue a tensão de teste com um cabo de ligação à terra durante cinco minutos.
  - h. Se a resistência de isolamento medida for inferior ao valor mínimo aceitável, seque o isolamento e depois repita o método.
  - i. Volte a ligar o condutor neutro à terra (se instalado), a cablagem do sensor AVR e a ligação do enrolamento auxiliar.
3. Para enrolamentos auxiliares e excitadores de rotores e para combinações de excitadores com rotores principais:
  - a. Ligue o enrolamento do estator principal à terra durante o teste.
  - b. Ligue ambas as extremidade do enrolamento (se for possível).
  - c. Aplique a tensão de teste da tabela entre o enrolamento e a terra.
  - d. Meça a resistência de isolamento ao fim de 1 minuto ( $IR_{1min}$ ).
  - e. Descarregue a tensão de teste com um cabo de ligação à terra durante cinco minutos.
  - f. Se a resistência de isolamento medida for inferior ao valor mínimo aceitável, seque o isolamento e depois repita o método.
  - g. Repita o método para cada enrolamento.
  - h. Retire as ligações efetuadas para o teste.
  - i. Retire a ligação à terra.

## 7.7.6 Secar o isolamento

Utilize os métodos abaixo para secar o isolamento dos enrolamentos do estator principal. Para evitar danos quando o vapor de água é expulso do isolamento, certifique-se de que a temperatura do enrolamento não aumenta a um ritmo superior a 5 °C por hora ou excede 90 °C.

Trace o gráfico de resistência do isolamento para mostrar quando a secagem está completa.

### 7.7.6.1 Secar com temperatura ambiente

Em muitos casos, o alternador pode ser devidamente seco usando o seu próprio sistema de arrefecimento. Desligue os cabos dos terminais X+ (F1) e XX- (F2) do AVR para não haver fornecimento de tensão de excitação para o estator do excitador. Coloque o grupo eletrogéneo em funcionamento neste estado sem excitação. O ar tem de fluir livremente através do alternador para remover a humidade. Coloque o aquecedor anti-condensação em funcionamento (se estiver montado) para ajudar o efeito de secagem do fluxo de ar.

Depois de a secagem estar completa, volte a ligar os cabos entre o estator do excitador e o AVR. Se o grupo eletrogéneo não for colocado imediatamente em serviço, ligue o aquecedor anti-condensação (se estiver montado) e volte a testar a resistência de isolamento antes de utilizar.

### 7.7.6.2 Secar com ar quente

Direcione o ar quente de um ou dois aquecedores elétricos de ventoinha, de 1 a 3 kW, para a entrada de ar do alternador. Certifique-se de que a fonte de calor está a, pelo menos, 300 mm de distância dos enrolamentos para evitar danos por abrasão ou sobreaquecimento no isolamento. O ar tem de fluir livremente através do alternador para remover a humidade.

Depois de secar, retire os aquecedores de ventoinha e volte a colocar em funcionamento conforme apropriado.

Se o grupo eletrogéneo não for colocado imediatamente em serviço, ligue os aquecedores anti-condensação (se estiverem montados) e volte a testar a resistência de isolamento antes de utilizar.

### 7.7.6.3 Traçar gráfico da resistência de isolamento (IR)

Independentemente do método utilizado para secar o alternador, meça a resistência do isolamento e a temperatura (se estiverem montados sensores) dos enrolamentos do estator principal a intervalos de 15 a 30 minutos. Trace um gráfico da resistência de isolamento, IR (eixo y) contra o tempo, t (eixo x).

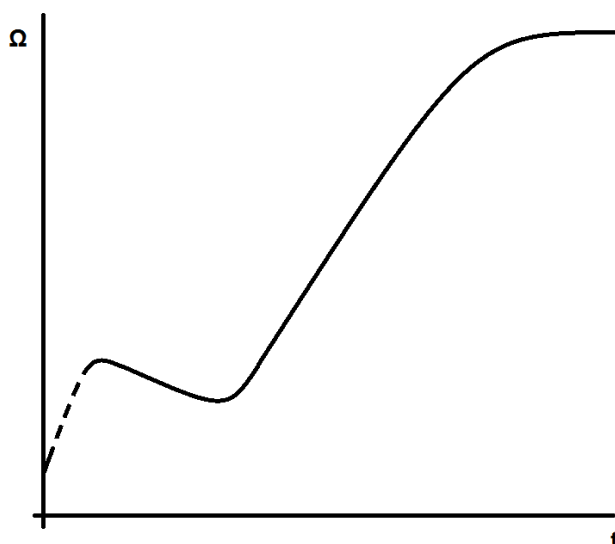


FIGURA 15. GRÁFICO DE RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO

Uma curva típica mostra um aumento inicial na resistência, uma queda e em seguida uma subida gradual até um estado estável; se os enrolamentos estiverem apenas ligeiramente húmidos, a parte da curva a tracejado poderá não aparecer. Continue a secar durante mais uma hora depois de atingir o estado estável.

#### NOTIFICAÇÃO

O alternador não pode ser colocado em serviço até a resistência de isolamento mínima ser atingida.

-

---

Esta página foi deixada intencionalmente em branco.

## 8 Identificação de peças

### 8.1 Alternador de rolamento simples S0 e S1

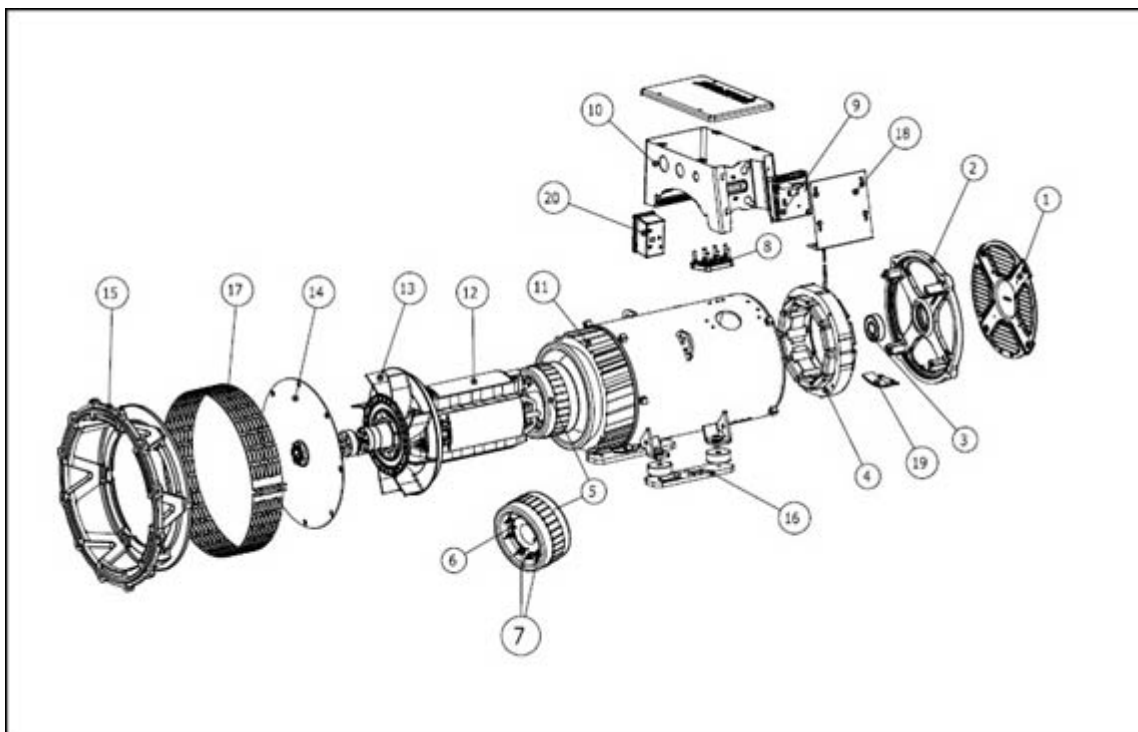


FIGURA 16. ALTERNADOR DE ROLAMENTO SIMPLES S0/S1

### 8.2 Peças e fixadores S0 e S1

TABELA 12. PEÇAS E FIXADORES S0/S1

Ref.	Componente	S0L1			S0L2			S1L2		
		Fixador	Quantidade	Binário (Nm)	Fixador	Quantidade	Binário (Nm)	Fixador	Quantidade	Binário (Nm)
1	Tampa NDE	M5x12	4	6	M5x12	4	6	M5x12	4	6
2	Suporte NDE	M8x35	4	26	M8x35	4	26	M8x35	4	26
3	Kit do Rolamento NDE	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Estator do excitador (campo)	M5	4	6,5	M6	4	10	M6	4	10

Ref.	Componente	S0L1			S0L2			S1L2		
		Fixador	Quantidade	Binário (Nm)	Fixador	Quantidade	Binário (Nm)	Fixador	Quantidade	Binário (Nm)
5	Rotor do excitador (induzido)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Unidade do retificador	10 UNF	2	2.3 - 3.6	10 UNF	2	2.3 - 3.6	10 UNF	2	2.3 - 3.6
7	Díodo / Varistor	10 UNF	2	2.3 - 3.6	10 UNF	2	2.3 - 3.6	10 UNF	2	2.3 - 3.6
8	Painel de terminais (3 Ph)	M5x20	2	6	M5x20	2	6	M5x25	2	6
8	Painel de terminais (1 Ph)	M5x20	1	6	M5x20	1	6	M5x25	1	6
9	AVR	AVM	4	-	AVM	4	-	AVM	4	-
10	Fixação do painel de terminais principal ao chassis	M5x10	4	6	M5x10	4	6	M5x10	4	6
11	Estator principal (induzido) e chassis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Rotor principal (campo) Montagem	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Ventoinha	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	Disco de acoplamento (Comprimento do fixador de acordo com SAE)	M8	6	43	M10	6	71,3 - 78,8	M12	6	147
15	Adaptador DE (Comprimento do fixador de acordo com SAE)	M8x35	4	26	M8x35	6	26	M8x35	6	26
16	Placa de base	M8	4	26	M10	4	47	M10	4	47
17	Filtro DE	M5x50	2	6,5	M5x50	2	6,5	M5x50	2	6,5
18	Tampa do AVR	M5x12	4	6	M5x12	4	6	M5x12	4	5
19	Cartucho do aquecedor	M4x12	2		M4x12	2		M4x12	2	



Ref.	Componente	S0L1			S0L2			S1L2		
		Fixador	Quantidade	Binário (Nm)	Fixador	Quantidade	Binário (Nm)	Fixador	Quantidade	Binário (Nm)
20	Kit do aquecedor (Caixa de terminais)	M5x10	2	6,5	M5x10	2	6,5	M5x10	2	6,5

-

---

Esta página foi deixada intencionalmente em branco.

## 9 Dados técnicos

### NOTIFICAÇÃO

Compare as medições com a ficha de dados técnicos e com o certificado de teste fornecido com o alternador

### 9.1 Resistência dos enrolamentos S0/S1

TABELA 13. RESISTÊNCIA DOS ENROLAMENTOS S0/S1

Modelo	Enrolamento	Resistência de enrolamentos a 20 °C (os valores medidos devem situar-se nos 10%)				
		Estator principal L-N (Ohms)	Estator do excitador L-L (Ohms)	Rotor do excitador L-L (Ohms)	Rotor principal (Ohms)	Enrolamento Aux, Condutor 7-Z2 (Ohms)
S0L1-D1	311	1,9200	13,88	0,1840	0,365	-
S0L1-H1	311	1,1230	13,88	0,1840	0,410	-
S0L1-L1	311	0,8210	17,50	0,2000	0,462	-
S0L1-P1	311	0,6360	17,50	0,2000	0,505	-
S0L1-J1	05	0,4830	13,88	0,1840	0,431	-
S0L1-J1	06	0,3250	13,88	0,1840	0,431	-
S0L1-S1	05	0,2630	17,50	0,2000	0,520	-
S0L1-S1	06	0,1900	17,50	0,2000	0,520	-
S0L2-F1	311/711	0,4900	14,51	0,2680	0,595	4,82
S0L2-G1	311/711	0,4450	14,51	0,2680	0,639	5,77
S0L2-G1	06/706	0,1400	14,51	0,2680	0,639	2,71
S0L2-M1	311/711	0,2880	15,30	0,2100	0,741	5,12
S0L2-M1	06/706	0,0960	15,30	0,2100	0,741	2,55
S0L2-P1	311/711	0,2300	16,00	0,2174	0,800	4,68
S0L2-K1	05/705	0,1840	14,51	0,2680	0,698	4,01
S0L2-U1	05/705	0,1110	16,00	0,2174	0,882	3,70
S0L2-U1	06/706	0,0820	16,00	0,2174	0,882	2,70
S1L2-J1	311/711	0,1965	15,50	0,2244	0,920	4,16
S1L2-K1	05/705	0,0918	15,50	0,2244	0,965	2,83
S1L2-K1	311/711	0,1774	15,50	0,2244	0,965	3,91
S1L2-N1	311/711	0,1286	14,60	0,2440	1,040	3,76
S1L2-R1	05/705	0,0690	14,60	0,2440	1,100	2,53

Modelo	Enrolamento	Resistência de enrolamentos a 20 °C (os valores medidos devem situar-se nos 10%)				
		Estator principal L-N (Ohms)	Estator do excitador L-L (Ohms)	Rotor do excitador L-L (Ohms)	Rotor principal (Ohms)	Enrolamento Aux, Condutor 7- Z2 (Ohms)
<b>S1L2-K1</b>	06/706	0,0590	15,50	0,2244	0,965	2,20
<b>S1L2-R1</b>	311/711	0,1140	14,60	0,2440	1,100	3,72
<b>S1L2-N1</b>	06/706	0,0510	14,60	0,2440	1,040	2,38
<b>S1L2-Y1</b>	311/711	0,0841	16,00	0,2752	1,279	3,50
<b>S1L2-G1</b>	06/706	0,0850	15,50	0,2244	0,861	2,50
<b>S1L2-H1</b>	06/706	0,0790	15,50	0,2244	0,891	2,31

# 10 Peças de serviço e serviço pós-venda

---

## 10.1 Encomendas de peças

Quando encomendar peças, deve mencionar o número de série da máquina ou o número de identidade da máquina e o tipo, juntamente com a descrição das peças. O número de série da máquina encontra-se na chapa sinalética ou no chassis.

## 10.2 Assistência ao Cliente

Os técnicos de assistência da Cummins Generator Technologies são profissionais experientes, com formação extensa para prestarem o melhor serviço possível. O nosso serviço global oferece:

- Primeira preparação para funcionamento do alternador CA no local
- Manutenção dos rolamentos e monitorização do estado dos rolamentos no local
- Verificações da integridade do isolamento no local
- Instalação do regulador automático de tensão e acessórios no local

[www.stamford-avk.com](http://www.stamford-avk.com)

Email: [emea.service@cummins.com](mailto:emea.service@cummins.com).

## 10.3 Peças de serviço recomendadas

Em aplicações críticas, deve ter sempre um conjunto com estas peças de serviço sobressalentes junto do alternador.

TABELA 14. PEÇAS DE SERVIÇO S0/S1

	S0L1	S0L2	S1L2
Descrição	Número de peça	Número de peça	Número de peça
Kit AS540	A054P369	A054P369	A054P369
Kit do Rolamento NDE	A054H811	A054H811	45-0866
Pasta anti-atrito	45-0280	45-0280	45-0280
Kit de serviço do retificador	A054H820	A054H820	RSK-1101
Unidade do retificador	A051C308	A054H816	45-0427

-

---

Esta página foi deixada intencionalmente em branco.

# 11 Eliminação de produtos em fim de vida

---

As empresas especializadas na recuperação de material de produtos para a sucata podem recuperar a maior parte do ferro, aço e cobre que compõe o alternador. Para mais informações, contacte a assistência ao cliente.

## 11.1 Material reciclável

Separe mecanicamente os materiais de base, ferro, cobre e aço, removendo tinta, resina de poliéster e fita isolante e/ou resíduos de plástico de todos os componentes. Elimine este "material residual"

O ferro, o aço e o cobre podem agora ser reciclados.

## 11.2 Artigos que necessitam de tratamento especializado

Retire os cabos elétricos, os acessórios eletrônicos e os materiais plásticos do alternador. Estes componentes necessitam de tratamento especial a fim de remover os resíduos do material recuperável.

Encaminhe os materiais recuperados para reciclagem.

## 11.3 Material residual

Elimine o material residual de ambos os processos acima através de uma empresa de eliminação de resíduos especializada.

-

---

Esta página foi deixada intencionalmente em branco.







[www.stamford-avk.com](http://www.stamford-avk.com)

Copyright 2016, Cummins Generator Technologies Ltd. Todos os direitos reservados  
Cummins e o logótipo da Cummins são marcas registadas da Cummins Inc.