



Manual de Proteção de Rolamentos

Melhores práticas para proteção de rolamentos em motores novos e reconicionados, teste de motores em serviço e inspeção de rolamentos danificados de motores



Registe o seu motor para
a AEGIS® 2-Year Warranty
Contra Estrias nos Rolamentos



**Electro
Static
Technology™**
An ITW Company

INFORMAÇÕES SOBRE A EMPRESA

A Electro Static Technology, uma empresa ITW, é um fabricante global e inventora dos anéis de proteção de rolamento AEGIS® usados em motores elétricos e outros equipamentos rotativos para descarregar com segurança as tensões dos inversores de frequência (VFD) para a terra. A tecnologia Anel de Aterramento de veio AEGIS® está instalada em todas as gamas de motores, desde aqueles com frações de KW até grandes motores de média tensão usados praticamente em todas as aplicações comerciais e industriais.

A tecnologia Anel de aterramento de veio AEGIS® é a única que combina a tecnologia nanogap e de contato para proteger de forma fiável os rolamentos contra descargas elétricas que causam erosão superficial, cristalização e estriamento. A tecnologia Anel AEGIS® utiliza microfibras condutoras proprietárias dispostas circunferencialmente ao redor do veio do motor e fixadas no canal AEGIS® FiberLock™ patenteado que as protege durante a operação. Aplicam-se as seguintes patentes se aplicam: 8199453, 8169766, 7193836, 7136271, 7528513, 7339777 e outras patentes pendentes.

2 ANOS DE GARANTIA PROLONGADA

A Electro Static Technology (EST, AEGIS®) garante que os rolamentos do motor de indução CA não falham devido a danos elétricos quando os anéis de aterramento do veio AEGIS® foram instalados com novos rolamentos de acordo com as melhores práticas recomendadas pela EST, conforme publicado no Manual AEGIS® Bearing Protection (edição atual). Consulte a página 55 para obter mais informações sobre a garantia estendida de 2 anos ou visite www.est-aegis.com.

Registe o seu motor em www.est-aegis.com/warranty

As unidades são garantidas por um ano a partir da data da compra contra defeitos de materiais e de fabricação. A substituição será realizada exceto para defeitos causados por uso fora do normal ou manuseamento incorreto. Todas as declarações e informações técnicas aqui contidas ou apresentadas pelo fabricante ou representante são assumidas como de boa fé. O utilizador deve assumir a responsabilidade por determinar a adequação do produto para o uso pretendido. O fabricante não será responsabilizado por qualquer acidente, perda ou dano, direto ou consequencial proveniente do uso ou tentativa de uso do produto.

SEGURANÇA



Siga todas as políticas de segurança e procedimentos aplicáveis no local de trabalho de reparação do motor elétrico e para todas as operações perigosas. Use todo o equipamento de proteção individual (EPI) aplicável exigido por lei. Os funcionários devem ser informados das regras de segurança relevantes e os empregadores devem impor a conformidade. O fabricante não será responsabilizado por qualquer acidente, perda ou dano, direto ou consequencial proveniente do uso, ou tentativa de uso do produto ou procedimentos descritos neste manual.

© 2020 Electro Static Technology, uma empresa ITW Company, Todos os direitos reservados.
Arte e layout por Joanne Audet, Electro Static Technology

Nenhuma parte deste manual pode ser reproduzida sem permissão por escrito da Electro Static Technology, exceto por um avaliador que pode citar breves passagens ou reproduzir ilustrações numa avaliação com o devido crédito; e também nenhuma parte deste manual pode ser reproduzida, armazenada num sistema de recuperação ou transmitida em qualquer formato ou por qualquer meio - eletrónico, fotocópia, gravação ou outro meio - sem permissão por escrito da Electro Static Technology.

Este manual é geralmente revisto e atualizado todos os anos. Comentários e sugestões são bem-vindos. Quaisquer erros ou omissões nos dados devem ser comunicados ao Editor. As adições e correções do manual impresso serão publicadas na próxima edição impressa do manual e, assim que verificadas, no site da Electro Static Technology.

Isenção de responsabilidade - As notas de aplicação destinam-se a ser uma orientação geral para ajudar na aplicação correta dos anéis de proteção de rolamento AEGIS® para proteger os rolamentos do motor. Todas as instruções e informações técnicas contidas nas notas de aplicação são executadas de boa fé. O usuário deve assumir a responsabilidade por determinar a adequação do produto para seu uso pretendido.

SUMÁRIO

Introdução às Correntes de Rolamento	4-5
Sobre as tensões VFD Induzidas de Veio e Correntes de Rolamento	6-12
Aterramento do Motor	13
AEGIS® Technology	14-17
Melhores Práticas de Aterramento de Veio AEGIS® - Baixa Tensão	18-21
Melhores Práticas de Aterramento de Veio AEGIS® - Média Tensão	22-27
Melhores Práticas de Aterramento Veio AEGIS® - Motores CC	28-29
Instalação e Preparação de Veio AEGIS®	30-33
Teste de Tensão de Veio AEGIS®	34-43
Seleção do Tamanho Correto do Anel	44
Lista de Peças do Anel de Proteção de Rolamento AEGIS®	45-53
Especificação de Engenharia	54
AEGIS® 2-Year Extended Warranty Description	55



Norma ANSI/EASA AR100-2015, Seção 2, Reparação Mecânica: 2.2 Rolamentos

“Os rolamentos devem ser inspecionados para os modos de falha como deformações, contaminação, desgaste, estriamento e riscos.”

Operação de Motores Elétricos por Inversores de Frequência:

Os motores de CA acionados por inversores de frequência (VFD) usam a modulação de largura de pulso (PWM) para controlar a velocidade do motor. Isso significa que existem tensões de modo comum que são induzidas capacitivamente no veio do motor e podem se descarregar nos rolamentos do motor causando danos de corrosão superficial, cristalização e estriamento por maquinagem por eletroerosão (EDM), o que resulta em tempo de inatividade não planejado e custos de reparação. Além disso, os motores maiores acima de 75 kW e motores de média tensão também podem ter correntes circulantes de alta frequência que igualmente podem causar danos de erosão superficial cristalização e estriamento por EDM. Os motores CC nos acionadores também podem ter tensão de veio induzida capacitivamente que pode ser descarregada nos rolamentos do motor e, além disso, motores acima de 7,5 kW também podem ter correntes circulantes.

Proteção de Rolamento Especificada para Motores Novos e Recondicionados:

É essencial que os motores operados por VFDs ou acionadores CC sejam configurados para proteção de rolamento de ambos os tipos de fontes de corrente. A instalação de anéis de proteção de rolamento AEGIS® fornece um percurso de aterramento comprovado e fiável para descarregar as tensões induzidas capacitivamente de forma segura para longe dos rolamentos do motor até ao aterramento. Os motores com correntes circulantes também devem ter isolamento de carcaça ou de veio ou um rolamento isolado instalado na extremidade oposta do anel de proteção de rolamento AEGIS® para interromper o percurso de corrente circulante de alta frequência. Essa abordagem é a melhor prática recomendada para tornar os motores acionados por “serviço de inversor real”, protegendo a componente mecânica mais crítica do motor – os rolamentos do motor.

Inspeção de Rolamento:

Sempre que um motor acionado por VFD falha, os rolamentos do motor devem ser removidos, cortados e inspecionados para verificação de evidência de descargas EDM. Às vezes, isso é obvio porque o dano é visivelmente aparente com um padrão de estriamento tipo “tábua de lavar” na pista interna ou externa do rolamento. A ANSI/EASA AR100-2015 recomenda esta prática para todas as reparações em motores elétricos. Prevenir esse modo de falha desde o início cria uma metodologia de bom senso para aumentar a fiabilidade de todos os sistemas de motores acionados por VFD.

Teste de Tensão no Veio:

A NEMA MG1 Parte 31.4.4.3 identifica as tensões capacitivas do veio com pico de 10 a 40 V (ou 20 a 80 V pico-a-pico) como um nível que poderia causar descargas elétricas nos rolamentos de um motor. Verificar as tensões no veio é a melhor forma de confirmar a necessidade dos anéis de aterramento de veio AEGIS® em motores elétricos acionados por VFD para prevenir dano ao rolamento por EDM e assegurar o tempo de atividade e fiabilidade. O osciloscópio digital AEGIS® Shaft Voltage Tester™ foi especialmente projetado para medir e registrar as tensões no veio.

O teste de tensão no veio é melhor realizado quanto mais cedo possível no ciclo de operação do sistema VFD/motor e sempre que um novo motor é instalado, após uma reparação do motor ou substituição do rolamento e após o comissionamento de instalações recém-construídas ou instalação de novos equipamentos de produção.

Aterramento Adequado de Sistemas de Motores Acionados por VFD

O aterramento adequado de alta frequência (HF) de sistemas de motor acionados por VFD é vital para evitar descontinuidades no nível terra entre os componentes do sistema. É especialmente crítico em aplicações que envolvam um motor e equipamento acoplado que não são montados em uma placa base comum. Nesses casos, o aterramento efetivo de HF de todos os componentes do sistema é necessário para equalizar o potencial elétrico entre as estruturas do equipamento e para evitar laços de aterramento entre o motor e o equipamento acoplado. Amplamente reconhecidas como o percurso mais eficiente até o aterramento para correntes de alta frequência, as tiras de aterramento de alta frequência (como as HFGS AEGIS®) são recomendadas pelos principais fabricantes de acionadores e de motores.



Maquinagem por Eletroerosão EDM

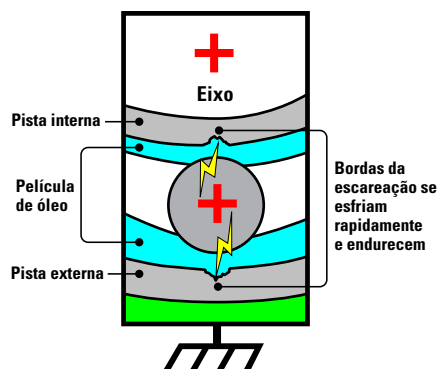
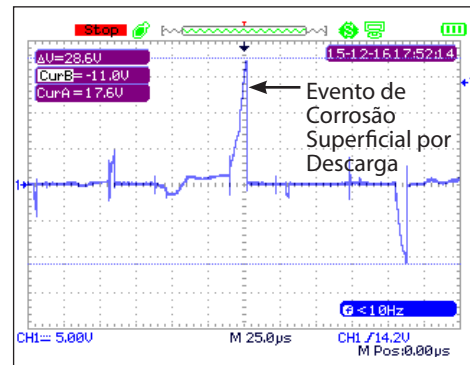
Devido à alta frequência de chaveamento nos inversores de modulação de largura de pulso (PWM), os variadores de frequência induzem tensões no veio acopladas capacitivamente nos motores elétricos que controlam. A alta velocidade de chaveamento dos transistores bipolares de potência (IGBT) usados nesses variadores produzem tensões de modo comum no veio do motor durante a operação normal através da capacitância parasita entre o estator e o rotor. Essas tensões, que podem registrar picos de 10 a 40 V, são facilmente medidas encostando uma sonda AEGIS® Shaft Voltage Probe™ no veio do motor enquanto ele está em funcionamento. O AEGIS-OSC-9100 Shaft Voltage Tester™, um osciloscópio digital de 100 MHz, permite que as tensões sejam visualizadas e registradas para análise.

Referência: NEMA MG1 Seção 31.4.4.3

Assim que essas tensões atingem um nível suficiente para sobrepôr as propriedades dielétricas da massa do rolamento, formam um arco pelos rolamentos do motor, que vai sendo descarregado ao longo do percurso da menor resistência para a carcaça do motor. Durante praticamente cada ciclo de chaveamento do VFD, a tensão do veio induzida é descarregada do veio do motor até a estrutura por meio dos rolamentos, deixando uma pequena cratera de fusão (desgaste) na pista do rolamento. Quando isso acontece, as temperaturas ficam quentes o suficiente para derreter o aço 52100 desgaseificado por vácuo do rolamento e danificam ou queimam severamente a lubrificação do rolamento.

Essas descargas são tão frequentes (potencialmente milhões por hora) que muito antes toda a superfície da pista do rolamento fica danificada com incontáveis escareações conhecidas como cristalização. Também pode ocorrer um fenômeno conhecido como estriamento, produzindo sulcos semelhantes aos da tábua de lavar ao longo da pista de rolamento cristalizada. O estriamento causa ruído e vibração audível e é uma indicação de um modo de falha catastrófico. Independentemente do tipo de elemento de rolamento ou dano que ocorra na pista, a falha resultante no motor geralmente custa milhares de euros em tempo de inatividade e custos de substituição ou reparo relacionados com a falha no equipamento.

As taxas de falha variam amplamente dependendo de vários fatores, mas evidências sugerem que uma parte significativa das falhas ocorra apenas 3 a 12 meses após a inicialização do sistema. Todos os motores CA e CC operados pelos variadores ou inversores eletrônicos possuem o potencial de desenvolver essa falha em seus rolamentos, independentemente do tamanho da estrutura do motor ou da potência.



Inspeção do Rolamento



Cortar e inspecionar cada rolamento nos motores que chegam para reparação, especialmente dos motores operados por inversores de frequência, frequentemente irá fornecer informações vitais para criar a melhor recomendação de reparação e, assim, melhorar o desempenho geral de vida útil da máquina.

Modelo de relatório disponível em: www.est-aegis.com/bearing



1. **Inspeção a parte externa e interna de ambos os rolamentos** e separe uma amostra do lubrificante para análise. Procure por:

- Contaminação
- Sinais de aquecimento excessivo
- Endurecimento da massa
- Cor anormal (massa escurecida)
- Excesso de massa e óleo escapando do rolamento



2. **Corte a pista externa** em metades. Remova as vedações ou proteções antes de cortar.



Siga as medidas de segurança estabelecidas e use o equipamento de proteção individual incluindo proteção ocular, proteção auricular, proteção para a face, luvas e roupas de proteção.



3. **Inspeção a massa** e qualquer contaminação no rolamento.

- Massa queimada:** O arqueamento elétrico contínuo nos rolamentos do motor geralmente deteriora rapidamente a capacidade lubrificante da massa e causa danos na pista do rolamento. Quando ocorre um arco, o componente oleoso da massa é aquecido além de sua capacidade de temperatura.
- Contaminação:** Além da massa queimada, o arqueamento faz com que pequenas partículas metálicas se soltem das pistas do rolamento/esferas que são distribuídos na massa. Essas partículas são abrasivas e farão com que o rolamento se desgaste prematuramente.



A massa de rolamento queimada fica escurecida e, às vezes, contaminada com partículas metálicas.

Nova massa de rolamento está disponível em várias cores. A massa azul (conforme mostrado) é Polyrex EM. Ela é normalmente encontrada nos rolamentos de motores elétricos.



4. **Limpe os componentes do rolamento** usando um desengordurante ou solvente.

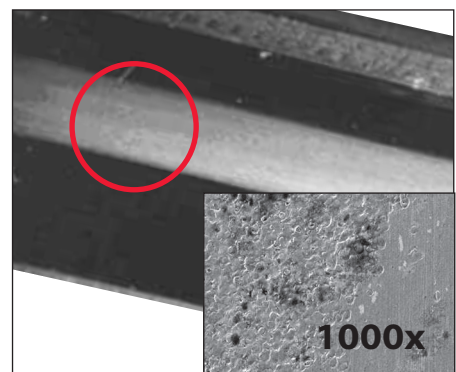


Siga todas as medidas de segurança.

5. **Inspecione evidências da maquinagem por eletroerosão (EDM):**
O dano por EDM são milhões de escarações elétricas microscópicas que são criadas quando a corrente é descarregada através dos rolamentos do motor. A tensão elétrica supera o dielétrico da lubrificação do rolamento e instantaneamente forma um arco através da pista interna, passando pelos elementos de rolamento e até a pista externa. As escarações individuais geralmente apresentam entre 5 e 10 microns de diâmetro.



6. **Cristalização:** Ela aparecerá como uma linha cinza descolorida ao redor de toda ou parte da pista do rolamento e pode ser evidente tanto na pista interna quando na externa. A descoloração pode ser causada por desgaste mecânico ou por EDM. Pode ser necessário um exame sob um microscópio para determinar se a linha é por EDM ou de natureza mecânica. Se o motor foi operado em um VFD sem proteção de rolamento, existe uma alta probabilidade de que a cristalização seja por EDM.



7. **Dano por estriamento:** Identificado por um padrão característico de tábua de lavar. As estrias podem ser identificadas a olho nu ou com ampliação de 10x. Às vezes as estrias são confundidas com danos mecânicos no rolamento tais como endurecimento/fissuras falsas, de modo que deve-se tomar cuidado ao atribuir corretamente o dano por estria elétrica ao padrão observado.



Além de usar esse manual, consulte outros especialistas em análises de falha em rolamentos para determinar a causa raiz da falha.

Instale um novo anel AEGIS® sempre que os rolamentos forem substituídos em motor acionado por inversor.

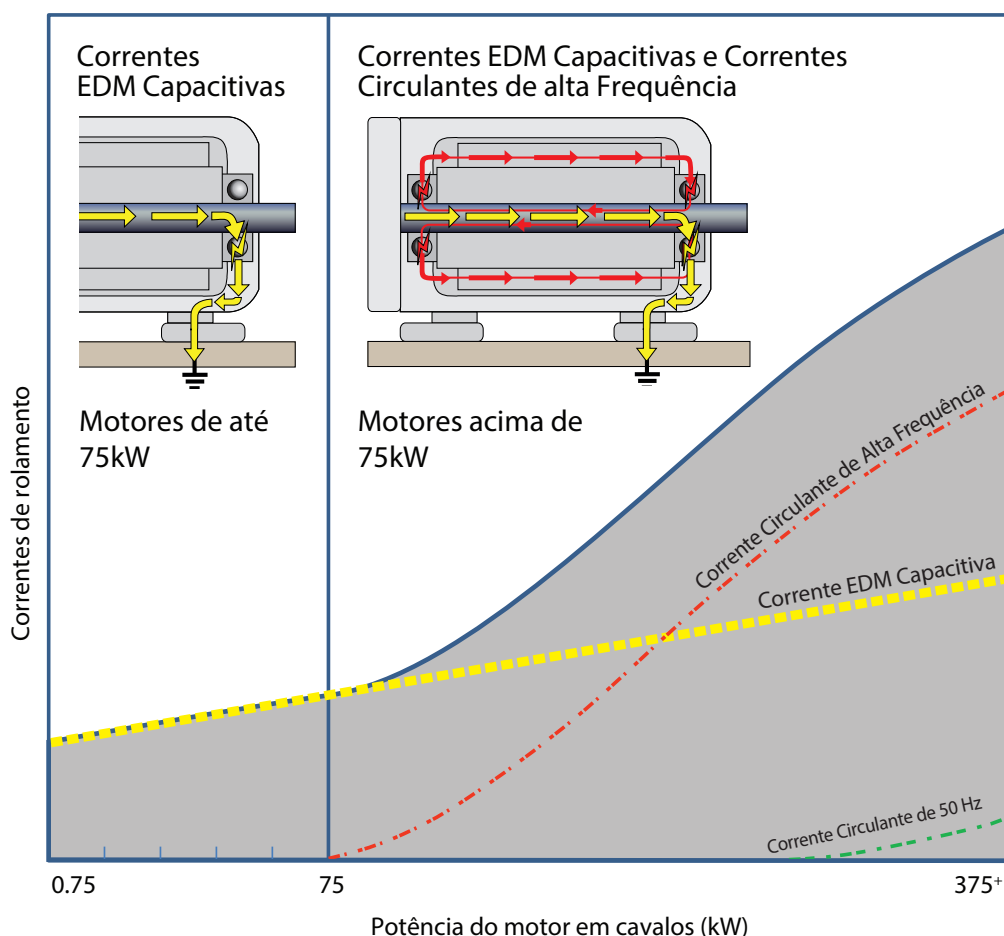


Três Fontes de Corrente de Rolamento:

Existem três fontes de correntes de rolamento discutidas neste manual, duas das quais, a corrente EDM capacitiva e a corrente circulante de alta frequência, são originadas por VFD. O terceiro tipo, que rotulamos como corrente circulante 50Hz, ocorre principalmente em grandes motores de CA que são operados por tensões de rede a 50 Hz.

1. **Corrente EDM Capacitiva (do VFD):** Tensão capacitiva induzida proveniente da forma de onda do chaveamento da largura de pulso produzida pelo variador de frequência (VFD). Essa tensão é acoplada ao veio do motor por meio da capacitância parasita e pode ser descarregada nos rolamentos do motor ou nos rolamentos do equipamento conectado causando maquinagem por eletroerosão (EDM).
2. **Corrente circulante de alta frequência (do VFD):** As correntes circulantes de alta frequência podem fluir devido a um fluxo de alta frequência produzido por correntes de modo comum. As correntes circulantes indutivas de alta frequência dos VFDs estão na faixa de kHz ou MHz e podem estar presentes em motores acima de 75 kW. Geralmente, quanto maior o motor, maiores são os efeitos das correntes circulantes de alta frequência.
3. **Corrente circulante de 50/60 Hz (da tensão da rede):** As fontes de tensão de ondas sinusoidais de 50 Hz em grandes máquinas podem causar correntes circulantes de frequência extremamente baixa devido ao projeto assimétrico do motor e das assimetrias magnéticas.

Total de correntes de rolamento qualitativas



Motores Elétricos A operar na Tensão da Rede

Condição de tensão equilibrada

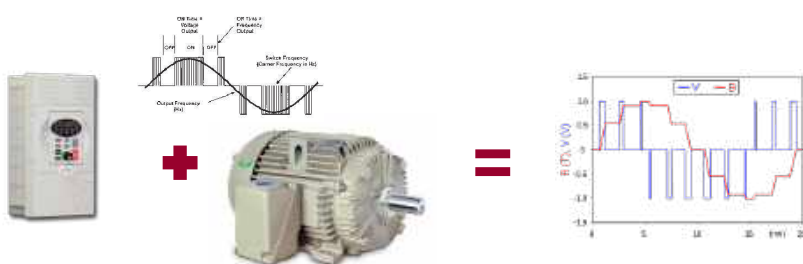


- Os motores de indução elétrica são projetados para operação em alimentação trifásica de ondas sinusoidais - 50 Hz.
- A potência de entrada é equilibrada em frequência, fase (deslocamento de fase de 120 graus) e em amplitude.
- Tensão de modo comum - a soma das 3 fases sempre é igual a zero V quando corretamente equilibrada.

Observação: A proteção do rolamento geralmente não é necessária, exceto para motores de grande potência.

Motores Elétricos Acionados por Inversores de Frequência (VFD)

Condição de tensão não equilibrada



- Quando operada por VFD, a potência para o motor é uma série de pulsos positivos e negativos em vez de uma suave onda sinusoidal.
- A tensão de entrada nunca é equilibrada porque a tensão é de 0 V, positiva ou negativa, com chaveamento rápido entre os pulsos nas três fases.
- A tensão de modo comum geralmente é uma forma de "onda quadrada" ou de "6 degraus".



A proteção de rolamento é necessária para minimizar danos da maquinagem por eletroerosão (EDM) nos rolamentos.



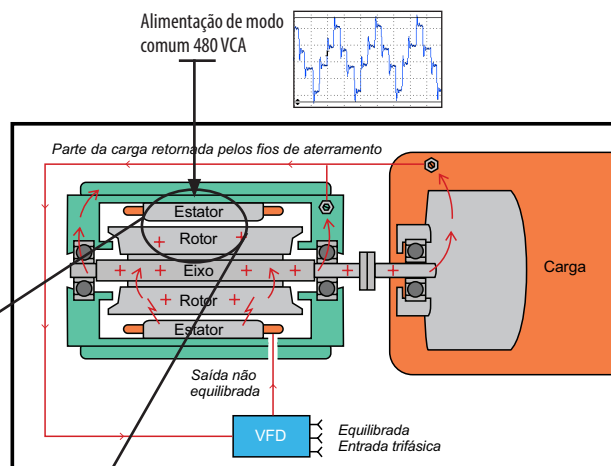
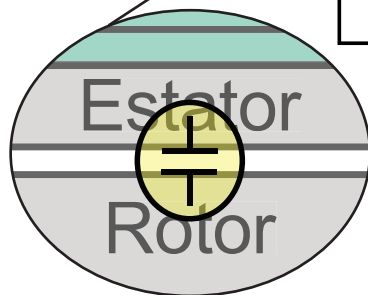
Corrente EDM Capacitiva

Um Motor Elétrico Funciona como um Capacitor

- Os pulsos do VFD para o motor criam uma tensão de modo comum capacitivamente acoplada ao veio dos motores.
- Cria correntes de descarga elétrica de rolamento.
- As tensões são mensuráveis com um osciloscópio digital AEGIS® Shaft Voltage Tester™ (AEGIS-OSC-9100) e uma ponta AEGIS® SVP Shaft Voltage Probe™.

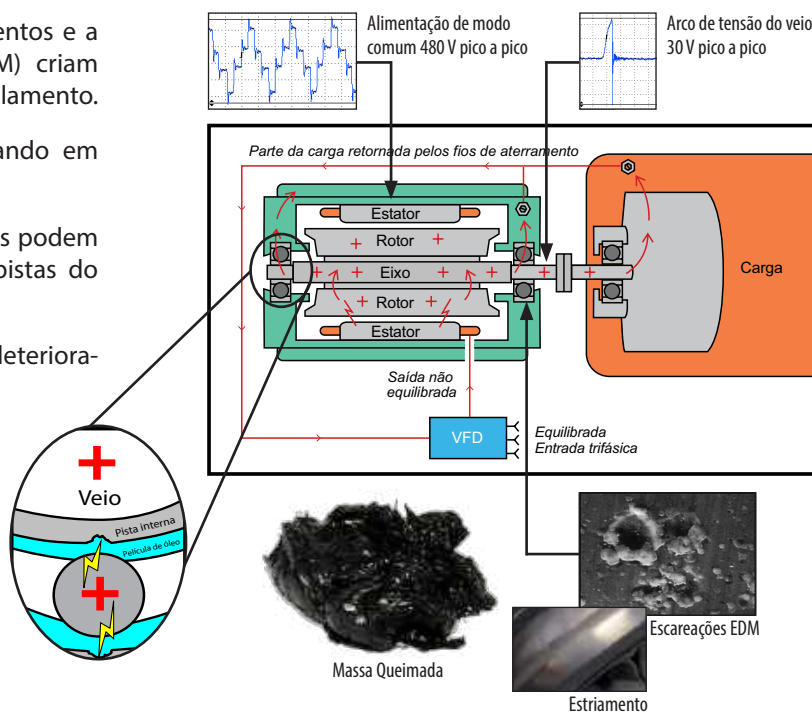


AEGIS-OSC-9100



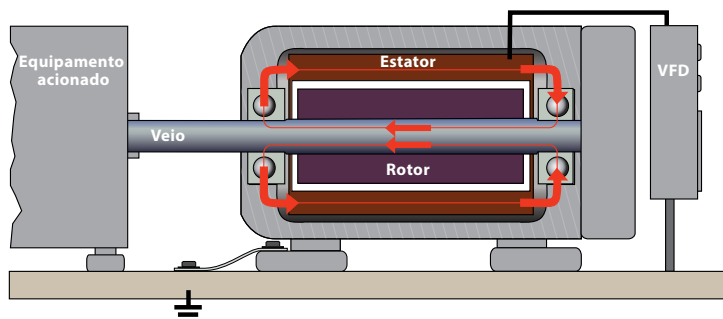
Arcos de Tensão Através do Rolamento

- O arco de tensão através dos rolamentos e a maquinagem por eletroerosão (EDM) criam milhares de escarações na pista do rolamento.
- Os rolamentos degradam-se, resultando em maior atrito e ruído
- Eventualmente, os elementos rolantes podem causar danos por estriamento nas pistas do rolamento
- A lubrificação/massa do rolamento deteriora-se, é queimada e falha
- Potencial para tempo de inatividade oneroso não planeado

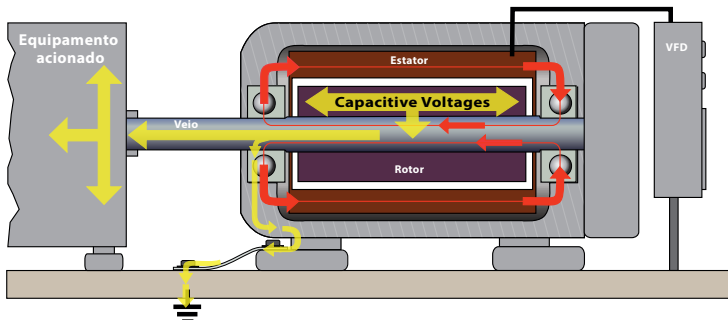


Correntes Circulantes de Alta Frequência em Motores Acionados por VFD

Induzidas pelo desequilíbrio do fluxo magnético ao redor do veio do motor a partir dos enrolamentos do estator, estas correntes circulam através dos rolamentos do motor. As correntes circulantes de alta frequência podem ser um problema em grandes motores de CA, acima de 75 kW e motores DC acima de 7,5 kW.

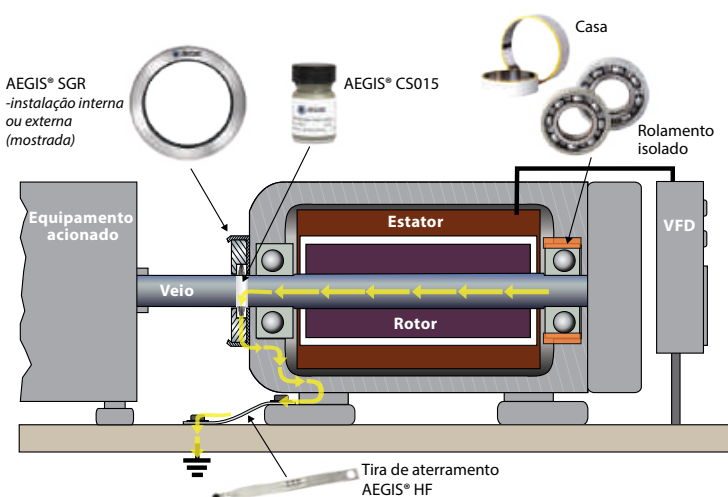


Juntamente com as correntes circulantes de alta frequência, haverá também a corrente EDM capacitiva que pode percorrer o veio até ao equipamento conectado e causar maquinagem por eletroerosão (EDM) nos rolamentos ou nas engrenagens do equipamento. Portanto, é importante, ao considerar as correntes circulantes de alta frequência, minimizar também a corrente EDM capacitiva com o anel de aterramento de veio AEGIS® para desviar as tensões para longe do rolamento do motor da extremidade de acionamento e/ou do equipamento conectado ao aterramento.



Melhores práticas para proteger contra corrente EDM capacitiva e corrente circulante de alta frequência

A melhor prática recomendada é interromper as correntes circulantes de alta frequência isolando a extremidade sem acionamento do motor (NDE) e instalar um anel de proteção de rolamento AEGIS® na extremidade de acionamento (DE), no lado oposto do isolamento, para a corrente EDM capacitiva. Essa prática protegerá tanto o rolamento do LA (lado acionamento), quanto o equipamento conectado.



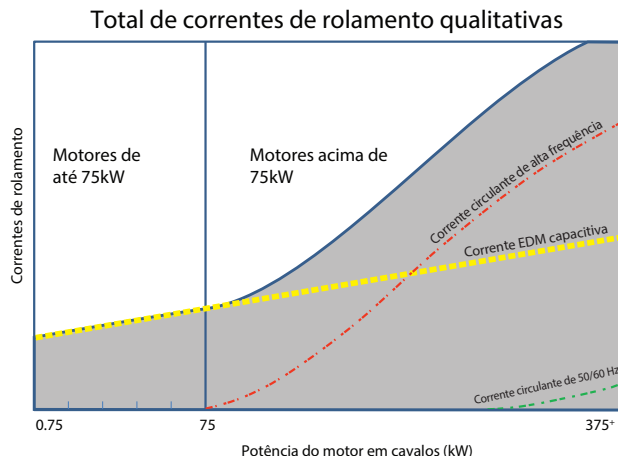
Corrente Circulante de 50 Hz - Correntes Circulantes de Baixa Frequência com Tensão de Rede de 50 Hz em Estrutura de Motores Acima de 315 Frame

As fontes de tensão sinusoidais podem causar correntes circulantes de baixa frequência em grandes máquinas devido ao projeto assimétrico do motor. A operação a 50 Hz pode resultar em correntes circulantes devido a assimetrias magnéticas do motor.

- Geralmente presentes apenas em máquinas muito grandes.
- Circulam através dos rolamentos do motor, do veio até a estrutura.

Melhor prática: Interromper a corrente circulante é a melhor abordagem para minimizar os danos potenciais ao rolamento.

Ref: NEMA MG1 Parte 31.4.4.3

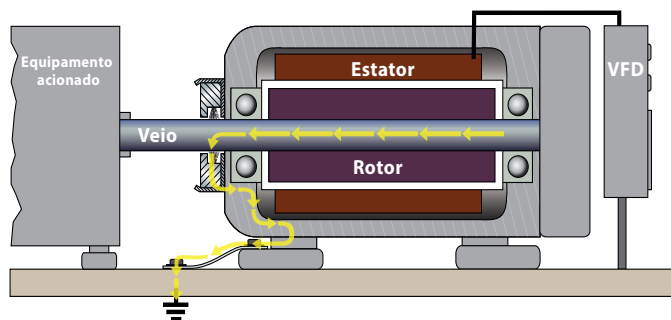


Percurso de Aterramento

O anel AEGIS® conduz as tensões de veio perigosas para longe dos rolamentos até o aterramento. A tensão sai do veio, passa através das microfibras condutoras, através da carcaça do anel, através da fixação (ou epóxi condutivo) usado para conectar o anel ao motor, até o aterramento.

A tira de aterramento de alta frequência AEGIS® HFGS é um cabo entrançado usado para diminuir a impedância entre a estrutura do motor e o aterramento. Prenda uma extremidade ao motor e a outra extremidade no aterramento.

Todos os percursos devem ser condutores. Ao remontar um motor, o excesso de pulverização no suporte da extremidade deve ser removido para assegurar um percurso condutor até o aterramento. Limpe todas as conexões. Use um ohmímetro para verificar a resistência.



A Tira de Aterramento de Alta Frequência AEGIS® Assegura Fixação Fiável Entre a Estrutura do Motor e o Aterramento do Sistema

O anel AEGIS® protege os rolamentos dos motores e evita estriamento e falhas no rolamento, e a tira de aterramento de alta frequência (HFGS) assegura o percurso fiável até o aterramento do sistema.

O aterramento adequado de alta frequência (HF) de sistemas de motor acionados por VFD é vital para evitar descontinuidades no nível terra entre os componentes do sistema. É especialmente crítico em aplicações que envolvam um motor e equipamento acoplado que não são montados em uma placa base comum. Nesses casos, o aterramento efetivo de HF de todos os componentes do sistema é necessário para equalizar o potencial elétrico entre as estruturas do equipamento e para evitar laços de aterramento entre o motor e o equipamento acoplado.

Amplamente reconhecidas como o percurso mais eficiente até o aterramento para correntes de alta frequência, as tiras de aterramento são recomendadas pelos principais fabricantes de variadores e de motores. As tiras de aterramento de alta frequência AEGIS® asseguram um percurso de impedância muito baixa até o aterramento a partir da estrutura do motor para correntes de alta frequência geradas por VFD. Usadas em conjunto com os anéis AEGIS®, que fornecem um percurso seguro para evitar danos de correntes induzidas por VFD a partir dos rolamentos até a estrutura do motor, as tiras de ligação AEGIS® HFGS completam o percurso da estrutura do motor até o aterramento do sistema.

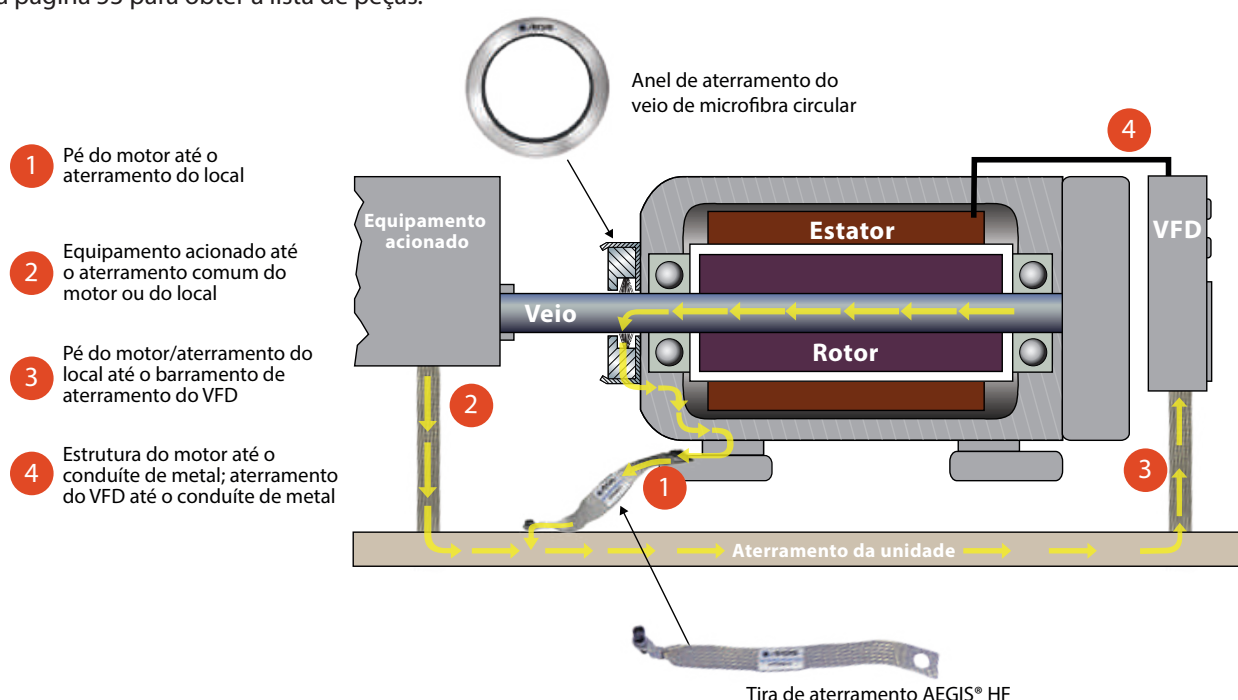
As tiras de aterramento de alta frequência são projetadas com um furo estanhado em uma extremidade (tamanho baseado na estrutura NEMA/IEC) e um terminal de anel na extremidade oposta para ajustar acomodar um parafuso de 8 mm. Os comprimentos padrões estão disponíveis em incrementos de 305 mm e 610 mm. Também está disponível uma tira universal que inclui um terminal de anel em ambas as extremidades. Tiras mais longas e outras terminações estão disponíveis sob pedido. Consulte a página 53 para obter a lista de peças.

CORRENTES DE
ROLAMENTOATERRAMENTO
DO MOTORAEGIS®
TECHNOLOGYMOTORES DE
BAIXA TENSÃOMOTORES DE
MÉDIA TENSÃO

MOTORES CC

INSTALAÇÃO DE
PREPARAÇÃO
DO VEIOTESTE DE
TENSÃO NO
VEIOSELECIONAR
TAMANHO
CORRETO

LISTA DE PEÇAS

ESPECIFICAÇÃO
DE ENGENHARIA

Os Anéis de Aterramento de Veio AEGIS® Fornecem Aterramento com Contato e sem Contato

O único produto desse tipo

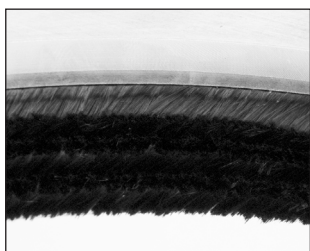


O anel de proteção de rolamento AEGIS® utiliza a revolucionária Tecnologia Nanogap

- Projeto exclusivo com contato/sem contato
- Anel de microfibras condutora circunferencial de 360 graus
- Projeto com múltiplas filas – a maior confiabilidade
- Assegura desempenho e aterramento de veio incomparável



A tecnologia nanogap do anel de proteção de rolamento AEGIS® assegura o efetivo contato elétrico mesmo quando o contato físico é interrompido. Somente a tecnologia Nanogap AEGIS® fornece proteção livre de manutenção ao rolamento com contato e sem contato durante a vida útil normal dos rolamentos de motor bem como a mais fiável operação entre as tecnologias de aterramento de veio.

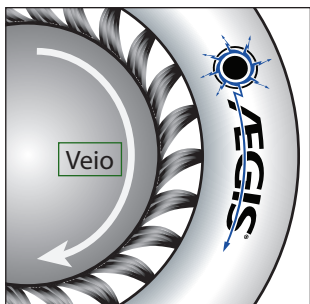


Microfibras Condutivas Proprietárias Duram por Toda a Vida útil do Motor

O projeto exclusivo do anel de proteção de rolamento AEGIS® incorpora centenas de milhares a milhões de microfibras condutoras especialmente projetadas que circundam o veio do motor. Com tantos pontos de transferência elétrica o anel fornece contato elétrico contínuo, independente de suas fibras estarem encostando fisicamente no veio ou não. Essa tecnologia “nanogap” patenteada permite o aterramento do veio com contato e sem contato em 100% do tempo.

Microfibras Especialmente Projetadas Flexionam sem Quebrar

Projetadas com características mecânicas e elétricas específicas que minimizam o desgaste e mantêm a condutividade, as microfibras AEGIS® vão durar toda a vida útil do motor. Com base em desgaste de menos de 0,025 mm durante 10.000 horas de teste, comprovadamente resistem a mais de 200.000 horas de operação contínua.



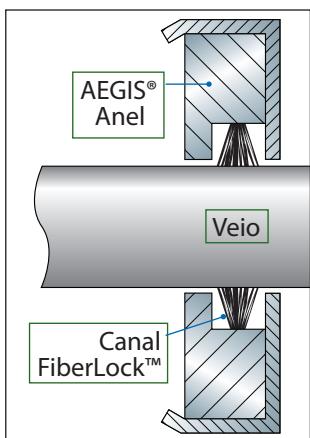
Projeto Wear-to-Fit™ Desgaste para Auto-ajuste

Pelo projeto patenteado, as microfibras condutivas AEGIS® são um projeto wear-to-fit (desgaste sob medida) que assegura que as fibras não se “desgastem” durante a vida útil do rolamento. Elas exibem um desgaste mínimo com a capacidade de flexionar sem quebrar. Durante a vida útil do anel a característica de desgaste mínimo assegura que as fibras só se desgastam até diâmetro exato do veio do motor, e não mais que isso, mantendo o contato nanogap que permite que os anéis de aterramento de veio AEGIS® continuem operando efetivamente e protejam os rolamentos do motor. No teste, foi comprovada a resistência a 2 milhões de inversões de direção (até 1800 RPM) sem fadiga ou ruptura de fibra.

O canal FiberLock™ Patenteado Fixa e Protege as Fibras

O canal protetor FiberLock™ patenteado pela AEGIS trava as microfibras condutoras do anel em segurança ao redor do veio do motor, permitindo que elas flexionem sem quebrar. O canal também ajuda a proteger as fibras contra excessiva sujidade, óleo, massa e outros contaminantes.

Em ambientes de serviço pesado, instale os anéis AEGIS® dentro dos motores ou acrescente um anel O ou defletor em V protetor contra a face do anel AEGIS® (consulte a página 33). Para grandes motores ou motores de média tensão, especifique o AEGIS® PROSLR (página 23) que incorpora uma barreira de anel O montada no anel de aterramento do veio para proteger contra sujidade ou detritos.

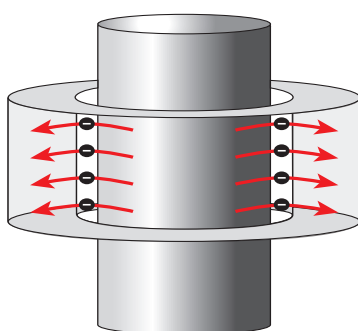


Tecnologia Patenteada

Assegura Aterramento Incomparável Com ou Sem Contato Com o Veio

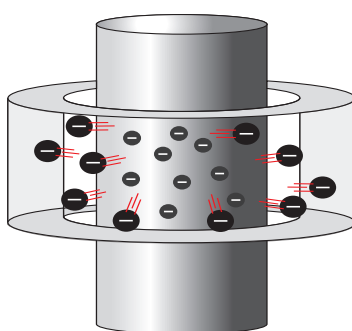
As microfibras AEGIS® estão sempre em contato mecânico com o veio e aquelas que não estão, estão em proximidade nanogap devido ao seu projeto exclusivo. Graças à tecnologia patenteada Electron Transport Technology™, todas as fibras do anel permanecem em contato elétrico com o veio do motor fornecendo aterramento incomparável 100% do tempo. Essa tecnologia garante o contato elétrico durante toda a vida útil do motor através de contato mecânico e três processos simultâneos de transferência de corrente sem contato pelo nanogap. Esses processos asseguram o aterramento efetivo independentemente da velocidade do motor. Nenhum outro produto funciona com ou sem contato com o veio do motor para fornecer a proteção de rolamento de longo prazo e livre de manutenção proporcionada pelo anel AEGIS®.

Túnel de elétrons



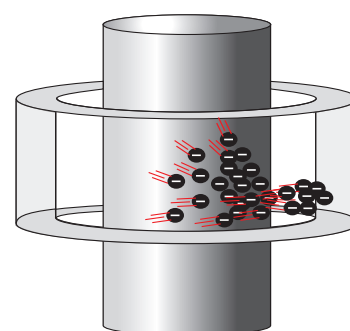
Esse mecanismo é baseado na capacidade dos elétrons em formar um "túnel" através de uma barreira de isolamento e funciona para folgas com menos de 2 nm.

Emissões de campo de elétrons



A emissão de campo é uma forma de túnel quântico no qual os elétrons se movem através de uma barreira na presença de um forte campo elétrico. Ela fornece aterramento por meio de folgas de 2 nm a 5 µm. O campo elétrico da tensão do veio cria as condições para que as fibras do anel AEGIS® tirem proveito da transferência de elétrons da emissão de campo a partir do veio.

Avalanche Townsend de íons gasosos



Esse processo é resultante do efeito em cascata de elétrons secundários libertados pelas colisões e pela ionização do impacto de íons de gás acelerando através de folgas com mais de 5 µm. Essa ionização cria íons negativos e positivos que neutralizam a tensão do veio.

Anel de proteção de rolamento AEGIS® vs. escova apenas de contato

O gráfico abaixo compara as características de projeto e de desempenho dos anéis AEGIS® com as das escovas convencionais e de aterramento de ponto discreto que funcionam através apenas do contato com o veio do motor. Devido ao seu projeto patenteado e das microfibras condutoras proprietárias, o anel AEGIS® mantém contato elétrico com o veio do motor mesmo que o contato mecânico seja interrompido. Nenhuma outra escova de aterramento de veio fornece tal proteção de rolamento excepcional.

Características de Desempenho	Anel AEGIS®	Escova Apenas de Contato
Projeto de anel circunferencial contínuo	Sim	Não
Aterramento elétrico do veio com contato e sem contato	Sim	Não
Canal de fibra protetor	Sim	Não
Fibras de ultra baixo desgaste/projeto desgaste sob medida	Sim	Não
Livre de manutenção	Sim	Não
Eficaz na presença de poeira, sujidade, óleo e massa	Sim	Não



AEGIS® SGR para Baixa Tensão e Série AEGIS® PRO para Motores de Média Tensão

MOTORES DE BAIXA TENSÃO ATÉ 375kW

Tensão de alimentação: 600 VCA ou menos

Tecnologia recomendada: AEGIS® SGR



Motores com mais de 75KW - recomenda-se o isolamento de um rolamento e AEGIS® SGR no rolamento oposto.



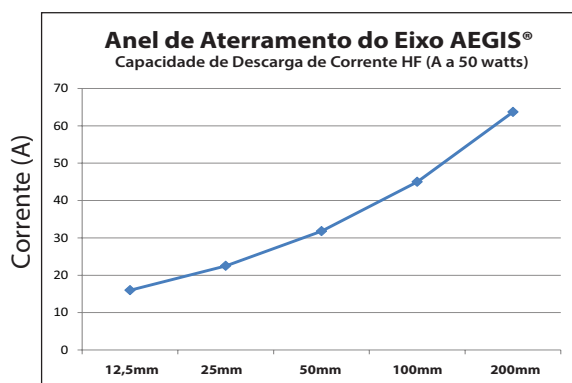
Descrição:

- Tipo de Projeto: AEGIS® SGR
- Filas de microfibras condutoras circunferenciais no canal FiberLock™
- Filas de fibra: 2
- Sobreposição de fibras no veio 0,76 mm
- OAL: 7,5 mm
- DE (Diâmetro externo): mencionado na lista de peças da AEGIS®

Montagem:

- Interna ou externa
- Selecionar com base no diâmetro do veio
- Versões Bi-partidas e Sólidas disponíveis
- Suportes customizados opcionais

Tabela de Capacidade de Corrente AEGIS® SGR



MOTORES DE MÉDIA TENSÃO E MOTORES DE BAIXA TENSÃO > 375kW

Tecnologia recomendada: Série AEGIS® PRO



Recomenda-se isolamento de um rolamento e o AEGIS® PRO Series no rolamento oposto.



6 filas de microfibras condutoras

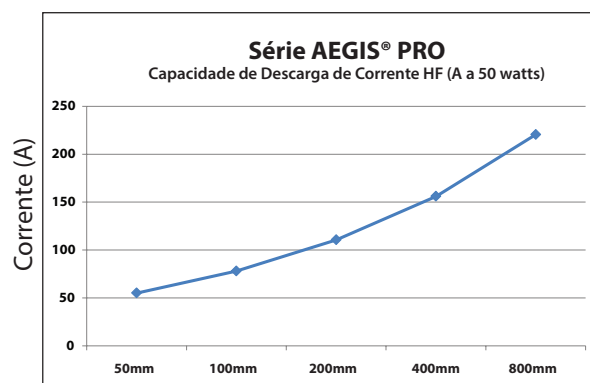
Descrição:

- Tipo de projeto: Série AEGIS® PRO
- Filas de microfibras condutoras circunferenciais no canal FiberLock™
- Filas de fibra: 6
- Sobreposição de fibras no veio 0,76 mm
- Varia com o estilo do anel PRO
- DE: veio + (consulte a ilustração)

Montagem:

- Interna ou externa
- Selecionar com base no diâmetro do veio
- Versões Bi-partidas e Sólidas disponíveis
- Suportes customizados opcionais

Tabela de Capacidade de Corrente Série AEGIS® PRO



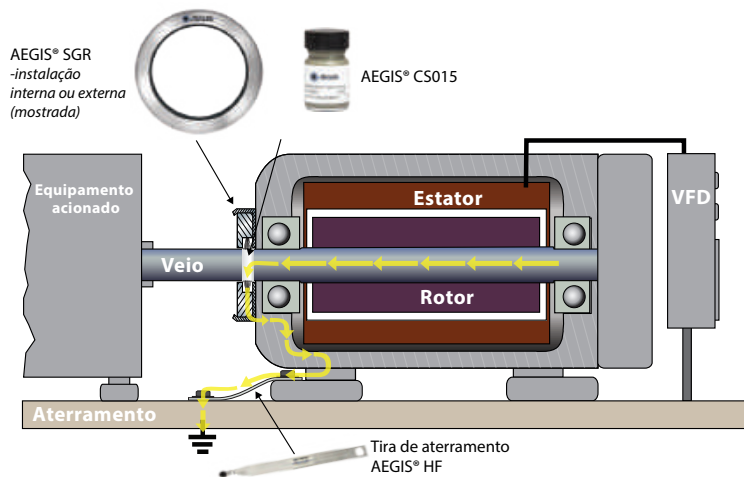
Tecnologia Patenteada

Especificação do Fabricante

Flexibilidade da fibra	Os anéis AEGIS® são construídos com o canal patenteado AEGIS® FiberLock™ para permitir que as microfibras condutoras se curvem e flexionem dentro de seus limites elásticos do projeto. As fibras são distribuídas em 360 graus dentro do canal FiberLock™ para fornecer contato máximo da superfície do veio com múltiplas filar. O comprimento da fibra foi projetado com uma sobreposição otimizada.
Desgaste da fibra	Geralmente menos de 0,03 mm em 10.000 horas. O comprimento de desgaste da fibra foi projetado para uma vida útil esperada de mais de 200.000 horas com base em testes. A taxa de desgaste pode variar dependendo das condições em aplicações individuais. As fibras retêm a função com contato/sem contato.
Fricção	Pouca ou nenhuma pressão radial ou axial friccional da fibra aplicada ao veio. Apenas contato extremamente leve. Projetado para atrito mínimo sem redução no desempenho do motor.
Acabamento da superfície do veio	Ra 3.3 microns acabamento max
Requisitos de manutenção do anel de proteção de rolamento AEGIS®	O anel AEGIS® não requer manutenção. O veio deve permanecer condutor para descarga da corrente do veio.
Substituição	Instale o novo anel AEGIS® sempre que os rolamentos forem substituídos nos motores acionados por inversor.
Óleo e massa no veio do motor	Pequenas quantidades de óleo e/ou massa são aceitas contanto que a superfície do veio permaneça condutora. As fibras são projetadas para manter o contato com o veio do motor e “varrem” o óleo para fora da superfície.
Sujidade/pó	Pequenas quantidades de pó e/ou pequenas partículas são aceitáveis. As fibras “varrem” as partículas da superfície do veio durante a operação. A superfície do veio deve permanecer condutora.
Direção de rotação	O motor pode ser operado com rotação em sentido horário ou anti-horário. O motor pode mudar a direção de rotação sem limitações.
Excentricidade	0,25 mm de excentricidade total do indicador na área em que o AEGIS está instalado.
Taxa máxima da superfície/RPM	Nenhuma classificação máxima - Não há nenhum limite de rotação teórico porque não existe virtualmente nenhum contato friccional com o veio em alta rotação. Verifique qualquer aplicação específica com a engenharia da AEGIS®.
Classificação de temperatura máxima	210 °C - Verifique as temperaturas específicas da aplicação com a engenharia da AEGIS®.
Classificação de temperatura mínima	-80 °C - Verifique as temperaturas específicas da aplicação com a engenharia da AEGIS®.
Humidade	0 a 90% - Verifique a humidade específica aceitável da aplicação com a engenharia da AEGIS®
Condutividade da superfície	Revestir o veio com o Revestimento de veio de prata coloidal AEGIS® (CS015) vai aprimorar a condutividade da superfície e ajudar a evitar a oxidação/corrosão.
Resultados de teste RoHS	Todos os materiais usados na fabricação dos anéis AEGIS® estão em conformidade com a Diretiva 2002/95/EC, Restrição do uso de certas substâncias perigosas em equipamento elétrico e eletrônico. Nenhuma substância proibida pela RoHS está presente, excedendo os valores de concentração máxima (MCV).
Aplica-se a diretiva 2002/95/EC para a restrição do uso de certas substâncias perigosas em equipamento elétrico e eletrônico	<ol style="list-style-type: none"> As seguintes substâncias foram encontradas com menos de 0,1% por peso nos materiais homogêneos (exigidos pela diretiva RoHS): Chumbo (Pb) Mercúrio (Hg) Cromo hexavalente (Cr(VI)) Bifenil polibrominado (PBB) Éter difenílico polibromado (PDPE) As seguintes substâncias possuem menos de 0,01% por peso em materiais homogêneos (exigidos pela diretiva RoHS): Cádmio (Cd) <p>Observação: Solicite a carta de certificação RoHS através de sales@est-aegis.com ou ligue para 1-866-738-1857 (EUA)</p>
Áreas perigosas	Áreas de risco: Não certificado para montagem externa em ambientes perigosos (Classe 1, Divisão 1, Divisão 2 ou Classe 1, Zona 1, Zona 2). Os anéis de aterramento do veio AEGIS® podem ser instalados dentro de um gabinete à prova de explosão conforme IEEE Std 303™ -2004 ou dentro de um motor XP.
Requisitos CE e UL	Os anéis AEGIS® são classificados como um “componente” e, como tal, não estão sujeitos aos requisitos de qualquer diretiva. A aplicação da marca CE ou UL não é aplicável a esse componente.
CE and UL requirements	AEGIS® Rings are classified as a “component” and as such are not subject to the requirements of any Directive. The application of CE or UL Mark is not applicable to this component.



Motores de até e incluindo 75 kW



Protege os rolamentos do motor e os rolamentos no equipamento conectado.

Motores de Baixa Tensão:

Recomendações gerais: Para motores de indução operados via VFDs por PWM com IGBT, tanto motores montados na base, face C ou flange D com rolamentos esféricos radiais de fila única em ambas as extremidades do motor. Os motores podem ser instalados horizontal ou verticalmente na aplicação do cliente.

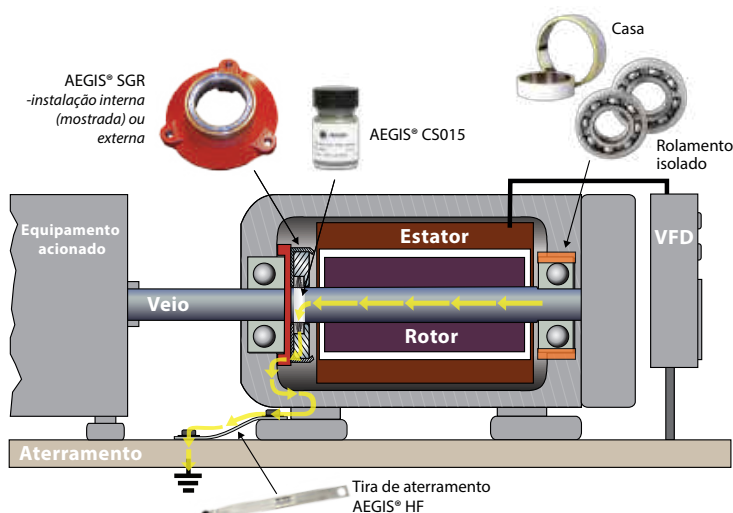
- Instale um anel de proteção de rolamento AEGIS® SGR na extremidade de acionamento ou na extremidade sem acionamento do motor para descarregar a tensão capacitiva induzida do veio.
- O AEGIS® SGR pode ser instalado internamente ou externamente.
- Recomenda-se que o revestimento de veio de prata coloidal AEGIS® (NP CS015) no veio do motor onde as fibras encostam.

! Recomendação de produto: AEGIS® SGR



Siga todas as medidas de segurança. GHS SDS disponível para download em www.est-aegis.com

Motores com Mais de 75 kW



Instale o anel AEGIS® na extremidade oposta do isolamento

Motores de Baixa Tensão:

Para motores montados horizontalmente com rolamentos esféricos radiais de fila única em ambas as extremidades do motor:

- Extremidade sem acionamento: A carcaça do rolamento deve ser isolada com Casquilho ou revestimento isolados ou use rolamento híbrido ou cerâmico isolado para interromper as correntes circulantes.
- Extremidade do acionamento: Instale um anel de proteção de rolamento AEGIS®.
- O anel AEGIS® pode ser instalado internamente na parte de trás da tampa do rolamento ou externamente no suporte da extremidade do motor.
- Recomenda-se que o revestimento de veio de prata coloidal AEGIS® (NP CS015) no veio do motor onde as fibras encostam.



Recomendação de produto:

- ♦ Motores de baixa tensão até 500 HP: AEGIS® SGR
- ♦ Motores de baixa tensão acima de 500 HP: Série AEGIS® PRO



Motores Onde Ambos os Rolamentos Estão Isolados - Qualquer kW

Motores de Baixa Tensão:

- Instale um anel de proteção de rolamento AEGIS®, preferencialmente na extremidade de acionamento, para proteger os rolamentos no equipamento conectado (caixa da engrenagem, bomba, rolamento do ventilador e codificador, etc...).
- O anel AEGIS® pode ser instalado internamente na parte de trás da tampa do rolamento ou externamente no suporte da extremidade do motor.
- O Revestimento de veio de prata coloidal AEGIS® NP CS015 é necessário para esse tipo de aplicação.

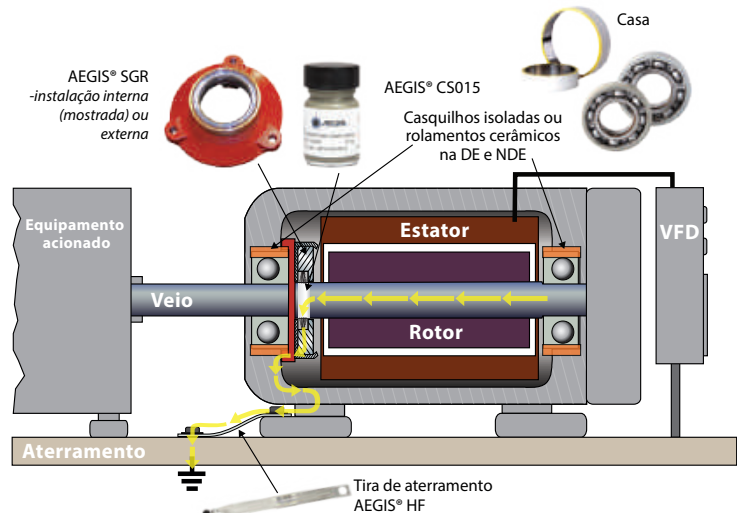


Recomendação de produto:

- ♦ **Motores de Baixa Tensão: AEGIS® SGR**
- ♦ **Motores de baixa tensão acima de 500 HP: Série AEGIS® PRO**



Os rolamentos no equipamento conectado podem estar sob risco de tensão de veio induzida por VFD a menos que o aterramento de veio AEGIS® esteja instalado.



Motores com Rolamentos de Rolo Cilíndrico, Casquilho ou Mancal

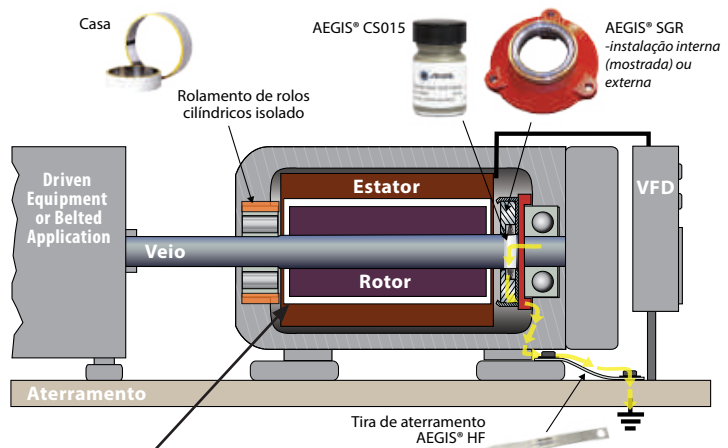
Motores de Baixa Tensão:

- Rolamento de rolo cilíndrico, casquilho ou mancal de bucha: A carcaça do rolamento deve ser isolada ou use rolamento isolado.
- Motores com rolamento de rolo cilíndrico isolado na DE: Instale o anel de proteção de rolamento AEGIS® na extremidade de acionamento oposta (NDE).
- O anel AEGIS® pode ser instalado internamente na parte de trás da tampa do rolamento ou externamente no suporte da extremidade do motor.
- O Revestimento de veio de prata coloidal AEGIS® NP CS015 é necessário para esse tipo de aplicação.



Recomendação de produto:

- ♦ **Motores de Baixa Tensão: AEGIS® SGR**
- ♦ **Motores de baixa tensão acima de 500 HP: Série AEGIS® PRO**

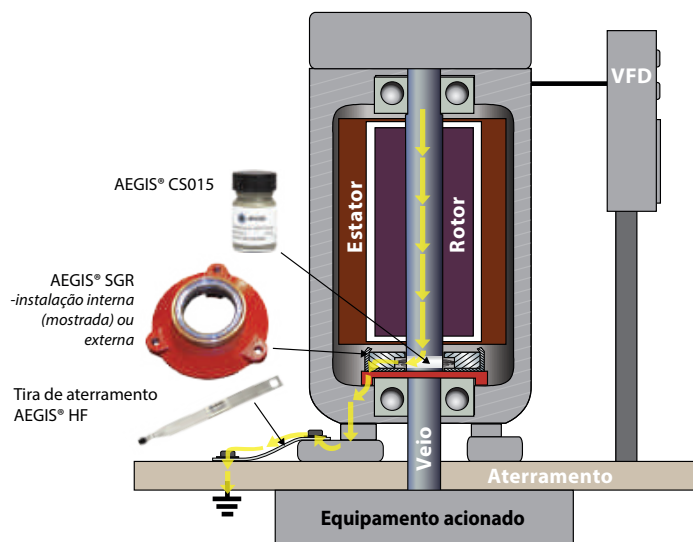


Observação: É preferível isolar o rolamento de rolo cilíndrico no LA (Lado acoplado). No entanto, se isso não for possível, isole então o rolamento no LNA (lado não acoplado) e instale um anel AEGIS® no LA (lado do rolamento de rolo cilíndrico).

O anel AEGIS® deve ser instalado no lado oposto do isolamento.



Motores de Veio Sólido Vertical até e incluindo 75 kW



Motores de Baixa Tensão:

- Rolamento Inferior: Instale um anel de proteção de rolamento AEGIS® SGR.
- O AEGIS® SGR pode ser instalado internamente na parte de trás da tampa do rolamento ou externamente no suporte da extremidade do motor.
- O Revestimento de veio de prata coloidal AEGIS® NP CS015 é necessário para esse tipo de aplicação.

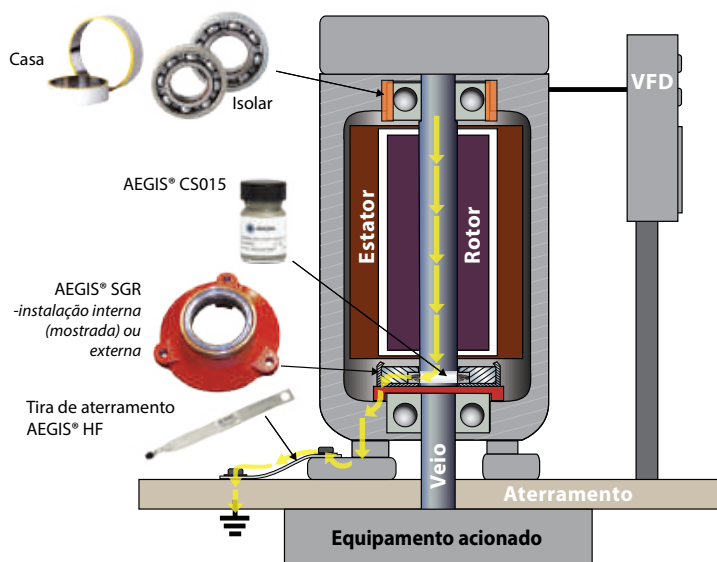


Recomendação de produto: AEGIS® SGR



Siga todas as medidas de segurança. MSDS disponível para download em www.est-aegis.com

Motores de Veio Sólido Vertical com Mais de 75 kW



Motores de Baixa Tensão:

- Rolamento Superior: O munhão do rolamento deve ser isolado ou deve ser instalado um rolamento cerâmico isolado ou cerâmico híbrido.
- Rolamento Inferior: Instale um anel de proteção de rolamento AEGIS®.
- O anel AEGIS® pode ser instalado internamente na parte de trás da tampa do rolamento ou externamente no suporte da extremidade do motor.
- O Revestimento de veio de prata coloidal AEGIS® NP CS015 é necessário para esse tipo de aplicação.



Recomendação de produto:

- ♦ Motores de Baixa Tensão: AEGIS® SGR
- ♦ Motores de baixa tensão acima de 500 HP: Série AEGIS® PRO



Motores de Suporte de Impulso Vertical (Veio oco e Sólido) até e Incluindo 75 kW

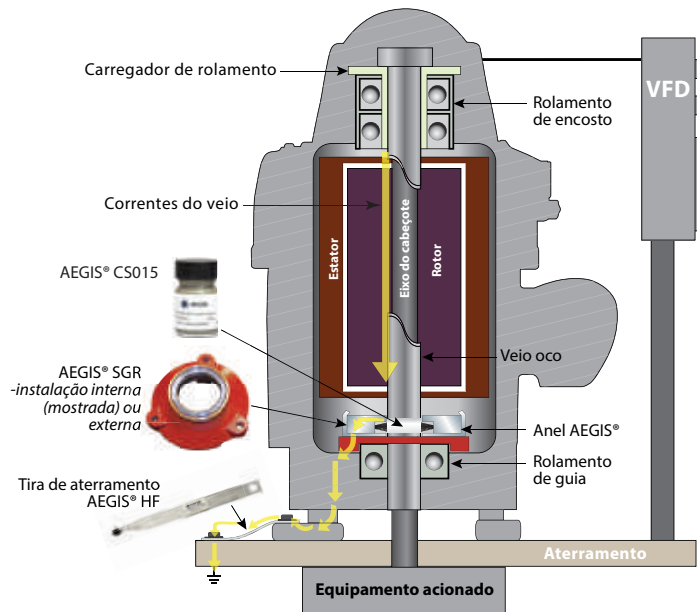
Motores de Baixa Tensão:

- Rolamento Inferior: Instale um anel de proteção de rolamento AEGIS® SGR.
- O AEGIS® SGR pode ser instalado internamente na parte de trás da tampa do rolamento.
- O Revestimento de veio de prata coloidal AEGIS® NP CS015 é necessário para esse tipo de aplicação.

! Recomendação de produto: AEGIS® SGR

Observação: Para instalação externa, o anel AEGIS® deve estar no veio do motor ou da bomba no rolamento inferior. O anel não deve ser montado em torno da bucha fixa.

O rolamento superior pode ser isolado com o carregador de rolamento isolado para proteção adicional.



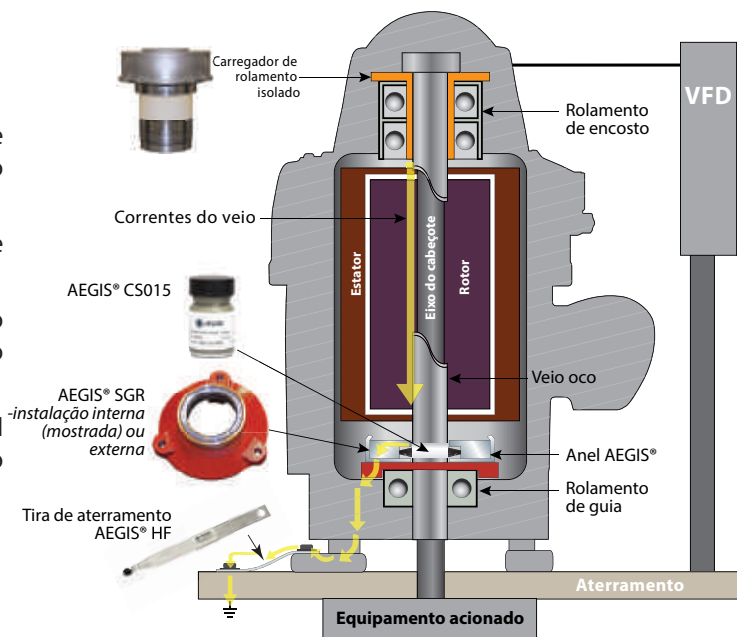
Motores de Suporte de Impulso Vertical (Veio oco e Sólido) com Mais de 75 kW

Motores de Baixa Tensão:

- Rolamento Superior: O carregador de rolamento deve ter rolamento cerâmico híbrido ou cerâmico isolado instalado.
- Rolamento Inferior: Instale um anel de proteção de rolamento AEGIS®.
- O anel AEGIS® pode ser instalado internamente na parte de trás da tampa do rolamento.
- O Revestimento de veio de prata coloidal AEGIS® NP CS015 é necessário para esse tipo de aplicação.

! Recomendação de produto:

- ♦ Motores de Baixa Tensão: AEGIS® SGR
- ♦ Motores de baixa tensão acima de 500 HP: Série AEGIS® PRO



AEGIS® PRO Series - Anéis de Aterramento do Veio para Proteção Máxima do Rolamento

O projeto da Série AEGIS® PRO proporciona aterramento de veio fiável para aplicações de média tensão, geradores e turbinas, para desviar as tensões de veio perigosas para o aterramento e prolongar a vida útil do rolamento. Instale o AEGIS® PRO na DE e isole o rolamento na extremidade oposta (NDE) para melhores resultados. Grandes motores e geradores geralmente apresentam correntes de rolamento e tensões de veio induzidas muito mais altas. As seis filar circunferenciais de microfibrã condutora fornecem proteção extra para essas aplicações de alta corrente.

Os geradores podem presenciar surtos de corrente que podem causar arco elétrico em seus rolamentos e no equipamento. Os anéis AEGIS® PRO foram projetados com capacidade para altas correntes e podem descarregar essas correntes.

Projetado para:

- Motores de baixa tensão de grande estrutura: 375 kW ou maior
- Motores de média tensão
- Motores CC: 300 HP ou maior

Especificações:

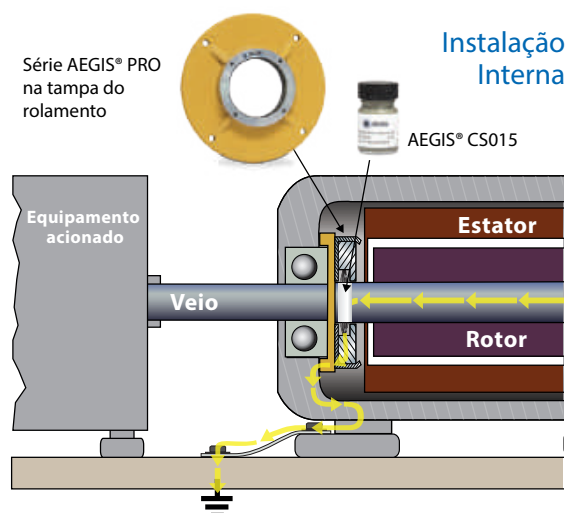
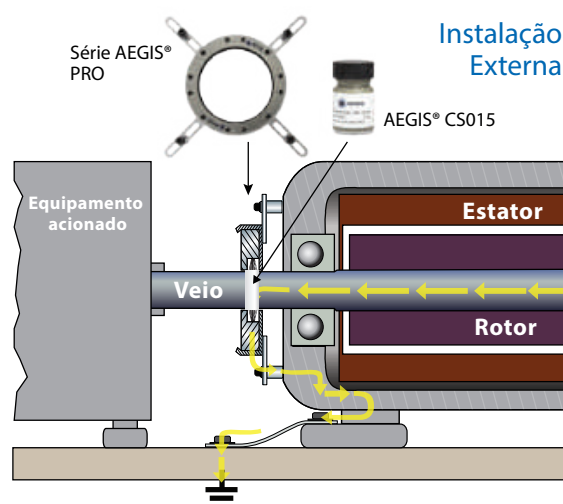
- Disponível em diâmetros de veio de 63,50 mm a 800 mm
- Filas de microfibrã condutora circunferencial no canal FiberLock™
- Filas de fibra: 6
- Sobreposição de fibras no veio 0,76 mm
- Fornecido com Revestimento de veio de prata coloidal AEGIS® CS015

Opções:

- Projetos de anel sólido e bi-partido
- Opção de anel de monitoramento para monitoramento de tensão
- Suportes para armazém e kits de separadores
- Disponíveis suportes personalizados



AEGIS® PROSL com suportes universais



AEGIS® PRO Series - Anel de Aterramento do Veio

AEGIS® PROSL

O AEGIS® PROSL é um anel de proteção de rolamento da Série AEGIS® PRO com capacidade para corrente elevada para grandes motores, geradores e turbinas operados por VFDs. O projeto delgado e as opções de instalação flexível permitem a adaptação em virtualmente todos os grandes motores.

Especificações

Projetos:	Sólido, bi-partido e encaixe por pressão
Diametro do veio:	63,50 mm a 400 mm
DE:	Diam. do veio + 47,24 mm
OAL:	16,51 mm MÁX montado com parafusos de montagem
Montagem:	Fornecido com parafusos para montagem através de parafuso
	Sistema Métrico: Parafusos de cabeça chata M4 x 0,7 x 25 mm

Suportes universais opcionais para fácil montagem.



AEGIS® PROSLR

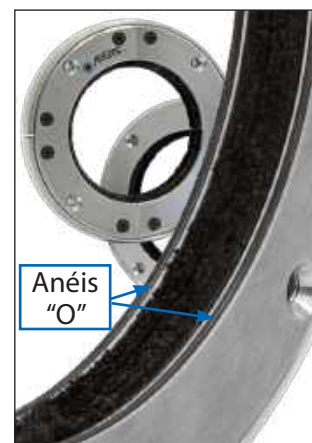
Motores para serviço pesado são operados em aplicações gerais da indústria de processo que requerem proteção para condições operacionais ambientais severas - geralmente onde existem detritos, poeira, pó, líquidos, lubrificantes ou outros contaminantes. Para essas aplicações, o AEGIS® PROSLR incorpora uma barreira de anel O contra detritos e pó que impede a entrada de materiais que possam interferir no contato das microfibras condutoras com o veio do motor.

Observação: Quando o AEGIS® PROSLR estiver instalado dentro do motor a barreira do anel O evitará que a massa obstrua as fibras em uma condição demasiadamente lubrificada.

Especificações

Projetos:	Sólido e Bi-partido
Diametro do veio:	63,50 mm a 400 mm
DE:	Diam. do veio + 47,24 mm
OAL:	19,68 mm montado com parafusos de montagem
Montagem:	Fornecido com parafusos para montagem através de parafuso
	Métrico: Anel Sólido M4 x 0,7 x 25 mm FHCS, Anel Bi-partido M4 x 0,7 x 30 mm FHCS

Suportes universais opcionais para fácil montagem.



AEGIS® PROMAX

O AEGIS® PROMAX foi projetado para instalação nos maiores e mais críticos motores, geradores e turbinas. Escalável para qualquer diametro de veio com mais de 400 mm, esse anel de aterramento de veio AEGIS® PROMAX com capacidade para corrente elevada tem um projeto de engenharia personalizado para cada aplicação a fim de assegurar a melhor proteção possível do rolamento.

Especificações

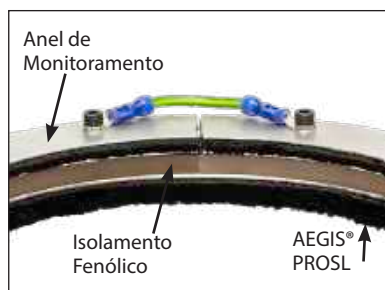
Projetos:	Anel somente bi-partido
Diametro do veio:	400 mm a 762 mm
DE:	Diam. do veio + 76,2 mm
OAL:	47,62 mm montado com parafusos de montagem
Montagem:	Fornecido com (4) parafusos allen M8 x 1,25 x 50 para montagem através de parafuso

Suportes customizados e barreira de anel O disponíveis sob pedido



Anel de Aterramento de Veio Série AEGIS® PRO

AEGIS® PROMR



O "anel de monitoramento" AEGIS® PROMR combina o AEGIS® PROSL com um anel SGR adicional isolado que pode ser usado como um dispositivo de monitoramento. O PROSL canaliza as tensões e correntes com segurança para o aterramento enquanto o anel SGR de monitoramento mede a tensão no veio e não é aterrado. Uma placa fenólica entre os 2 anéis é usada para isolar o anel de monitoramento.

Para diametro de veio de 63,50 mm a 400 mm

Projetos: Sólido e Bi-partido

DE: Diam. do veio + 47,24 mm

OAL: 33,32 mm montado com parafusos de montagem

Montagem: Fornecido com parafusos para montagem através de parafuso

Parafusos métricos: Parafusos de cabeça chata
M4 x 0,7 x 25 mm

Suportes universais opcionais para fácil montagem.

Suportes de Montagem Opcionais para a Série AEGIS® PRO

Para AEGIS® PROSL, PROSLR, PROMR



Suportes universais AEGIS® PROSL

O kit inclui suportes, quatro diferentes comprimentos de espaçador e peças de fixação para cada um. Consulte a lista de peças para obter detalhes (página 50).

Suportes personalizados/exemplos de instalação

Entre em contato com nossa equipe de engenharia para aplicações de montagem especiais.



Placa de montagem bi-partida personalizada com barras de ligação



Montagem da tampa do rolamento



Suportes de montagem personalizados



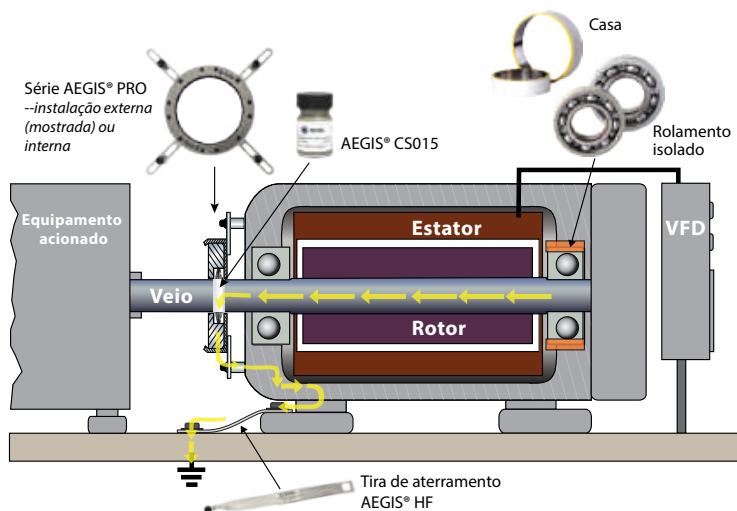
Tecnologia Patenteada

Motores com mais de 75 kW

Motores de Média Tensão:

Para motores montados horizontalmente com rolamentos esféricos radiais de fila única em ambas as extremidades do motor:

- Extremidade sem acionamento: A carcaça do rolamento deve ser isolada com casquilho ou revestimento isolados ou use rolamento híbrido ou cerâmico isolado para interromper as correntes circulantes.
- Extremidade do acionamento: Instale um anel de proteção de rolamento AEGIS®.
- O anel AEGIS® pode ser instalado internamente na parte de trás da tampa do rolamento ou externamente no suporte da extremidade do motor.
- Recomenda-se que o revestimento de veio de prata coloidal AEGIS® (NP CS015) no veio do motor onde as fibras encostam.



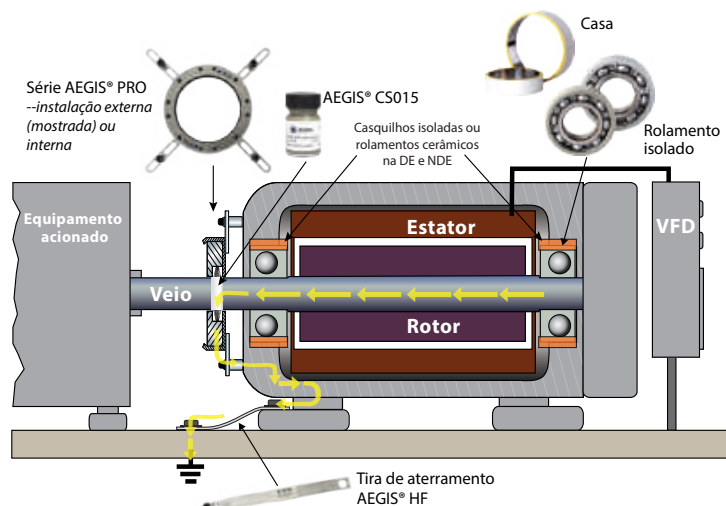
Instale o anel AEGIS® na extremidade oposta do isolamento

Recomendação de produto: Série AEGIS® PRO

Motores onde Ambos os Rolamentos estão Isolados - Qualquer kW

Motores de Média Tensão:

- Instale um anel de proteção de rolamento AEGIS®, preferencialmente na extremidade de acionamento, para proteger os rolamentos no equipamento conectado (caixa da engrenagem, bomba, rolamento do ventilador e codificador, etc...).
- O anel AEGIS® pode ser instalado internamente na parte de trás da tampa do rolamento ou externamente no suporte da extremidade do motor.
- O Revestimento de veio de prata coloidal AEGIS® NP CS015 é necessário para esse tipo de aplicação.



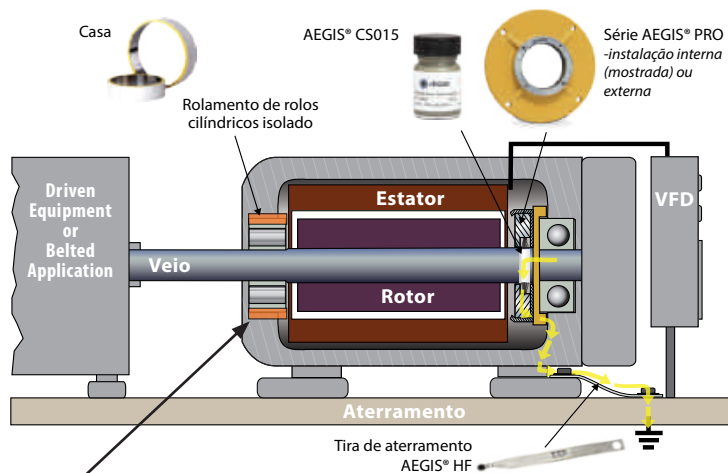
Recomendação de produto: Série AEGIS® PRO



Os rolamentos no equipamento conectado podem estar sob risco de tensão de veio induzida por VFD a menos que o aterramento de veio AEGIS® esteja instalado.



Motores com Rolamentos de Rolo Cilíndrico, Casquilho ou Mancal



Observação: O rolamento no LA isolado é preferencial. No entanto, se isso não for possível, isole então o rolamento no LNA e instale um anel AEGIS® na LA (lado do rolamento de rolo cilíndrico).

O anel AEGIS® deve ser instalado no lado oposto do isolamento.

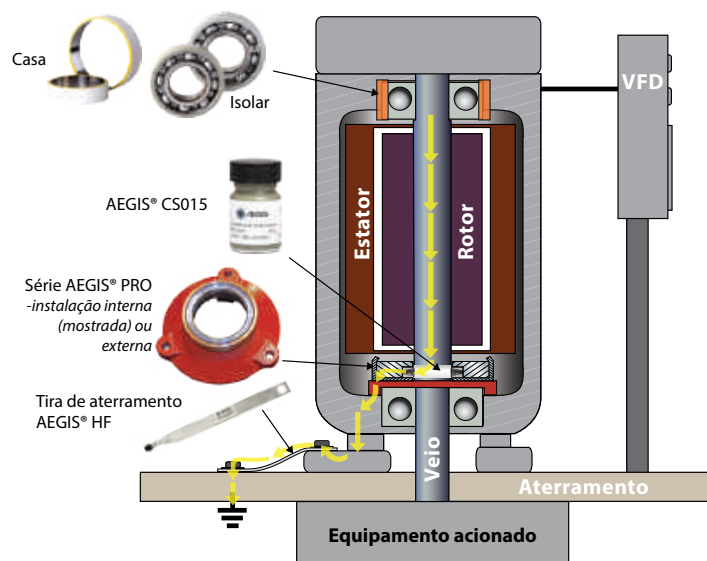
Motores de Média Tensão:

- Rolamento de rolo cilíndrico, casquilho ou mancal: A carcaça do rolamento deve ser isolada ou use rolamento isolado.
- Motores com rolamento de rolo cilíndrico isolado na DE: Instale o anel de proteção de rolamento AEGIS® na extremidade de acionamento oposta (NDE).
- O anel AEGIS® pode ser instalado internamente na parte de trás da tampa do rolamento ou externamente no suporte da extremidade do motor.
- O Revestimento de veio de prata coloidal AEGIS® NP CS015 é necessário para esse tipo de aplicação.

Recomendação de produto: Série AEGIS® PRO



Motores de Veio Sólido Vertical com Mais de 75 kW



Motores de Média Tensão:

- Rolamento Superior: O munhão do rolamento deve ser isolado ou deve ser instalado um rolamento cerâmico isolado ou cerâmico híbrido.
- Rolamento Inferior: Instale um anel de proteção de rolamento AEGIS®.
- O anel AEGIS® pode ser instalado internamente na parte de trás da tampa do rolamento ou externamente no suporte da extremidade do motor.
- O Revestimento de veio de prata coloidal AEGIS® NP CS015 é necessário para esse tipo de aplicação.

Recomendação de produto: Série AEGIS® PRO

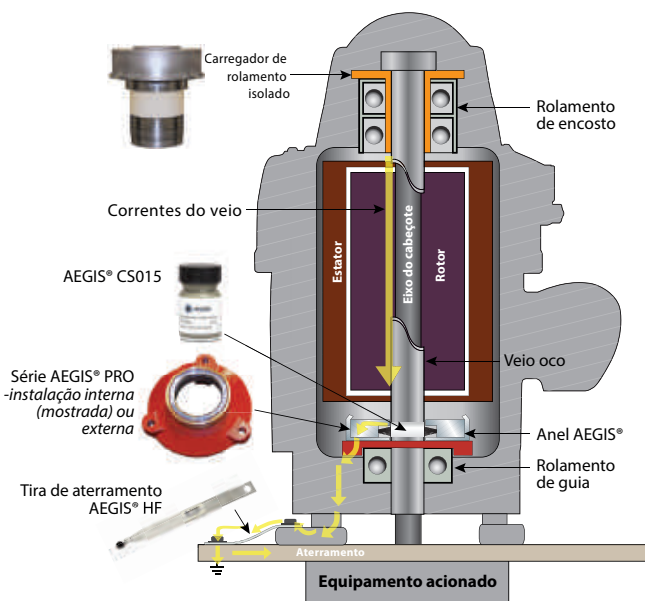


Motores de Veio Vertical oco Com Mais de 75 kW

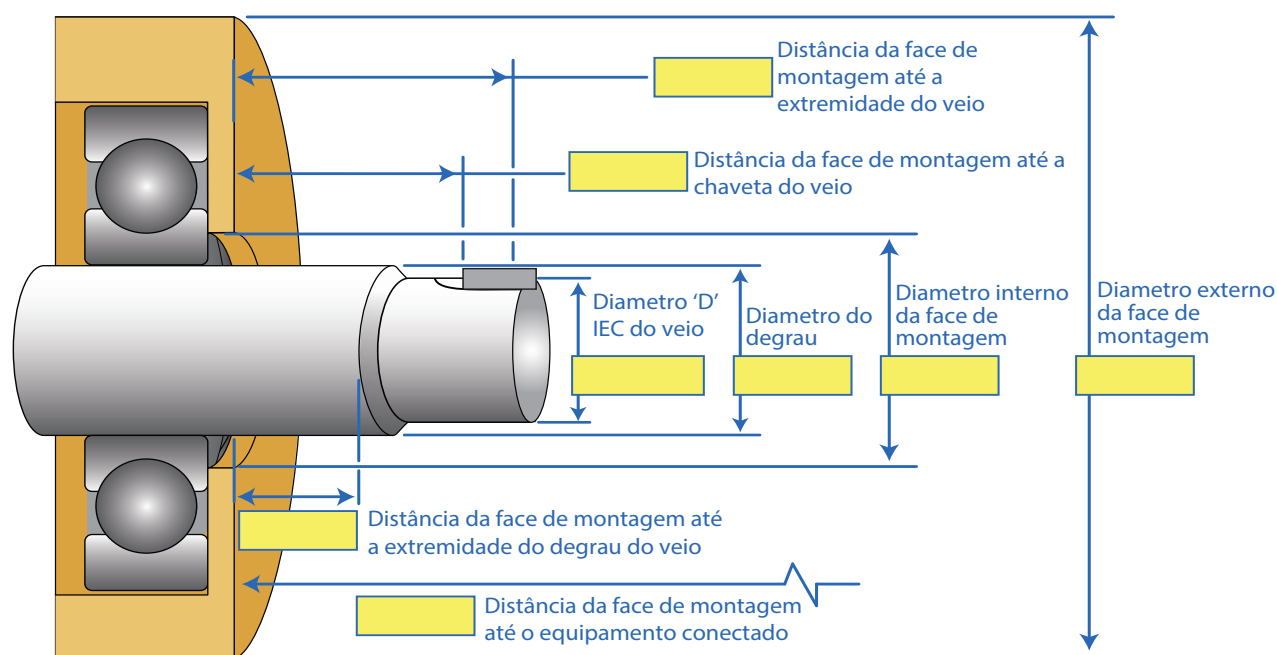
Motores de Média Tensão:

- Rolamento Superior: O carregador de rolamento deve ter instalado rolamento cerâmico híbrido ou cerâmico isolado instalado.
- Rolamento Inferior: Instale um anel de proteção de rolamento AEGIS®.
- O anel AEGIS® pode ser instalado internamente na parte de trás da tampa do rolamento.
- O Revestimento de veio de prata coloidal AEGIS® NP CS015 é necessário para esse tipo de aplicação.

Recomendação de produto: Série AEGIS® PRO



Todos os anéis da Série AEGIS® PRO são fabricados sob medida, para as medidas fornecidas



Dimensões de medida para: Polegadas: 3 casas decimais / Métrico: 2 casas decimais



Aterramento de Veio AEGIS® para Motores CC

Os motores CC quando operados nas unidades, também podem requerer proteção de rolamento das tensões de veio induzidas. As tensões de veio induzidas capacitivamente podem ser de centenas de volts pico-a-pico e, dependendo do acionamento, aumentarão de amplitude conforme a velocidade do motor for aumentada. Se não houver anel de aterramento de veio instalado, as tensões podem se descarregar através dos rolamentos causando falha por escareação e estriamento por EDM. Além disso, podem existir correntes circulantes da dissimetria magnética nos motores CC com mais de 7,5 kW ⁽¹⁾. Isto necessitaria de isolamento do rolamento na NDE, com um anel de aterramento de veio AEGIS® instalado na extremidade oposta do motor.

(1) seminário EASA na internet: *Dealing with Shaft and Bearing Currents*, Thomas H. Bishop, P.E., Electrical Apparatus Service Association, 19 de janeiro de 2011

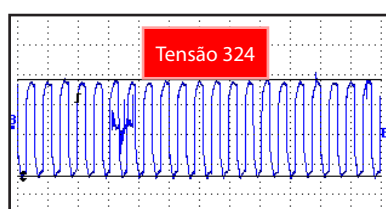
Recomendação: Instale o AEGIS® SGR na DE do motor CC para todos os motores de até 225 kW. Para motores CC com mais de 7,5 kW isole também o rolamento no LNA.

Anel de Aterramento de Veio Série AEGIS® PRO para Grandes Motores de CC de 225 kW e maiores

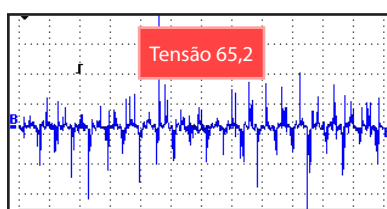
Grandes motores de CC com mais de 225 kW, possuem maiores tensões de veio e correntes e requerem o AEGIS® PRO Series instalado na DE do motor. Além disso, o rolamento na NDE deve ter isolamento para evitar as correntes circulantes.



Motor CC - Antes e Depois de Testar com o AEGIS® instalado Motor CC de 260 KW - acionamento do inversor CC



Tensão induzida capacitivamente no veio antes da descarga de corrente do rolamento através dos rolamentos. Onda quadrada do acionamento CC do SCR.



Sem aterramento do veio
Volts: 65,2 V pico a pico
Descargas do rolamento (EDM)



Aterramento do veio AEGIS®
Volts: 1,92 V pico a pico
Descarga através do anel de aterramento de veio AEGIS®



Motores CC até e Incluindo 7,5 kW - operados no inversor CC⁽¹⁾

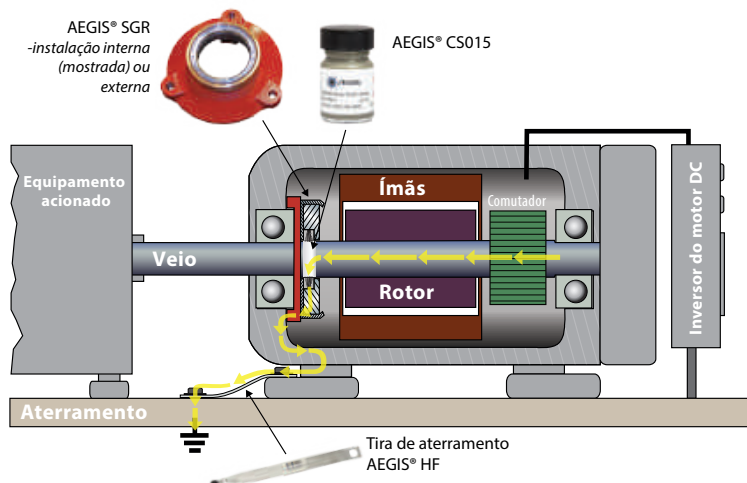
Motores CC:

- Instale um anel de proteção de rolamento AEGIS® SGR na extremidade de acionamento ou na extremidade sem acionamento do motor para descarregar a tensão induzida no veio.
- O AEGIS® SGR deve ser instalado internamente no motor se possível, mas também pode ser conectado externamente no suporte da extremidade do motor.
- Recomenda-se que o revestimento de veio de prata coloidal AEGIS® (NP CS015) no veio do motor onde as fibras encostam.

! Recomendação de produto: AEGIS® SGR



Siga todas as medidas de segurança.
MSDS disponível para descarga em
www.est-aegis.com



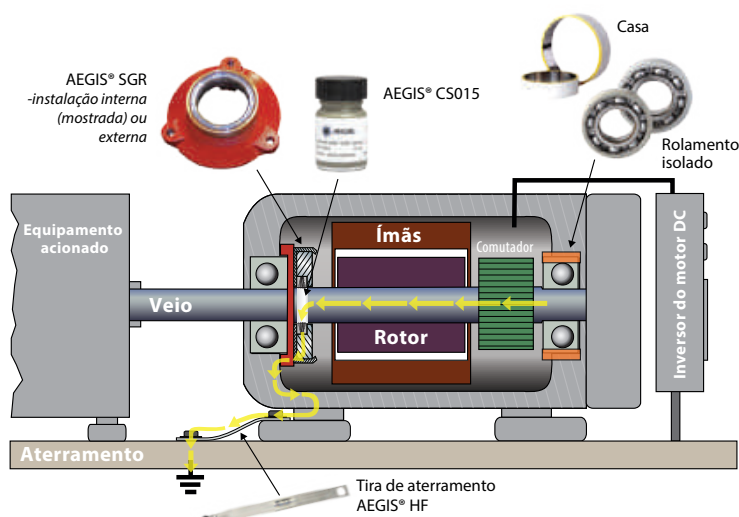
Motores CC com Mais de 7,5 kW - Operados no Inversor CC

Motores CC:

- Extremidade sem acionamento: A carcaça do rolamento deve ser isolada com casquilho ou revestimento isolados ou use rolamento híbrido ou cerâmico isolado para interromper as correntes circulantes.
- Extremidade do acionamento: Instale um anel de proteção de rolamento AEGIS® para descarregar a tensão de veio induzida.
- O anel AEGIS® deve ser instalado internamente no motor se possível, mas também pode ser conectado externamente no suporte da extremidade do motor.
- Use o Revestimento de veio de prata coloidal AEGIS® (NP CS015) no veio do motor onde as fibras encostam.

! Recomendação de produto:

- ♦ Motores CC de 10 HP a 300 HP:
AEGIS® SGR
- ♦ Motores CC com mais de 300 HP:
Série AEGIS® PRO



(1) seminário EASA na internet: Dealing with Shaft and Bearing Currents, Thomas H. Bishop, P.E., Electrical Apparatus Service Association, 19 de janeiro de 2011



Instalação AEGIS® -Interna

Os anéis de proteção de rolamento AEGIS® são instalados idealmente na parte interna do motor para fornecer proteção contra a entrada de sujeira e poeira. Os fabricantes de motor geralmente usam essa instalação como uma melhor prática nos motores do catálogo equipados com anéis AEGIS®.



Siga todas as medidas de segurança. GHS SDS para CS015 e EP2400 disponível para download em www.est-aegis.com



Siga as melhores práticas AEGIS® para a preparação do veio do motor e instalação do anel. Use o Revestimento de veio de prata coloidal AEGIS® ao instalar os anéis AEGIS® para melhorar a condutividade do veio e ajudar a evitar a oxidação.



Instalação encaixe por pressão:

- Pressione no retentor do rolamento
- Pressione no suporte personalizado

Especificação do furo: 0,05 mm - 0,10 mm de interferência

Métrico: Tolerância do DE do anel +0 / -0,025 mm

Tolerância do furo +0,025 mm / -0 mm



Instalação através de parafuso:

- Pressione no retentor do rolamento
- Pressione no suporte personalizado

Perfure/abra furos conforme localização do desenho do anel AEGIS®

- Parafusos de cabeça chata
- Parafusos allen/arruela de pressão



Não use trava-rosca não condutiva



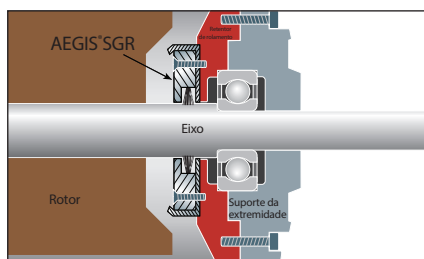
Use epóxi condutivo EP2400 se for necessário trava-rosca para prender os parafusos no lugar.



Foto cortesia da Independent Electric

Em alguns motores pode ser desejável conectar um espaçador com maquinagem adicional para posicionar o anel mais distante da cavidade de massa do rolamento.

Uma vedação de massa pode ser adicionada para reduzir a entrada de massa nas fibras.



A instalação interna comum do anel AEGIS® para o motor é no retentor do rolamento do motor. A instalação pode ser feita com parafuso através das peças de fixação ou com epóxi condutivo AEGIS®.

Para a instalação com epóxi, o retentor do rolamento deve estar limpo e livre de qualquer revestimento, pintura ou outro material não condutor em que o AEGIS® SGR será montado. Esse é o caminho de descarga para o aterramento, portanto, o contato metal com metal é essencial.



Montagem de epóxi – Interna

O epóxi condutivo AEGIS® foi especialmente desenvolvido e testado para vibrações severas e requisitos de teste de tração para assegurar uma junção adesiva duradoura forte e fiável.



Não use um outro epóxi uma vez que somente o AEGIS® EP2400 foi testado e aprovado para a instalação do anel AEGIS®.



Instalação AEGIS® - Externa

Os anéis de proteção de rolamento AEGIS® podem ser instalados na parte externa do motor, mas deve-se tomar cuidado para proteger o anel contra a entrada excessiva de sujeira e poeira.



Siga as melhores práticas AEGIS® para a preparação do veio do motor e instalação do anel. Use o Revestimento de veio de prata coloidal AEGIS® ao instalar os anéis AEGIS® para melhorar a condutividade do veio e ajudar a evitar a oxidação.

Um anel "O" ou defletor em "V" pode ser instalado no anel AEGIS® para ajudar a evitar a entrada excessiva de sujeira, poeira ou líquido.

Suporte padrão ou instalação do suporte uKIT:

1. Suportes padrão (3 ou 4 dependendo do tamanho do anel)
2. O uKIT inclui diversas opções de suporte
3. Suportes personalizados disponíveis

Para visualizar a linha do produto ou fazer download do Catálogo AEGIS® visite www.est-aegis.com



Grandes Motores de CA e CC de Serviço Pesado: Esses motores são operados em condições ambientais severas em que há detritos, poeira, sujeira, líquidos, lubrificantes ou outros contaminantes que podem ser acumulados ao redor do veio do motor. Para essas aplicações, o AEGIS® PROSLR incorpora uma barreira de anel O contra detritos e poeira para evitar a entrada desses materiais. Consulte a página 23.

Observação: Alguns dos fabricantes de vedações como Garlock e Flowserve fornecem isolantes de rolamento com anéis AEGIS® instalados internamente.



Instalação através de parafuso em:

- Suporte da extremidade
- Suporte personalizado



Não use trava-rosca não condutiva

Perfure/abra furos conforme localização do desenho do anel AEGIS®

- Parafusos de cabeça chata
- Parafusos allen/arruela de pressão



Use epóxi condutivo EP2400 se for necessário trava-rosca para prender os parafusos no lugar.



Montagem em Epóxi – Externa

O suporte da extremidade do motor deve estar limpo e livre de qualquer revestimento, pintura ou outro material não condutor em que o AEGIS® SGR esteja montado usando o epóxi condutivo. Esse é o caminho de descarga para o aterramento, portanto, o contato metal com metal é essencial.

A cura pode ser alcançada em 4 horas a ou acima de 24°C. Para tempos de cura mais rápidos, condutividade e adesão máximas, aqueça a junção entre 66° e 121° C durante 10 minutos e deixe esfriar.

O tempo de uso é de aproximadamente 10 minuto a 24°C.

O epóxi condutivo AEGIS® foi especialmente desenvolvido e testado para vibrações severas e requisitos de teste de tração para assegurar uma junção adesiva duradoura forte e fiável.



Não use um outro epóxi uma vez que somente o AEGIS® EP2400 foi testado e aprovado para a instalação do anel AEGIS®.



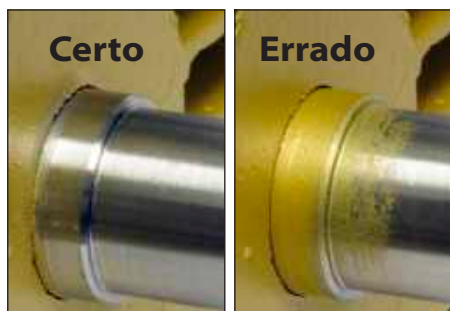
Preparação do Veio para Instalação Interna e Externa



Os **anéis AEGIS®** não devem operar em um **rasgo de chaveta** porque as bordas são muito afiadas. Para desempenho adequado:

Ajuste ou mude os comprimentos do espaçador e do parafuso para evitar o rasgo de chaveta; ou

Preencha o rasgo de chaveta (na área em que as microfibras AEGIS® ficarão em contato com o veio) com uma massa epóxi de cura rápida como o Devcon® Plastic Steel® 5 Minute® Putty (SF).



O veio do motor deve ser condutor:

O veio deve estar limpo e livre de quaisquer revestimentos, pintura ou outro material não condutor (limpo até o metal puro). Dependendo da condição do veio, isso pode exigir o uso de lixa de esmeril ou Scotch-Brite™. Se o veio estiver visivelmente limpo, um solvente não à base de petróleo pode ser usado para remover qualquer resíduo. Se possível, verifique a condutividade do veio usando um ohmímetro.



Teste de Resistência Ohmica (ohms):

Coloque os cabos positivo e negativo do medidor no veio em um lugar em que as microfibras entrem em contato com o veio. Cada motor terá uma leitura diferente, mas geralmente deve haver uma leitura máxima de menos de 2 ohms. Se a leitura for maior, limpe o veio novamente e refaça o teste.



Revestimento de veio de prata coloidal NP CS015



O Revestimento de veio de prata coloidal (CS015) é recomendado para todas as aplicações. O revestimento de prata melhora a condutividade do veio e também diminui a quantidade de corrosão que pode prejudicar o percurso de aterramento.

Tratamento do veio do motor antes de instalar o anel AEGIS®:

1. O veio deve estar limpo e livre de quaisquer revestimentos, pintura ou outro material não condutor. O veio deve estar limpo até o metal puro.
2. Agite com vigor o revestimento de prata. Aplique uma camada leve do Revestimento de veio de prata coloidal AEGIS® na área em que as microfibras AEGIS® entram em contato com o veio do motor. Aplique uniformemente ao redor de todo o veio. Deixe secar. O revestimento vai curar em temperatura ambiente em 16 a 20 horas ou em 30 minutos a 120 a 200°C. Uma pistola de calor irá curar os materiais em segundos.
3. Aplique uma segunda camada para melhor cobertura. Deixe secar. Depois que o revestimento estiver seco, instale o anel de aterramento de veio AEGIS®.



Siga todas as medidas de segurança. GHS SDS para CS015 disponível para download em www.est-aegis.com



Tecnologia Patenteada

Preparação do Veio *continuação*

Instale o AEGIS® SGR de modo que a estrutura de alumínio mantenha um afastamento uniforme em torno do veio. As microfibras condutoras AEGIS® devem estar em contato com a superfície de metal condutor do veio.



Não use o trava-rosca para prender os parafusos de montagem porque isso pode comprometer o percurso condutor até o aterramento.



Se for necessária o trava-rosca, use uma pequena quantidade de epóxi condutivo EP2400 AEGIS® para prender os parafusos no lugar.

Depois da instalação verifique a continuidade elétrica com um ohmímetro. Coloque uma sonda na estrutura metálica do AEGIS® SGR e uma sonda na estrutura do motor.



O motor deve estar aterrado no aterramento comum com o acionamento de acordo com os padrões aplicáveis.

Onde o AEGIS® SGR estiver exposto a detritos excessivos, a proteção adicional das fibras AEGIS® SGR pode ser necessária.

Instale um anel "O" ou defletor em "V" no anel.

Para motores de média tensão e de potências maiores em ambientes de serviço pesado, o AEGIS® PRO SLR incorpora dois anéis "O" especialmente personalizados para proteger as fibras contra excessiva sujidade e massa.

Para aplicações personalizadas, entre em contato com o Serviço ao cliente/Engenharia da AEGIS® para obter assistência.



CORRENTES DE
ROLAMENTO

ATERRAMENTO
DO MOTOR

AEGIS®
TECHNOLOGY

MOTORES DE
BAIXA TENSÃO

MOTORES DE
MÉDIA TENSÃO

MOTORES CC

INSTALAÇÃO DE
PREPARAÇÃO
DO VEIO

TESTE DE
TENSÃO NO
VEIO

SELECIONAR
TAMANHO
CORRETO

LISTA DE PEÇAS

ESPECIFICAÇÃO
DE ENGENHARIA



Teste de Tensão no Veio –Medição de Tensões no Veio



Relatório do teste de tensão no veio: Medir a tensão do veio em motores acionados por VFD fornece ao utilizador informações valiosas para determinar se existe um risco potencial de danos no rolamento a partir de descargas elétricas do rolamento. Pesquisar e documentar as leituras de tensão no veio e as formas de onda ajudará na determinação da mitigação ou solução apropriada.

Observação: O melhor momento para as medições de tensão no veio é durante o arranque inicial em motores novos ou reconicionados operados por VFD. As medições de tensão no veio devem ser incorporadas em programas de manutenção preventiva e preditiva e podem ser combinadas com análise de vibração, termografia ou outros serviços.

Modelo de relatório disponível em: www.est-aegis.com/bearing



AEGIS-OSC-9100MB-W2

Equipamento de Teste Recomendado:

Osciloscópio digital 100 MHz AEGIS® Shaft Voltage Tester™ com um kit 10:1 Shaft Voltage Probe™. Recomendamos uma largura de banda mínima de 100 MHz para medir com precisão as transições de alta frequência associadas à descarga no rolamento e formas de onda do VFD.

Produto recomendado: NP: AEGIS-OSC-9100MB-W2

- Duas sondas 1X/10X, uma com ponta SVP Shaft Voltage Probe™ conectada.
- Cabos de teste de multímetros CAT III 1000 V
- Recurso de captura de imagem instantânea AEGIS® One-Touch™
- Unidade flash USB para gravação de forma de ondas
- Bateria Li recarregável/substituível de mais de 5 horas
- Caixa de transporte

AEGIS® SVP Shaft Voltage Probe™

A ponta AEGIS® SVP Shaft Voltage Probe™ liga-se a uma sonda de tensão do osciloscópio para medir com facilidade e precisão a tensão num veio em rotação. A alta densidade de microfibras condutoras assegura o contato contínuo com o veio em rotação. O SVP-KIT-9100MB inclui pontas de reposição, hastes de extensão, um suporte de sonda/base magnética e simulador de anel AEGIS®.

Cuidado: Use os procedimentos de segurança apropriados próximo de equipamentos rotativos.



NP: SVP-KIT-9100MB

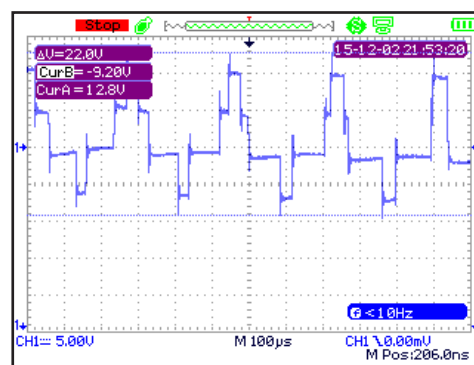


Exemplos de Leitura de Tensão no Veio

Tensão de Modo Comum Alta Pico a Pico –

Tipicamente, 20 a 120 V pico a pico (pico de 10 a 60 V). A imagem da forma de onda mostra a tensão de modo comum acoplada capacitivamente ao veio do motor. A forma de onda de “seis degraus” é o resultado das 3 fases dos pulsos do VFD. A sincronização dos pulsos da modulação de largura de pulso (PWM) para o motor a partir do acionamento determina a aparência da forma de onda. Às vezes será semelhante a uma onda quadrada.

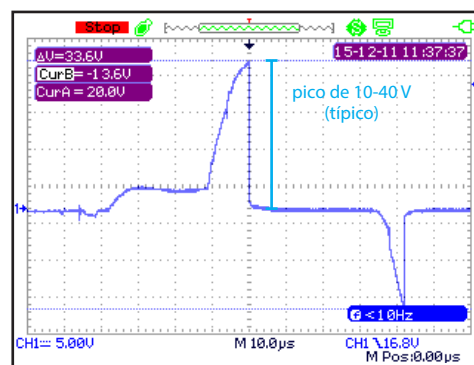
Esta onda quadrada ou de seis degraus é o que é visto quando não há descarga do rolamento e a tensão pico a pico no veio está em seu nível máximo. O nível de tensão pode eventualmente superar o dielétrico nos rolamentos não isolados e começar a descarregar.



Padrão de Descarga EDM de Alta Amplitude –

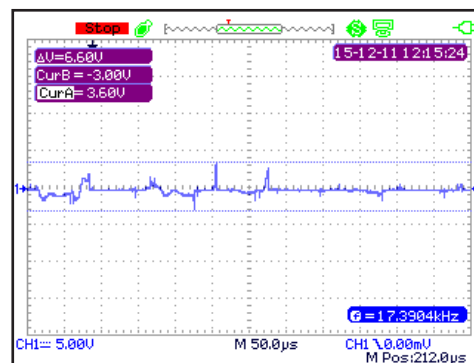
Geralmente as descargas EDM podem ocorrer de 20 a 80 V pico a pico (pico de 10 a 40 V) dependendo do motor, do tipo de rolamento, da idade do rolamento e de outros fatores. A imagem da forma de onda mostra um aumento na tensão no veio seguida de uma linha vertical acentuada que indica uma descarga de tensão. Isso pode ocorrer milhares de vezes num segundo, com base na frequência da portadora do acionamento. A descarga vertical acentuada na borda de saída da tensão é uma frequência ultra alta dv/dt com uma “frequência de descarga” típica de 1 a 125 MHz (com base nos resultados de teste em várias aplicações).

Referência: NEMA MG1 Seção 31.4.4.3



Padrão de Descarga de Tensão de Baixa Amplitude –

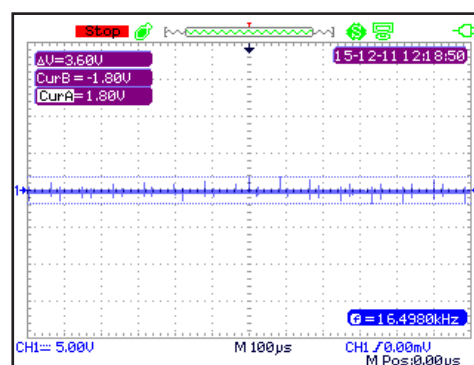
Tipicamente as tensões são de 4 a 15 V pico a pico (pico de 2 a 8 V). A imagem da forma de onda mostra um padrão de descarga mais contínuo com frequências dv/dt menores. A tensão mais baixa pode ser devido ao fluxo de corrente maior nos rolamentos que é o resultado da lubrificação de rolamento que se torna condutor ou poderá ser uma função do acionamento do motor, velocidade, carregamento ou outros fatores. Conforme as descargas ocorrem nos rolamentos, a lubrificação é contaminada com partículas de carbono e metal. A menor impedância para as tensões no veio resulta em tensões pico a pico menores. Essa condição geralmente é encontrada em motores que estiveram em operação por muitos meses ou anos.



Tensão Pico a Pico com o Anel AEGIS® Instalado –

Com o anel AEGIS® instalado, um veio de aço puro geralmente mostrará tensões do veio de 2 a 10 V pico a pico (pico de 1 a 5 V) dependendo da potência do motor, ruído da terra, condutividade do veio e outros fatores. As leituras de tensão podem ser reduzidas ainda mais com a aplicação do revestimento de veio de prata coloidal AEGIS® que permite maior condutividade da superfície do veio e uma transferência de elétrons mais eficiente para as pontas da microfibras condutora.

A imagem da forma de onda mostra a forma de onda pico a pico baixa com o anel AEGIS® SGR instalado e descarregando as tensões do veio normalmente.



Parâmetros e Configuração AEGIS-OSC-9100



As páginas a seguir descrevem as configurações e os parâmetros que são usados para medir as tensões no veio. Para facilitar o uso, as configurações de fábrica são predefinidas para medições de tensão no veio.

Para demonstrar, usaremos o testador AEGIS-OSC-9100 Shaft Voltage Tester™ - um osciloscópio digital de 2 canais de 100 MHz projetado para capturar facilmente as medições de tensão no veio no equipamento em operação. Consulte o manual do fabricante ou de início rápido para obter instruções detalhadas e explicações de outras funções avançadas.

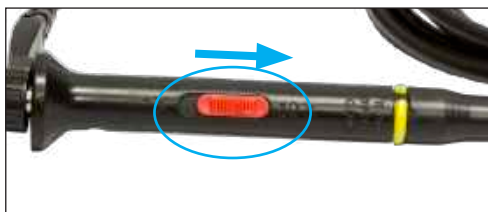
O testador AEGIS® Shaft Voltage Tester™ pode ser redefinido para as configurações de fábrica a qualquer momento usando o procedimento abaixo.

Configuração: Instalação da Ponta AEGIS® SVP

Sonda de Medição AEGIS® PP510 sonda 10:1



1. A sonda de medição AEGIS® possui um casquilho isolada sobre a ponta. Não remova essa cobertura.



2. Configure a sonda para 10X.



3. Prenda a ponta da sonda AEGIS® usando o parafuso borboleta. Tenha cuidado para não apertar demais.



4. Conecte a sonda 10:1 no Ch 1.

Observação: O medidor AEGIS® vem com uma ponta de sonda SVP já instalada

Configuração: Configurações de Fábrica/ Redefinir



1. Pressione **SAVE/RECALL**
2. **F1 TYPE**. Escolha **FACTORY**. Pressione **▶**
3. **F5 LOAD**

Parâmetros padrão incluídos:

- Acoplamento CC
- Amostragem de forma de onda
- Tensão pico a pico (Vpp) exibida no ecrã de medição (Measure)

Para obter a lista completa de configurações de fábrica, consulte o manual do usuário incluído na unidade flash ou on-line.

www.est-aegis.com/tester-manual



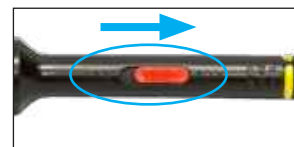
Configuração: Selecionar Sonda 10X



Pressione **CH1** para fazer o menu CH1 aparecer na Página 1/3. (Se surgir uma página diferente, pressione **F5** para voltar para a Página 1/3). Pressione **F4 Probe**



Selecione **10X** com as setas azuis para cima e para baixo e pressione **ENTER**. Pressione **MENU** para sair do menu **CH1**.



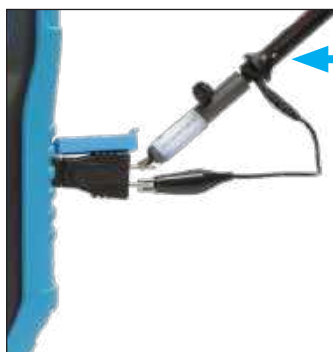
Certifique-se de que a sonda esteja configurada para 10X.

Configuração: Calibração da Sonda



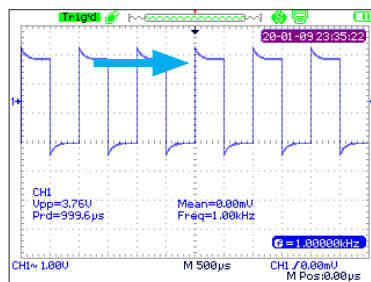
Agora o osciloscópio está configurado para calibrar a sonda. O AEGIS-OSC-9100 inclui um dispositivo de calibração de dois pinos que é conectado no lado do osciloscópio. Esse dispositivo micro-USB gera uma onda quadrada usada para fazer o ajuste fino da sonda.

A calibração deve ser feita da primeira vez em que é usada uma nova sonda e deve ser verificada periodicamente para assegurar medições precisas da forma de onda.

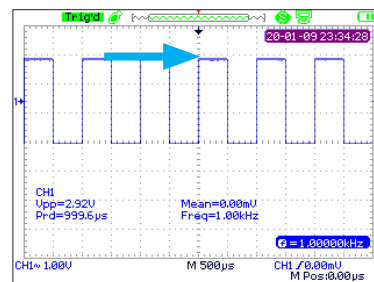


Parafuso de ajuste

Ligue o dispositivo na porta USB pequena, prenda o cabo de aterramento da sonda no pino inferior e encoste a ponta SVP no pino superior.



Pressione **AUTO**. O osciloscópio exibirá um trem de ondas quadradas aproximadas com amplitude de 3 V e frequência 1 kHz.

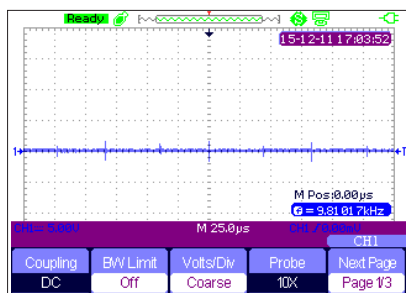


Usando a chave de fenda com cabo isolado incluída, ajuste o parafuso na sonda até que as ondas sejam exibidas com bordas quadradas. A sonda agora está calibrada.

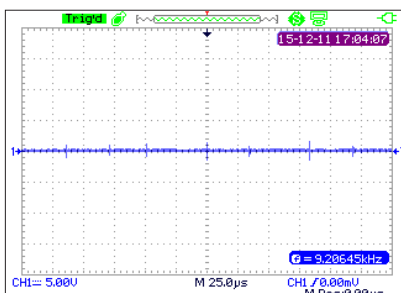
Remova o dispositivo.



Botão Menu



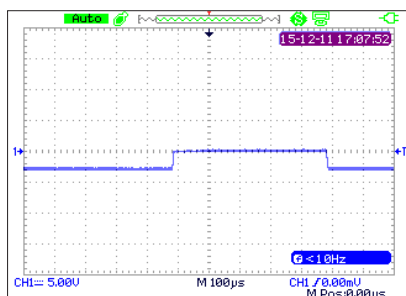
Aqui está o menu CH1. Pressionar **MENU** o recolhe.



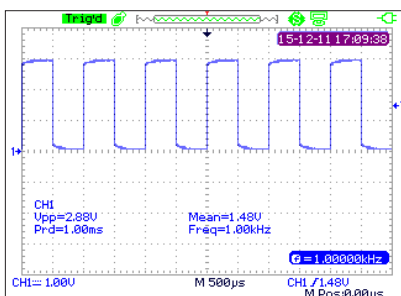
Pressionar **MENU** novamente o abre de volta.

O botão **MENU** abre e fecha o último menu visualizado.

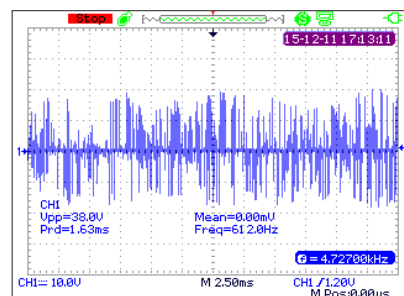
Botão Auto



Ao visualizar uma forma de onda, pressionar **AUTO** redimensiona a tensão e escalas de tempo para ajustar a forma de onda...



...e exibe Vpp, direto no ecrã. Isso permanecerá até que um menu seja carregado.



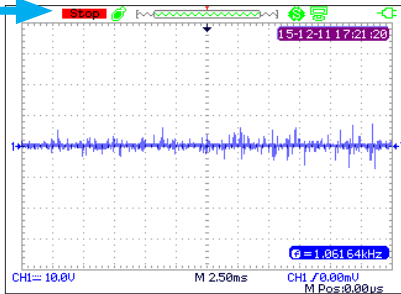
Cuidado: As tensões do veio são altamente aleatórias de modo que usar o modo **AUTO** pode fornecer uma escala de tempo muito grande. Isso pode ser ajustado. Consulte Configuração do período de tempo (página 39).

Observação: O ruído do VFD também pode fazer com que CH2 seja exibido - mesmo se nenhuma sonda estiver conectada no BNC do CH2. Se isso ocorrer, pressione **CH2** até que o traço vermelho desapareça e encontre Vpp usando **Measure** ou **Cursors** (página 41).

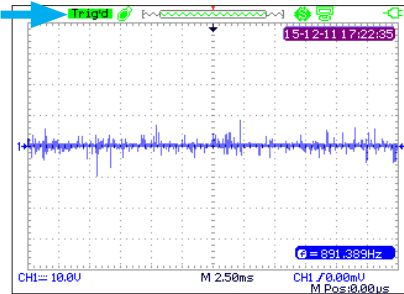
Botão Run/Stop



Enquanto faz as medições, **RUN/STOP** congela o ecrã. Quando parado, a palavra **STOP** aparecerá na parte superior esquerda do ecrã.



Isso permitirá que você analise a forma de onda mais facilmente e guarde-a, se desejado.



Pressionar **RUN/STOP** novamente retoma a medição. Stop vai mudar para Trig'd ou Auto.



Configuração da Amplitude de Tensão

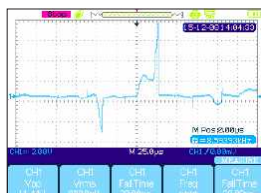


Um padrão de descarga EDM mostrará uma subida na tensão e então uma linha vertical acentuada. A linha vertical acentuada mostra o momento de descarga até o aterramento. Para obter uma boa imagem de uma descarga, pode ser necessário ajustar a escala de exibição.

Controle a escala vertical do sinal exibido, ajustando os volts por divisão. Todo o sinal, de pico a pico, deve ser exibido no ecrã. 5 V é um bom valor para iniciar e então ajuste para cima ou para baixo com base nas condições. A configuração selecionada em volts por divisão é mostrada na parte inferior esquerda do ecrã.

Pressione "V" para diminuir a sensibilidade vertical (formas de onda mais baixas)

Pressione "mV" para aumentar a sensibilidade vertical (formas de onda mais altas)



A amplitude precisará ser ajustada de acordo com as condições. Configure para mostrar a onda completa do pico superior até o pico inferior usando os botões de escala.



Neste exemplo, a amplitude é muito pequena. Aumente a faixa (mV) para mostrar mais detalhes.



Neste exemplo, a amplitude é muito grande. Diminua a faixa (V) para mostrar os picos superiores e inferiores.

Configuração do Período de Tempo



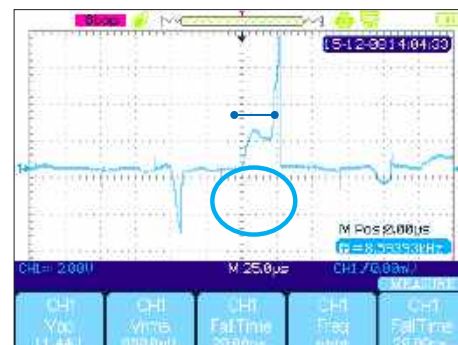
Controle a escala horizontal do sinal exibido ajustando a escala de tempo. 500 μ s (microsegundos) é um bom valor para começar e então ajuste o tempo com base nas condições. A configuração selecionada de segundos por divisão é mostrada na parte central inferior do ecrã. As formas de onda EDM são melhor exibidas em uma configuração de 50 μ s/div ou menos. Ajuste a configuração de tempo para mostrar a forma de onda desejada.

Pressione "ns" para aumentar a sensibilidade horizontal (formas de onda mais largas)

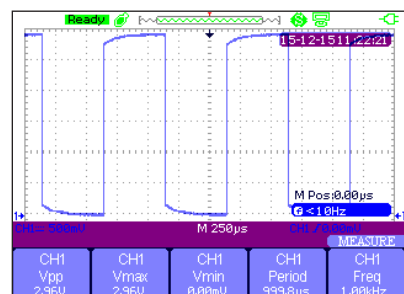
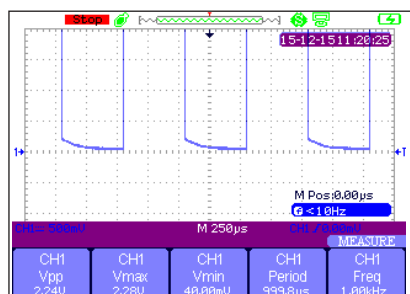
Pressione "s" para diminuir a sensibilidade horizontal (formas de onda mais estreitas)



Esse é um exemplo de um período de tempo definido para 25 microsegundos (25/1.000.000). Ele mostra claramente uma subida na tensão e uma descarga acentuada para o aterramento.



Ajuste da Posição da Forma de Onda

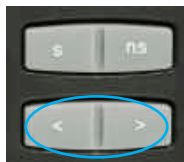


Algumas formas de onda podem ser exibidas muito altas ou baixas no ecrã. Isso geralmente acontece ao usar a janela **MEASURE** (descrita na página 41).

A posição no ecrã da forma de onda pode ser ajustada deslocando-se a tensão.


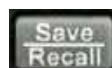
A seta para cima move a forma de onda para mais alto no ecrã e a seta para baixo move-a para baixo. O nível de deslocamento atual é indicado pelo azul 1 e seta na extrema esquerda do ecrã.

O tempo também pode ser deslocado. As setas abaixo movem de forma semelhante as formas de onda para a esquerda e para a direita.




Recurso de Captura de Ecrã AEGIS® One-Touch™ Salvar Imagens como .BMP no USB



1. Conecte a unidade USB – será exibida uma mensagem no ecrã “USB Flash Drive Plugged In!” (Unidade flash USB conectada!)
2. Mantenha pressionado o botão **SAVE/RECALL** por aproximadamente seis segundos até a barra de progresso  aparecer perto da parte inferior do ecrã . 
3. Quando acabar de salvar as imagens, simplesmente remova a unidade Flash USB e visualize o .BMP no computador.

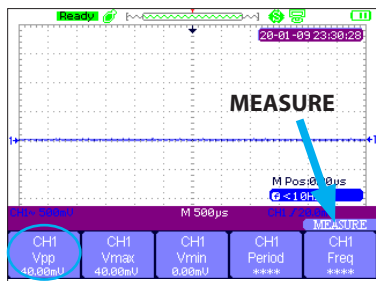
A captura de ecrã pode ser feita durante uma “exibição ao vivo” ou quando a ecrã for pausada:

4. Pressione **RUN/STOP** para pausar o ecrã. As escalas de tensão e de tempo podem ser alteradas enquanto a ecrã la estiver parada. 
5. Quando as barras tiverem desaparecido, pressione **RUN/STOP** para retomar a exibição ao vivo.

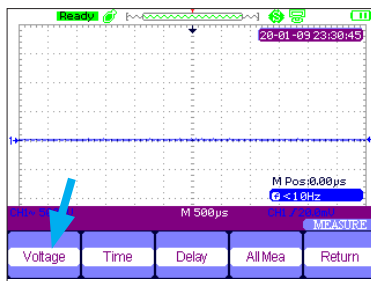


Tensão pico a pico (Vpp) com Medição

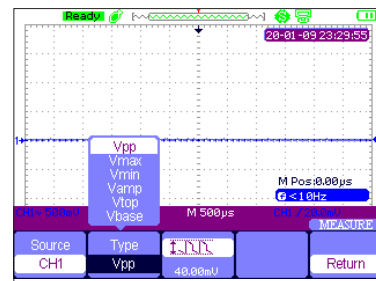
O AEGIS-OSC-9100 oferece três métodos para medir a tensão pico a pico (Vpp): **Measure**, **Cursor** e **Auto**. **Auto** foi descrito na seção Auto Button (página 38).



Pressione **CURSOR|MEASURE** até que o menu **MEASURE** apareça. Se Vpp estiver listado acima de F1, ignore o restante desta seção. Caso contrário, pressione **F1** para continuar a configuração.

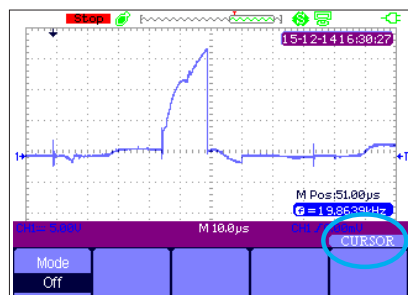


Pressione **F1 VOLTAGE**

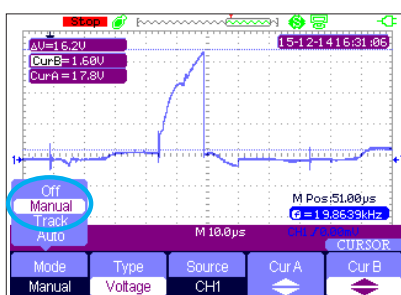


Pressione **F2 TYPE**. Escolha **Vpp** e, em seguida, pressione **F5 RETURN**

Tensão Pico a Pico com Cursors

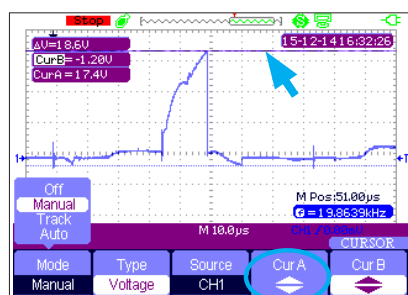


Pressione **CURSOR|MEASURE** até que o menu **CURSOR** apareça.

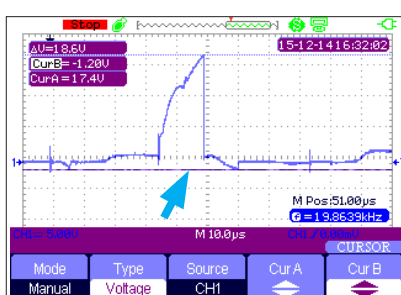


Pressione **F1 MODE**, selecione **Manual** e pressione **F2**

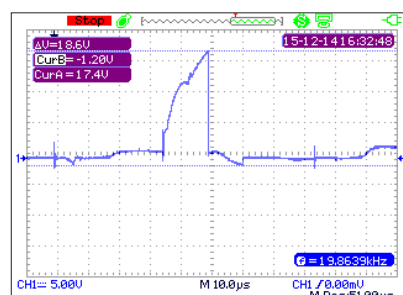
Observação: Se TIME for exibido em **F2**, pressione **F2** até que mude para **VOLTAGE**.



Pressione **F4 Cur A** e use as setas **▲** azuis **▼** para mover o cursor superior (destacado acima) até o topo da descarga que será medida.



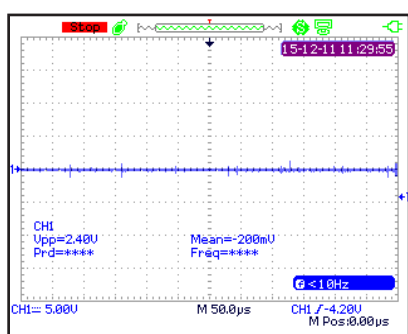
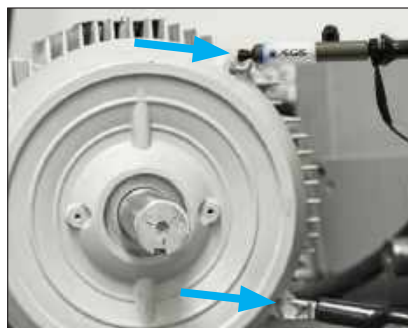
Pressione **F5 Cur B** e use **▲** e **▼** para mover o cursor para a parte inferior da descarga a ser medida.



ΔV é a tensão de pico da descarga. Para melhor exibição, pressione **MENU** para recolher o menu do cursor.



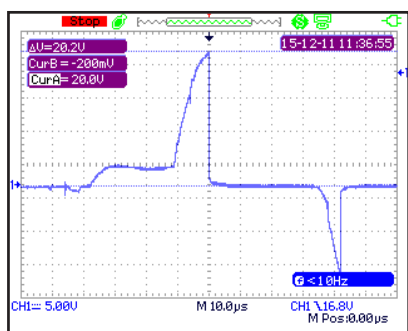
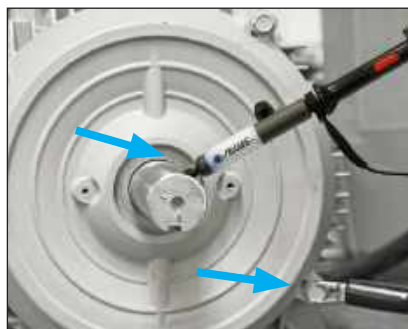
Medições- EMI



Leitura de referência de aterramento: EMI

1. A leitura exibe o ruído de aterramento ou EMI sendo produzido pelo sistema do motor/acionamento. Esse ruído elétrico pode estar presente antes e depois de instalar o anel AEGIS®.
2. Encontre 2 pontos de aterramento no motor. Deve ser metal puro e condutor.
3. Coloque o SVP em um dos pontos e a garra de aterramento da sonda no outro ponto.
4. As medições irão variar dependendo do tamanho do motor e das condições.

Medições- tensão no veio



Leitura da tensão no veio

1. O veio deve estar limpo e livre de quaisquer revestimentos, pintura ou outro material não condutor.
2. Prenda a sonda no lugar com a base magnética.
3. Alinhe a AEGIS® SVP na extremidade do veio ou lateral assegurando o contato contínuo. Evite o rasgo de chaveta, se possível.
4. Coloque o cabo de aterramento do osciloscópio em metal puro do motor assegurando o percurso condutor até o aterramento.
5. Se esse teste tiver que ser usado em um relatório, salve uma imagem numa unidade USB.



Siga todas as precauções de segurança ao trabalhar com o equipamento em rotação.



Medições usando o AEGIS® Grounding Simulator™

O AEGIS® Grounding Simulator™ pode ser usado para simular como as tensões no veio serão alteradas depois que um anel AEGIS® for instalado. É uma maneira rápida de mostrar um “Antes e depois”, mas como somente uma pequena quantidade de microfibras condutoras estão encostando no veio a tensão do veio pode ser maior do que quando o anel circunferencial AEGIS® está instalado.

1. Faça a leitura de tensão no veio sem aterramento do veio
2. Faça a leitura da tensão no veio com o AEGIS® Grounding Simulator™

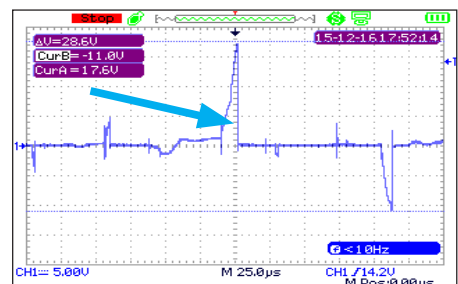
Primeiro faça a leitura da tensão no veio sem aterramento do veio

1. O veio deve estar limpo e livre de quaisquer revestimentos, pintura ou outro material não condutor.
2. Prenda a sonda no lugar com a base magnética.
3. Alinhe a AEGIS® SVP™ na extremidade do veio ou lateral assegurando o contato contínuo. Evite o rasgo de chaveta, se possível.
4. Coloque o cabo de aterramento da sonda em metal puro do motor assegurando o percurso condutor até o aterramento.
5. Salve a imagem, conforme descrito na página 40.

A medição da tensão de 28,6 V pico a pico é um exemplo de descarga de tensão através dos rolamentos sem aterramento do veio AEGIS®.



Siga todas as precauções de segurança ao trabalhar com o equipamento em rotação.



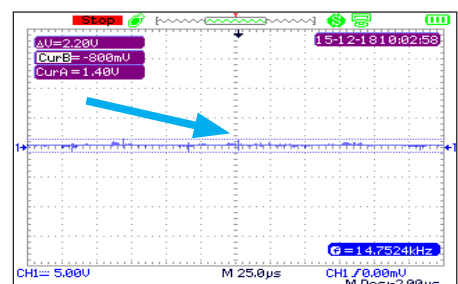
Em seguida, faça a leitura da tensão no veio com o Grounding Simulator™ encostando no veio

1. Mantenha a mesma configuração acima.
2. Coloque o cabo de aterramento do AEGIS® Grounding Simulator™ em metal puro do motor assegurando o percurso condutor até o aterramento.
3. Coloque o simulador no veio para simular o anel de proteção do rolamento AEGIS® SGR.
4. Congele a ecrã e guarde a imagem.

A medição de tensão de 2,2 V pico a pico é um exemplo da tensão descarregando através do simulador de aterramento AEGIS® até o aterramento. O anel de proteção de rolamento AEGIS® SGR terá um desempenho igual ou melhor.



Siga todas as precauções de segurança ao trabalhar com o equipamento em rotação.





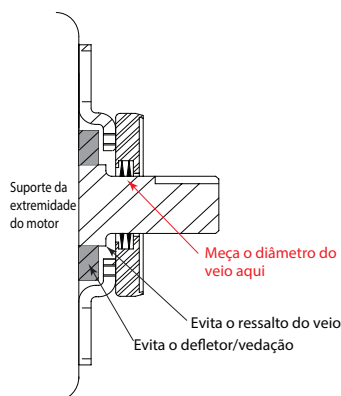
Para motores de estrutura padrão IEC ou NEMA, o kit AEGIS® uKIT é a melhor opção. Ele evita a maioria dos ressalto do veio e defletores/vedações.

O AEGIS® uKIT inclui 4 tamanhos de suporte diferentes para se adequar à maioria das situações.



Pergunta a ser feita: O motor possui um ressalto de veio?

Se **SIM ou NÃO TEM CERTEZA**, então o AEGIS® uKIT é a opção mais fácil porque evita a área do ressalto do veio, qualquer defletor/vedação ou suporte de extremidade com formato irregular.

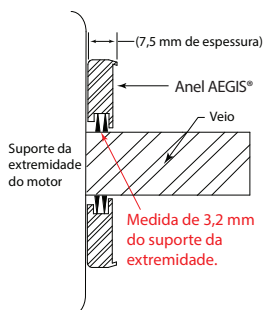


O AEGIS® uKIT é conectado ao motor com os parafusos/arruelas fornecidos ou com epóxi condutivo. O epóxi condutivo AEGIS® EP2400 é vendido separadamente.

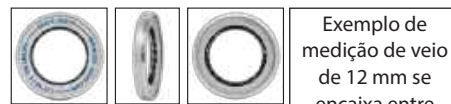
Consulte o website AEGIS® para obter instruções de instalação e o círculo do furo do parafuso.

Consulte a página 49 para obter mais detalhes.

Se **NÃO**, o anel pode ser montado diretamente no suporte da extremidade usando parafusos ou epóxi condutivo.



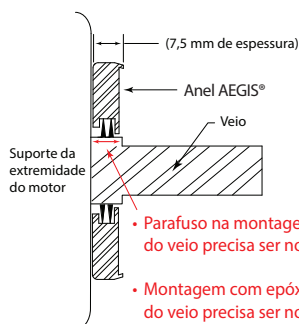
Meça o diâmetro do veio em um ponto a 3,2 mm do suporte da extremidade do motor. Em seguida, consulte a lista de peças para localizar o número de peça correto e a opção de montagem de sua escolha.



Exemplo de medição de veio de 12 mm se encaixa entre

Número do catálogo do anel sólido	Número do catálogo do anel bi-partido	Número do Catálogo de Anel Através de Parafuso	Anel sólido com epóxi condutivo	Anel bi-partido com epóxi condutivo	Diametro mínimo do veio	Diametro máximo do veio
SGR-9.0-2	SGR-9.0-2A4	SGR-9.0-3MFH	SGR-9.0-0AW	SGR-9.0-0A4W	10,1	11,0
SGR-10.1-2	SGR-10.1-2A4	SGR-10.1-3MFH	SGR-10.1-0AW	SGR-10.1-0A4W	11,1	12,2
SGR-11.2-2	SGR-11.2-2A4	SGR-11.2-3MFH	SGR-11.2-0AW	SGR-11.2-0A4W	12,3	13,2

Se **SIM** e deseja montar o anel para ajustar-se ao ressalto do veio, então é necessário medir o comprimento do ressalto. Consulte a nota em vermelho abaixo. Se ainda aplicável, meça o diâmetro do ressalto do veio e, em seguida, consulte a lista de peças (conforme mostrado acima) para localizar o número de peça SGR correto.



- Parafuso na montagem - comprimento do veio precisa ser no mínimo de 9,5 mm.
- Montagem com epóxi condutiva - comprimento do veio precisa ser no mínimo de 10 mm.



Opção personalizada para ressalto de veio curtos: Se o ressalto do veio estiver entre 4,76 mm e 9,4 mm, oferecemos uma peça personalizada com fibras mais próximas à parte de trás do anel. Para solicitar esse opcional, adicione um "X" ou "AX" ao sufixo da peça.

Exemplo:

SGR padrão
NP: SGR-6.9-0A4W
NP: SGR-6.9-0AW
NP: SGR-6.9-2
NP: SGR-6.9-2A4
NP: SGR-6.9-3MFH

SGR de ressalto curto
NP: SGR-6.9-0A4WX
NP: SGR-6.9-0AWX
NP: SGR-6.9-2AX
NP: SGR-6.9-1A4X
NP: SGR-6.9-3MFHAX

Se o ressalto for inferior a 4,76 mm, então refira-se ao uKIT.



Tecnologia Patenteada

Opções de anel de proteção de rolamento AEGIS® SGR



pg. 46-47

Suportes de montagem padrão (-2)

Diametros do veio: 7,9 a 152,9 mm
3 a 4 suportes de montagem, parafusos e arruelas
M3 x 0,50 x 8 mm
Instalação rápida e fácil na maioria das superfícies



pg. 46-47

Anel dividido (-2A4)

Diametro do veio: 7,9 a 152,9 mm
4 a 6 suportes de montagem, parafusos e arruelas
M3 x 0,50 8 mm
Instalações sem motor de desacoplamento



pg. 46-47

Montagem através de parafuso (-3MFH)

Diametros do veio: 7,9 a 152,9 mm
Parafusos de cabeça chata M3 x 12 mm
2 orifícios de montagem até tamanho de veio de 86,2 mm
4 orifícios de montagem para tamanhos maiores



pg. 46-47

Montagem de epóxi condutivo (-0AW, -0A4W)

Diametros do veio: 7,9 a 152,9 mm
Anel sólido e bi-partido
Instalação rápida e fácil na estrutura metálica do motor
Epóxi condutivo incluído



pg.48

Montagem de encaixe por pressão (-0A6)

Diametros do veio: 7,9 a 152,9 mm
Limpe e seque o encaixe por pressão de 0,10 mm
Tamanhos personalizados disponíveis



pg. 49

uKIT - SGR com suporte de montagem universal

Dimensionado para motores de estrutura IEC e NEMA
Anel sólido e bi-partido
Pode ser montado com fixação ou epóxi condutivo



pg.50-51

Série AEGIS® PRO, SGR Grande, WTG

Série AEGIS® PRO
AEGIS® WTG para geradores de turbinas eólicas



pg.52

AEGIS® Shaft Voltage Tester™

AEGIS® Shaft Voltage Tester™
SVP - AEGIS® Sonda de tensão no veio



pg.53

Acessórios

HFGS - Tira de aterramento de alta frequência
CS015 - AEGIS® Revestimento de veio de prata coloidal
EP2400 - AEGIS® Epóxi condutivo



Anel sólido, anel bi-partido e montagem através de parafuso para motores de baixa tensão até 500 HP

Dimensões em mm

	Número do Catálogo do Anel Sólido	Número do Catálogo de Anel Bi-partido	Número do Catálogo de Anel Através de Parafuso	Anel Sólido com Epóxi Condutivo	Anel Bi-partido * com Epóxi Condutivo	Diametro Mínimo do Veio	Diametro Máximo do Veio	Diametro Externo	Espessura Máxima
CORRENTES DE ROLAMENTO	SGR-6.9-2	SGR-6.9-2A4	SGR-6.9-3MFH	SGR-6.9-0AW	SGR-6.9-0A4W	7,9	9,0	40,6	7,5
	SGR-8.0-2	SGR-8.0-2A4	SGR-8.0-3MFH	SGR-8.0-0AW	SGR-8.0-0A4W	9,1	10,0	40,6	7,5
	SGR-9.0-2	SGR-9.0-2A4	SGR-9.0-3MFH	SGR-9.0-0AW	SGR-9.0-0A4W	10,1	11,0	40,6	7,5
	SGR-10.1-2	SGR-10.1-2A4	SGR-10.1-3MFH	SGR-10.1-0AW	SGR-10.1-0A4W	11,1	12,2	40,6	7,5
	SGR-11.2-2	SGR-11.2-2A4	SGR-11.2-3MFH	SGR-11.2-0AW	SGR-11.2-0A4W	12,3	13,2	40,6	7,5
ATERRAMENTO DO MOTOR	SGR-12.2-2	SGR-12.2-2A4	SGR-12.2-3MFH	SGR-12.2-0AW	SGR-12.2-0A4W	13,3	14,2	40,6	7,5
	SGR-13.2-2	SGR-13.2-2A4	SGR-13.2-3MFH	SGR-13.2-0AW	SGR-13.2-0A4W	14,3	15,4	40,6	7,5
	SGR-14.4-2	SGR-14.4-2A4	SGR-14.4-3MFH	SGR-14.4-0AW	SGR-14.4-0A4W	15,5	16,4	40,6	7,5
	SGR-15.4-2	SGR-15.4-2A4	SGR-15.4-3MFH	SGR-15.4-0AW	SGR-15.4-0A4W	16,5	17,4	53,3	7,5
	SGR-16.4-2	SGR-16.4-2A4	SGR-16.4-3MFH	SGR-16.4-0AW	SGR-16.4-0A4W	17,5	18,5	53,3	7,5
AEGIS® TECHNOLOGY	SGR-17.6-2	SGR-17.6-2A4	SGR-17.6-3MFH	SGR-17.6-0AW	SGR-17.6-0A4W	18,6	19,7	53,3	7,5
	SGR-18.7-2	SGR-18.7-2A4	SGR-18.7-3MFH	SGR-18.7-0AW	SGR-18.7-0A4W	19,8	20,7	53,3	7,5
	SGR-19.7-2	SGR-19.7-2A4	SGR-19.7-3MFH	SGR-19.7-0AW	SGR-19.7-0A4W	20,8	21,7	53,3	7,5
	SGR-20.7-2	SGR-20.7-2A4	SGR-20.7-3MFH	SGR-20.7-0AW	SGR-20.7-0A4W	21,8	22,7	53,3	7,5
	SGR-21.7-2	SGR-21.7-2A4	SGR-21.7-3MFH	SGR-21.7-0AW	SGR-21.7-0A4W	22,8	23,7	53,3	7,5
MOTORES DE BAIXA TENSÃO	SGR-22.8-2	SGR-22.8-2A4	SGR-22.8-3MFH	SGR-22.8-0AW	SGR-22.8-0A4W	23,8	24,9	53,3	7,5
	SGR-23.9-2	SGR-23.9-2A4	SGR-23.9-3MFH	SGR-23.9-0AW	SGR-23.9-0A4W	25,0	25,9	53,3	7,5
	SGR-24.9-2	SGR-24.9-2A4	SGR-24.9-3MFH	SGR-24.9-0AW	SGR-24.9-0A4W	26,0	26,9	53,3	7,5
	SGR-25.9-2	SGR-25.9-2A4	SGR-25.9-3MFH	SGR-25.9-0AW	SGR-25.9-0A4W	27,0	28,1	53,3	7,5
	SGR-27.1-2	SGR-27.1-2A4	SGR-27.1-3MFH	SGR-27.1-0AW	SGR-27.1-0A4W	28,2	29,1	53,3	7,5
MOTORES DE MÉDIA TENSÃO	SGR-28.1-2	SGR-28.1-2A4	SGR-28.1-3MFH	SGR-28.1-0AW	SGR-28.1-0A4W	29,2	30,1	53,3	7,5
	SGR-29.1-2	SGR-29.1-2A4	SGR-29.1-3MFH	SGR-29.1-0AW	SGR-29.1-0A4W	30,2	31,2	53,3	7,5
	SGR-30.3-2	SGR-30.3-2A4	SGR-30.3-3MFH	SGR-30.3-0AW	SGR-30.3-0A4W	31,3	32,3	53,3	7,5
	SGR-31.3-2	SGR-31.3-2A4	SGR-31.3-3MFH	SGR-31.3-0AW	SGR-31.3-0A4W	32,4	33,3	53,3	7,5
	SGR-32.3-2	SGR-32.3-2A4	SGR-32.3-3MFH	SGR-32.3-0AW	SGR-32.3-0A4W	33,4	34,4	53,3	7,5
MOTORES CC	SGR-33.4-2	SGR-33.4-2A4	SGR-33.4-3MFH	SGR-33.4-0AW	SGR-33.4-0A4W	34,5	35,4	53,3	7,5
	SGR-34.4-2	SGR-34.4-2A4	SGR-34.4-3MFH	SGR-34.4-0AW	SGR-34.4-0A4W	35,5	36,4	68,1	7,5
	SGR-35.5-2	SGR-35.5-2A4	SGR-35.5-3MFH	SGR-35.5-0AW	SGR-35.5-0A4W	36,5	37,6	68,1	7,5
	SGR-36.6-2	SGR-36.6-2A4	SGR-36.6-3MFH	SGR-36.6-0AW	SGR-36.6-0A4W	37,7	38,6	68,1	7,5
	SGR-37.6-2	SGR-37.6-2A4	SGR-37.6-3MFH	SGR-37.6-0AW	SGR-37.6-0A4W	38,7	39,6	68,1	7,5
INSTALAÇÃO DE PREPARAÇÃO DO VEIO	SGR-38.6-2	SGR-38.6-2A4	SGR-38.6-3MFH	SGR-38.6-0AW	SGR-38.6-0A4W	39,7	40,8	68,1	7,5
	SGR-39.8-2	SGR-39.8-2A4	SGR-39.8-3MFH	SGR-39.8-0AW	SGR-39.8-0A4W	40,9	41,8	68,1	7,5
	SGR-40.8-2	SGR-40.8-2A4	SGR-40.8-3MFH	SGR-40.8-0AW	SGR-40.8-0A4W	41,9	42,8	68,1	7,5
	SGR-41.8-2	SGR-41.8-2A4	SGR-41.8-3MFH	SGR-41.8-0AW	SGR-41.8-0A4W	42,9	43,9	68,1	7,5
	SGR-43.0-2	SGR-43.0-2A4	SGR-43.0-3MFH	SGR-43.0-0AW	SGR-43.0-0A4W	44,0	45,0	68,1	7,5
TESTE DE TENSÃO NO VEIO	SGR-44.0-2	SGR-44.0-2A4	SGR-44.0-3MFH	SGR-44.0-0AW	SGR-44.0-0A4W	45,1	46,0	68,1	7,5
	SGR-45.0-2	SGR-45.0-2A4	SGR-45.0-3MFH	SGR-45.0-0AW	SGR-45.0-0A4W	46,1	47,1	68,1	7,5
	SGR-46.1-2	SGR-46.1-2A4	SGR-46.1-3MFH	SGR-46.1-0AW	SGR-46.1-0A4W	47,2	48,1	68,1	7,5
	SGR-47.1-2	SGR-47.1-2A4	SGR-47.1-3MFH	SGR-47.1-0AW	SGR-47.1-0A4W	48,2	49,1	68,1	7,5
	SGR-48.2-2	SGR-48.2-2A4	SGR-48.2-3MFH	SGR-48.2-0AW	SGR-48.2-0A4W	49,2	50,3	68,1	7,5
SELECIONAR TAMANHO CORRETO	SGR-49.3-2	SGR-49.3-2A4	SGR-49.3-3MFH	SGR-49.3-0AW	SGR-49.3-0A4W	50,4	51,3	68,1	7,5
	SGR-50.3-2	SGR-50.3-2A4	SGR-50.3-3MFH	SGR-50.3-0AW	SGR-50.3-0A4W	51,4	52,3	78,7	7,5
	SGR-51.3-2	SGR-51.3-2A4	SGR-51.3-3MFH	SGR-51.3-0AW	SGR-51.3-0A4W	52,4	53,5	78,7	7,5
	SGR-52.5-2	SGR-52.5-2A4	SGR-52.5-3MFH	SGR-52.5-0AW	SGR-52.5-0A4W	53,6	54,5	78,7	7,5
	SGR-53.5-2	SGR-53.5-2A4	SGR-53.5-3MFH	SGR-53.5-0AW	SGR-53.5-0A4W	54,6	55,5	78,7	7,5
LISTA DE PEÇAS	SGR-54.5-2	SGR-54.5-2A4	SGR-54.5-3MFH	SGR-54.5-0AW	SGR-54.5-0A4W	55,6	56,6	78,7	7,5
	SGR-55.7-2	SGR-55.7-2A4	SGR-55.7-3MFH	SGR-55.7-0AW	SGR-55.7-0A4W	56,7	57,7	78,7	7,5
	SGR-56.7-2	SGR-56.7-2A4	SGR-56.7-3MFH	SGR-56.7-0AW	SGR-56.7-0A4W	57,8	58,7	78,7	7,5
	SGR-57.7-2	SGR-57.7-2A4	SGR-57.7-3MFH	SGR-57.7-0AW	SGR-57.7-0A4W	58,8	59,8	78,7	7,5
	SGR-58.8-2	SGR-58.8-2A4	SGR-58.8-3MFH	SGR-58.8-0AW	SGR-58.8-0A4W	59,9	60,8	78,7	7,5
ESPECIFICAÇÃO DE ENGENHARIA	SGR-59.8-2	SGR-59.8-2A4	SGR-59.8-3MFH	SGR-59.8-0AW	SGR-59.8-0A4W	60,9	61,8	91,4	7,5
	SGR-60.9-2	SGR-60.9-2A4	SGR-60.9-3MFH	SGR-60.9-0AW	SGR-60.9-0A4W	61,9	63,0	91,4	7,5
	SGR-62.0-2	SGR-62.0-2A4	SGR-62.0-3MFH	SGR-62.0-0AW	SGR-62.0-0A4W	63,1	64,0	91,4	7,5
	SGR-63.0-2	SGR-63.0-2A4	SGR-63.0-3MFH	SGR-63.0-0AW	SGR-63.0-0A4W	64,1	65,0	91,4	7,5
	SGR-64.0-2	SGR-64.0-2A4	SGR-64.0-3MFH	SGR-64.0-0AW	SGR-64.0-0A4W	65,1	66,2	91,4	7,5
*Peça Personalizada- Sem Devolução									
*Peça Personalizada- Sem Devolução									



Observação: Use os anéis Série PRO para motores de baixa tensão com mais de 500 HP e todos os motores de média tensão

Consulte a página 22

Número do Catálogo do Anel Sólido	Número do Catálogo de Anel Bi-partido	Número do Catálogo de Anel Através de Parafuso	Anel Sólido com Epóxi Condutivo	Anel Bi-partido * com Epóxi Condutivo	Dímetro Mínimo do Veio	Dímetro Máximo do Veio	Dímetro Externo	Espessura Máxima
SGR-79.9-2	SGR-79.9-2A4	SGR-79.9-3MFH	SGR-79.9-0AW	SGR-79.9-0A4W	81,0	82,0	104,1	7,5
SGR-81.1-2	SGR-81.1-2A4	SGR-81.1-3MFH	SGR-81.1-0AW	SGR-81.1-0A4W	82,1	83,1	104,1	7,5
SGR-82.1-2	SGR-82.1-2A4	SGR-82.1-3MFH	SGR-82.1-0AW	SGR-82.1-0A4W	83,2	84,1	104,1	7,5
SGR-83.1-2	SGR-83.1-2A4	SGR-83.1-3MFH	SGR-83.1-0AW	SGR-83.1-0A4W	84,2	85,2	104,1	7,5
SGR-84.2-2	SGR-84.2-2A4	SGR-84.2-3MFH	SGR-84.2-0AW	SGR-84.2-0A4W	85,3	86,2	104,1	7,5
SGR-85.2-2	SGR-85.2-2A4	SGR-85.2-3MFH	SGR-85.2-0AW	SGR-85.2-0A4W	86,3	87,2	116,8	7,5
SGR-86.3-2	SGR-86.3-2A4	SGR-86.3-3MFH	SGR-86.3-0AW	SGR-86.3-0A4W	87,3	88,4	116,8	7,5
SGR-87.4-2	SGR-87.4-2A4	SGR-87.4-3MFH	SGR-87.4-0AW	SGR-87.4-0A4W	88,5	89,4	116,8	7,5
SGR-88.4-2	SGR-88.4-2A4	SGR-88.4-3MFH	SGR-88.4-0AW	SGR-88.4-0A4W	89,5	90,4	116,8	7,5
SGR-89.4-2	SGR-89.4-2A4	SGR-89.4-3MFH	SGR-89.4-0AW	SGR-89.4-0A4W	90,5	91,6	116,8	7,5
SGR-90.6-2	SGR-90.6-2A4	SGR-90.6-3MFH	SGR-90.6-0AW	SGR-90.6-0A4W	91,7	92,6	116,8	7,5
SGR-91.6-2	SGR-91.6-2A4	SGR-91.6-3MFH	SGR-91.6-0AW	SGR-91.6-0A4W	92,7	93,6	116,8	7,5
SGR-92.6-2	SGR-92.6-2A4	SGR-92.6-3MFH	SGR-92.6-0AW	SGR-92.6-0A4W	93,7	94,7	116,8	7,5
SGR-93.8-2	SGR-93.8-2A4	SGR-93.8-3MFH	SGR-93.8-0AW	SGR-93.8-0A4W	94,8	95,8	116,8	7,5
SGR-94.8-2	SGR-94.8-2A4	SGR-94.8-3MFH	SGR-94.8-0AW	SGR-94.8-0A4W	95,9	96,8	116,8	7,5
SGR-95.8-2	SGR-95.8-2A4	SGR-95.8-3MFH	SGR-95.8-0AW	SGR-95.8-0A4W	96,9	97,9	116,8	7,5
SGR-96.9-2	SGR-96.9-2A4	SGR-96.9-3MFH	SGR-96.9-0AW	SGR-96.9-0A4W	98,0	98,9	116,8	7,5
SGR-97.9-2	SGR-97.9-2A4	SGR-97.9-3MFH	SGR-97.9-0AW	SGR-97.9-0A4W	99,0	99,9	129,5	7,5
SGR-99.0-2	SGR-99.0-2A4	SGR-99.0-3MFH	SGR-99.0-0AW	SGR-99.0-0A4W	100,0	101,1	129,5	7,5
SGR-100.1-2	SGR-100.1-2A4	SGR-100.1-3MFH	SGR-100.1-0AW	SGR-100.1-0A4W	101,2	102,1	129,5	7,5
SGR-101.1-2	SGR-101.1-2A4	SGR-101.1-3MFH	SGR-101.1-0AW	SGR-101.1-0A4W	102,2	103,1	129,5	7,5
SGR-102.1-2	SGR-102.1-2A4	SGR-102.1-3MFH	SGR-102.1-0AW	SGR-102.1-0A4W	103,2	104,3	129,5	7,5
SGR-103.3-2	SGR-103.3-2A4	SGR-103.3-3MFH	SGR-103.3-0AW	SGR-103.3-0A4W	104,4	105,3	129,5	7,5
SGR-104.3-2	SGR-104.3-2A4	SGR-104.3-3MFH	SGR-104.3-0AW	SGR-104.3-0A4W	105,4	106,3	129,5	7,5
SGR-105.3-2	SGR-105.3-2A4	SGR-105.3-3MFH	SGR-105.3-0AW	SGR-105.3-0A4W	106,4	107,4	129,5	7,5
SGR-106.5-2	SGR-106.5-2A4	SGR-106.5-3MFH	SGR-106.5-0AW	SGR-106.5-0A4W	107,5	108,5	129,5	7,5
SGR-107.5-2	SGR-107.5-2A4	SGR-107.5-3MFH	SGR-107.5-0AW	SGR-107.5-0A4W	108,6	109,5	129,5	7,5
SGR-108.5-2	SGR-108.5-2A4	SGR-108.5-3MFH	SGR-108.5-0AW	SGR-108.5-0A4W	109,6	110,6	129,5	7,5
SGR-109.6-2	SGR-109.6-2A4	SGR-109.6-3MFH	SGR-109.6-0AW	SGR-109.6-0A4W	110,7	111,6	129,5	7,5
SGR-110.6-2	SGR-110.6-2A4	SGR-110.6-3MFH	SGR-110.6-0AW	SGR-110.6-0A4W	111,7	112,6	142,2	7,5
SGR-111.7-2	SGR-111.7-2A4	SGR-111.7-3MFH	SGR-111.7-0AW	SGR-111.7-0A4W	112,7	113,8	142,2	7,5
SGR-112.8-2	SGR-112.8-2A4	SGR-112.8-3MFH	SGR-112.8-0AW	SGR-112.8-0A4W	113,9	114,8	142,2	7,5
SGR-113.8-2	SGR-113.8-2A4	SGR-113.8-3MFH	SGR-113.8-0AW	SGR-113.8-0A4W	114,9	115,8	142,2	7,5
SGR-114.8-2	SGR-114.8-2A4	SGR-114.8-3MFH	SGR-114.8-0AW	SGR-114.8-0A4W	115,9	117,0	142,2	7,5
SGR-116.0-2	SGR-116.0-2A4	SGR-116.0-3MFH	SGR-116.0-0AW	SGR-116.0-0A4W	117,1	118,0	142,2	7,5
SGR-117.0-2	SGR-117.0-2A4	SGR-117.0-3MFH	SGR-117.0-0AW	SGR-117.0-0A4W	118,1	119,0	142,2	7,5
SGR-118.0-2	SGR-118.0-2A4	SGR-118.0-3MFH	SGR-118.0-0AW	SGR-118.0-0A4W	119,1	120,1	142,2	7,5
SGR-119.2-2	SGR-119.2-2A4	SGR-119.2-3MFH	SGR-119.2-0AW	SGR-119.2-0A4W	120,2	121,2	142,2	7,5
SGR-120.2-2	SGR-120.2-2A4	SGR-120.2-3MFH	SGR-120.2-0AW	SGR-120.2-0A4W	121,3	122,2	142,2	7,5
SGR-121.2-2	SGR-121.2-2A4	SGR-121.2-3MFH	SGR-121.2-0AW	SGR-121.2-0A4W	122,3	123,3	142,2	7,5
SGR-122.3-2	SGR-122.3-2A4	SGR-122.3-3MFH	SGR-122.3-0AW	SGR-122.3-0A4W	123,4	124,3	142,2	7,5
SGR-123.3-2	SGR-123.3-2A4	SGR-123.3-3MFH	SGR-123.3-0AW	SGR-123.3-0A4W	124,4	125,3	154,9	7,5
SGR-124.4-2	SGR-124.4-2A4	SGR-124.4-3MFH	SGR-124.4-0AW	SGR-124.4-0A4W	125,4	126,5	154,9	7,5
SGR-125.5-2	SGR-125.5-2A4	SGR-125.5-3MFH	SGR-125.5-0AW	SGR-125.5-0A4W	126,6	127,5	154,9	7,5
SGR-126.5-2	SGR-126.5-2A4	SGR-126.5-3MFH	SGR-126.5-0AW	SGR-126.5-0A4W	127,6	128,5	154,9	7,5
SGR-127.5-2	SGR-127.5-2A4	SGR-127.5-3MFH	SGR-127.5-0AW	SGR-127.5-0A4W	128,6	129,7	154,9	7,5
SGR-128.7-2	SGR-128.7-2A4	SGR-128.7-3MFH	SGR-128.7-0AW	SGR-128.7-0A4W	129,8	130,7	154,9	7,5
SGR-129.7-2	SGR-129.7-2A4	SGR-129.7-3MFH	SGR-129.7-0AW	SGR-129.7-0A4W	130,8	131,7	154,9	7,5
SGR-130.7-2	SGR-130.7-2A4	SGR-130.7-3MFH	SGR-130.7-0AW	SGR-130.7-0A4W	131,8	132,8	154,9	7,5
SGR-131.9-2	SGR-131.9-2A4	SGR-131.9-3MFH	SGR-131.9-0AW	SGR-131.9-0A4W	132,9	133,9	154,9	7,5
SGR-132.9-2	SGR-132.9-2A4	SGR-132.9-3MFH	SGR-132.9-0AW	SGR-132.9-0A4W	134,0	134,9	154,9	7,5
SGR-133.9-2	SGR-133.9-2A4	SGR-133.9-3MFH	SGR-133.9-0AW	SGR-133.9-0A4W	135,0	136,0	154,9	7,5
SGR-135.0-2	SGR-135.0-2A4	SGR-135.0-3MFH	SGR-135.0-0AW	SGR-135.0-0A4W	136,1	137,0	154,9	7,5
SGR-136.0-2	SGR-136.0-2A4	SGR-136.0-3MFH	SGR-136.0-0AW	SGR-136.0-0A4W	137,1	138,0	167,6	7,5
SGR-137.1-2	SGR-137.1-2A4	SGR-137.1-3MFH	SGR-137.1-0AW	SGR-137.1-0A4W	138,1	139,2	167,6	7,5
SGR-138.2-2	SGR-138.2-2A4	SGR-138.2-3MFH	SGR-138.2-0AW	SGR-138.2-0A4W	139,3	140,2	167,6	7,5
SGR-139.2-2	SGR-139.2-2A4	SGR-139.2-3MFH	SGR-139.2-0AW	SGR-139.2-0A4W	140,3	141,2	167,6	7,5
SGR-140.2-2	SGR-140.2-2A4	SGR-140.2-3MFH	SGR-140.2-0AW	SGR-140.2-0A4W	141,3	142,4	167,6	7,5
SGR-141.4-2	SGR-141.4-2A4	SGR-141.4-3MFH	SGR-141.4-0AW	SGR-141.4-0A4W	142,5	143,4	167,6	7,5
SGR-142.4-2	SGR-142.4-2A4	SGR-142.4-3MFH	SGR-142.4-0AW	SGR-142.4-0A4W	143,5	144,4	167,6	7,5
SGR-143.4-2	SGR-143.4-2A4	SGR-143.4-3MFH	SGR-143.4-0AW	SGR-143.4-0A4W	144,5	145,5	167,6	7,5
SGR-144.6-2	SGR-144.6-2A4	SGR-144.6-3MFH	SGR-144.6-0AW	SGR-144.6-0A4W	145,6	146,6	167,6	7,5
SGR-145.6-2	SGR-145.6-2A4	SGR-145.6-3MFH	SGR-145.6-0AW	SGR-145.6-0A4W	146,7	147,6	167,6	7,5
SGR-146.6-2	SGR-146.6-2A4	SGR-146.6-3MFH	SGR-146.6-0AW	SGR-146.6-0A4W	147,7	148,7	167,6	7,5
SGR-147.7-2	SGR-147.7-2A4	SGR-147.7-3MFH	SGR-147.7-0AW	SGR-147.7-0A4W	148,8	149,7	167,6	7,5
SGR-148.7-2	SGR-148.7-2A4	SGR-148.7-3MFH	SGR-148.7-0AW	SGR-148.7-0A4W	149,8	150,7	180,3	7,5
SGR-149.8-2	SGR-149.8-2A4	SGR-149.8-3MFH	SGR-149.8-0AW	SGR-149.8-0A4W	150,8	151,9	180,3	7,5
SGR-150.9-2	SGR-150.9-2A4	SGR-150.9-3MFH	SGR-150.9-0AW	SGR-150.9-0A4W	152,0	152,9	180,3	7,5

*Peça Personalizada - Sem Devolução

*Peça Personalizada - Sem Devolução

CORRENTES DE ROLAMENTO

ATERRAMENTO DO MOTOR

AEGIS® TECHNOLOGY

MOTORES DE BAIXA TENSÃO

MOTORES DE MÉDIA TENSÃO

MOTORES CC

INSTALAÇÃO PREPARAÇÃO DO VEIO

TESTE DE TENSÃO NO VEIO

SELECIONAR TAMANHO CORRETO

LISTA DE PEÇAS

ESPECIFICAÇÃO DE ENGENHARIA



AEGIS® SGR - Montagem encaixe por pressão para motores de baixa tensão até 500 HP

Observação: Use os anéis da Série PRO para motores de baixa tensão com mais de 500 HP e todos os motores de média tensão

Consulte a página 22

CORRENTES DE ROLAMENTO
ATERRAMENTO DO MOTOR
AEGIS® TECHNOLOGY
MOTORES DE BAIXA TENSÃO
MOTORES DE MÉDIA TENSÃO
MOTORES CC
INSTALAÇÃO DE PREPARAÇÃO DO VEIO
TESTE DE TENSÃO NO VEIO
SELECIONAR TAMANHO CORRETO
LISTA DE PEÇAS
ESPECIFICAÇÃO DE ENGENHARIA

Número do Catálogo	Diametro Mín do Veio	Diametro Máx do Veio	Tolerância do DE do SGR +0/-0,001	Espessura Máxima	Tolerância do furo +0,001/-0
SGR-6.9-0A6	7,9	9,0	40,132	7,5	40,030
SGR-8.0-0A6	9,1	10,0	40,132	7,5	40,030
SGR-9.0-0A6	10,1	11,0	40,132	7,5	40,030
SGR-10.1-0A6	11,1	12,2	40,132	7,5	40,030
SGR-11.2-0A6	12,3	13,2	40,132	7,5	40,030
SGR-12.2-0A6	13,3	14,2	40,132	7,5	40,030
SGR-13.2-0A6	14,3	15,4	40,132	7,5	40,030
SGR-14.4-0A6	15,5	16,4	40,132	7,5	40,030
SGR-15.4-0A6	16,5	17,4	52,832	7,5	52,730
SGR-16.4-0A6	17,5	18,5	52,832	7,5	52,730
SGR-17.6-0A6	18,6	19,7	52,832	7,5	52,730
SGR-18.7-0A6	19,8	20,7	52,832	7,5	52,730
SGR-19.7-0A6	20,8	21,7	52,832	7,5	52,730
SGR-20.7-0A6	21,8	22,7	52,832	7,5	52,730
SGR-21.7-0A6	22,8	23,7	52,832	7,5	52,730
SGR-22.8-0A6	23,8	24,9	52,832	7,5	52,730
SGR-23.9-0A6	25,0	25,9	52,832	7,5	52,730
SGR-24.9-0A6	26,0	26,9	52,832	7,5	52,730
SGR-25.9-0A6	27,0	28,1	52,832	7,5	52,730
SGR-27.1-0A6	28,2	29,1	52,832	7,5	52,730
SGR-28.1-0A6	29,2	30,1	52,832	7,5	52,730
SGR-29.1-0A6	30,2	31,2	52,832	7,5	52,730
SGR-30.3-0A6	31,3	32,3	52,832	7,5	52,730
SGR-31.3-0A6	32,4	33,3	52,832	7,5	52,730
SGR-32.3-0A6	33,4	34,4	52,832	7,5	52,730
SGR-33.4-0A6	34,5	35,4	52,832	7,5	52,730
SGR-34.4-0A6	35,5	36,4	67,564	7,5	67,462
SGR-35.5-0A6	36,5	37,6	67,564	7,5	67,462
SGR-36.6-0A6	37,7	38,6	67,564	7,5	67,462
SGR-37.6-0A6	38,7	39,6	67,564	7,5	67,462
SGR-38.6-0A6	39,7	40,8	67,564	7,5	67,462
SGR-39.8-0A6	40,9	41,8	67,564	7,5	67,462
SGR-40.8-0A6	41,9	42,8	67,564	7,5	67,462
SGR-41.8-0A6	42,9	43,9	67,564	7,5	67,462
SGR-43.0-0A6	44,0	45,0	67,564	7,5	67,462
SGR-44.0-0A6	45,1	46,0	67,564	7,5	67,462
SGR-45.0-0A6	46,1	47,1	67,564	7,5	67,462
SGR-46.1-0A6	47,2	48,1	67,564	7,5	67,462
SGR-47.1-0A6	48,2	49,1	67,564	7,5	67,462
SGR-48.2-0A6	49,2	50,3	67,564	7,5	67,462
SGR-49.3-0A6	50,4	51,3	67,564	7,5	67,462
SGR-50.3-0A6	51,4	52,3	78,232	7,5	78,130
SGR-51.3-0A6	52,4	53,5	78,232	7,5	78,130
SGR-52.5-0A6	53,6	54,5	78,232	7,5	78,130
SGR-53.5-0A6	54,6	55,5	78,232	7,5	78,130
SGR-54.5-0A6	55,6	57,5	78,232	7,5	78,130
SGR-55.7-0A6	56,7	57,7	78,232	7,5	78,130
SGR-56.7-0A6	57,8	58,7	78,232	7,5	78,130
SGR-57.7-0A6	58,8	59,8	78,232	7,5	78,130
SGR-58.8-0A6	59,9	60,8	78,232	7,5	78,130
SGR-59.8-0A6	60,9	61,8	90,932	7,5	90,830
SGR-60.9-0A6	61,9	63,0	90,932	7,5	90,830
SGR-62.0-0A6	63,1	64,0	90,932	7,5	90,830
SGR-63.0-0A6	64,1	65,0	90,932	7,5	90,830
SGR-64.0-0A6	65,1	66,2	90,932	7,5	90,830
SGR-65.2-0A6	66,3	67,2	90,932	7,5	90,830
SGR-66.2-0A6	67,3	68,2	90,932	7,5	90,830
SGR-67.2-0A6	68,3	69,3	90,932	7,5	90,830
SGR-68.4-0A6	69,4	70,4	90,932	7,5	90,830
SGR-69.4-0A6	70,5	71,4	90,932	7,5	90,830
SGR-70.4-0A6	71,5	72,5	90,932	7,5	90,830
SGR-71.5-0A6	72,6	73,5	90,932	7,5	90,830
SGR-72.5-0A6	73,6	74,5	103,632	7,5	103,530
SGR-73.6-0A6	74,6	75,7	103,632	7,5	103,530
SGR-74.7-0A6	75,8	76,7	103,632	7,5	103,530
SGR-75.7-0A6	76,8	77,7	103,632	7,5	103,530
SGR-76.7-0A6	77,8	78,9	103,632	7,5	103,530
SGR-77.9-0A6	79,0	79,9	103,632	7,5	103,530
SGR-78.9-0A6	80,0	80,9	103,632	7,5	103,530
Peça personalizada-sem devolução					

Número do Catálogo	Diametro Mín do Veio	Diametro Máx do Veio	Tolerância do DE do SGR +0/-0,001	Espessura Máxima	Tolerância do furo +0,001/-0
SGR-79.9-0A6	81,0	82,0	103,632	7,5	103,530
SGR-81.1-0A6	82,1	83,1	103,632	7,5	103,530
SGR-82.1-0A6	83,2	84,1	103,632	7,5	103,530
SGR-83.1-0A6	84,2	85,2	103,632	7,5	103,530
SGR-84.2-0A6	85,3	86,2	103,632	7,5	103,530
SGR-85.2-0A6	86,3	87,2	116,332	7,5	116,230
SGR-86.3-0A6	87,3	88,4	116,332	7,5	116,230
SGR-87.4-0A6	88,5	89,4	116,332	7,5	116,230
SGR-88.4-0A6	89,5	90,4	116,332	7,5	116,230
SGR-89.4-0A6	90,5	91,6	116,332	7,5	116,230
SGR-90.6-0A6	91,7	92,6	116,332	7,5	116,230
SGR-91.6-0A6	92,7	93,6	116,332	7,5	116,230
SGR-92.6-0A6	93,7	94,7	116,332	7,5	116,230
SGR-93.8-0A6	94,8	95,8	116,332	7,5	116,230
SGR-94.8-0A6	95,9	96,8	116,332	7,5	116,230
SGR-95.8-0A6	96,9	97,9	116,332	7,5	116,230
SGR-96.9-0A6	98,0	98,9	116,332	7,5	116,230
SGR-97.9-0A6	99,0	99,9	129,032	7,5	128,930
SGR-99.0-0A6	100,0	101,1	129,032	7,5	128,930
SGR-100.1-0A6	101,2	102,1	129,032	7,5	128,930
SGR-101.1-0A6	102,2	103,1	129,032	7,5	128,930
SGR-102.1-0A6	103,2	104,3	129,032	7,5	128,930
SGR-103.2-0A6	104,4	105,3	129,032	7,5	128,930
SGR-104.3-0A6	105,4	106,3	129,032	7,5	128,930
SGR-105.3-0A6	106,4	107,4	129,032	7,5	128,930
SGR-106.5-0A6	107,5	108,5	129,032	7,5	128,930
SGR-107.5-0A6	108,6	109,5	129,032	7,5	128,930
SGR-108.5-0A6	109,6	110,6	129,032	7,5	128,930
SGR-109.6-0A6	110,7	111,6	129,032	7,5	128,930
SGR-110.6-0A6	111,7	112,6	141,732	7,5	141,630
SGR-111.7-0A6	112,7	113,8	141,732	7,5	141,630
SGR-112.8-0A6	113,9	114,8	141,732	7,5	141,630
SGR-113.8-0A6	114,9	115,8	141,732	7,5	141,630
SGR-114.8-0A6	115,9	117,0	141,732	7,5	141,630
SGR-116.0-0A6	117,1	118,0	141,732	7,5	141,630
SGR-117.0-0A6	118,1	119,0	141,732	7,5	141,630
SGR-118.0-0A6	119,1	120,1	141,732	7,5	141,630
SGR-119.2-0A6	120,2	121,2	141,732	7,5	141,630
SGR-120.2-0A6	121,3	122,2	141,732	7,5	141,630
SGR-121.2-0A6	122,3	123,3	141,732	7,5	141,630
SGR-122.3-0A6	123,4	124,3	141,732	7,5	141,630
SGR-123.3-0A6	124,4	125,3	154,432	7,5	154,330
SGR-124.4-0A6	125,4	126,5	154,432	7,5	154,330
SGR-125.5-0A6	126,6	127,5	154,432	7,5	154,330
SGR-126.5-0A6	127,6	128,5	154,432	7,5	154,330
SGR-127.5-0A6	128,6	129,7	154,432	7,5	154,330
SGR-128.7-0A6	129,8	130,7	154,432	7,5	154,330
SGR-129.7-0A6	130,8	131,7	154,432	7,5	154,330
SGR-130.7-0A6	131,8	132,8	154,432	7,5	154,330
SGR-131.9-0A6	132,9	133,9	154,432	7,5	154,330
SGR-132.9-0A6	134,0	134,9	154,432	7,5	154,330
SGR-133.9-0A6	135,0	136,0	154,432	7,5	154,330
SGR-135.0-0A6	136,1	137,0	154,432	7,5	154,330
SGR-136.0-0A6	137,1	138,0	167,132	7,5	167,030
SGR-137.1-0A6	138,1	139,2	167,132	7,5	167,030
SGR-138.2-0A6	139,3	140,2	167,132	7,5	167,030
SGR-139.2-0A6	140,3	141,2	167,132	7,5	167,030
SGR-140.2-0A6	141,3	142,4	167,132	7,5	167,030
SGR-141.4-0A6	142,5	143,4	167,132	7,5	167,030
SGR-142.4-0A6	143,5	144,4	167,132	7,5	167,030
SGR-143.4-0A6	144,5	145,5	167,132	7,5	167,030
SGR-144.6-0A6	145,6	146,6	167,132	7,5	167,030
SGR-145.6-0A6	146,7	147,6	167,132	7,5	167,030
SGR-146.6-0A6	147,7	148,7	167,132	7,5	167,030
SGR-147.7-0A6	148,8	149,7	167,132	7,5	167,030
SGR-148.7-0A6	149,8	150,7	179,832	7,5	179,730
SGR-149.8-0A6	150,8	151,9	179,832	7,5	179,730
SGR-150.9-0A6	152,0	152,9	179,832	7,5	179,730
Peça personalizada-sem devolução					

Dimensões em mm



Tecnologia Patenteada

AEGIS® uKIT com motores de montagem universal IEC e NEMA para motores de baixa tensão até 500 HP



Anel sólido



Anel bi-partido

- O kit foi projetado para evitar qualquer defletor ou ressalto do veio. Pedido baseado no tamanho da estrutura IEC ou NEMA.
- Instalação com 3 ou 4 suportes dependendo do projeto do suporte da extremidade.
- O uKIT pode ser conectado ao motor com os parafusos/arruelas fornecidos ou com epóxi condutivo. O epóxi condutivo AEGIS® EP2400 é vendido separadamente.
- Consulte o website AEGIS® para instalação e círculo do buraco do parafuso. www.est-aegis.com/uKIT.



Instalação do epóxi condutivo AEGIS® EP2400



Anel sólido com 3 suportes

IEC uKIT - Número do Catálogo de Anel Sólido	IEC uKIT - Número do Catálogo do Anel Dividido	Diam "d" do Veio do Motor	Estrutura IEC
SGR-19-UKIT	SGR-19-UKIT-2A4	19 mm	
SGR-24-UKIT	SGR-24-UKIT-2A4	24 mm	
SGR-28-UKIT	SGR-28-UKIT-2A4	28 mm	IEC 100L, 112M (2, 4, 6, 8 polos)
SGR-38-UKIT	SGR-38-UKIT-2A4	38 mm	IEC 132S, 132M (2, 4, 6, 8 polos)
SGR-42-UKIT	SGR-42-UKIT-2A4	42mm	IEC 160M, 160L (2, 4, 6, 8 polos)
SGR-48-UKIT	SGR-48-UKIT-2A4	48mm	IEC 180M, 180L (2, 4, 6, 8 polos)
SGR-55-UKIT	SGR-55-UKIT-2A4	55mm	IEC 200L (2, 4, 6, 8 polos), IEC 225S, 225M (2 polos)
SGR-60-UKIT	SGR-60-UKIT-2A4	60mm	IEC 225S, 225M (4, 6, 8 polos), IEC 250M (2 polos)
SGR-65-UKIT	SGR-65-UKIT-2A4	65mm	IEC 250M (4, 6, 8 polos), IEC 280M, 280S, 315S, 315M, 315L (2 polos)
SGR-70-UKIT	SGR-70-UKIT-2A4	70mm	
SGR-75-UKIT	SGR-75-UKIT-2A4	75mm	IEC 280S, 280M (4, 6, 8 polos), IEC 355M, 355L (2 polos)
SGR-80-UKIT	SGR-80-UKIT-2A4	80mm	IEC 315S, 315M, 315L (4, 6, 8 polos)
SGR-85-UKIT	SGR-85-UKIT-2A4	85mm	
SGR-90-UKIT	SGR-90-UKIT-2A4	90mm	
SGR-95-UKIT	SGR-95-UKIT-2A4	95mm	IEC 335L, 335M, 355L, 355M (4, 6, 8, 10 polos)
SGR-100-UKIT	SGR-100-UKIT-2A4	100mm	
SGR-110-UKIT	SGR-110-UKIT-2A4	110mm	
Inclui: Anel de proteção de rolamento AEGIS® SGR, (4) suportes universais de cada tamanho - 16 no total, (4) parafusos de cabeça chata 5-40 x 3/8 pol., (4) parafusos allen M4 x 10, (4) arruelas de pressão divididas M4, (4) arruelas planas M4, chave allen de 5/64 pol., chave allen de 3 mm			

NEMA uKIT - Número do Catálogo do Anel Sólido	NEMA uKIT - Número do Catálogo do Anel Dividido	Diam "u" do Veio do Motor	Estrutura NEMA
SGR-0.625-UKIT	SGR-0.625-UKIT-1A4	0,625 pol.	56
SGR-0.875-UKIT	SGR-0.875-UKIT-1A4	0,875 pol.	56HZ, 143T, 145T
SGR-1.125-UKIT	SGR-1.125-UKIT-1A4	1,125 pol.	182T, 184T
SGR-1.375-UKIT	SGR-1.375-UKIT-1A4	1,375 pol.	213T, 215T
SGR-1.625-UKIT	SGR-1.625-UKIT-1A4	1,625 pol.	254T, 256T, 284TS, 286TS
SGR-1.875-UKIT	SGR-1.875-UKIT-1A4	1,875 pol.	284T, 286T, 324TS, 326TS, 364TS, 365TS
SGR-2.125-UKIT	SGR-2.125-UKIT-1A4	2,125 pol.	324T, 326T, 404TS, 405TS
SGR-2.375-UKIT	SGR-2.375-UKIT-1A4	2,375 pol.	364T, 365T, 444TS, 445TS, 447TS, 449TS
SGR-2.875-UKIT	SGR-2.875-UKIT-1A4	2,875 pol.	404T, 405T
SGR-3.375-UKIT	SGR-3.375-UKIT-1A4	3,375 pol.	444T, 445T, 447T, 449T
SGR-3.625-UKIT	SGR-3.625-UKIT-1A4	3,625 pol.	
SGR-3.875-UKIT	SGR-3.875-UKIT-1A4	3,875 pol.	
SGR-4.375-UKIT	SGR-4.375-UKIT-1A4	4,375 pol.	
SGR-4.875-UKIT	SGR-4.875-UKIT-1A4	4,875 pol.	
Inclui: Anel de proteção de rolamento AEGIS® SGR, (4) suportes universais de cada tamanho - 16 no total, (4) parafusos de cabeça chata 5-40 x 3/8 pol. (4) parafusos allen 6-32 x 3/8 pol, (4) arruelas de pressão divididas nº 6, (4) arruelas planas nº 6, chave allen de 5/64 pol., chave allen de 7/64 pol.			



Série AEGIS® PRO

para motores de baixa tensão com mais de 500 HP, todos os motores de média tensão e motores CC acima de 300 HP



Montagem através de parafuso (4x)

Série AEGIS® PRO

AEGIS® PROSL
AEGIS® PROSLR
AEGIS® PROMR
AEGIS® PROMAX

Diametro do veio 63,50 mm a 762 mm [2,50 pol. a 30,00 pol.]
Proteção de rolamento de alta corrente para grandes motores acima de 500 HP e geradores (média tensão com mais de 600 VCA)

Números da peça com base no diametro do veio
Para dimensionar o anel, consulte a página 27
Desenhos disponíveis mediante solicitação

Projeto de anel sólido e bi-partido
6 filas de fibra

Inclui peças de fixação para montagem através de parafuso
Fornecido com Revestimento de veio de prata coloidal CS015
Suportes personalizados disponíveis mediante solicitação

AEGIS® WTG



Montagem através de parafuso (4x)

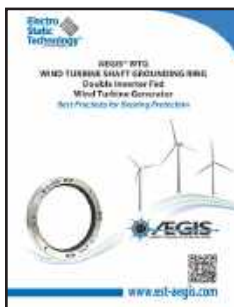
Aterramento de Turbina Eólica AEGIS® WTGSL

Diametro do veio 63,50 mm a 400 mm [2,50 pol. a 15,75 pol.]
Proteção de rolamento de alta corrente para geradores de turbina eólica

Diametro externo: Diametro do veio + 47,24 mm [1,86 pol.]
Números da peça com base no diâmetro do veio
Desenhos disponíveis mediante solicitação

Projeto de anel sólido e bi-partido
6 filas de fibra

Inclui peças de fixação para montagem através de parafuso
Fornecido com Revestimento de veio de prata coloidal CS015
Suportes personalizados disponíveis mediante solicitação



Consulte o site AEGIS para obter mais detalhes:
www.est-aegis.com/WTG



Suportes de montagem opcionais para a Série AEGIS® PRO

Para AEGIS® PROSL, PROSLR, PROMR



Suportes AEGIS® PRO

Esses suportes podem ser usados com a Série AEGIS® PRO e o AEGIS® WTG

Número de peça: **BKT-PRO-2**

- (4) Suportes universais
- (4) espaçadores de 19 mm x 12,7 mm
- (4) espaçadores de 19 mm x 25,4 mm
- (4) espaçadores de 19 mm x 38,1 mm
- (4) SHCS M8 x 35 mm
- (4) SHCS M8 x 45 mm
- (4) SHCS M8 x 60 mm
- (4) arruelas planas
- (4) arruelas de pressão



Suportes personalizados/exemplos de instalação

Entre em contato com nossa equipe de engenharia para aplicações de montagem especiais.



Placa de montagem bi-partida personalizada com barras de ligação



Montagem da tampa do rolamento



Suportes de montagem personalizados



AEGIS® Shaft Voltage Tester™



O kit AEGIS® Shaft Voltage Tester™ inclui tudo o que você precisa para começar a testar as tensões no veio do motor. O principal componente um ecrã osciloscópio digital de 2 canais, de 100 MHz com uma tela de 5,7 pol. e captura de ecrã fácil.

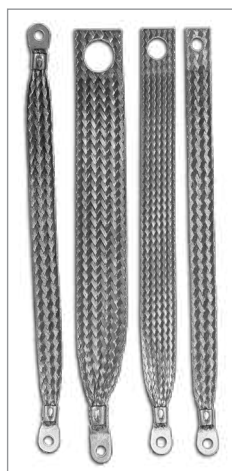
Número do catálogo	AEGIS-OSC-9100-W2-I	AEGIS-OSC-9100 MB-W2-I	AEGIS-OSC-9100 MB-W2-IC
Osciloscópio digital AEGIS® Shaft Voltage Tester™	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AEGIS® Shaft Voltage Probe™ com ponta instalada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonda 1X/10X do osciloscópio sobressalente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dispositivo USB de calibração da sonda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cabos de teste de multímetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bateria recarregável/substituível	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fonte de alimentação (9V, 4A CC; 120/240 VCA)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caixa de transporte compacta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unidade flash USB, carregada com manual	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Manual de proteção de rolamentos AEGIS®	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Adaptador universal de alimentação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Garras crocodilo de aterramento	1	1	2
Pontas AEGIS® Shaft Voltage Probe™ sobressalentes		3	3
AEGIS® Shaft Grounding Simulator™		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Suporte da sonda		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Base magnética		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ISO 17025 Calibração			<input type="checkbox"/>
Duração da garantia	2 anos	2 anos	2 anos



Número do catálogo	Inclui:
SVP-KIT-9100MB	3 pontas SVP, suporte de sonda com haste de extensão de duas peças (o comprimento total do suporte de sonda com haste de extensão é 18 pol.), simulador de aterramento AEGIS® com garra crocodilo de aterramento e base magnética.
AEGIS-SVP-510	AEGIS® Shaft Voltage Probe™ PP 510 com conector BNC. 1 ponta AEGIS® SVP 1 garra crocodilo de aterramento
SVP-TIP-9100	Apenas 3 pontas de reposição SVP
BAT-9100	Bateria reserva/reposição



AEGIS® HFGS e acessórios



Comprimento da Tira de Aterramento de Alta Frequência AEGIS® HFGS 305 mm e 610 mm		
Número do Catálogo	Terminações	Compatível com Tamanhos de Estrutura:
HFGS-T0410-R0312-12 305 mm [12 pol.]	Term1: Orifício furado 10 mm [0,41 pol.]	IEC: 80M, 90S, 90L
HFGS-T0410-R0312-24 610 mm [24 pol.]	Term 2: Terminal de anel para parafusos de 8 mm ou 5/16 pol.	NEMA: 48, 48H, 56, 56H, 143T, 145T, 182T, 184T, 213T, 215T
HFGS-T0660-R0312-12 305 mm [12 pol.]	Term1: Orifício furado 17mm [0,66 pol.]	IEC: 100S, 100L, 112S, 112M, 132S, 132M, 160S, 160M, 160L, 180S, 180M, 180L
HFGS-T0660-R0312-24 610 mm [24 pol.]	Term 2: Terminal de anel para parafusos de 8 mm ou 5/16 pol.	NEMA: 254T, 256T, 284T, 284TS, 286T, 286TS, 324T, 324TS, 326T, 326TS, 364T, 364TS, 365T, 365TS
HFGS-T0940-R0312-12 305 mm [12 pol.]	Term1: Orifício furado 24 mm [0,94 pol.]	IEC: 200S, 200M, 200L, 225S, 225M, 250S, 250M, 280S, 280M
HFGS-T0940-R0312-24 610 mm [24 pol.]	Term 2: Terminal de anel para parafusos de 8 mm ou 5/16 pol.	NEMA: 404T, 404TS, 405T, 405TS, 444T, 444TS, 445T, 445TS, 447T, 447TS, 449T, 449TS
HFGS-R0312-R0312-12 305 mm [12 pol.]	Term 1: Terminal de anel para parafusos de 8 mm ou 5/16 pol.	NEMA/IEC: terminações universais
HFGS-R0312-R0312-24 610 mm [24 pol.]	Term 2: Terminal de anel para parafusos de 8 mm ou 5/16 pol.	
Parafusos incluídos		
Comprimentos personalizados e terminações disponíveis sob pedido		



AEGIS® Revestimento de Veio de Prata Coloidal	
Número do catálogo	Cobertura:
CS015	20 a 25 aplicações baseadas em um Diâmetro de veio de 76 mm [3 pol.]
Usadas para melhorar a condutividade da superfície do veio de aço. Aplicar a qualquer veio de motor acionado por VFD antes de instalar o anel de proteção de rolamento AEGIS®.	
Observação: O prazo de validade é de 6 meses. GHS SDS disponível em www.est-aegis.com	



AEGIS® Epóxi Condutivo	
Número do catálogo	Cobertura:
EP2400	2 a 3 aplicações
Usado para instalar o anel de proteção de rolamento AEGIS® sem furar ou bater na tampa da extremidade do motor.	
Observação: O prazo de validade é de 9 meses. GHS SDS disponível em www.est-aegis.com	



Motores controlados por acionamentos PWM (VFD)

Proteção contra danos elétricos no rolamento

Especificação de engenharia:

Seção do instituto de especificação de construção 23 05 13

MOTORES

23 05

2.1 MOTORES

A. Requisitos gerais – aterramento do veio:

1. Todos os motores operados por variadores de frequência devem ser equipados com um anel de aterramento de veio, de microfibras condutora, livre de manutenção com no mínimo duas filas de microfibras circunferenciais para descarregar as tensões prejudiciais no veio para longe dos rolamentos até o aterramento.
2. Nota da aplicação: Motores até 100 HP devem ser fornecidos com um anel de aterramento de veio instalado na extremidade de acionamento ou na sem acionamento. Os motores acima de 100 HP devem receber um rolamento isolado na extremidade sem acionamento e um anel de aterramento de veio na extremidade de acionamento do motor. Os anéis de aterramento devem ser fornecidos e instalados pelo fabricante do motor ou contratante e devem ser instalados de acordo com as recomendações do fabricante.

B. Requisitos gerais – ligação de alta frequência:

1. Todos os motores operados por variadores de frequência devem ser ligados do pé do motor até o aterramento do sistema com uma tira de aterramento de alta frequência feita de cobre estanhado trançado plano com terminações para acomodar a pata do motor e a conexão de aterramento do sistema.
2. Nota da aplicação: Aterramento apropriado da estrutura do motor para todos os motores de indução acionados por inversor

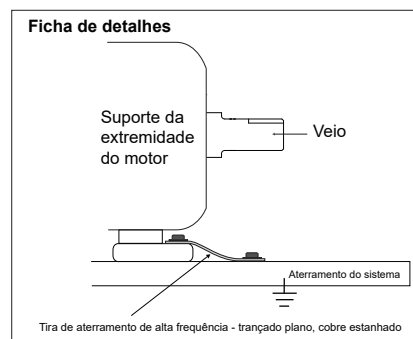
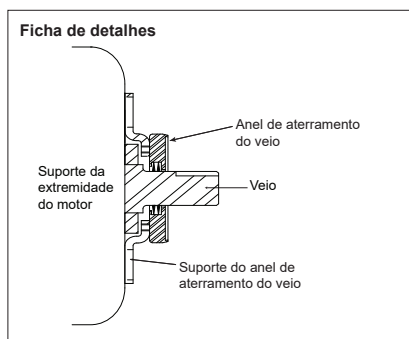
Referências:

- a. ABB Technical Guide No.5
- b. Allen Bradley Publication 1770-4.1 Application Data, Industrial Automation Wiring and Grounding Guidelines

Peças recomendadas: Anel de proteção de rolamento AEGIS®
Tira de aterramento de alta frequência AEGIS®

Fonte recomendada: Electro Static Technology-ITW
Fabricante do anel de proteção de rolamento AEGIS®
Tel: 207.998.5140 | sales@est-aegis.com | www.est-aegis.com

As fichas de detalhes para o anel AEGIS® e para a tira de aterramento de alta frequência podem ser descarregadas em www.est-aegis.com/specs.php



GARANTIA: As unidades são garantidas por um ano a partir da data da compra contra defeitos de materiais e de fabricação. A substituição será realizada exceto para defeitos causados por uso fora do normal ou manuseio incorreto. Todas as instruções e informações técnicas aqui contidas ou apresentadas pelo fabricante ou seu representante são consideradas de boa fé. O usuário deve assumir a responsabilidade por determinar a adequação do produto para o uso pretendido. O fabricante não será responsabilizado por qualquer acidente, perda ou dano, direto ou consequencial proveniente do uso ou tentativa de uso do produto.

As seguintes patentes se aplicam: 8199453, 8169766, 7193836, 7136271, 7528513, 7339777 e outras patentes pendentes.



Tecnologia Patenteada



Registe o seu motor para beneficiar da garantia de 2 anos da AEGIS® contra danos por estrias nos rolamentos



A Electro Static Technology (EST, AEGIS®) garante que os rolamentos do motor de indução de CA não se irão avariar devido a danos por estrias de origem elétricas quando são instaladas Anéis de Aterramento de Veio da AEGIS® com novos mancais de rolamentos de acordo com as melhores práticas recomendadas pela EST, conforme publicado no Manual de Proteção de Rolamentos da AEGIS® (edição atual).

- O motor de indução de CA deverá cumprir as condições listadas abaixo e os novos rolamentos deveram ser instalados no momento da instalação dos Anéis da AEGIS® para que a garantia possa ser aprovada.
- No caso de motores reparados ou instalações no terreno: após o registo e a aprovação, a garantia terá uma validade de 2 anos a partir da data de instalação dos novos rolamentos do motor e do anela da AEGIS.
- No caso de motores novos com anéis AEGIS® instalados pelo fabricante do motor: após o registo, a garantia terá um período de validade de 2 anos após o fim da garantia do de rolamento do motor dada pelo fabricante.
- Se ocorrerem danos devido a estrias nos rolamentos de origem elétrica, a EST pagará o equivalente ao preço nacional médio atual da Vaughen para o "Fornecimento/instalação de 2 rolamentos de esferas padrão" e fornecerá um novo anel para o veio (SGR ou PRO, conforme apropriado) e CS015. A garantia aplica-se a qualquer motor de indução de CA, quer seja novo ou reparado, em conformidade com as melhores práticas do Manual de Proteção de Rolamentos da AEGIS®.

Condições:

1. Para todos os motores: os novos rolamentos DEVEM ser instalados aquando da instalação do anel da AEGIS®.
2. Todos os motores: para que esta garantia seja válida, o proprietário deverá registar o motor no prazo de 30 dias a contar da data da receção, preenchendo e submetendo a informação em www.est-aegis.com/warranty.
3. Para motores de indução de CA até 75 kW: a garantia aplica-se quando os anéis da AEGIS® tiverem sido instaladas no motor de acordo com as melhores práticas do Manual de Proteção de Rolamentos da AEGIS®.
4. Motores de indução de CA com mais de 75 kW: a garantia aplica-se a anéis da AEGIS® e os rolamentos isolados/isolamentos tiverem sido instalados no motor de acordo com as melhores práticas do Manual de Proteção de Rolamentos da AEGIS®.
5. Motores de indução de CA com mais de 375 kW e QUALQUER motor com tensão superior a 600 V CA (média/alta tensão): a garantia aplica-se apenas se a anéis da AEGIS® série PRO e os rolamentos isolados/isolamentos tiverem sido instalados no motor de acordo com as melhores práticas do Manual de Proteção de Rolamentos da AEGIS®.
6. As melhores práticas aplicam-se de acordo com a edição atual do Manual de Proteção de Rolamentos da AEGIS® na data da instalação.
7. A seleção da anilha adequada (AEGIS® SGR ou série PRO) deverá ser realizada em conformidade com os requisitos do Manual de Proteção de Rolamentos da AEGIS®.
8. O proprietário do motor deverá verificar se a instalação das anilhas da AEGIS® e o isolamento dos rolamentos, caso aplicável, foram realizados em conformidade com as melhores práticas do Manual de Proteção de Rolamentos da AEGIS® de modo a receber a aprovação de garantia.
9. A EST possui a autoridade exclusiva para emitir e aprovar a garantia para qualquer aplicação.
10. A garantia deverá ser ativada e atribuída ao proprietário do motor após a emissão por parte da EST de um e-mail ou certificado a confirmar a aceitação da garantia.





Tecnologia Premiada



CONSULTING - SPECIFYING
engineer

2009
PRODUCT OF THE YEAR

Finalist



CONSULTING - SPECIFYING
engineer

2011
PRODUCT OF THE YEAR

Gold



Electro Static Technology™
An ITW Company

31 Winterbrook Road
Mechanic Falls ME 04256 USA
Toll Free: 1-866-738-1857
Ph: 207-998-5140
Email: sales@est-aegis.com
www.est-aegis.com