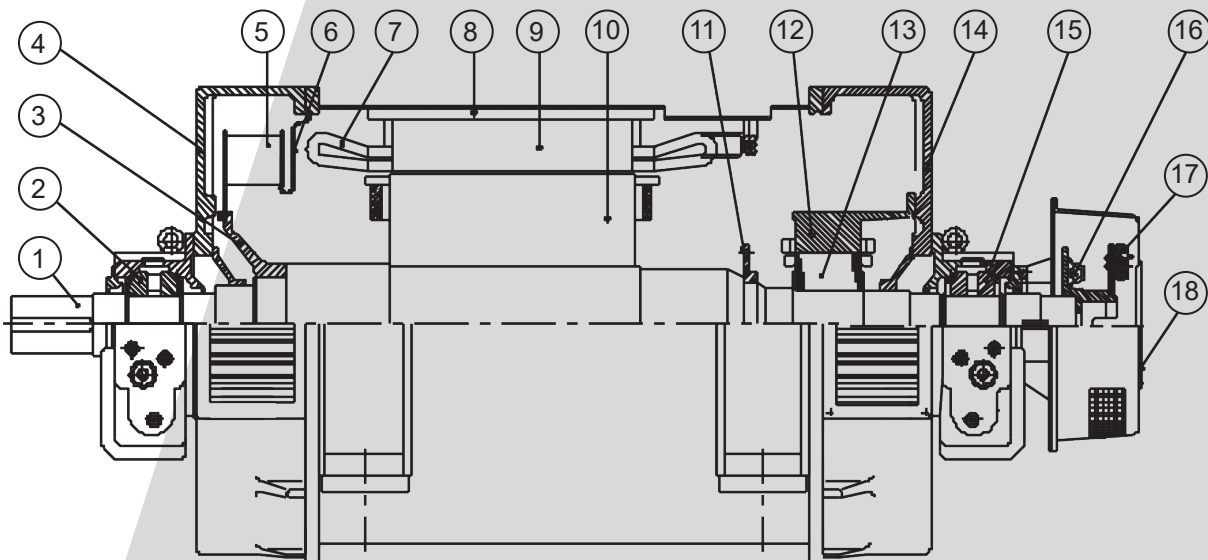




Power



LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial
4 pólos

Instalação e manutenção

LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

SUMÁRIO

| | | | |
|---|----------|--|-----------|
| 1. INFORMAÇÕES GERAIS | 4 | 3. INSTALAÇÃO | 10 |
| 1.1 INTRODUÇÃO | 4 | 3.1 TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO | 10 |
| 1.1.0 Pontos gerais | 4 | 3.1.1 Transporte | 10 |
| 1.1.1 Notas de segurança | 4 | 3.1.2 Armazenamento interno | 10 |
| 1.1.2 Condições de utilização | 4 | 3.1.3 Armazenamento em embalagem para transporte marítimo | 10 |
| 1.1.2.1 Generalidades | 4 | 3.1.4 Desembalamento e instalação | 10 |
| 1.1.2.2 Análise vibratória | 4 | 3.1.5 Medidas de armazenamento para os rolamentos antifricção | 10 |
| 1.1.2.3 Capacidade de curto-circuito | 4 | 3.1.6 Medidas de armazenamento de máquinas abertas à prova de gotejamento | 10 |
| 1.1.2.4 Risco de projeção de objetos | 5 | 3.2 INSTALAÇÃO DA MÁQUINA | 11 |
| 1.2 DESCRIÇÃO GERAL | 5 | 3.2.1 Adaptação do binário (unicamente para máquinas de duplo mancal) | 11 |
| 1.2.1 Gerador (arep) | 5 | 3.2.2 Adaptação do estator | 11 |
| 1.2.2 Sistema de excitação | 5 | 3.3 ALINHAMENTO DA MÁQUINA | 11 |
| 2. DESCRIÇÃO DOS SUBCOMPONENTES | 5 | 3.3.1 Pontos gerais de alinhamento | 11 |
| 2.1 ESTATOR | 5 | 3.3.1.1 Pontos gerais | 11 |
| 2.1.1 Estator da máquina elétrica | 5 | 3.3.1.2 Elevação do eixo causada pela Elevação térmica | 11 |
| 2.1.2 Enrolamento do campo de excitação | 6 | 3.3.1.3 Elevação do eixo da máquina de rolamento antifricção | 11 |
| 2.1.3 Proteção do estator | 6 | 3.3.1.4 Verificação do gerador previamente ao alinhamento | 11 |
| 2.1.3.1 Resistência de aquecimento | 6 | 3.3.1.5 Procedimento de alinhamento do método de alinhamento de "Dupla concetricidade" | 11 |
| 2.1.3.2 Sensor de temperatura de enrolamento do estator | 6 | 3.3.2 Alinhamento de duas máquinas de rolamentos (com flange) | 12 |
| 2.1.3.3 Sensor de ar do estator | 6 | 3.3.2.1 Máquinas sem folga final axial (padrão) | 12 |
| 2.1.3.4 Sensor de vibração dos rolamentos | 6 | 3.4 LIGAÇÕES ELÉTRICAS | 13 |
| 2.2 ROTOR | 7 | 3.4.0. Informações gerais | 13 |
| 2.2.1 Roda polar (laminada) | 7 | 3.4.1 Sequência de fases | 13 |
| 2.2.2 Estrutura de excitação | 7 | 3.4.1.1 Unidades padrão; IEC 34-8 | 13 |
| 2.2.3 Ventilador (máquinas: IC 0 A1) | 7 | 3.4.1.2 A pedido ; NEMA | 14 |
| 2.2.4 Ponte de díodos rotativos | 7 | 3.4.2 Distâncias de isolamento | 14 |
| 2.2.5 Equilibragem | 7 | 3.4.3 Produtos adicionados na caixa terminal | 14 |
| 2.3 CAIXA DE TERMINAIS | 8 | 4. ARRANQUE | 15 |
| 2.3.0 Descrição (em proteções de amortecedores) | 8 | 4.1 INSPEÇÃO DE ARRANQUE ELÉTRICO | 15 |
| 2.3.1 Regulador automático de tensão (AVR) | 8 | 4.1.0 Pontos gerais | 15 |
| 2.4 PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO | 8 | 4.1.1 Isolamento do enrolamento | 15 |
| 2.4.1. Placa de identificação principal | 8 | 4.1.2 Ligações elétricas | 15 |
| 2.4.2. Placa de identificação de lubrificação | 8 | 4.1.3 Operação paralela | 15 |
| 2.4.3. Placa de identificação da direção de rotação | 8 | 4.1.3.1 Definição de operação paralela | 15 |
| 2.5 ROLAMENTOS ANTI-FRICÇÃO | 8 | 4.1.3.2 Possibilidade de funcionamento paralelo | 15 |
| 2.5.0 Descrição dos rolamentos antifricção | 8 | 4.1.3.3 Acoplamento paralelo | 15 |
| 2.5.1 Dispositivos de proteção dos rolamentos antifricção | 8 | 4.2 INSPEÇÃO MECÂNICA DE ARRANQUE | 15 |
| 2.10 FILTROS DE AR | 9 | 4.2.0 Pontos gerais | 15 |
| 2.12 SISTEMA DE BLOQUEIO DURANTE O TRANSPORTE | 9 | 4.2.0.1 Alinhamento; fixação; motor principal | 15 |
| 2.12.0 Geral | 9 | 4.2.0.2 Arrefecimento | 15 |
| 2.12.1 Máquinas de rolamentos | 9 | 4.2.0.3 Lubrificação | 15 |
| 2.12.1.0 Geral | 9 | | |
| 2.12.1.1 Máquina de rolamento duplo com rodas | 9 | | |
| 2.12.1.2 Máquina de rolamento simples | 9 | | |

LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

| | | | |
|--|-----------|--|-----------|
| 4.2.1 Arranque de máquinas de rolamentos antifricção | 15 | 5.7.1 Instrumentos utilizados | 25 |
| 4.2.2 Arranque da Caixa de Terminais | 16 | 5.8 VERIFICAÇÃO DO ISOLAMENTO DOS ENROLAMENTOS | 25 |
| 4.2.3 Vibrações | 16 | 5.8.0 Geral | 25 |
| 4.3 SEQUÊNCIA DE ARRANQUE | 16 | 5.8.1 Medição do isolamento | 26 |
| 4.3.1 Controlos estáticos | 16 | 5.8.2 Índice de polarização | 26 |
| 4.3.2 Controlos rotativos | 16 | 5.9 TESTE DE PONTE DE DÍODOS ROTATIVOS | 27 |
| 4.3.2.0 Taxa de velocidade de elevação do rotor (unidade padrão) | 16 | 5.10 LIMPEZA DOS ENROLAMENTOS | 27 |
| 4.3.2.1 Controlos rotativos não excitados | 16 | 5.10.0 Geral | 27 |
| 4.3.2.2 Controlos rotativos excitados sem carga | 16 | 5.10.1 Produtos de limpeza das bobinas | 27 |
| 4.3.2.3 Parâmetros de segurança do gerador e do local | 16 | 5.10.2 Operação de limpeza | 27 |
| 4.3.2.4 Controlos rotativos em carga plena | 16 | 5.11 SECAR O ENROLAMENTO | 28 |
| 4.3.3 Lista de verificações do arranque do gerador | 17 | 5.11.0 Geral | 28 |
| 5. MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO | 19 | 5.11.1 Método de secagem | 28 |
| 5.0 GERAL | 19 | 5.11.1.1 Geral | 28 |
| 5.1 CALENDÁRIO DE MANUTENÇÃO | 20 | 5.11.1.2 Gerador de secagem em posição parada | 28 |
| 5.1.0 Geral | 20 | 5.11.1.3 Secagem do gerador em rotação | 28 |
| 5.1.1 Estator | 20 | 5.12 RE-ENVERNIZAMENTO | 29 |
| 5.1.2 Rotor | 20 | 5.13 CAIXA DE TERMINAIS | 29 |
| 5.1.3 Caixa terminal | 20 | 5.14 SOBRESSALENTES | 29 |
| 5.1.4 Rolamento antifricção | 21 | 5.15 DEFEITOS MECANICOS | 30 |
| 5.1.5 Amortecedores de borracha | 21 | 5.16 DEFEITOS ELECTRICOS | 31 |
| 5.1.6 Filtros | 21 | 6. MONTAGENS E ESQUEMAS STANDARD | 32 |
| 5.1.7 Dispositivos de proteção | 21 | 6.1 VISTAS DE CORTE DA MÁQUINA | 32 |
| 5.2 VERIFICAÇÃO DA CAIXA DE AR | 22 | 6.1.1 Máquina tipo A52.3 | 32 |
| 5.2.1 Pontos gerais | 22 | 6.1.2 Máquina tipo A53; A54 | 34 |
| 5.2.2 Máquina de rolamentos duplos | 22 | 6.2 MONTAGEM DE ROLAMENTOS ANTIFRICÇÃO | 35 |
| 5.3 ROLAMENTOS ANTIFRICÇÃO | 22 | 6.2.1 Máquinas A52, A53 e A54 ; padrão | 35 |
| 5.3.1 Pontos gerais | 22 | 7. REGULAMENTOS NORMATIVOS DE SEGURANÇA | 36 |
| 5.3.2 Rolamentos de limpeza de massa lubrificante antiga | 22 | 7.1 REGULAMENTOS E DIRETIVAS EUROPEIAS | 36 |
| 5.3.3 Limpeza da zona de montagem de rolamentos | 23 | 7.1.1 Máquinas de Baixa tensão | 36 |
| 5.3.4 Remoção de rolamentos | 23 | 7.1.2 Máquinas de Média e Alta tensão | 37 |
| 5.3.5 Remontagem do rolamento | 23 | 7.1.3 Capacidade de curto-circuito da caixa de terminais | 38 |
| 5.4 LUBRICANTES | 24 | | |
| 5.4.1 Massa lubrificantes | 24 | | |
| 5.5 FILTRO DE AR/FILTRE | 24 | | |
| 5.5.1 Limpeza | 24 | | |
| 5.5.1.1 Período de limpeza do filtro de ar | 24 | | |
| 5.5.1.2 Filtro de ar, procedimento de limpeza | 24 | | |
| 5.6 APERTO DOS PARAFUSOS | 24 | | |
| 5.6.0 Geral | 24 | | |
| 5.6.1 Parafuso de aço na rosqueamento de aço | 25 | | |
| 5.6.2 Tomadas | 25 | | |
| 5.6.3 Contacto eléctrico | 25 | | |
| 5.6.4 Díodos rotativos | 25 | | |
| 5.6.5 Peças sintéticas | 25 | | |
| 5.7 INSTRUMENTOS ELÉCTRICOS DE MEDIÇÃO | 25 | | |

LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

1. INFORMAÇÕES GERAIS

1.1 INTRODUÇÃO

1.1.0 Pontos gerais

Este manual fornece instruções para a instalação, funcionamento e manutenção de máquinas síncronas. Descreve igualmente a construção básica destas máquinas. Este manual é geral; aplica-se a um grupo inteiro de geradores síncronos. Além disso, para facilitar a pesquisa de informações, a secção 1 («Características e desempenhos») descreve a integralidade da máquina (tipo de construção, tipo de rolamentos, índice de proteção, etc.); o que permite consultar com exatidão os capítulos que se aplicam à máquina.

Esta máquina síncrona foi concebida para um tempo máximo de funcionamento. Para isso, é necessário prestar especial atenção ao capítulo relativo à manutenção periódica das máquinas.

1.1.1 Notas de segurança

Os avisos "PERIGO, CUIDADO, NOTA" são utilizados para chamar a atenção do utilizador para diferentes pontos:

PERIGO:

ESTE AVISO É UTILIZADO QUANDO UMA OPERAÇÃO, UM PROCEDIMENTO, OU A UTILIZAÇÃO PODE PROVOCAR FERIMENTOS PESSOAIS OU MORTE.

CUIDADO:

ESTE AVISO É UTILIZADO QUANDO UMA OPERAÇÃO, UM PROCEDIMENTO, OU A UTILIZAÇÃO PODE PROVOCAR DANOS OU DESTRUIÇÃO DO EQUIPAMENTO.

NOTA:

Este aviso é utilizado quando uma operação, um procedimento ou a instalação delicada precisam de ser esclarecidos.

1.1.2 Condições de utilização

1.1.2.1 Generalidades

Uma máquina só deve ser instalada, operada, por pessoal qualificado e devidamente formado.

Os técnicos que utilizem ou realizem a manutenção desta máquina, devem possuir as respetivas autorizações ao abrigo da legislação laboral local (por exemplo: possuir uma habilitação específica para intervenções em dispositivos de alta tensão).

As operações que exigem manipulação devem ser efetuadas por pessoal qualificado (técnicas de fundição; utilização de dispositivos de elevação ...). Os procedimentos locais em vigor devem ser rigorosamente respeitados.

Qualquer produto (composto vedante; produto de limpeza...) utilizado durante toda a manutenção ou serviço deve estar em conformidade com a regulamentação local e com as normas ambientais.

O tratamento dos resíduos provenientes de intervenções realizadas na máquina deve ser realizado em conformidade com a regulamentação local e com as normas ambientais em vigor.

Os principais dados desta máquina estão sintetizados na "Secção 1" deste manual.

Qualquer condição operativa que não corresponda às especificadas na proposta original deve receber o aval da Nidec Power.

Qualquer modificação à estrutura da máquina deve receber o aval da Nidec Power.

1.1.2.2 Análise vibratória

É da responsabilidade do fabricante do bloco do gerador garantir que os diferentes sistemas montados se adaptam à vibração (ISO 8528-9 e BS5000-3).

É da responsabilidade do fabricante do bloco do gerador garantir que a análise da torção da linha de eixo foi feita e aceite pelas diferentes partes (ISO 3046).

CUIDADO:

AO EXCEDER O NÍVEL VIBRATÓRIO PERMITIDO PELA NORMA ISO 8528-9 & BS5000-3 PODE CRIAR DANOS PESADOS (DANOS NOS ROLAMENTOS, FISSURAS NA ESTRUTURA ...).

AO EXCEDER O NÍVEL VIBRATÓRIO TORSIONAL DA LINHA DO EIXO (EX. ABS, LLOYD, ETC.) PODE CRIAR DANOS PESADOS (FALHA DA CAMBOTA, FALHA DO EIXO DO GERADOR, ...).

Consultar o capítulo 2.1.3.4 para mais informações sobre o nível de vibração aceite pela norma ISO 8528-9 e BS5000-3.

1.1.2.3 Capacidade de curto-circuito

Em caso de falha, a caixa de terminais é dimensionada para suportar o nível máximo de corrente gerado pelo alternador.

Quando o nível de corrente é superior a estes níveis, como no caso de uma falha fornecida pela rede elétrica, a proteção do alternador deve ser garantida pelo disjuntor da unidade.

CUIDADO:

O ALTERNADOR É UM SUBCONJUNTO ENTREGUE SEM DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CURTO-CIRCUITOS.

LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

1.1.2.4 Risco de projeção de objetos

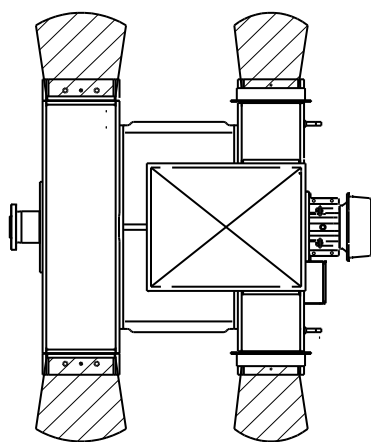
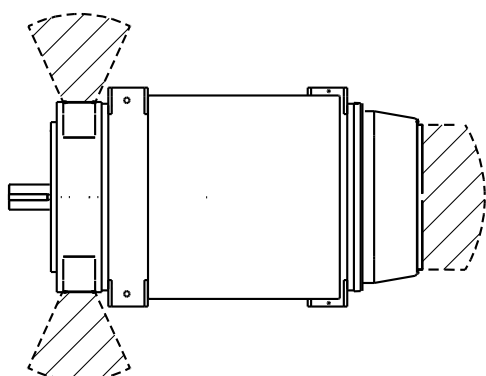


PERIGO:

EM CASO DE ACIDENTE GRAVE, OS DETRITOS PODEM SER EXPELIDOS DA MÁQUINA ATRAVÉS DAS ABERTURAS DE ENTRADA OU DE SAÍDA DE AR. ESTES DETRITOS PODEM CAUSAR ACIDENTES MORTAIS. NÃO ENTRAR EM ZONAS PERIGOSAS ENQUANTO A MÁQUINA ESTIVER EM FUNCIONAMENTO.

NOTA:

Este risco deve ser tido em consideração na avaliação de riscos do local em questão.



1.2 DESCRIÇÃO GERAL

1.2.1 Gerador (arep)

O gerador síncrono é uma máquina de corrente alternada, sem anel ou escova. A máquina é arrefecida pelo fluxo de ar que atravessa a máquina.

Para uma melhor compreensão, consultar os esquemas do capítulo 10.

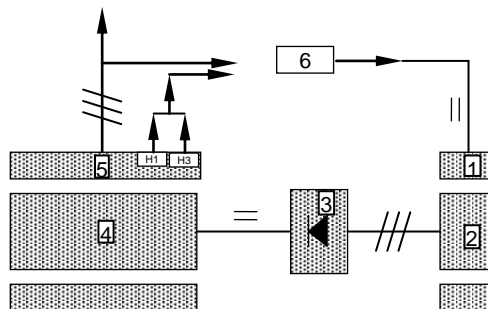
O regulador automático de tensão (item 6) fornece o campo de excitador (peça estática; item 1) em corrente contínua.

O Excitador (item "1" e "2") funciona como um alternador invertido:

A sua estrutura (peça rotativa; item 2) gera uma corrente trifásica que alimenta a ponte de díodos rotativos (peça rotativa; item 3).

A ponte de díodos rotativos (parte rotativa; item 3) retifica as três fases da corrente CC que fornece o campo rotativo (parte rotativa; item 4).

A roda polar (peça rotativa; item 4) excita a estrutura do alternador (peça estática; item 5); conhecida como «estator») que gera uma corrente trifásica de potência.



- 1- Enrolamento do campo de excitação
- 2- Estrutura de excitação
- 3- Ponte de díodos rotativos
- 4- Campo rotativo
- 5- Estrutura do alternador
- 6- Regulador Automático de Tensão
- H1- Enrolamento AREP deteção de harmónicas 1
- H3- Enrolamento AREP deteção de harmónicas 3

1.2.2 Sistema de excitação

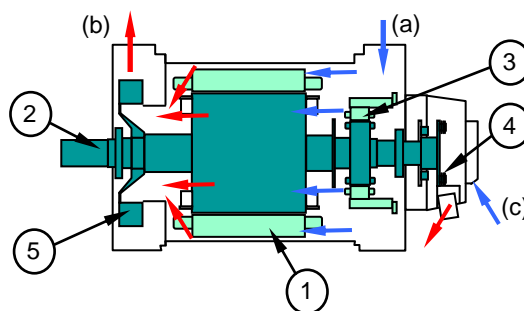
O sistema de excitação é montado na parte traseira da máquina.

2. DESCRIÇÃO DOS SUBCOMPONENTES

2.1 ESTATOR

2.1.1 Estator da máquina elétrica

O estator do alternador apresenta-se sob a forma de uma pilha de chapas magnéticas de aço de baixas perdas, montadas sob pressão. As bobinas do estator são inseridas e bloqueadas nas ranhuras, impregnadas com verniz e polimerizadas (sistema VPI).



- 1 - Estator
- 2 - Rotor
- 3 - Excitador
- 4 - Díodos rotativos
- 5 - Ventilador
- a - Entrada de ar do estator (ar frio)

LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

- b - Saída de ar do estator (ar aquecido)
c - Díodos rotativos de arrefecimento do ar

2.1.2 Enrolamento do campo de excitação

O enrolamento do campo de excitação compreende um elemento sólido enrolado.

A excitação tem uma flange na proteção traseira da máquina.

2.1.3 Proteção do estator

2.1.3.1 Resistência de aquecimento

O elemento de aquecimento evita a condensação interna durante os períodos de paragem. Está ligado à banda da caixa terminal principal. A resistência de aquecimento é ligada logo que a máquina se encontre desligada.

As características elétricas são fornecidas na Secção 1 "Características Técnicas".

2.1.3.2 Sensor de temperatura de enrolamento do estator

Os sensores de temperatura estão localizados na zona assumida como sendo a parte mais quente da máquina. Os sensores estão ligados a uma caixa de terminais.

Em função da classe de isolamento da máquina, a temperatura dos sensores não deve exceder um máximo de :

| CLASSE DE ISOLAMENTO | ALARME | ACIONAMENTO |
|----------------------|--------|-------------|
| H | 180 °C | 185 °C |

Para melhorar a proteção da máquina, recomendamos definir o ponto de alarme de acordo com as condições efetivas das instalações, obtido após um tempo representativo de funcionamento:

Temperatura do alarme (*) = Temperatura mais alta registada + 10°K

Temperatura de volta (*) = Temperatura de alarme + 5°K

(*) não ultrapassar os valores da tabela anterior.

(*) Temperatura mais alta registada: Temperatura máxima medida no estator após um tempo representativo de funcionamento em condições de funcionamento severas.

Ex.: uma máquina de isolamento de classe H de 3000 kVA atingiu no máximo 110°C no estator após um tempo representativo de funcionamento nas instalações. Definir a temperatura de alarme para 120°C em vez de 180°C como indicado no quadro anterior. Definir o acionamento para 125°C em vez de 185°C como indicado no quadro anterior.

2.1.3.3 Sensor de ar do estator

Como opção um RTD ou termóstato pode medir a temperatura de admissão de ar do estator (ar frio).

Temperatura de admissão de ar de estator; pontos de alarme e paragem:

- alarme Estator de admissão de ar nominal + 5 K
- paragem 80°C

Temperatura de saída de ar do estator; pontos de alarme e paragem:

- alarme Estator de admissão de ar nominal + 35K
- paragem Estator de admissão de ar nominal + 40K

NOTA:

Para uma máquina aberta à prova de gotejamento, a temperatura nominal do ar que entra no estator corresponde à temperatura ambiente.

NOTA:

Em caso de arranque rápido após uma paragem, bloquear o alarme de segurança do sensor de temperatura do ar do estator durante alguns segundos (não mais do que 30 seg.) durante o arranque da máquina.

NOTA:

Para uma máquina refrigerada a água (CACW) o ar nominal que entra no estator aproximadamente como se segue:

T ar que entra no estator = T água que entra no refrigerador + 15 °K.

2.1.3.4 Sensor de vibração dos rolamentos

Este capítulo aplica-se ao ajuste dos sensores sísmicos.

Para mais informações sobre a configuração dos sensores de proximidade, consulte o capítulo 2.2.6.1.

O nível de vibração das máquinas depende diretamente da utilização da máquina e das características do local.

Propomos o seguinte ajustamento:

Alarme de Vibração (*) = Nível de Vibração mais elevado do local + 50%

Volta de Vibração = Alarme de Vibração + 50%

(*) não superar os valores do seguinte esquema

As máquinas foram concebidas para suportar o nível de vibração especificado pela norma ISO8528-9 e BS5000-3.

Níveis máximos para: Motores alternativos de combustão interna

| Velocidade nominal (rpm) | kVA | Nível de vibração do gerador (condições nominais) | |
|--------------------------|------------|--|--|
| | | Total ($\mu\text{m}/\sigma$ $\rho\mu\sigma$) (2-1000 Hz) | Quaisquer harmónicas |
| 1300 a 2199 | > 250 | < 20 | < 0,5 mm ; pp (5 - 8 Hz) < 9 mm/s ; rm (8 - 200 Hz) |
| 721 a 1299 | \geq 250 | < 20 | |
| | > 1250 | < 18 | |
| \leq 720 | > 1250 | < 15 | < 10 (*) |
| | | | |

(*) gerador sobre base de betão

Níveis máximos para: Turbinas

| Turbinas (hidráulico; gás; vapor) | Valor máximo recomendado: 4,5 (total; mm/s rms) |
|-----------------------------------|---|
| | |

LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

2.2 ROTOR

2.2.1 Roda polar (laminada)

A roda polar é realizada por uma pilha de chapas cortadas para reproduzir o perfil do polo (item 1).

A pilha de chapas de aço é terminada em cada extremidade com chapas de alta condutividade elétrica (item 2).

Para permitir o funcionamento paralelo entre alternadores, e para garantir a estabilidade, são inseridas barras de alta condutividade nos orifícios através dos polos, de um lado e do outro. Estas barras são soldadas com as chapas de extremidade para obter uma gaiola completa (ou gaiola para amortecedores LEBLANC).

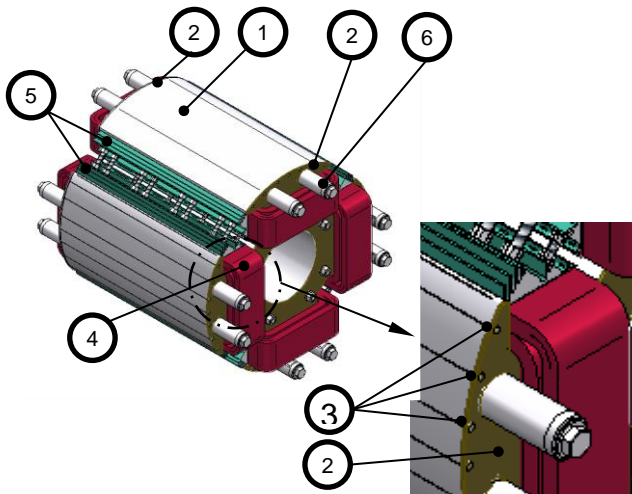
O enrolamento (item 4) é virado para o polo e depois impregnado.

O enrolamento é feito de fio de cobre isolado com secção retangular de alta condutividade elétrica.

As placas de alumínio (item 5) são pressionadas contra o enrolamento atuando como dissipadores de calor e garantindo um excelente bloqueio das bobinas.

As barras de suporte (item 6) em cada polo protegem as cabeças das bobinas das forças centrífugas.

A roda polar enrolada é aquecida e encolhida sobre o eixo.



2.2.2 Estrutura de excitação

A estrutura de excitação é construída ao empilhar laminações magnéticas em aço. Estas laminações em aço são seguradas no lugar por rebites.

A estrutura de excitação é chaveada e encolhida por calor no eixo.

Os enrolamentos são fios de cobre esmaltados, com isolamento de classe "F" (ou "H", em função da solicitação do cliente ou da dimensão da máquina).

2.2.3 Ventilador (máquinas: IC 0 A1)

A máquina síncrona está dotada de um sistema de auto-ventilação. Um ventilador centrífugo é montado entre a bobina do campo rotativo e o rolamento frontal.

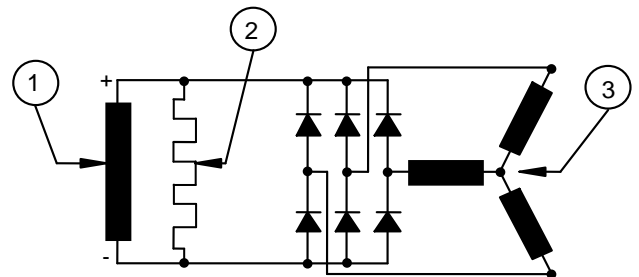
A admissão de ar está na parte de trás da máquina e a saída na extremidade do motor.

O ventilador é composto por um cubo, chaveado e encolhido por calor no eixo. A flange é fabricada em aço

soldado, fixada ao cubo com parafusos hexagonais de cabeça sextavada. O efeito de ventilação é obtido através de lâminas inclinadas. O ar sai por centrifugação. A admissão e saída de ar devem permanecer livres durante a operação.

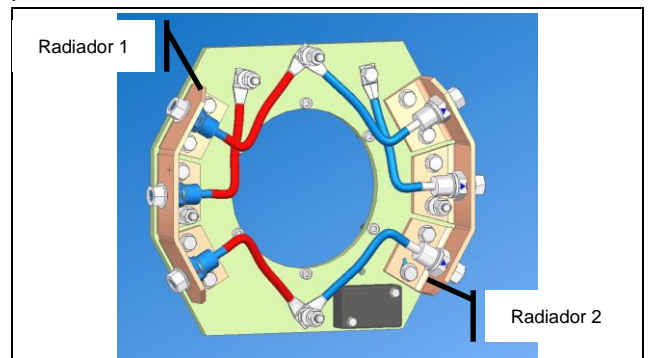
2.2.4 Ponte de díodos rotativos

A ponte retificadora, composta por seis díodos, é colocada nas traseiras da máquina. A ponte rotativa é composta por fibra de vidro com um circuito impresso para ligar os díodos entre si. Esta ponte é fornecida com corrente alternada pela estrutura de excitação e fornece corrente direta à bobina de campo rotativo. Os díodos são protegidos contra sobre voltagem por resistências rotativas, ou por varistores. Estas resistências (ou varistores) são montadas em paralelo com a bobina de campo rotativo.



- 1 - Campo
- 2 - Resistências rotativas / varistores
- 3 - Estrutura do excitador

Os 2 radiadores da ponte de díodos estão ligados à roda polar.



- 1 - Radiador 1
- 2 - Radiador 2

Os parafusos de fixação do díodo devem ser apertados com o devido binário.



! CUIDADO:

OS PARAFUSOS DE FIXAÇÃO DOS DÍODOS ROTATIVOS DEVEM SER APERTADOS COM UMA CHAVE DINAMOMÉTRICA CALIBRADA AO BINÁRIO RECOMENDADO. SEM USO DE COMPOSTOS DE ROSCAS.

2.2.5 Equilibragem

O rotor completo foi equilibrado de acordo com a norma ISO8221, para que se obtenha um desequilíbrio residual inferior a:

LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

Bloco gerador: Classe G2.5

Turbina: Classe G1

A extremidade do eixo é estampada a frio para indicar o tipo de equilibragem (de acordo com a norma ISO8221)

H: equilibragem com **meia-chave realizado como padrão**

F: equilibragem com chave completa (a pedido)

N: equilibragem sem chave (pedido)

A equilibragem é efetuada em dois planos.

A primeira, no ventilador. Depois de o ventilador estar reequipado (após a manutenção), respeitar a indexação inicial.

A segunda, na extremidade não-motriz.

O binário deve ser equilibrado para se adaptar à equilibragem do rotor do gerador.

2.3 CAIXA DE TERMINAIS

2.3.0 Descrição (em proteções de amortecedores)

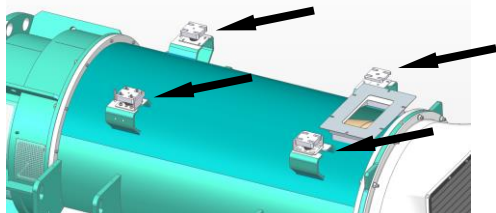
Utilizar o esquema da caixa terminal em anexo.

As aberturas permitem o acesso aos terminais.

As placas são fabricadas em materiais não-magnéticos, evitando assim correntes circulantes.

Se tiverem de ser instalados na caixa de terminais (CTs, VTs, Shunts ...) acessórios que não sejam fornecidos pela Nidec Power, consultar o capítulo.3.4.3.

De forma a limitar o nível de vibrações dos acessórios presentes na caixa de terminais, a caixa de terminais é montada em proteções de amortecedores de borracha.



⚠ CUIDADO:

OS AMORTECEDORES DE BORRACHA DEVEM SER VERIFICADOS PERIODICAMENTE E SUBSTITUÍDOS DE CINCO EM CINCO ANOS.

2.3.1 Regulador automático de tensão (AVR)

Quando o regulador automático de tensão está inserido na caixa de terminais, é montado numa placa separada, isolada de vibrações graças aos amortecedores. O funcionamento do regulador é explicado na Secção 3.

2.4 PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO

2.4.1. Placa de identificação principal

A placa de identificação principal está colocada no estator. Fornece as características elétricas do fabricante, o tipo de máquina e o seu número de série. O número de série é necessário para qualquer contacto com a fábrica.

Para as máquinas de rolamentos antifricção, indicam-se os parâmetros de lubrificação.

2.4.2. Placa de identificação de lubrificação

As máquinas com rolamentos antifricção têm os parâmetros de lubrificação indicados na placa de identificação principal que se encontra no estator, indicando:

- Tipo de rolamento
- Frequência da mudança de lubrificante
- Quantidade de lubrificante
- Tipo de lubrificante

2.4.3. Placa de identificação da direção de rotação

Está localizada no estator, uma seta indica a direção de rotação.

2.5 ROLAMENTOS ANTI-FRICÇÃO

2.5.0 Descrição dos rolamentos antifricção

Os rolamentos garantem a orientação da rotação do rotor e a respetiva localização axial.

Os rolamentos estão protegidos do pó por juntas em labirinto. Podem ser substituídos.

Os rolamentos devem ser lubrificados com regularidade. A massa consistente antiga é forçada a sair pela parte inferior dos rolamentos pela força da nova massa injetada.

2.5.1 Dispositivos de proteção dos rolamentos antifricção

Como opção, o rolamento pode ser equipado com sensores RTD ou PTC para uma eventual deteção de sobreaquecimento.

Para uma utilização especial em ambientes quentes onde a temperatura dos rolamentos possa exceder o limite autorizado (para rolamentos supostamente em bom estado), contacte-nos.

Rolamento; pontos de alarme e paragem:

- alarme 90°C (194°F)
- paragem 95°C (203°F)

Para melhorar a proteção da máquina, recomendamos definir o ponto de alarme de acordo com as condições efetivas das instalações:

Temperatura do alarme (*) = Temperatura mais alta registada + 15°K

(*) não ultrapassar os valores do quadro anterior.

Ex.: A temperatura normal do rolamento nas instalações é de 60°C. Definir a temperatura de alarme para 75°C em vez de 90°C como indicado no quadro anterior.

NOTA:

Os dispositivos específicos que se baseiam na análise do sinal de vibração são capazes de controlar o comportamento dos rolamentos.

LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

2.10 FILTROS DE AR

Utilizar apenas os filtros aprovados. Qualquer filtro que não tenha sido corretamente concebido pode levar à restrição do fluxo de ar e, por conseguinte, ao arrefecimento anormal do gerador ou à entrada de pó no gerador.

2.12 SISTEMA DE BLOQUEIO DURANTE O TRANSPORTE

2.12.0 Geral

Com alguns tipos de máquinas, o alternador é fornecido com um sistema de bloqueio do rotor para o transporte. Os sistemas de bloqueio devem ser removidos imediatamente antes da instalação final do alternador e reinstalados se o alternador for posteriormente transportado. Recomenda-se o bloqueio do rotor durante o transporte.

NOTA:

Os sistemas de bloqueio estão pintados a vermelho ou amarelo.



ATENÇÃO:

O SISTEMA DE BLOQUEIO DO ROTOR DEVE PERMANECER INSTALADO SE O ALTERNADOR ESTIVER SUJEITO A TRANSPORTE.

NOTA:

O transporte marítimo e ferroviário é particularmente exigente para o alternador.

2.12.1 Máquinas de rolamentos

2.12.1.0 Geral

Em caso de reutilização do sistema de bloqueio para o transporte, o sistema deve ser instalado tendo o cuidado de não tocar em nenhuma outra peça que não seja o eixo. Se necessário, rodar o eixo para que o sistema de bloqueio não toque nos cabos do rotor.



CUIDADO:

O PARAFUSO DE FIXAÇÃO E DE BLOQUEIO DO ROTOR DEVE SER APERTADO COM O BINÁRIO NOMINAL RECOMENDADO (ver capítulo 5.6).

NOTA:

Os PMG possuem caixas de ar muito pequenas e podem ser danificados durante a instalação do sistema de bloqueio de transporte.



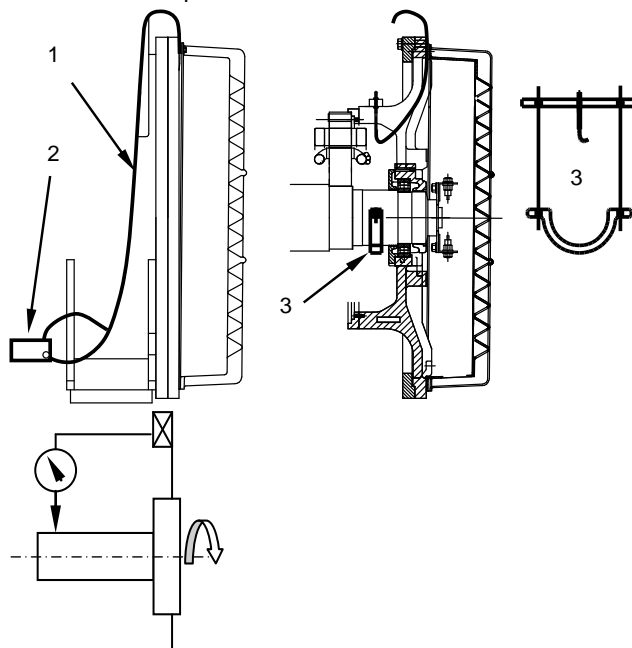
CUIDADO:

PARA AS MÁQUINAS DE ROLAMENTO SIMPLES DE PMG, O ROTOR DO PMG DEVE SER DESMONTADO ANTES DA INSTALAÇÃO DE QUALQUER SISTEMA DE BLOQUEIO DE TRANSPORTE.

NOTA:

A Nidec Power fornece apenas o sistema de transporte próprio do alternador transportado. Mediante pedido, a Nidec Power pode fornecer um sistema de bloqueio para o alternador transportado acoplado ao seu motor principal.

Rolamento de extremidade não-motriz; exemplos de sistemas de bloqueio:



1 - Cabo

2 - Etiqueta vermelha na parte exterior do alternador indicando um sistema de bloqueio

3 - Sistema de bloqueio do rotor

2.12.1.1 Máquina de rolamento duplo com rodas

Um sistema de bloqueio está instalado no lado oposto da extremidade do eixo para carregar suficientemente o rolamento com rodas e impedir qualquer eventual movimento dos rolos na sua plataforma.

2.12.1.2 Máquina de rolamento simples

Máquina transportada sozinha:

No rolamento dianteiro, uma haste roscada levanta o rotor e coloca-o em contacto com o estator. O rotor está bloqueado axialmente e radialmente.

Máquina transportada acoplada ao seu motor principal
(apenas máquina de rolamento com rodas):

Um sistema de bloqueio está instalado no lado oposto da extremidade do eixo para carregar suficientemente o rolamento com rodas e impedir qualquer eventual movimento dos rolos na sua plataforma.

LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

3. INSTALAÇÃO

3.1 TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO

3.1.1 Transporte

Durante o transporte, o nível de choques intermitentes aplicados às máquinas deve permanecer abaixo dos 30m/s².

As máquinas equipadas com rolamentos antifricção devem ter o seu rotor bloqueado durante o transporte para evitar problemas de travamento indesejado.

A temperatura da máquina deve permanecer dentro do intervalo de -20°C a +70°C.

É admitida uma temperatura de -40°C durante algumas horas.

A máquina deve ser protegida contra as condições atmosféricas adversas e a condensação.

3.1.2 Armazenamento interno

Este capítulo aplica-se a máquinas não protegidas por uma embalagem estanque (para máquinas com embalagem estanque, ver capítulo 3.1.3).

A máquina deve ser armazenada num local limpo e seco ao abrigo de alterações bruscas de temperatura ou da humidade elevada (75% no máximo).

Recomenda-se o armazenamento a uma temperatura ambiente de +5 a +45° C.

A máquina não deve estar sujeita a vibrações superiores a 1mm/s rms.

CUIDADO:

A RESISTÊNCIA DE AQUECIMENTO DEVE ESTAR PERMANENTEMENTE LIGADA.

3.1.3 Armazenamento em embalagem para transporte marítimo

A máquina síncrona foi hermeticamente selada na fábrica e depois embalada numa caixa de madeira (standard SEI classe 4c).

O armazenamento numa embalagem hermeticamente selada e numa caixa de madeira realizado pela Nidec Power possui uma garantia de 2 anos. Neste caso, não existem precauções particulares a aplicar contra as intempéries.

Neste caso, as medidas de precaução dos capítulos 3.1.5; 3.1.6; 3.1.7; 3.1.8 não se aplicam.

A máquina não deve estar sujeita a vibrações superiores a 1mm/s rms.

CUIDADO:

A QUEBRA DA PELÍCULA PROTETORA HERMÉTICA ISENTA A NIDEC POWER DA SUA LONGA GARANTIA PARA ARMAZENAMENTO.

3.1.4 Desembalamento e instalação



PERIGO:

OS GANCHOS DE ELEVAÇÃO DEDICADOS DEVEM SER UTILIZADOS PARA LEVANTAR A MÁQUINA COM LINGAS (UM GANCHO EM CADA CANTO DA MÁQUINA).

Os rotores de máquinas com rolamentos de manga e de máquinas de um rolamento simples, são bloqueados durante o transporte, para evitar quaisquer movimentos. Retirar as barras de retenção. A barra de retenção é aparafusada à extremidade do eixo e ao suporte frontal.



CUIDADO:

OS DISPOSITIVOS DE BLOQUEIO DE TRANSPORTE PINTADOS A VERMELHO OU COM UM AUTOCOLANTE VERMELHO DEVEM SER REMOVIDOS.

A extremidade do eixo está protegida contra a corrosão. Limpe-a antes de acoplar.

A resistência de aquecimento deve estar sempre ligada.

Antes de voltar a colocar a máquina em funcionamento, será necessário efetuar uma inspeção de arranque.

3.1.5 Medidas de armazenamento para os rolamentos antifricção

Este capítulo deve ser tomado em consideração se a utilização de uma máquina for interrompida durante mais de 6 meses.

Após 6 meses de paragem; lubrificar, injetando o dobro do volume de lubrificante utilizado para uma manutenção normal.

Depois, rodar a linha de eixo da máquina de algumas voltas, a cada 3 meses, enquanto injeta um volume padrão de massa lubrificante.

3.1.6 Medidas de armazenamento de máquinas abertas à prova de gotejamento

Para uma máquina aberta, recomenda-se que a admissão e saída de ar seja fechada.

LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

3.2 INSTALAÇÃO DA MÁQUINA

3.2.1 Adaptação do binário (unicamente para máquinas de duplo mancal)

O binário deve ser equilibrado separadamente antes de ser montado no eixo da máquina. Consultar as instruções de equilibragem no capítulo 2.2.5.

Deve ser escolhido o encolhimento do meio-binário na extremidade do eixo da máquina elétrica, pelo fabricante do bloco gerador, para que possa ser amovível para manutenção (por exemplo: mudança de rolamentos).

3.2.2 Adaptação do estator

As quatro placas na estrutura permitem que a unidade seja montada numa rampa.

Os parafusos de fixação devem suportar as forças criadas pelas cargas estáticas e dinâmicas.

A máquina pode ser posicionada com a ajuda de 4 pinos de cavilha. Os pinos de cavilha facilitam o realinhamento posterior. (O uso de pinos é opcional).

A máquina pode ser alinhada através da utilização de 4 parafusos de elevação. Estes parafusos de elevação permitem o posicionamento da máquina de acordo com os vários eixos.

3.3 ALINHAMENTO DA MÁQUINA

3.3.1 Pontos gerais de alinhamento

3.3.1.1 Pontos gerais

O alinhamento visa obter o eixo motor e o coaxial do eixo motor ao funcionarem em condições nominais (rotação da máquina; à sua temperatura de funcionamento).

A máquina deve ser alinhada de acordo com a norma Nidec Power e aderir à norma de alinhamento do fabricante para a máquina motriz.

Ao aquecer, a máquina tem a sua linha de eixo que aumenta. Entre paragem e rotação, a localização do eixo dentro do seu rolamento é diferente. A elevação total da altura do eixo é composta pela elevação térmica e pela elevação do rolamento.

! CUIDADO:

O ALINHAMENTO DEVE SER EFETUADO TENDO EM CONSIDERAÇÃO A CORREÇÃO DO AUMENTO TÉRMICO DO EIXO.

A localização correta das peças deve ser obtida ao colocar calços sob os pés da máquina.

As máquinas de rolamentos duplos são montadas com rolamentos (de esferas ou de rolos) ou rolamentos de mangas. A folga axial dos rolamentos (se a máquina tiver rolamentos de manga) deve ser distribuída da melhor forma, tendo em conta a expansão térmica axial. As máquinas antifricção com um rolamento de posicionamento (máquina padrão) não têm folga axial.

As máquinas são entregues com o rotor centrado mecanicamente (axial e radialmente) relativamente ao estator.



CUIDADO:

AS NORMAS DE ALINHAMENTO DOS FABRICANTES DE MÁQUINAS MOTRIZES SÃO FREQUENTEMENTE MAIS EXACTAS DO QUE AS DE NIDEC POWER.

3.3.1.2 Elevação do eixo causada pela Elevação térmica

$$\Delta H \text{ (mm)} = \lambda_{(\text{K}^{-1})} \cdot H_{(m)} \cdot \Delta T_{(\text{K})}$$

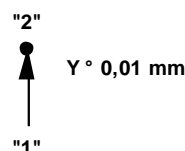
$H_{(m)}$ = Altura do eixo da máquina

ΔT = elevação da temperatura da estrutura = 30°C

λ = Coeficiente de alongamento do aço = 0,012 °K⁻¹

3.3.1.3 Elevação do eixo da máquina de rolamento antifricção

Causada pelo aumento térmico do próprio suporte antifricção.



1 - frio, em rotação, ou parado

2 - quente, em rotação, ou parado

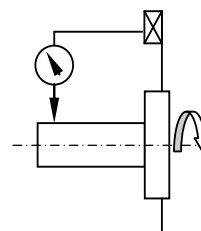
3.3.1.4 Verificação do gerador previamente ao alinhamento

Verificar a excentricidade da extremidade do eixo do gerador.

A leitura total do Indicador deve situar-se dentro de 0,04 mm.

NOTA:

A VERIFICAÇÃO DA EXCENTRICIDADE PODE NÃO SER VIÁVEL NA MÁQUINA DE ROLAMENTOS DE MANGA DEVIDO AO BINÁRIO DE RUTURA DEMASIADO ELEVADO NECESSÁRIO AO FUNCIONAMENTO DO ROTOR.



3.3.1.5 Procedimento de alinhamento do método de alinhamento de "Dupla concentricidade"

NOTA:

OS DISPOSITIVOS A LASER PODEM TORNAR A TAREFA MAIS FÁCIL DO QUE COM O PROCEDIMENTO MOSTRADO.

Este método não é sensível a movimentos axiais. (Os métodos de alinhamento que utilizam a medida axial podem ser frequentemente perturbados por pequenos movimentos axiais do rotor).

É possível verificar o alinhamento com o binário instalado.

Equipamento necessário:

Dois brackets rígidos. A rigidez dos dois brackets é muito

LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

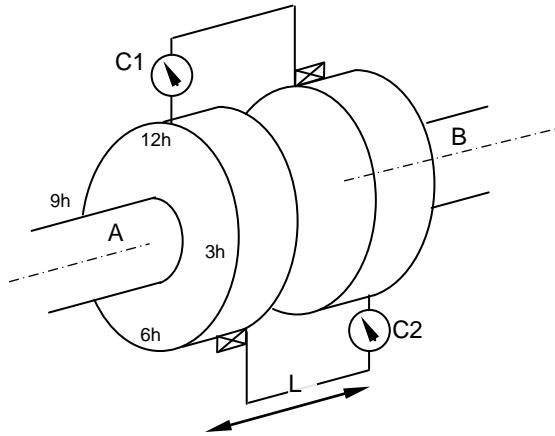
Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

importante.

Dois micrómetros

Implementação:

Durante as medidas, ambos os eixos devem rodar simultaneamente na mesma direção. (Ex.: o acoplamento instalado com os seus parafusos soltos). Ao rodar os dois eixos simultaneamente, a medição não é afetada pelo erro resultante da excentricidade das duas extremidades dos eixos.



Os micrómetros "C1" e "C2" estão localizados a uma diferença angular de 180°.

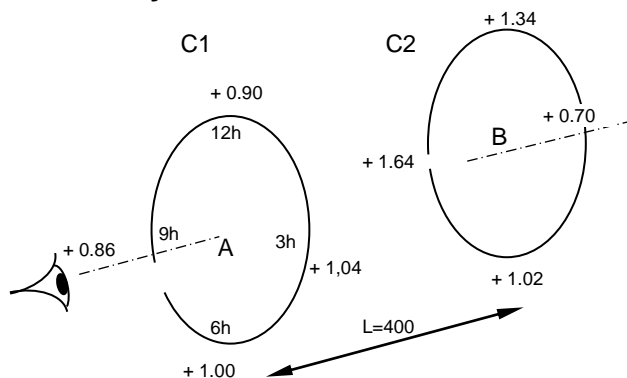
Quanto mais a distância "L" for maior, melhor será a sensibilidade para detetar o erro angular.

A leitura deve ser efetuada 4 vezes para os micrómetros "C1" e "C2": às 12h, 3h, 6h, 9h.

Recomenda-se registar os resultados e desenhar os eixos para uma melhor avaliação, como abaixo explicado. Interpretação das medições através de um exemplo.

Valores dados em milímetros. A leitura é considerada positiva (+) quando o estilete do micrómetro é empurrado para dentro.

MEDIÇÕES



Medidas referentes ao plano vertical:

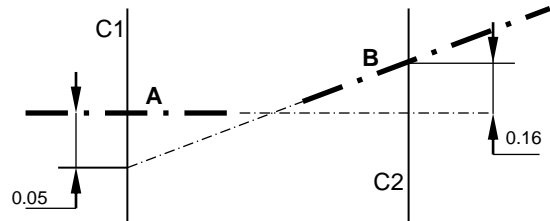
Considerando o plano vertical "C1": A ação vertical em direção ao topo do eixo "A" no micrómetro é dominante.

No plano "C1" o eixo "A" é superior ao eixo "B"
 $(0,9 - 1) / 2 = -0,05 \text{ mm}$

No plano vertical "C2", a ação vertical em direção ao topo do eixo "B" no micrómetro é superior.

No plano "C2" o eixo "B" é superior ao eixo "A"
 $(1,34 - 1,02) / 2 = 0,16 \text{ mm}$

A posição respetiva dos eixos é a seguinte:



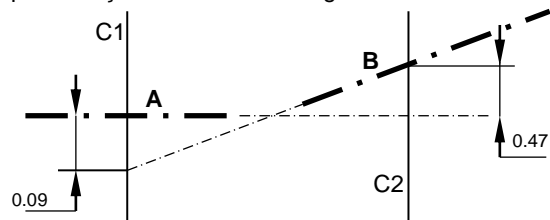
Relativamente ao plano vertical, o erro de alinhamento angular é: $(0,16 + 0,05) * 100 / 400 = 0,0525 \text{ mm}/100\text{mm}$ (não aceitável).

Medidas referentes ao eixo horizontal:

No plano "C1", o eixo "B" está mais à direita do que "A".
 $(1,04 - 0,86) / 2 = 0,09 \text{ mm}$

No plano "C2" o eixo "B" está mais para a esquerda do que "A".
 $(0,70 - 1,64) / 2 = -0,47 \text{ mm}$

A representação dos eixos é a seguinte:



Em relação ao plano horizontal, o erro angular é:

$(0,47 + 0,09) * 100 / 400 = 0,14 \text{ mm}/100\text{mm}$ (não aceitável)

Nos dois planos, o erro de paralelismo é:

$\sqrt{5^2 + 9^2} = 0.103\text{mm}$ ou $\sqrt{16^2 + 47^2} = 0.496\text{mm}$ (não aceitável)

3.3.2 Alinhamento de duas máquinas de rolamentos (com flange)

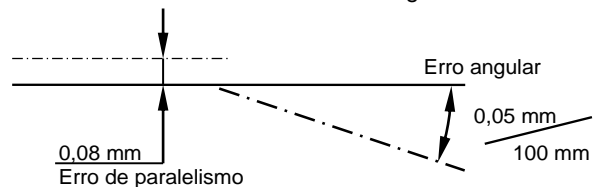
3.3.2.1 Máquinas sem folga final axial (padrão)

O alinhamento deve considerar as tolerâncias do acoplamento.

⚠ CUIDADO:

UM DESALINHAMENTO, AINDA QUE ACEITÁVEL PELO ACOPLAMENTO, NÃO DEVE CRIAR UM NÍVEL DE TENSÃO NÃO ACEITÁVEL PELO ROLAMENTO.

Limites de alinhamento de eixos a seguir:



Para verificar o alinhamento, existem diferentes métodos: o método de "dupla concentricidade" é descrito no capítulo "procedimento de alinhamento" 3.3.1.6.

LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

3,4 LIGAÇÕES ELÉCTRICAS

3.4.0. Informações gerais

A instalação deve estar em conformidade com os esquemas eléctricos anexos, na Secção 5.

Verificar se todos os dispositivos de protecção estão devidamente ligados e em bom estado de funcionamento.

O instalador tem a responsabilidade de proteger mecânica e electricamente o gerador dentro das regras das melhores práticas e de assegurar qualquer operação sobre a proposta definida (respeito da curva de capacidade; excesso de velocidade ...).

Para máquinas de baixa tensão, os cabos de alimentação devem ser ligados directamente aos terminais da máquina (sem adição de anilhas, etc.).

Para máquinas de alta tensão, os cabos de alimentação devem ser ligados a terminais separados ou a terminais de transformadores de tensão.

NOTA:

A chapa de base é composta por material não magnético.



CUIDADO:

NÃO ACRESCENTAR ANILHAS AOS TERMINAIS DOS CABOS DE ALIMENTAÇÃO PARA ALÉM DAS UTILIZADAS PELO FABRICANTE DA MÁQUINA ELÉTRICA.

Verificar se as argolas estão apertadas. Consultar o capítulo 5.8.



CUIDADO:

TODOS OS TRANSFORMADORES DE TENSÃO DEVEM SER LIGADOS OU DERIVADOS.



CUIDADO:

O TRANSFORMADOR DE TENSÃO NUNCA DEVE SER DERIVADO.



CUIDADO:

OS CABOS DE ALIMENTAÇÃO INSTALADOS DEVEM SER FIXADOS E SEGURADOS DE FORMA A CONSIDERAR O NÍVEL DE VIBRAÇÃO ABRANGIDO PELO GERADOR EM FUNCIONAMENTO (consultar o capítulo 2.1.3.4).

Os cabos eléctricos não devem colocar sob tensão (esticados, dobrados, ...) os terminais do gerador.

3.4.1 Sequência de fases

3.4.1.1 Unidades padrão; IEC 34-8

Salvo por pedido especial do cliente, a sequência de fases é realizada utilizando a norma IEC 34-8.

Uma seta localizada no rolamento frontal indica a direcção de rotação.

Na caixa terminal, uma placa de marcação específica indica a sequência específica da fase do gerador.

| Rotação no sentido dos ponteiros do relógio vista a partir da extremidade do eixo | Rotação no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio vista a partir da extremidade do eixo |
|---|--|
| As fases estão marcadas: U1, V1, W1. | As fases estão marcadas: U1, V1, W1. |
| O instalador estabelece a ligação: L1 --> U1 L2 --> V1 L3 --> W1 | O instalador estabelece a ligação: L3 --> U1 L2 --> V1 L1 --> W1 |
| | |

LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

3.4.1.2 A pedido ; NEMA

Uma seta localizada no rolamento frontal indica a direção de rotação.

Na caixa terminal, uma placa de marcação específica indica a sequência específica da fase do gerador.

3.4.2 Distâncias de isolamento

Os produtos não entregues por Nidec Power e depois instalados na caixa de terminais devem cumprir as distâncias de isolamento elétrico.

Isto aplica-se aos cabos de alimentação e às argolas, e aos transformadores adicionados, etc.

| Tensão Nominal | 500 V | 1 KV | 2 KV | 3 KV |
|----------------------------|-------|------|------|------|
| Fase-Fase no ar (mm) | 25 | 30 | 40 | 60 |
| Fase-Terra no ar (mm) | 25 | 30 | 40 | 60 |
| Fase-Fase Rastejante (mm) | 25 | 30 | 40 | 70 |
| Fase-Terra Rastejante (mm) | 25 | 30 | 40 | 70 |

| Tensão Nominal | 5 KV | 7,5KV | 12,5KV | 15 KV |
|----------------------------|------|-------|--------|-------|
| Fase-Fase no ar (mm) | 120 | 180 | 190 | 190 |
| Fase-Terra no ar (mm) | 90 | 120 | 125 | 125 |
| Fase-Fase Rastejante (mm) | 120 | 180 | 190 | 190 |
| Fase-Terra Rastejante (mm) | 120 | 180 | 190 | 190 |

3.4.3 Produtos adicionados na caixa terminal

Isto pode aplicar-se a CTs, VTs, etc. de clientes adicionados ao local.

A Nidec Power deve ser informada caso existam alguns aparelhos que tenham sido instalados na caixa terminal do gerador.

Os produtos não entregues por Nidec Power e depois instalados na caixa de terminais devem cumprir as distâncias de isolamento elétrico. Consultar o capítulo 3.4.2.

Os aparelhos instalados devem poder resistir a vibrações.

| | |
|--|--|
| <p>Rotação no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio desde a ligação do estator (NEMA)</p> <p>(Rotação no sentido dos ponteiros do relógio vista a partir da extremidade do eixo de acordo com a IEC)</p> | <p>Rotação no sentido dos ponteiros do relógio (vista a partir da ligação do estator (NEMA)</p> <p>(Rotação no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio vista a partir da extremidade do eixo, de acordo com a IEC)</p> |
| <p>Os cabos estão marcados: U1, V1, W1.</p> <p>Os terminais estão marcados: T3, T2, T1</p> | <p>Os cabos estão marcados: U1, V1, W1.</p> <p>Os terminais estão marcados: T3, T2, T1</p> |
| <p>O instalador estabelece a ligação:</p> <p>L1 --> (U1) T3</p> <p>L2 --> (V1) T2</p> <p>L3 --> (W1) T1</p> | <p>O instalador estabelece a ligação:</p> <p>L3 --> (U1) T3</p> <p>L2 --> (V1) T2</p> <p>L1 --> (W1) T1</p> |
| | |

LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

4. ARRANQUE

4.1 INSPEÇÃO DE ARRANQUE ELÉTRICO

4.1.0 Pontos gerais

As ligações elétricas (auxiliares, dispositivos de segurança e de alimentação) devem estar em conformidade com os esquemas fornecidos.

Consultar a Secção 5 para obter os esquemas em questão.

PERIGO:

Certifique-se de que todo o equipamento de segurança está em perfeito funcionamento.

4.1.1 Isolamento do enrolamento

O isolamento e o índice de polarização devem ser medidos no momento do arranque e, de seguida, de acordo com a recomendação do capítulo 5.1.0.

Para medir o isolamento (consultar o capítulo 5.10).

4.1.2 Ligações elétricas

As fases devem ser ligadas diretamente às ligações da máquina (sem espaçadores nem anilhas, etc.).

Certificar-se de que as argolas estão suficientemente apertadas.

CUIDADO:

TODOS OS TRANSFORMADORES DE TENSÃO DEVEM ESTAR LIGADOS ANTES DO ARRANQUE. SE O TRANSFORMADOR DE CORRENTE NÃO FOR UTILIZADO, A SUA SAÍDA DEVE ESTAR DOTADA DE UM CURTO-CIRCUITO.

4.1.3 Operação paralela

4.1.3.1 Definição de operação paralela

• Entre máquinas

Modo de operação designado pela Nidec Power "1F".

Pelo menos 2 alternadores estão ligados em paralelo para fornecer uma carga.

O regulador automático de tensão está em modo de regulação de tensão.

É necessário um transformador de corrente para partilhar a carga reativa.

• Com a rede de alimentação

Modo de operação designado pela Nidec Power "3F".

Pelo menos um alternador está ligado em paralelo à rede elétrica (rede elétrica pública).

O Regulador Automático de Tensão está em modo de regulação do Fator de Potência.

4.1.3.2 Possibilidade de funcionamento paralelo

CUIDADO:

O FUNCIONAMENTO PARALELO SÓ PODE SER UTILIZADO PARA O ALTERNADOR CONCEBIDO PARA TAL OPERAÇÃO.

4.1.3.3 Acoplamento paralelo

CUIDADO:

UMA SINCRONIZAÇÃO ERRADA PODE LEVAR A DANOS IMPORTANTES (BINÁRIO MECÂNICO EXCESSIVO E SOBRETENSÃO).

Durante a sincronização, os seguintes valores não deverão ser ultrapassados:

Mudança de frequência máxima: 0,1 Hz

Desvio máximo de fase: 10° (ângulo elétrico)

Tensão máxima (fase - neutro) entre máquinas:

(em offset de fase =0) 5 % da tensão nominal

Em caso de sincronização errada, ou micro interrupção da rede que induza a uma falha acima dos limites indicados, a Nidec Power não se responsabiliza pelos eventuais danos.

4.2 INSPEÇÃO MECÂNICA DE ARRANQUE

4.2.0 Pontos gerais

4.2.0.1 Alinhamento; fixação; motor principal

A instalação deve cumprir as regras de instalação do fabricante para a máquina motriz (alinhamento, montagem).

Uma seta na extremidade motriz indica a direção de rotação.

4.2.0.2 Arrefecimento

A admissão e a saída de ar devem estar desobstruídas.

Os auxiliares de refrigeração (circulação de água no refrigerador, etc.) devem estar operativos.

4.2.0.3 Lubrificação

A lubrificação deve ser efetuada de acordo com o capítulo 5. Quantidade e periodicidade do lubrificante de acordo com a Secção 1.

4.2.1 Arranque de máquinas de rolamentos antifricção

Os rolamentos são entregues pré-lubrificadas de fábrica, mas antes de serem colocados em serviço, é necessário lubrificar novamente para preencher os espaços livres no circuito de lubrificação e para evacuar o lubrificante armazenado.

CUIDADO:

NO MOMENTO DO ARRANQUE, LUBRIFICAR A MÁQUINA COM A QUANTIDADE DE PRODUTO INDICADA NA PLACA DE IDENTIFICAÇÃO ENQUANTO ESTA ESTÁ EM FUNCIONAMENTO.

Registrar a temperatura dos rolamentos durante as horas iniciais de funcionamento. Uma lubrificação deficiente pode causar um aquecimento anormal.

Se o rolamento emitir um ruído, lubrificar de imediato. Alguns rolamentos podem emitir um ruído se não estiverem a funcionar à temperatura normal. Isto pode ocorrer se o tempo estiver muito frio ou quando a máquina estiver a funcionar sob condições anormais de temperatura (na fase de arranque, por exemplo). Os rolamentos ficarão mais silenciosos depois de terem atingido a sua temperatura normal de funcionamento.

LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

4.2.2 Arranque da Caixa de Terminais

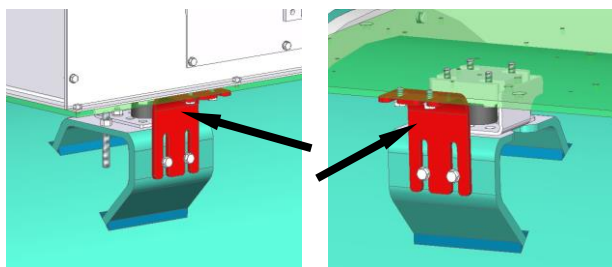
A caixa de terminais é montada em proteções de amortecedores

⚠ CUIDADO:

ANTES DO ARRANQUE DO ALTERNADOR, OS QUATRO SISTEMAS DE BLOQUEIO DEVEM SER DESMONTADOS DURANTE O TRANSPORTE.

⚠ CUIDADO:

OS SISTEMAS DE BLOQUEIO DE TRANSPORTE DA CAIXA DE TERMINAIS DEVEM SER INSTALADOS SEMPRE QUE O ALTERNADOR FOR TRANSPORTADO (SOZINHO OU COM O SEU MOTOR).



Os quatro suportes de bloqueio (cada um fixo com 4 parafusos M10; peças a vermelho no esquema acima) devem ser removidos e armazenados.

4.2.3 Vibrações

A medição da vibração deve ser efetuada em cada rolamento nas três direções. Os níveis medidos devem ser inferiores aos valores especificados, indicados no capítulo 2.1.3.4.

Ajustar o sensor de acordo com capítulo 2.1.3.4.

4.3 SEQUÊNCIA DE ARRANQUE

O arranque do gerador (na fase de preparação) deve obedecer às seguintes sequências:

4.3.1 Controlos estáticos

Fixação da máquina em conformidade com as indicações do capítulo 4.2.

Alinhamento em conformidade com as indicações do capítulo 3.3.

Arrefecimento em conformidade com as indicações dos capítulos 4.2.0.2 e 4.2.3.

Lubrificação dos rolamentos em conformidade com as indicações do capítulo 4.2.2.

Ligações elétricas em conformidade com as indicações do capítulo 4.1.2.

Isolamento do enrolamento em conformidade com as indicações do capítulo 5.10.

4.3.2 Controlos rotativos

4.3.2.0 Taxa de velocidade de elevação do rotor (unidade padrão)

Não existe qualquer restrição relativamente à taxa de velocidade de elevação do rotor, entre a paragem e a velocidade nominal.

Não existe qualquer restrição relativamente à rapidez de carga.

4.3.2.1 Controlos rotativos não excitados

Colocar o gerador em funcionamento sem excitação verificando a temperatura dos rolamentos, em conformidade com as indicações do capítulo 2.5.1. ou 2.6.2.

À velocidade nominal (não excitado), medir as vibrações. Verificar se o nível de vibração está de acordo com o funcionamento do gerador (de acordo com o capítulo 2.1.3.4).

4.3.2.2 Controlos rotativos excitados sem carga

No modo manual do AVR; Ajuste da tensão; verificar o valor da corrente de excitação (consultar a Secção 4 para o modo manual do AVR e a Secção 2 para o relatório de testes do gerador).

No modo automático AVR; Ajustes de tensão; intervalo de tensão; verificar o valor da corrente de excitação (consultar a Secção 4 para o modo manual do AVR e a Secção 2 para o relatório de teste do gerador).

À velocidade nominal (excitado) medir as vibrações. Verificar se o nível de vibração está de acordo com o funcionamento do gerador (de acordo com o capítulo 2.1.3.4).

4.3.2.3 Parâmetros de segurança do gerador e do local

Proceder ao ajuste dos dispositivos de segurança do local (transmissor de sobretensão, transmissor de sobretensão, proteção diferencial; transmissor de sequência negativa...). Os pontos de fixação não são do foro de fornecimento da Nidec Power.

As configurações devem estar em conformidade com a ficha de dados do gerador (ex.: curva de capacidade; curva de danos térmicos ...).

Verificar a configuração do sincronizador, de acordo com o capítulo 4.1.3.3.

Para uma operação a uma velocidade que exceda o intervalo nominal (geralmente a frequência principal +3%) a excitação do gerador deve ser desligada (consultar os esquemas elétricos).

4.3.2.4 Controlos rotativos em carga plena

Funcionamento ligado à rede.

Ajustar o Fator de Potência.

Carregar progressivamente o gerador:

Verificar a corrente de excitação a 25% da carga nominal.

Verificar a corrente de excitação a 100% da carga nominal.

À velocidade nominal (carga completa) medir as vibrações.

Verificar se o nível de vibração está de acordo com o funcionamento do gerador (de acordo com o capítulo 2.1.3.4).

4.3.3 Lista de verificações do arranque do gerador

| | | | | | | | | |
|-------------------|--|-------------|-------------------|--|----|------------|--|-----|
| TIPO | | N° DE SÉRIE | | | | | | |
| Tensão | | V | Frequência | | Hz | Velocidade | | rpm |
| Potência de saída | | kVA | Fator de potência | | | | | |

VERIFICAÇÕES ESTÁTICAS

Verificações mecânicas

- Direção de Rotação (consulte a Secção 1) **No sentido dos ponteiros do relógio** ou **No sentido contrário aos ponteiros do relógio**
- Reparação mecânica do gerador (consultar o capítulo 4.2) _____
- Acoplamento - Alinhamento ao motor (consultar o capítulo 3.3) _____
- **Arrefecimento:** Fluxo de refrigeração (consultar a secção 1; capítulos 4.2.0.2 e 4.2.3) _____
- Admissão e saída de ar livres _____
- **Lubrificação dos rolamentos:** Lubrificação dos rolamentos de deslizamento (fluxo; nível; óleo) (secção 1 e no capítulo 4.2.2) _____
- Ou Lubrificação de rolamentos antifricção (consultar a Secção 1 & capítulo 4.2.1) _____
- Sensores de temperatura (leituras corretas) (secção 1 e capítulos 2.5.1 & 2.6.2) _____
- Aquecedores de espaço (consultar a Secção 1) _____

Tipo de AVR: 1F 3F

Ligações elétricas entre alternador, AVR e painel principal: (Consultar a secção 4 e desenho secção 5)

- Ligações dos cabos de alimentação de saída de acordo com a ordem das fases (consultar o capítulo 3.4.1) _____
- Ligações da caixa de terminais _____
- Tensão de deteção do regulador _____
- Terminais de alimentação e de excitação _____
- Deteção da rede (apenas 3F) _____
- Sinais de comando (igualização e sincronização para 3F) _____
- Polaridade de excitação e estimulador _____
- Dispositivos protetores: (Detetores de falhas de nível de óleo de rolamento; sensores de temperatura, etc.) _____
- Acessórios externos (ex.: potenciômetro remoto) _____

TODOS OS TRANSFORMADORES DE TENSÃO DEVEM ESTAR LIGADOS.

Isolamento dos enrolamentos

| | Temp. de enrolamento:.....°C | Tensão | 1 minuto (MΩ) | 10 minutos (MΩ) | Índice de polarização |
|---|--------------------------------|---------|---------------|-----------------|-----------------------|
| Peças estáticas | 3 Fases / Terra | | | | |
| | "U" / Terra | | | | |
| | "V" / Terra | | | | |
| | "W" / Terra | | | | |
| | "U" / "V" | | | | |
| | "U" / "W" | | | | |
| | "V" / "W" | | | | |
| | Campo de excitadores / Terra | | | | |
| Se a medição das IR das três fases/terra for conforme, então o resto das medições não é necessário no âmbito de um Arranque | | | | | |
| Peças rotativas | Rotor / Terra | ≤ 500 V | | | |
| | Estrutura do excitador / Terra | ≤ 500 V | | | |
| | Resistências rotativas | ≤ 500 V | | | |
| | Díodos rotativos | ≤ 500 V | | | |

Todos os trabalhos devem ser realizados por uma pessoa qualificada e autorizada.

LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

CONTROLOS ROTATIVOS

COM EXCITAÇÃO - EM CONDIÇÕES DE SEM CARGA

- Verificação da temperatura dos rolamentos (consultar o capítulo 2.5.1 ou 2.6.2) °C
- Em modo manual:
 - Ajuste de voltagem
 - Verificação da corrente de excitação
- Em modo automático:
 - Ajuste da tensão (referente à tensão nominal)
 - Verificação da corrente de excitação
- Acoplamento paralelo: Ajuste à operação paralela (3F)

UMA SINCRONIZAÇÃO EM FALHA PODE DAR ORIGEM A DANOS (SOBREBINÁRIO MECÂNICO ELEVADO)

- Valores máximos aceitáveis para a sincronização com a rede de alimentação:

| | | | |
|-----------------------------------|----------|----------------------|--------------------------|
| Mudança máxima de frequência | 0,1 Hz | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> |
| Desvio máximo de fase | 10 ° | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> |
| Diferença de tensão máxima (P.N.) | 5% de Un | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> |

Controlo / Ajuste dos parâmetros de segurança do local

- Sobrevoltagem
- Sobre tensão (por curto-circuito no estator em modo de excitação separado)
- Transmissor de sequência negativa
- Sobrevelocidade
- Proteção diferencial (em condições estáticas)
- Outro dispositivo de proteção

VERIFICAR SE TODO O EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA FUNCIONA CORRECTAMENTE.

COM EXCITAÇÃO - CARREGADA

Levar a carga gradualmente de 0 a 100% em passos de 25%.

Registrar para cada passo (consultar a Secção 1):

- Potência elétrica (KW)
- FATOR DE POTÊNCIA
- Voltagem (V)
- Tensão (A)
- Corrente de excitação / voltagem
- Temperatura do enrolamento

| Hora | KW | pf | Volts | I (A) | I (ex) | U1 (°C) | V1 (°C) | W1 (°C) |
|------|----|----|-------|-------|--------|---------|---------|---------|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

- Temperatura dos rolamentos (se o sensor de impulso estiver disponível, registar o seu valor)

| Hora | DE Impulso (°C) | DE Radial (°C) | NDE Radial (°C) |
|------|-----------------|----------------|-----------------|
| | | | |
| | | | |

- Temperatura de entrada do óleo (se aplicável; consultar a secção 1)
- Fluxos de óleo (se aplicável; consultar a secção 1)
- Vibrações dos rolamentos (mm/s) (consultar o capítulo 2.1.3.4)

| DE-V | DE-H | DE-A | DE-V | DE-H | DE-A |
|------|------|------|------|------|------|
| | | | | | |
| | | | | | |

Todas as intervenções devem ser realizadas por uma pessoa qualificada e autorizada.

LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

5. MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO

5.0 GERAL

**PERIGO:**

ANTES DE QUALQUER INTERVENÇÃO NO GERADOR, CERTIFICAR-SE DE QUE O ARRANQUE NÃO PODE SER ATIVADO POR UM SINAL MANUAL OU AUTOMÁTICO.

VERIFICAR SE TODOS OS BLOQUEIOS ESTÃO ATIVADOS E SEGUIR OS PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA DO LOCAL.

**PERIGO:**

Antes de trabalhar na máquina, certifique-se de que compreendeu os princípios de funcionamento do sistema. Se necessário, consultar os respetivos capítulos deste manual.

Para obter informações adicionais sobre a manutenção das submontagens, consultar os capítulos que abordam as ditas submontagens.

Quando uma peça defeituosa é substituída por uma peça sobressalente, certificar-se de que está em boas condições.

Para qualquer trabalho elétrico, utilizar esquemas elétricos para apoio.

A máquina deve ser mantida completamente limpa.

**CUIDADO:**

TODOS OS PERÍODOS DE LIMPEZA INDICADOS NESTE MANUAL PODEM SER ALTERADOS (AUMENTADOS OU REDUZIDOS) DE ACORDO COM AS CONDIÇÕES DO LOCAL.

As superfícies de entrada e de saída de ar devem ser mantidas limpas (as persianas podem ser limpas da mesma forma que os filtros). Consultar o capítulo 5.5.1.

**CUIDADO:**

A SUJIDADE QUE ENTRA NA MÁQUINA PODE POLUIR E ASSIM REDUZIR O ISOLAMENTO ELÉTRICO.

**CUIDADO:**

QUALQUER PRODUTO (COMPOSTO VEDANTE; PRODUTO DE LIMPEZA...) UTILIZADO DURANTE TODA A MANUTENÇÃO OU SERVIÇO DEVE ESTAR EM CONFORMIDADE COM A REGULAMENTAÇÃO LOCAL E COM AS NORMAS AMBIENTAIS.

LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

5.1 CALENDÁRIO DE MANUTENÇÃO

5.1.0 Geral

O objetivo do programa de manutenção preventiva geral abaixo é ajudar a estabelecer o programa de manutenção específico da instalação. As sugestões e recomendações devem ser seguidas o mais rigorosamente possível, para manter a eficiência da máquina e não reduzir a sua vida útil.

As operações de manutenção são detalhadas nos capítulos dedicados aos temas em questão.

O tempo de execução é apresentado apenas a título informativo.

| | Horas | Comentários | Duração da tarefa |
|---------------------|-------|--|-------------------|
| Revisão aprofundada | 40000 | Ou 5 a 7 anos, dependendo das condições do local | 4 semanas |

5.1.1 Estator

| | Horas | Comentários | Duração da tarefa |
|-----------------------------------|-------|---|-------------------|
| Temperatura do enrolamento | 24 | Operação diária, (sem paragem do gerador) Consultar 2.1.3.2 | |
| Isolamento | 8000 | (*1) Consultar 5.8 | 4hrs |
| Índice de polarização | 8000 | (*1) Consultar o capítulo 5.8.2 | |
| Aperto de parafusos | 8000 | (*1) Consultar o capítulo 5.6 | 2 hrs |
| Inspeção visual dos enrolamentos | 8000 | (*1) Consultar 5.8 | 1 hr |
| Função Estator RTD | 8000 | (*1) Consultar 2.1.3.2 | |
| Admissão e saída de ar de limpeza | 1000 | (*1) Consultar o capítulo 5.5 | |

(*1): ou uma vez por ano, conforme o que ocorrer primeiro

5.1.2 Rotor

| | | | |
|---------------------------------------|------|---------------------------------|--------|
| Isolamento | 8000 | (*1) Consultar 5.8 | 0.5 hr |
| Índice de polarização | 8000 | (*1) Consultar o capítulo 5.8.2 | |
| Inspeção visual dos enrolamentos | 8000 | (*1) Consultar 5.8 | |
| Díodos de limpeza | 8000 | (*1) Consultar o capítulo 5.9 | 0.5 hr |
| Verificação de díodos e de varistores | 8000 | (*1) Consultar o capítulo 5.9 | |
| Aperto de díodos | 8000 | (*1) Consultar o capítulo 5.6.4 | |

(*1): ou uma vez por ano, conforme o que ocorrer primeiro

5.1.3 Caixa terminal

| | | | |
|---------------------------------|------|---|---------|
| Limpeza | 8000 | (*1) | 0.5 hr |
| Montagem e suportes reguladores | 8000 | (*1) Aplicável se montado na caixa de terminais | |
| Aperto de parafusos | 8000 | (*1) Consultar o capítulo 5.6.3 | 1.5 hrs |

LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

5.1.4 Rolamento antifricção

De acordo com a especificação técnica na Secção 1.

| | | |
|--|--|---------------------------|
| Os rolamentos são lubrificáveis por padrão | Para o tipo de lubrificante, os intervalos de lubrificação e a quantidade a ser aplicada em cada rolamento: consultar as informações da placa de identificação | No mínimo, a cada 6 meses |
| Lubrificante standard | MOBIL POLYREX™ EM: grau NLGI 2 | |
| Lubrificação na fábrica | MOBIL POLYREX™ EM: grau NLGI 2 | |
| Lubrificante especial | Consultar as informações da placa de identificação | |



É imperativo seguir os requisitos da placa de identificação. Podem ser mencionadas outras informações prioritárias.



É imperativo lubrificar o alternador em funcionamento e aquando do primeiro arranque. Antes de utilizar outro lubrificante, verificar a sua compatibilidade com o lubrificante de origem.



Em alguns 52.3, 3 lubrificadores estão disponíveis nos pisos para que o operador de manutenção possa escolher o mais acessível. Independentemente do lubrificador utilizado, a lubrificação é efetivamente assegurada.

| | | | |
|----------------------------|----|---|--|
| Temperatura dos rolamentos | 24 | Operação diária, (sem paragem do gerador) Consultar 2.5.1 | |
|----------------------------|----|---|--|

5.1.5 Amortecedores de borracha

| | | | |
|---------------------------|------|--|--|
| Amortecedores de borracha | 8000 | Consultar 2.3.1 Consultar o capítulo 5.13 | |
|---------------------------|------|--|--|

5.1.6 Filtros

De acordo com a especificação técnica na Secção 1.

| | | | |
|---------|------|---|------|
| Limpeza | 1000 | Limpeza de acordo com as condições do local; consultar o capítulo 5.5.1 | 4hrs |
|---------|------|---|------|

5.1.7 Dispositivos de proteção

| | | | |
|--------------------------|------|------|--|
| Dispositivos de proteção | 8000 | (*1) | |
|--------------------------|------|------|--|

(*1): ou uma vez por ano, conforme o que ocorrer primeiro

LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

5.2 VERIFICAÇÃO DA CAIXA DE AR

5.2.1 Pontos gerais

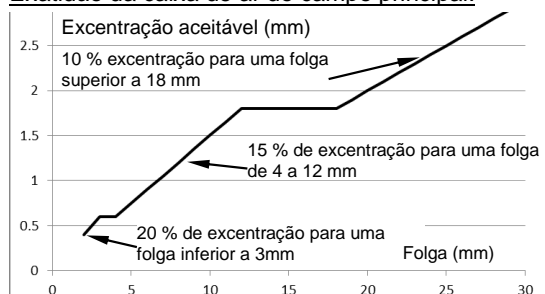
A medição da caixa de ar nem sempre é possível devido à falta de acesso. Quando a caixa de ar pode ser alcançada, a medida pode ser distorcida devido à pintura e ao revestimento de resina nas superfícies verificadas.

Medir a caixa de ar em pontos diferentes (mínimo 4 pontos espaçados de 90 °).

Calcular o valor médio (soma dos valores dividida pelo número de medidas).

Comparar o valor médio com os valores medidos.

Exatidão da caixa de ar do campo principal:



Ex.: para uma caixa de ar nominal de 3 mm é aceitável um valor medido de 2,4 mm.

Ex.: para uma caixa de ar de 10 mm é aceitável um valor medido de 8,5 mm.

Exatidão da caixa de ar do excitador:

50% do valor nominal (por ex.: para uma caixa de ar nominal de 3 mm é aceitável um valor de leitura de 1,5 mm).

Exatidão da caixa de ar do Permanent Magnet Generator (Gerador Magnético Permanente) (opcional):

50% do valor nominal (por exemplo: para uma caixa de ar nominal de 1 mm é aceitável um valor de leitura de 0,5 mm).

5.2.2 Máquina de rolamentos duplos

A verificação da caixa de ar não é necessária. O rotor é mecanicamente centrado pela sua construção. Mesmo após a desmontagem e remontagem da máquina, o rotor voltará à sua posição sem verificação da caixa de ar.

A caixa de ar do excitador dos geradores tipo A60 e A62 pode ser ajustada no local através de 2 parafusos de elevação.

5.3 ROLAMENTOS ANTIFRICÇÃO

5.3.1 Pontos gerais

NOTA:

Alguns estudos internacionais indicam que mais de 80 % dos rolamentos antifricção instalados em todo o mundo, independentemente do contexto, são prematuramente danificados devido a questões de lubrificação.

Para preservar a sua máquina, recomendamos que cumpra rigorosamente as recomendações deste manual.

Devem ser lubrificados regularmente com o mesmo tipo de massa lubrificante que é utilizada na fábrica. Para informações relativas à quantidade e intervalo de lubrificação, consultar a secção 1: "Características e Desempenho".



CUIDADO:

A LUBRIFICAÇÃO DEVE SER EFECTUADA EM CONFORMIDADE COM A SECÇÃO 1 OU PELO MENOS DE 6 EM 6 MESES, O QUE ACONTECER PRIMEIRO.

NOTA:

Depois de uma lubrificação, a temperatura dos rolamentos pode aumentar de 10 a 20 °C.

Este aumento temporário da temperatura pode permanecer durante várias dezenas de horas.

NOTA:

No caso de um alternador para colocação em «standby» ou de um gerador com ciclos de funcionamento curtos, recomenda-se um funcionamento mínimo de 3 horas depois de cada lubrificação.

NOTA:

No caso de períodos de lubrificação inferiores a 2000 horas, recomendamos a instalação de um sistema de lubrificação contínua para limitar as visitas dos operadores de manutenção.

Este tipo de sistema deve ser desativado quando a máquina não está em funcionamento.

O lubrificante presente nestes sistemas não deve ser armazenado durante mais de 1 ano.

5.3.2 Rolamentos de limpeza de massa lubrificante antiga

Esta nota é aplicável quando o tipo de massa lubrificante é alterado.

Desmontar a máquina para chegar ao rolamento.

Retirar o lubrificante velho com uma faca de palete.

Limpar o lubrificador e o tubo de remoção de massa lubrificante.

Para maior eficácia de limpeza, utilizar uma escova com solvente.

LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

NOTA:

O solvente utilizado deve estar em conformidade com as regulamentações locais e as normas ambientais.

**PERIGO:**

OS SOLVENTES PROIBIDOS SÃO:
SOLVENTE CLORADO (TRICLOROETILENO, TRICLOROETANO) QUE SE TORNA ÁCIDO.
FUELÓLEO (EVAPORA MUITO LENTAMENTE).
GASOLINA COM CHUMBO
BENZINA (TÓXICA).

Após a limpeza, garantir que o rolamento fica perfeitamente seco.

Encher o rolamento com a nova massa lubrificante.

Voltar a montar o recetáculo e as peças que foram desmontadas, enchendo-as com massa lubrificante (2/3 dos espaços vazios devem estar preenchidos com nova massa lubrificante).

Utilizar uma bomba de massa lubrificante para completar a lubrificação dos rolamentos (enquanto a máquina estiver em funcionamento).

5.3.3 Limpeza da zona de montagem de rolamentos

A vida útil do rolamento é diretamente afetada pela limpeza do lubrificante. A sujidade não deve entrar nem poluir os rolamentos.

O excesso de gordura deve ser removido antes da operação, a fim de evitar a poluição do ambiente, bem como do alternador.

Periodicamente:

limpar os juntas do labirinto na face exterior. Remover o excesso de lubrificante que possa aparecer no eixo.

Remover o excesso de lubrificante antigo seco do canal de saída do rolamento (utilizar uma lâmina limpa).

Após a remoção da massa lubrificante antiga, verificar se um pequeno volume de massa lubrificante nova fica a tapar o canal de saída (para evitar que a poluição entre de novo no rolamento).

5.3.4 Remoção de rolamentos

A pista de rolamentos interior é montada, encolhida sobre o eixo.

A pista de rolamento exterior fica livre, ou ligeiramente apertada, no cubo (em função do tipo de rolamento). Para remover o rolamento do eixo, é necessário utilizar um extrator de cubos específico para evitar danificar a superfície do eixo.

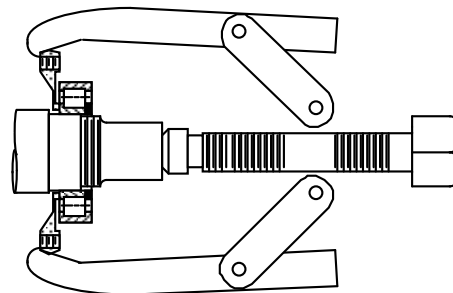
O esquema de montagem típico de rolamentos encontra-se em anexo, no capítulo 10.

**CUIDADO:**

A LIMPEZA É OBRIGATÓRIA.

NOTA:

Recomenda-se o aquecimento do rolamento durante a operação de tração para evitar riscar o eixo.

**5.3.5 Remontagem do rolamento**

Um rolamento pode ser reequipado se se souber que está em perfeito estado. Na medida do possível, recomendamos a utilização de um rolamento completamente novo.

Antes de voltar a montar um rolamento, limpar cuidadosamente a superfície do rolamento e as outras partes do rolamento.

Medir o diâmetro do eixo para verificar se se encontra dentro das tolerâncias recomendadas.

Para instalar o rolamento no eixo, é necessário aquecer o rolamento. A fonte de calor pode ser um forno ou um aquecedor de espaço (o uso de banhos de óleo não é recomendado). Recomenda-se o uso de um aquecedor de rolamentos por indução.

**CUIDADO:**

NUNCA AQUECER UM ROLAMENTO A MAIS DE 125°C (257°F).

Empurrar o rolamento até ao ombro do eixo e verificar, após arrefecimento, se o anel interno ainda está em contacto com o ombro. Lubrificar utilizando a massa lubrificante recomendada. Encher as tampas dos rolamentos com uma nova massa lubrificante.

LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

5.4 LUBRICANTES

5.4.1 Massa lubrificantes

Lubrificante recomendado:

MOBIL POLYREX EM (base poliúria).

Recomendação para uma escolha de massa lubrificante de substituição:

Óleo mineral ou PAO (SHC)

Base (sabão) grau NLGI 2

Base complexa de lítio (base de lítio aceite)

Viscosidade base do óleo a 40°C: 100 a 200 mm²/s

Ensaio de penetração de corante (DIN 51817): 2% mínimo

Massas lubrificantes reconhecidas como possíveis massas lubrificantes de substituição:

SKF LGWA2 (base complexa de lítio. Lubrificante recomendado):

CASTROL LMX NLGI2

TOTAL Multis complex EP2

CUIDADO:

A UTILIZAÇÃO DE UM LUBRIFICANTE DE SUBSTITUIÇÃO REDUZ O INTERVALO DE LUBRIFICAÇÃO EM 40 %.

NOTA:

O sabão de lítio e o lítio complexo podem ser misturados.

O lítio complexo e o sabão de cálcio de lítio podem ser misturados.

Em caso de mudança de marca de lubrificante, é recomendado realizar uma lubrificação profunda para eliminar o lubrificante anterior.

NOTA:

A mistura de diferentes tipos de lubrificante nunca leva a uma melhoria das propriedades positivas dos lubrificantes! A mistura de diferentes tipos de lubrificante só deve ser realizada após obter o acordo do fornecedor dos lubrificantes ou após a remoção do lubrificante anterior do rolamento.

5.5 FILTRO DE AR/FILTRE

5.5.1 Limpeza

5.5.1.1 Período de limpeza do filtro de ar

O período de limpeza depende das condições do local e pode mudar.

A limpeza do filtro é solicitada se o registo da temperatura do enrolamento do estator (utilizando os sensores do enrolamento do estator) indicar um aumento anormal da temperatura.

5.5.1.2 Filtro de ar, procedimento de limpeza

O elemento de filtro (plano ou cilíndrico) é imerso num tanque de água fria ou quente (temperatura inferior a 50°C). Utilizar água com detergente.

Agitar o filtro suavemente para assegurar que a água flui através do filtro em ambas as direções.

Quando o filtro estiver limpo, passá-lo por água limpa.

Drenar corretamente o filtro (não deve haver mais formação de gotículas).

Voltar a montar o filtro na máquina.

CUIDADO:

NÃO UTILIZAR ÁGUA A UMA TEMPERATURA SUPERIOR A 50°C, NÃO UTILIZAR SOLVENTES.

NOTA:

Não limpar o filtro com ar comprimido. Este procedimento pode reduzir a eficácia do filtro.

5.6 APERTO DOS PARAFUSOS

5.6.0 Geral

Recomenda-se a utilização de um bloqueio de rosca em todos os parafusos de fixação ou tampas (exceto para os contactos elétricos) que tenham sido desapertados ou desmontados durante as operações.

Um bloqueio de rosca como o «Loctite 242» ou «Omnifit 100M» (da Henkel) ou semelhante.

LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

5.6.1 Parafuso de aço na rosqueamento de aço

Se não for especificado qualquer valor de binário no capítulo em questão, os seguintes valores podem ser utilizados para a fixação de peças metálicas.

| Parafuso: Aço / Aço (com bloqueador de rosca de resistência média) | | | |
|---|---------------|----------------|---------------|
| Ø nominal (mm) | Binário (N.m) | Ø nominal (mm) | Binário (N.m) |
| 3 | 1,0 | 18 | 222 |
| 4 | 2,3 | 20 | 313 |
| 5 | 4,6 | 22 | 430 |
| 6 | 7,9 | 24 | 540 |
| 8 | 19,2 | 27 | 798 |
| 10 | 37,7 | 30 | 1083 |
| 12 | 64,9 | 33 | 1467 |
| 14 | 103 | 36 | 1890 |
| 16 | 160 | | |

5.6.2 Tomadas

Se não for especificado qualquer valor de binário no capítulo em questão, os seguintes valores podem ser utilizados para o aperto das tomadas.

| Tomadas em liga de aço e cobre (bloqueador de rosca de resistência média) | | | |
|--|---------------|-----------------------|---------------|
| Ø nominal (polegadas) | Binário (N.m) | Ø nominal (polegadas) | Binário (N.m) |
| G3/8 | 30 | G1 ¼ | 160 |
| G1/2 | 40 | G1 ½ | 230 |
| G3/4 | 60 | G2 | 320 |
| G1 | 110 | G2 ½ | 500 |

5.6.3 Contacto elétrico

Se não for especificado qualquer valor de binário no capítulo em questão, os seguintes valores podem ser utilizados para rosca limpas e secas de latão (ou liga de cobre).

! CUIDADO:

É PROIBIDA A UTILIZAÇÃO DE BLOQUEIOS DE ROSCA EM PARAFUSOS ELÉTRICOS.

| Rosca | M5 | M6 | M8 | M10 | M12 | M14 | M16 |
|---------------|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|
| Binário [N.m] | 3.3 | 5.7 | 14 | 28 | 48 | 76 | 118 |

5.6.4 Díodos rotativos

! CUIDADO:
OS PARAFUSOS DE FIXAÇÃO DOS DÍODOS ROTATIVOS DEVEM SER APERTADOS COM UMA CHAVE DINAMOMÉTRICA CALBRADA AO BINÁRIO RECOMENDADO. SEM USO DE COMPOSTOS DE ROSCAS.

| Díodo | Binário de aperto |
|------------|-------------------|
| SKR 100/.. | 10 N.m |
| SKR 130/.. | 10 N.m |
| SKN 240/.. | 30 N.m |

5.6.5 Peças sintéticas

Aplica-se a peças leves fabricadas com materiais sintéticos (tampas de plástico, tampas de fibra de vidro; defletor de ar de ventilador de fibra de vidro, etc.);

! CUIDADO:
A UTILIZAÇÃO DE UM COMPOSTO DE BLOQUEIO DE ROSCA É OBRIGATÓRIA.

| Rosca | M8 | M10 | M12 | M14 | M16 |
|---------------|----|-----|-----|-----|-----|
| Binário [N.m] | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |

5.7 INSTRUMENTOS ELÉTRICOS DE MEDIÇÃO

5.7.1 Instrumentos utilizados

- Voltímetro AC 0-600 Volts
- Voltímetro CC 0-150 Volts
- Ohmímetro 10E-3 a 10 ohms
- Megohmímetro 1 a 100 MOhms / 500 Volts
- Amperímetro AC 0- 4500 A
- Amperímetro DC 0-150 A
- Medidor de frequência 0-80 Hz

A baixa resistência pode ser medida através de um ohmímetro adequado ou usando uma ponte de Kelvin ou Wheatstone.

NOTA:

A identificação da polaridade do equipamento pode diferir de um amperímetro para outro.

5.8 VERIFICAÇÃO DO ISOLAMENTO DOS ENROLAMENTOS

5.8.0 Geral

A resistência do isolamento permite a verificação do estado do isolamento da máquina.

As seguintes medições podem ser efetuadas em qualquer altura sem qualquer dano provocado no material isolante da máquina.

LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

A verificação do isolamento deve ser feita:

- Antes do arranque
- Após uma longa interrupção
- Logo que ocorra uma operação anormal
- Em intervalos de manutenção (consultar o capítulo 5.1)

Se a medição indicar um mau resultado, aconselhamos que contacte o nosso departamento de assistência.

Para realizar a medição, o gerador deve estar parado.

Se a resistência de isolamento for inferior à necessária, a máquina deve ser limpa e seca (consultar o capítulo 5.11).

⚠️ PERIGO:

ANTES DE QUALQUER TRABALHO, DEVEM SER APLICADAS AS REGRAS RELATIVAS À SEGURANÇA DOS MATERIAIS E DAS PESSOAS (BLOQUEIO TOTAL DAS FUNÇÕES DO GERADOR, LIGAÇÃO À TERRA DAS FASES ...).

5.8.1 Medição do isolamento

Desligar as três fases nos terminais do gerador.

⚠️ CUIDADO:

TODOS OS ACESSÓRIOS DEVEM SER DESLIGADOS (AVR, FILTRO EMC...).
CONSULTAR OS ESQUEMAS ELÉTRICOS PARA IDENTIFICAR OS ACESSÓRIOS A DESLIGAR.

A medição deve ser feita entre uma fase e a terra. A leitura é feita após 1 minuto de teste.

| | Tensão de teste (VDC) | Crítérios (MΩ ; 40°C) |
|---|-----------------------|-----------------------|
| Estator: $U \leq 1$ kV | 500 | 5 |
| Estator: $1 \text{ kV} < U \leq 6,6$ kV | 2500 | 100 |
| Estator: $U > 6,6$ kV | 5000 | 100 |
| Rotor | 500 | 5 |
| Excitador (Varistor e Rotor) | 500 | 5 |
| Enrolamentos de excitação auxiliar (AREP) | 250 | 5 |
| PMG (Estator) | 100 | 5 |
| Elemento de aquecimento | 500 | 5 |
| Sensores de temperatura | 500 | 5 |

Recomendações IEEE 43

Se a resistência de isolamento não for medida com um elemento testado a 40°C, terá de ser utilizado um fator de correção.

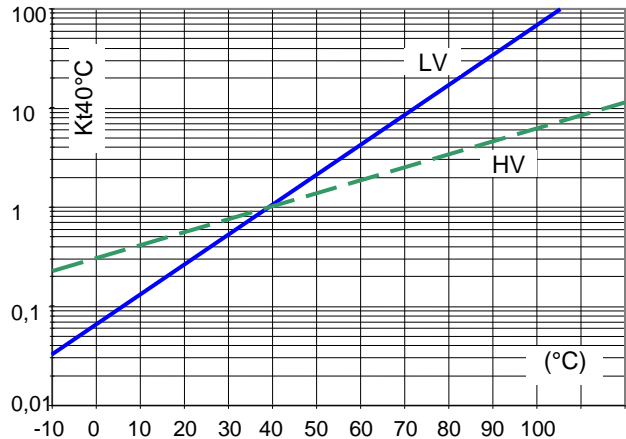
$$R_{m\ 40^\circ\text{C}} = R_t \times K_{t40}$$

R_t Resistência medida do isolamento

K_{t40} Fator corretivo

Curva LV para tensão do gerador ≤ 1 kV

Curva HV para tensão do gerador > 1 kV



Se o nível mínimo de isolamento não for atingido, secar os enrolamentos (consultar o capítulo 5.11) e efetue uma medição após secagem. O arranque só pode ser autorizado se o valor de isolamento tiver aumentado e estiver acima do valor mínimo recomendado.

5.8.2 Índice de polarização

O índice de polarização permite verificar o estado do isolamento da máquina e dá uma indicação da poluição do enrolamento.

Um mau índice de polarização pode ser corrigido através de uma limpeza e secagem do enrolamento.

As seguintes medições podem ser efetuadas em qualquer altura sem qualquer dano provocado no material isolante da máquina.

⚠️ CUIDADO:

TODOS OS ACESSÓRIOS DEVEM SER DESLIGADOS (AVR, FILTRO EMC...).
CONSULTAR OS ESQUEMAS ELÉTRICOS PARA IDENTIFICAR OS ACESSÓRIOS A DESLIGAR.

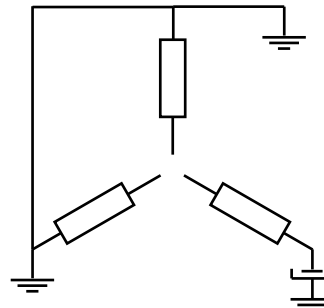
NOTA:

Esta operação deve ser realizada com a ajuda de uma fonte de corrente contínua estável.

Utilizar um aparelho específico de medição do índice de polarização (consultar o capítulo 5.8.1 para a tensão aplicada adequada).

Proceder para cada fase.

Abrir o ponto de estrela do enrolamento.



Aplicar a voltagem solicitada.

Após 1 minuto registar a resistência isolante " $R_{1\ \text{min}}$ ".

Após 10 minutos registar a resistência isolante " $R_{10\ \text{min}}$ ".

LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

$$i_p = \frac{R_{(t=10\text{minutos})}}{R_{(t=1\text{minuto})}}$$

| Índice de polarização | Diagnóstico | Ação |
|-----------------------|-------------|------------------|
| $i_p < 1$ | Fraco | Intervir |
| $1 < i_p < 2$ | Admissível | Controlar |
| $2 < i_p < 4$ | Bom | Nada a assinalar |
| $i_p > 4$ | Muito bom | Nada a assinalar |

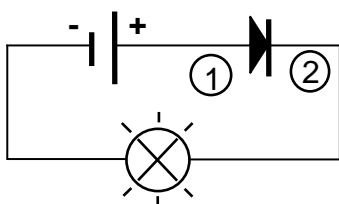
5.9 TESTE DE PONTE DE DÍODOS ROTATIVOS

Efetuar o teste utilizando uma fonte de corrente alternada, como indicado abaixo.

Um díodo em bom estado deve permitir que a corrente flua **apenas** na direção ânodo a cátodo.

Desligar os díodos antes do teste.

3 ... 48 volts



1 - Ânodo
2 - Cátodo

| Tipo de díodo | Positivo | Negativo |
|---------------|-----------------|-----------------|
| SKR | caixa de díodos | fio de díodo |
| SKN | fio de díodo | caixa de díodos |

Ao voltar a montar, garantir que os díodos são apertados com o adequado binário.

5.10 LIMPEZA DOS ENROLAMENTOS

5.10.0 Geral

A limpeza do enrolamento é uma operação de serviço pesada que só tem de ser efetuada, se necessário.

A limpeza dos enrolamentos torna-se necessária quando a resistência de isolamento e/ou o índice de polarização não são satisfatórios (consultar o capítulo 5.8.2).

5.10.1 Produtos de limpeza das bobinas

Uma limpeza eficiente a longo prazo só pode ser feita numa oficina, se esta estiver equipada com dispositivos especializados. A limpeza de um local, porque menos

eficiente, só pode ser considerada por um período transitório.

⚠ CUIDADO:
O AGENTE DE LIMPEZA USADO DEVE ESTAR EM CONFORMIDADE COM A REGULAMENTAÇÃO LOCAL E AS NORMAS AMBIENTAIS.

⚠ CUIDADO:
SOLVENTES, ALTAMENTE CLORADOS E SUJEITOS A HIDROLISE EM ATMOSFERAS HUMIDAS, SÃO PROIBIDOS. Acidificam-se rapidamente, produzindo ácido clorídrico corrosivo e condutivo.

⚠ CUIDADO:
NÃO UTILIZAR TRICLOROETILENO, PERCLOROETILENO, OU TRICLORETANO.

Evitar misturas vendidas sob várias marcas registadas que frequentemente contêm white spirit (que evapora demasiado lentamente) ou produtos clorados (que podem tornar-se acidificados).

⚠ CUIDADO:
NÃO UTILIZAR PRODUTOS ALCALINOS DEMASIADO FORTES. SÃO DIFÍCEIS DE LAVAR E CAUSAM A REDUÇÃO DA RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO ATRAVÉS DA FIXAÇÃO DA HUMIDADE.

5.10.2 Operação de limpeza

Utilizar um produto alcalino macio ou um agente de limpeza dedicado.

Recomendamos a utilização do agente de limpeza "ASOREL CN" da "Rhône Chimie Industrie"; 07300 Tournon; França. Este agente de limpeza não torna a operação de enxaguamento obrigatória.

É essencial evitar a entrada de agentes de limpeza e sujidade nas ranhuras. Aplicar o produto com um pincel, retirando o excesso com uma esponja frequentemente para evitar a acumulação na caixa.

Após a limpeza, é obrigatória uma operação de enxaguamento. Pode ser utilizada água quente e doce (menos de 80°C) sob pressão (menos de 20 bar).

⚠ CUIDADO:
APÓS A LIMPEZA DO GERADOR, A SECAGEM TORNA-SE OBRIGATÓRIA PARA RECUPERAR O CORRETO ISOLAMENTO DO ENROLAMENTO.

LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

5.11 SECAR O ENROLAMENTO

5.11.0 Geral

Todas as máquinas elétricas devem ser armazenadas em condições secas. Se uma máquina for colocada em ambientes húmidos, deve ser seca antes de ser colocada em serviço. As unidades que funcionam intermitentemente ou colocadas em áreas com variações de temperatura elevadas, são expostas à humidade e devem ser secas muito minuciosamente, se necessário.

5.11.1 Método de secagem

5.11.1.1 Geral

Durante a operação de secagem, medir o isolamento do enrolamento e o índice de polarização a cada 12 horas. Para fazer o levantamento da progressão do isolamento, registar os valores medidos e traçar a função da progressão obtida do tempo.

Quando o valor de isolamento se torna constante, a máquina pode ser considerada como seca.

Quando a resistência estiver constante, pode assumir-se que a máquina está seca. Esta operação pode demorar até 72 horas, em função do tamanho da máquina e do grau de humidade.

! CUIDADO:

TOMAR MEDIDAS DE PREVENÇÃO DE INCÊNDIO DURANTE A SECAGEM DA MÁQUINA. TODAS AS LIGAÇÕES DEVEM SER REFORÇADAS.

5.11.1.2 Gerador de secagem em posição parada

O procedimento «Secagem de gerador em rotação» deve ser preferido ao seguinte se for possível fazer funcionar o gerador à sua velocidade nominal.

Vários termómetros devem ser posicionados sobre o enrolamento e a temperatura não deve exceder 75°C (167°F). Se um dos termómetros exceder este valor, reduzir imediatamente o efeito de aquecimento.

Secar utilizando uma fonte externa de calor, por exemplo, aquecedores, lâmpadas; ou sopradores de ar quente.

Deixar aberturas para a saída do ar húmido.

5.11.1.3 Secagem do gerador em rotação



CUIDADO:

ESTA OPERAÇÃO DEVE SER FEITA POR UM OPERADOR QUALIFICADO.

Desligar a máquina da rede.

Curto-circuitar o estator da máquina nos terminais da máquina.

Desligar o regulador de voltagem. Se for utilizado um transformador de corrente estimulador, provocar um curto-circuito no transformador estimulador.

Colocar a máquina a funcionar à sua velocidade nominal (para arrefecer a máquina ao ar) com sistema de arrefecimento em funcionamento.

Energizar a máquina (campo excitador) usando uma fonte separada de excitação de saída. Utilizar uma fonte de corrente alternada (pilhas ...).

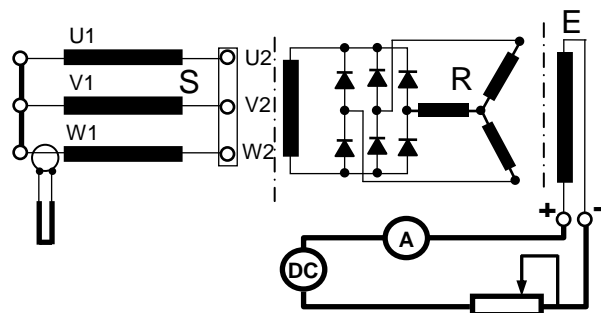
Instalar um amperímetro na linha de fornecimento de excitação.

Ajustar a corrente de excitação para obter 2/3 da corrente nominal de excitação (consultar os dados da placa de identificação ou o relatório de testes do alternador).

Aquecer durante 4 horas, parar e deixar arrefecer (temperatura do enrolamento < 50°C).

Verificar o isolamento do enrolamento e o índice de polarização.

Se necessário, efetue outro período de secagem.



S - Estator
R - Rotor
E - Excitador

LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

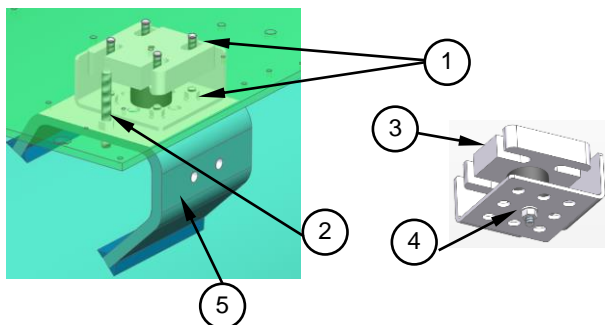
5.12 RE-ENVERNIZAMENTO

⚠ ATENÇÃO:
O RE-ENVERNIZAMENTO SÓ DEVE SER CONSIDERADO SE FOR ESTRITAMENTE NECESSÁRIO. UMA OPERAÇÃO DE RE ENVERNIZAMENTO FEITA NUM ENROLAMENTO AINDA SUJO OU NÃO COMPLETAMENTE SECO PODE CONDUZIR A UMA PERDA DEFINITIVA DO ISOLAMENTO.

5.13 CAIXA DE TERMINAIS

⚠ CUIDADO:
AS TAMPAS DOS AMORTECEDORES DEVEM SER VERIFICADAS PERIODICAMENTE E SUBSTITUÍDAS DE CINCO EM CINCO ANOS.

⚠ CUIDADO:
ANTES DE QUALQUER INTERVENÇÃO NO ALTERNADOR, CERTIFICAR-SE DE QUE ESTE NÃO PODE SER COLOCADO EM FUNCIONAMENTO POR QUALQUER SISTEMA MANUAL OU AUTOMÁTICO. VERIFICAR SE TODOS OS BLOQUEIOS ESTÃO ATIVOS E RESPEITAR OS PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA DO LOCAL.



As tampas dos amortecedores não devem apresentar fissuras. Se for detetada uma fissura, ou se o período de substituição tiver chegado ao fim, substituir as tampas por novas.

Substituição das tampas:

Levantar a caixa de terminais com o parafuso de elevação (item "2").

Desapertar os 8 parafusos M10 (item "1").

Remover o bloco da montagem da tampa (item "3").

Remover a porca M10 da tampa do amortecedor (item "4") para remover a placa inferior.

Desaparafusar a tampa do amortecedor da placa superior.

Instalar uma nova tampa de amortecedor (peça ref.: 13 160 700 015) na placa superior e instalar a placa inferior com a respetiva porca M10 (item "4").

Instalar o bloco amortecedor entre a caixa de terminais e o suporte do estator (item «5») e aproximar os parafusos (item "1"). Não aplicar o binário nesta fase.

Desapertar o parafuso de elevação (item "2") de modo a obter uma folga no final do parafuso de cerca de 5 mm.

Apertar todos os parafusos de fixação (8 parafusos em cada bloco de amortecedor; item "1") no seu binário nominal (de acordo com o capítulo 5.6.1).

As quatro tampas de amortecedores (um em cada canto da caixa de terminais) devem ser substituídas ao mesmo tempo.

5.14 SOBRESSALENTES

| | LSA 52.3 | LSA 53.2 | LSA 54.2 |
|--------------------------------|----------|----------|----------|
| Kit de emergência AREP/PMG | 5178320 | 5084565 | 5084580 |
| Kit rolamento chumaceira única | 5084681 | | |
| Kit rolamento duas chumaceiras | 5084674 | | |

LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

5.15 DEFEITOS MECANICOS

| Defeito | | Acção/Causa |
|---------------------|--|---|
| Rolamento | Aquecimento excessivo da ou das chumaceiras (temperatura > 80 °C) | <ul style="list-style-type: none"> - Se o rolamento se tornou azulado ou se a massa carbonizou, mudar o rolamento. - Rolamento mal fixado. - Mau alinhamento das chumaceiras (tampas mal encaixadas). |
| Temperatura anormal | Aquecimento excessivo da carcaça do alternador (mais de 40 °C acima da temperatura ambiente) | <ul style="list-style-type: none"> - Entrada-saída de ar parcialmente obstruída ou reciclagem do ar quente do alternador ou do motor térmico - Funcionamento do alternador a uma tensão demasiado alta (> a 105% de Un em carga.) - Funcionamento do alternador em sobrecarga |
| Vibrações | Vibrações excessivas | <ul style="list-style-type: none"> - Mau alinhamento (acoplamento) - Amortecimento defeituoso ou folga no acoplamento - Defeito de equilibragem do rotor |
| | Vibrações excessivas e ruídos provenientes do alternador | <ul style="list-style-type: none"> - Funcionamento em monofásico do alternador (carga monofásico ou contactor defeituoso ou defeito na instalação) - Curto-circuito do estator |
| Ruídos anormais | Choque violento, eventualmente seguido por ruídos e vibrações | <ul style="list-style-type: none"> - Curto-circuito na instalação - Acoplamento errado (acoplamento em paralelo, não em fase) <p>Consequências possíveis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rotura ou deterioração do acoplamento - Rotura ou torção da ponta do veio. - Deslocamento e colocação em curto-circuito do enrolamento da roda polar - Rebentamento ou má fixação do ventilador - Destruição dos díodos rotativos, do regulador, do rectificador de tensão |

LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

5.16 DEFEITOS ELECTRICOS

| Defeito | Acção | Medidas | Controlo/Origem |
|---|--|---|---|
| Ausência de tensão em vazio no arranque | Ligar entre E- e E+ uma nova pilha de 4 a 12 Volts, respeitando as polaridades, durante 2 a 3 segundos | O alternador arranca e a respectiva tensão mantém-se normal depois da supressão da pilha | - Falta de remanescente |
| | | O alternador arranca, mas a tensão não sobe até à tensão nominal depois da supressão da pilha | - Verificar a ligação da referência de tensão ao regulador - Defeito de díodos - Curto-circuito do induzido |
| | | O alternador arranca, mas a tensão desaparece depois da supressão da pilha | - Defeito do regulador - Indutores cortados (verificar bobinagem) - Roda polar cortada (verificar a resistência) |
| Tensão demasiado baixa | Verifique a velocidade de accionamento | Velocidade correcta | Verificar a ligação do regulador (eventualmente, regulador defeituoso) - Indutores em curto-circuito - Díodos rotativos estragados - Roda polar em curto-circuito (verificar a resistência) |
| | | Velocidade demasiado fraca | Aumentar a velocidade de accionamento (não tocar na configuração de tensão do regulador antes de reencontrar a velocidade correcta) |
| Tensão demasiado elevado | Regulação do potenciómetro tensão do regulador | Regulação inoperante | - Defeito do regulador - 1 diodo defeituoso |
| Oscilações de tensão | Regulação do potenciómetro estabilidade do regulador | | - Verificar a velocidade: possibilidade de irregularidades cíclicas - Terminais mal bloqueados - Defeito do regulador - Velocidade demasiado baixa em carga (ou LAM regulado demasiado alto) |
| Tensão correcta em vazio e demasiado baixa em carga | Colocar em vazio e verificar a tensão entre E+ e E- no regulador | Tensão entre E+ e E- AREP / PMG < 10V | - Verificar a velocidade (ou LAM regulado demasiado alto) |
| | | Tensão entre E+ e E- AREP / PMG > 15V | - Díodos rotativos defeituosos - Curto-circuito na roda polar (verificar a resistência) - Induzido da excitadora defeituoso (verificar a resistência) |
| Desaparecimento da tensão durante o funcionamento | Verificar o regulador, o rectificador de tensão, os díodos rotativos e mudar o elemento defeituoso | A tensão não regressa ao valor nominal | - Indutor da excitadora cortado - Induzido da excitadora defeituoso - Regulador avariado - Roda polar cortada ou em curto-circuito |

LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

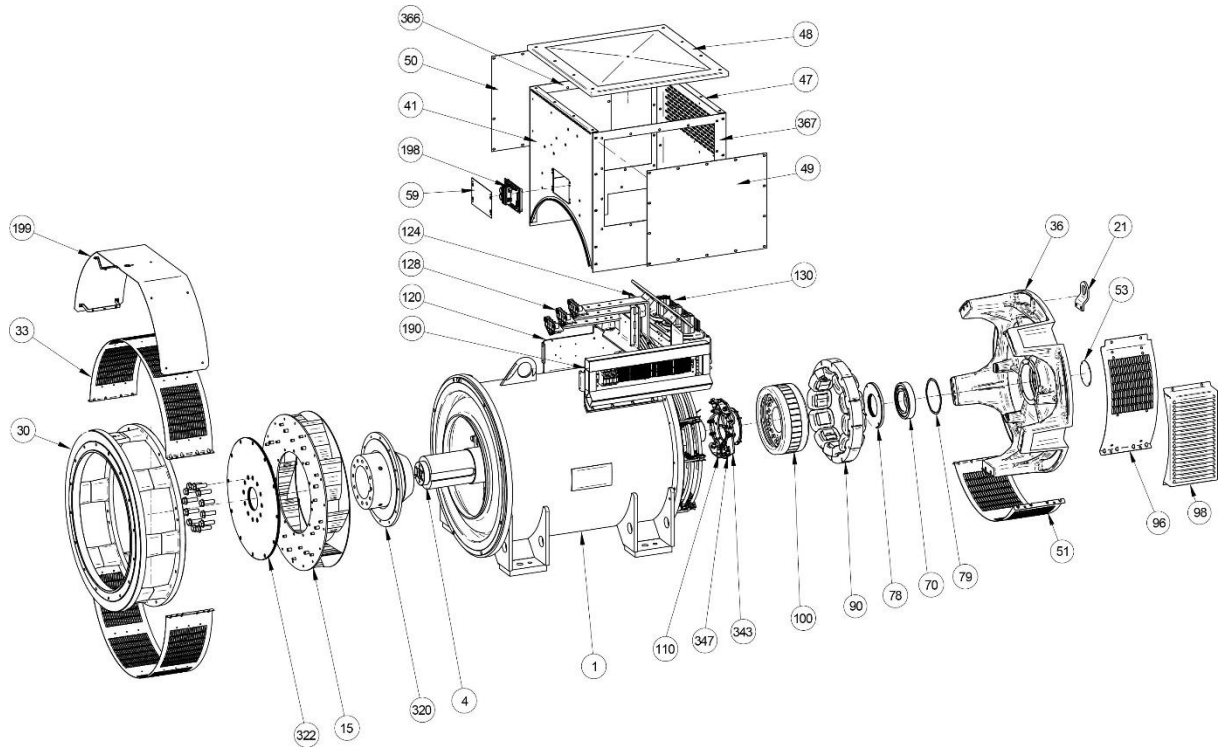
Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

6. MONTAGENS E ESQUEMAS STANDARD

6.1 VISTAS DE CORTE DA MÁQUINA

6.1.1 Máquina tipo A52.3

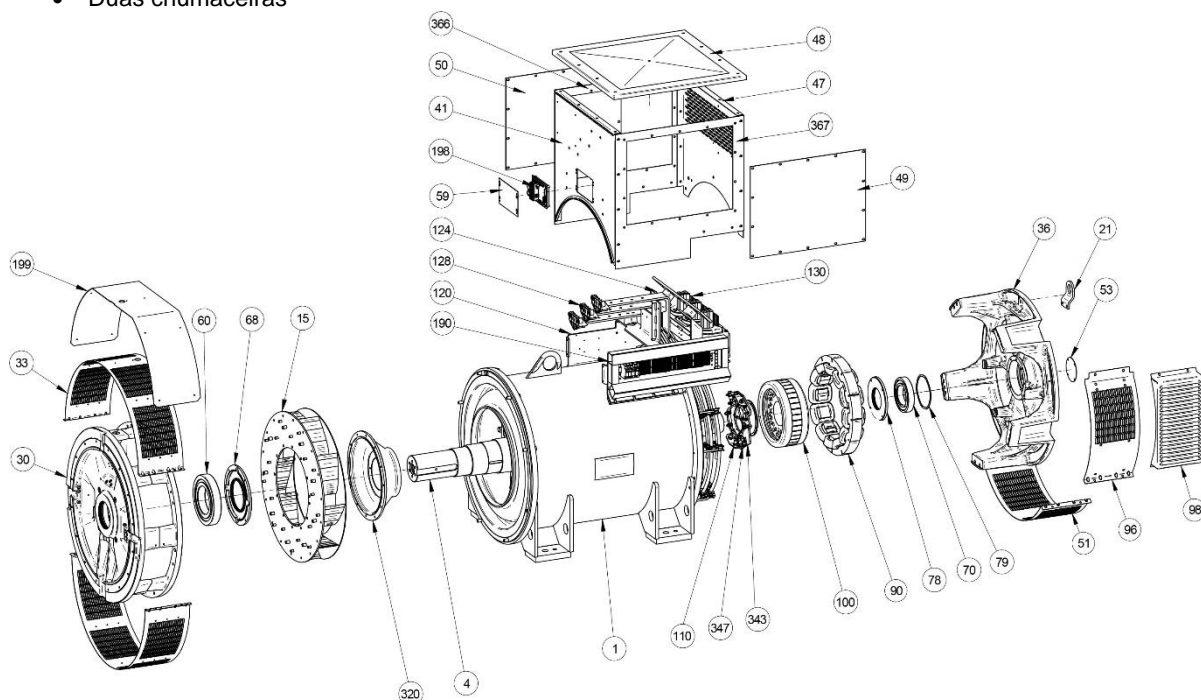
- Chumaceira única



LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

- Duas chumaceiras



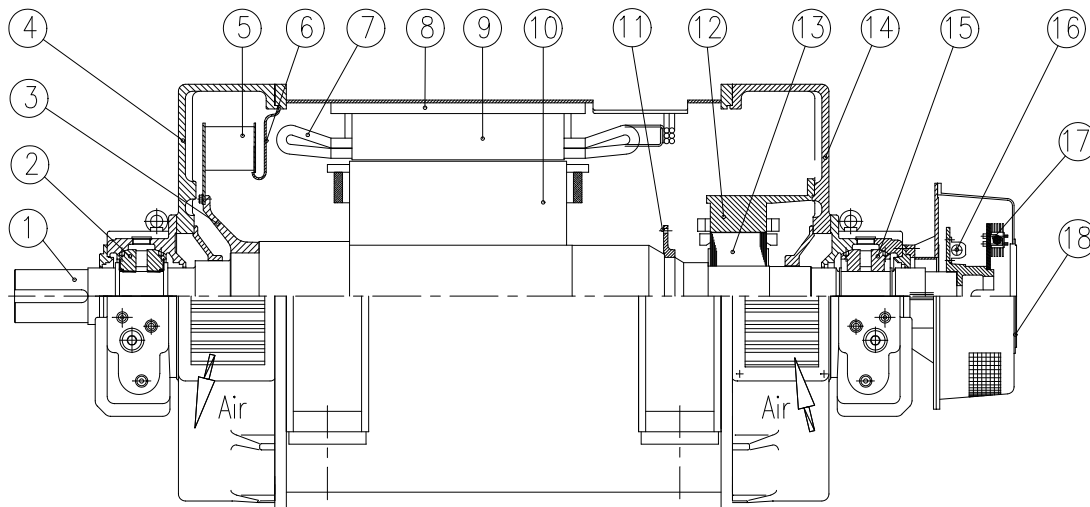
| Rep. | Quant. | Descrição | Paraf. Ø | Binário N.m | Rep. | Quant. | Descrição | Paraf. Ø | Binário N.m |
|-------|--------|---|----------|-------------|------|--------|-------------------------------------|----------|-------------|
| 1 | 1 | Conjunto estator | - | - | 90 | 1 | Indutor da excitadora | M8 | 20 |
| 4 | 1 | Conjunto rotor | - | - | 96 | 2 | Grelha de entrada de ar IP21 | - | - |
| 15 | 1 | Turbina | - | - | 98 | 2 | Grelha de entrada de ar IP23 | - | - |
| 21 | 1 | Anel de levantamento | - | - | 100 | 1 | Induzido da excitadora | - | - |
| 30 | 1 | Flange de acoplamento (chumaceira única) ou chumaceira dianteira (duas chumaceiras) | M12 | 69 | 110 | 6 | Diodo | - | - |
| 33 | 2 | Grelha de saída de ar | M6 | 8.3 | 120 | 1 | Suporte de terminais | - | - |
| 36 | 1 | Chumaceira traseira | M12 | 69 | 124 | 5 | Terminais | - | - |
| 41 | 1 | Painel dianteiro da cobertura | M6 | 8.3 | 128 | 3 | Barra de conexão (fase) | M12 | 35 |
| 47 | 1 | Painel traseiro da cobertura | M6 | 8.3 | 130 | 1 | Barra de neutro | M12 | 35 |
| 48 | 1 | Painel superior da cobertura | M6 | 8.3 | 190 | 1 | Bloco de terminais | - | - |
| 49-50 | 1 | Porta de acesso à caixa de terminais | M6 | 8.3 | 198 | 1 | Regulador | - | - |
| 51 | 1 | Grelha de entrada de ar | M6 | 8.3 | 199 | 1 | Cobertura de protecção IP23 | - | - |
| 53 | 1 | Obturador | - | - | 320 | 1 | Manga de acoplamento | - | - |
| 59 | 1 | Porta de visita do regulador | M6 | 8.3 | 322 | 6 | Disco de acoplamento | M20 | 340 |
| 60 | 1 | Rolamento dianteiro | - | - | 343 | 1 | Conjunto ponte de díodos | M6 | 4 |
| 68 | 1 | Tampa interior | - | - | 347 | 1 | Varistor de protecção (+ PCB) | - | - |
| 70 | 1 | Rolamento traseiro | - | - | 366 | 1 | Painel lateral | M6 | 8.3 |
| 78 | 1 | Tampa interior | M8 | 20 | 367 | 1 | Painel lateral para porta de visita | M6 | 8.3 |
| 79 | 1 | Rodela de pré-carregamento | - | - | | | | | |

LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

6.1.2 Máquina tipo A53; A54

| | | | |
|---|--------------------------------|----|------------------------------------|
| 1 | Rotor | 10 | Roda polar |
| 2 | Rolamento (extremidade motriz) | 11 | Disco de equilibragem |
| 3 | Pólo do ventilador | 12 | Campo de excitadores |
| 4 | Proteção da extremidade motriz | 13 | Estrutura de excitador |
| 5 | Ventilador | 14 | Protetor de extremidade não motriz |
| 6 | Ecrã do ventilador | 15 | Rolamento (extremidade não motriz) |
| 7 | Enrolamento do estator | 16 | Resistências rotativas |
| 8 | Costas de estator | 17 | Díodos rotativos |
| 9 | Laminação de estator | 18 | Tampa de ponte de díodos |

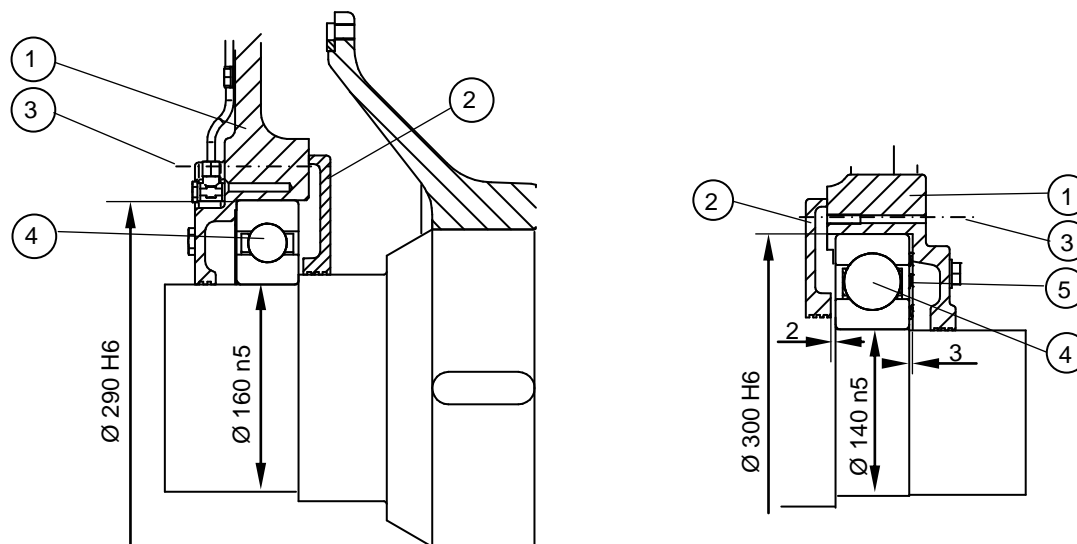


LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

6.2 MONTAGEM DE ROLAMENTOS ANTIFRICÇÃO

6.2.1 Máquinas A52, A53 e A54 ; padrão



Montagem de rolamentos «padrão»

| Extremidade motriz | | Extremidade não motriz | |
|--------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------------|
| 1 | Proteção da extremidade | 1 | Proteção da extremidade |
| 2 | Tampa da extremidade | 2 | Tampa da extremidade |
| 3 | Cavilha da tampa da extremidade | 3 | Cavilha da tampa da extremidade |
| 4 | Rolamento de esferas | 4 | Rolamento de esferas |
| | | 5 | Anel de pré-carga de rolamentos |

LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

7. REGULAMENTOS NORMATIVOS DE SEGURANÇA

7.1 REGULAMENTOS E DIRETIVAS EUROPEIAS

7.1.1 Máquinas de Baixa tensão



Angoulême, 16 de junho de 2024

Declaração EC

Moteurs Leroy-Somer declaro, pela presente, que os geradores elétricos de tipo:
 LSA 40 – LSA 42.3 – LSA 44.3 – LSA 46.3 – LSA 47.2 – LSA 47.3 – LSA 49.1 – LSA 49.3 – LSA 50.1 – LSA 50.2 –
 LSA 51.2 – LSA 52.2 – LSA 52.3 – LSA 53 – LSA 53.1 – LSA 53.2 – LSA 54 – LSA 54.2 – LSA 55.3 – TAL040 –
 TAL 042 – TAL 044 – TAL 046 – TAL 047 – TAL 047.3 – TAL 049 – LSAH 42.3 – LSAH 44.3
 bem como as respectivas séries derivadas fabricadas pela empresa ou por sua conta:

MOTEURS LEROY-SOMER
 Boulevard Marcellin Leroy
 16015 Angoulême
 France

MLS HOLICE STLO.SRO
 Sladkovskeho 43
 772 04 Olomouc
 Czech Republic

MOTEURS LEROY-SOMER
 1, rue de la Burelle
 Boite Postale 1517
 45800 St Jean de Braye France

LEROY-SOMER ELECTRO-TECHNIQUE Co., Ltd
 No1 Aimosheng Road, Galshan Town,
 Cangshan District,
 Fuzhou, Fujian 350026
 China

NIDEC INDUSTRIAL AUTOMATION INDIA PRIVATE Ltd - BANGALORE
 #45, Nagarur, Huskur Road
 Off Tumkur Road,
 Bengaluru-562 162
 India

NIDEC INDUSTRIAL AUTOMATION INDIA PRIVATE Ltd - HUBLI
 #64/A, Main Road,
 Tarihal Industrial Area,
 Tarihal, Hubli-580 026
 India

atendem aos requisitos das seguintes normas e diretivas:

Declaração de conformidade:

- Diretiva Baixa Tensão n° 2014/35/EU de 26 de fevereiro de 2014.
- EN e IEC 60034-1, 60034-5 e 60034-22.
- ISO 8528-3 "Grupos electrogéneos de corrente alterna accionados por motores alternos de combustão interna. Parte 3: alternadores para grupos electrogéneos".

Estes geradores também estão em conformidade com a Diretiva ROHS n° 2011/65/EU de 8 de junho de 2011 e seu Anexo II n° 2015/863 de 31 de março de 2015, bem como a Diretiva EMC n° 2014/30/EU de 26 de fevereiro de 2014.

Declaração de incorporação:

Estes geradores são concebidos para atender aos requisitos essenciais Anexo I, capítulos 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.3.1 a 1.3.3, 1.3.6 a 1.3.8.1, 1.4.1, 1.4.2.1, 1.5.2 a 1.5.11, 1.5.13, 1.6.1, 1.6.4, 1.7 (exceto 1.7.1.2) da Diretiva Máquinas n° 2006/42/EC, bem como ao Anexo VII, parte B desta diretiva e às normas acima mencionadas.

Consequentemente, estas "Quase-máquinas" são concebidos para serem incorporados em grupos completos de geração de energia que devem respeitar a Diretiva Máquinas n° 2006/42/EC de 17 de maio de 2006.

AVISO:

Os geradores abaixo referidos não deverão ser colocado em funcionamento enquanto as máquinas às quais se destinem não forem declaradas em conformidade com as Diretivas n° 2006/42/EC, 2014/30/EU, 2011/65/EU e 2015/863 bem como com as outras Diretivas eventualmente aplicáveis.

A Moteurs Leroy-Somer compromete-se a transmitir, na sequência de um pedido devidamente motivado pelas autoridades nacionais, as informações pertinentes relativas ao gerador.

Os responsáveis pela compilação dos arquivos técnicos e desta declaração são:
 Yannick MESSIN, Responsável Técnico LS Orléans, 1 rue de la Burelle, 45800 Saint Jean de Braye
 Jean-Pierre CHARPENTIER, Responsável Técnico LS Sillac, Bld Marcellin Leroy, 16015 Angoulême

J.P. CHARPENTIER – Y. MESSIN

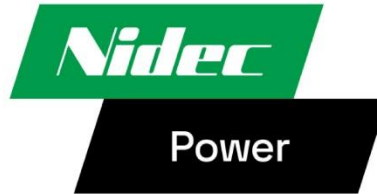
Moteurs Leroy-Somer
 Headquarters: Boulevard Marcellin Leroy CS 10015 - 16915 Angoulême cedex 9 - France
 T: +33 (0)5 45 64 45 64 / www.nidecpower.com
 SAS with share capital of 32,239,235 € - RCS Angoulême 338 567 258.

4152 pt - 2024.06 / w

LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

7.1.2 Máquinas de Média e Alta tensão

Orléans, 11th July 2024

EC Declaration

Moteurs Leroy Somer declares hereby that the following medium voltage synchronous electric generators (more than 1000 V) of the types

A50.1, A50.2, A51.2, A 52.2, A 52.3, A 53.1, A 53.2, A 54, A 54.2, A55.3, A56, A56.2, A58, A60, A62

as well as their derived series manufactured by the company or on its behalf in the following manufacturing facilities:

MOTEURS LEROY-SOMER
1, rue de la Buelle
Boite Postale 1517
45800 St Jean de Braye
France

MLS HOLICE STLO.SRO
Sladkovskeho 43
772 04 Olomouc
Czech Republic

meet the requirement of the following International Standards and Directive:

Declaration of compliance:

- EN and IEC 60034-1
- EN and IEC 60034-5
- EN and IEC 60034-22
- ISO 8528-3 "Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets. Part 3. Alternating current generators for generating sets".

These electrical generators also comply with the ROHS Directive Nr 2011/65/EU dated 8th June 2011 and its Annex II Nr 2015/863 date 31st March 2015, as well as the EMC Directive Nr 2014/30/UE dated 26th February 2014.

Declaration of incorporation:

These generators are designed to meet the essential requirements Annex I, chapter 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.6, 1.3.7, 1.3.8.1, 1.4.1, 1.5.1 to 1.5.11, 1.5.13, 1.6.1, 1.6.4, 1.7 (except 1.7.1.2) of Machinery Directive Nr 2006/42/EC dated 17th May 2006, as well as Annex VII, part B of this directive and the aforementioned standards.

Furthermore, these PARTLY COMPLETED MACHINERY, are designed to be incorporated into Electrical Gen-Sets complying with the Machine Directive Nr 2006/42 dated 17 may 2006 providing that the installation will be correctly performed by the manufacturer of the machinery (for instance: in compliance with our incorporation and installation instructions, and EN 60204-1 (2018-09) and NF EN IEC 60204-11 (2019-01) "Electrical Equipment of Industrial Machines").

WARNING:

The here mentioned generators should not be commissioned until the corresponding Gen-Sets have been declared in compliance with the Directives Nr 2006/42/EC, 2014/30/EU, 2011/65/EU and 2015/863 as well as with other relevant Directives.

Moteurs Leroy-Somer undertakes to transmit, in response to a reasoned request by the national authorities, relevant information on the generator.

The name and address of authorised representative, authorised to compile the relevant technical documentation is: Yannick MESSIN, Technical Manager LS Orléans, 1 rue de la buelle 45800 Saint Jean de Braye

LS Orléans Technical Manager
Y. MESSIN

LS Orléans Quality Manager
J. LOPEZ

Moteurs Leroy-Somer
Headquarters: Boulevard Marcellin Leroy CS 10015 - 16915 Angoulême cedex 9 - France
T: +33 (0)5 45 64 45 64 / www.nidecpower.com
SAS with share capital of 32,239,235 € - RCS Angoulême 338 567 258.

6115 en - 2024.07 / b

LSA 52.3 / LSA 53.2 / LSA 54.2

Alternadores Gama Industrial – 4 pólos

7.1.3 Capacidade de curto-circuito da caixa de terminais



Saint Jean de Braye, July the 16th, 2024

Ref : CAL-20220221-01-YM-RevB

DECLARATION OF COMPLIANCE

This declaration applies to the following range of generators:

- Model : LSA 52.X, LSA 53.X, LSA 54.X and LSA 55.X.
- Voltage : 380 V up to 13 800 V
- IP Protection: IP 20 – IP 21 – IP 23 according to IEC 60034-5
- Frequency : 50 Hz & 60 Hz

We confirm that the design of terminal boxes of the above generators can withstand the following short-circuit current without risk to health and life in the immediate vicinity:

- For low voltage machines below 1000 V:..... **80 000 Amps – 1s**
- For medium and High voltage machines above 1000 V:..... **25 000 Amps – 1s**

Engineering Manager EPG Orléans

Yannick MESSIN

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Yannick Messin".

Moteurs Leroy-Somer

Headquarters: Boulevard Marcellin Leroy CS 10015 - 16915 Angoulême cedex 9 - France

T: +33 (0)5 45 64 45 64 / www.nidecpower.com

SAS with share capital of 32,239,235 € - RCS Angoulême 338 567 258.

6084 en - 2024.07 / c

Serviços e assistência

Usufrua da nossa rede de serviços mundial com mais de 80 instalações. A nossa presença local é garantia de rapidez e eficiência em serviços de reparação, assistência e manutenção.

Confie a manutenção e a assistência do seu alternador a especialistas em produção de energia elétrica. Os nossos profissionais no terreno são 100% qualificados e totalmente formados para trabalhar em todos os ambientes e em todos os tipos de máquinas.

Conhecemos profundamente o funcionamento dos alternadores, oferecendo o melhor serviço para otimizar o custo de propriedade.

Em que é que podemos ajudar:



Contacte-nos:

Américas: +1 (507) 625 4011

EMEA: +33 238 609 908

Ásia Pacífico: +65 6250 8488

China: +86 591 8837 3010

Índia: +91 806 726 4867



Digitalize o código ou aceda a:

www.lrsm.co/support

service.epg@leroy-somer.com

Nidec
All for dreams

www.nidecpower.com

Connect with us at:

