



# Aterramento do eixo inteligente

**SOLUÇÕES DE ATERRAMENTO DE EIXO**

# AUMENTE A CONFIABILIDADE DO ROLAMENTO COM A TECNOLOGIA SMART

## O DESAFIO VFD

Unidades de frequência variável (Variable frequency drives, VFDs) estão se tornando cada vez mais populares em várias indústrias devido à sua capacidade de reduzir o consumo de energia e gerar economias de custo significativas. No entanto, estes sistemas também podem contribuir para um tempo de inatividade não planejado.

VFDs induzem tensões de alta frequência no eixo que busca um caminho para o aterramento. Quando essas tensões excedem a capacidade do lubrificante de fornecer isolamento, elas são descarregadas através dos rolamentos do motor ou dos rolamentos do equipamento acoplado, resultando em um fenômeno comumente chamado de usinagem por descargas elétricas (Electrical Discharge Machining, EDM).



*Correntes indesejáveis do eixo podem causar estrias na pista do rolamento, resultando em falha prematura do rolamento*

## O ALTO CUSTO DOS DANOS ELÉTRICOS

A EDM causa rachaduras de fusão, corrosão, congelamento e fissuras, levando à falha prematura do rolamento nos motores acionados VFD.

Mesmo se o próprio motor tiver os rolamentos isolados, as correntes do eixo podem passar para os equipamentos acoplados, como bombas, mancais e engrenagens e danificar os rolamentos. Os resultados são caros e incluem a redução da confiabilidade dos equipamentos, aumento dos custos de manutenção, tempo de inatividade não programado e perda de receita.

TECNOLOGIAS DE ATERRAMENTO DE EIXOS						
	ATERRAMENTO DE EIXO INTELIGENTE	ANÉIS DE ATERRAMENTO	ROLAMENTOS ISOLADOS	ESCOVAS DE CARBONO	GRAXA CONDUTIVA	FILTROS VFD
MITIGAÇÃO DE CORRENTE DO EIXO	✓	✓		✓	✓	
BAIXO CUSTO INICIAL	✓	✓			✓	
TAMANHOS PADRÃO	✓	✓	✓	✓	✓	✓
MÚLTIPLAS CONFIGURAÇÕES DE MONTAGEM	✓	✓		✓		
SEM LIMITES DE RPM	✓	✓			✓	✓
SOLUÇÕES PERSONALIZADAS	✓					
ISENTO DE MANUTENÇÃO	✓		✓			✓
PROTEÇÃO PERMANENTE CONTRA OXIDAÇÃO DO EIXO	✓					
MONITORAMENTO DO DESEMPENHO						

## REDUZINDO OS DANOS ELÉTRICOS

Embora os rolamentos sejam especialmente projetados, graxa, escovas de carvão, filtros e anéis de aterramento foram introduzidos para mitigar as correntes do eixo, cada um com limitações significativas.

**Smart Shaft Grounding from Inpro/Seal®** lida com as limitações dessas outras tecnologias para desviar de modo eficiente as correntes do eixo prejudiciais e aumentar a confiabilidade do rolamento e do equipamento.



## ATERRAMENTO INTELIGENTE DO EIXO DA INPRO/SEAL

Inpro/Seal® combina a tecnologia comprovada com novos recursos inovadores para oferecer o portfólio de produtos de aterramento de eixo mais robusto disponível.

Esteja você estocando tamanhos padrão ou precisando de uma solução sob medida, a Inpro/Seal oferece o método mais confiável para desviar correntes de eixo indesejáveis para o aterramento. Todos os produtos de aterramento de eixo inteligente da Inpro/Seal podem ser despachados no mesmo dia, fornecendo a tecnologia correta, justo quando você precisa dela. Produtos de aterramento de eixo inteligente Inpro/Seal atendem as especificações NEMA MG1 31.4.4.3 e CSI 23 05 13.

### Produtos de aterramento de eixo inteligente Inpro/Seal incluem:

- **Smart CDR®** – uma solução de aterramento de eixo livre de manutenção que dura mais e supera outros designs
- **Smart MGS®** – aterramento de eixo premium combinado com tecnologia do isolador de rolamentos para aplicações pesadas
- **Smart Ground Monitor™** – um sistema de monitoramento da condição que oferece feedback instantâneo sobre o desempenho do aterramento do eixo

A escolha clara em aterramento de eixo:

## ATERRAMENTO DE EIXO INTELIGENTE, SOMENTE DA INPRO/SEAL



## Smart CDR

O Inpro/Seal® Smart CDR® (anel desviador de corrente®) usa um design de luvas inovador que supera e dura mais do que outros anéis de aterramento.

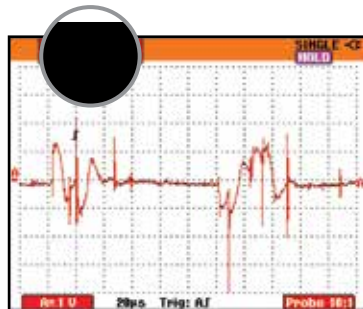
Os filamentos condutivos proprietários fornecem um caminho de baixa impedância até o aterramento – para desviar, com segurança, as correntes do eixo para a terra – para longe dos rolamentos. O CDR Smart integra uma luva de bronze do rolamento, acionada por O-rings condutores para fornecer uma superfície de contato consistente para os filamentos condutivos. A superfície de bronze reduz significativamente o desgaste e mantém a condutividade eficiente em todos os ambientes. Não há contato direto entre os filamentos condutivos e o eixo, eliminando a formação de oxidação e inibição de condução e a necessidade de aplicação periódica de revestimentos de prata ou outras manutenções relacionadas ao eixo.



*As escovas de fibra de carbono podem se tornar ineficientes devido à oxidação e inibição de condução do contato direto no eixo.*



*Tensão do eixo com o Inpro/Seal Smart CDR*



*Tensão do eixo com o concorrente líder*



*O Smart CDR pode ser instalado com diversas configurações de montagem, incluindo pressão, de clipe, parafuso, epóxi, montagem lateral e suporte flexível.*

Para assegurar maior confiabilidade, o Smart CDR foi projetado com o terminal Smart para executar o monitoramento no Inpro/Seal Smart Ground Monitor™.



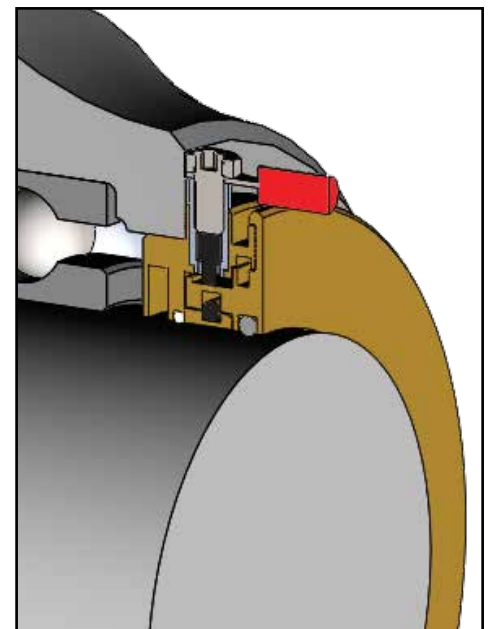
## Smart MGS

Para aplicações severas de trabalho, o Inpro/Seal Smart MGS® (Motor Grounding Seal®) combina tecnologia comprovada de aterramento do eixo com o Isolador de Rolamentos VBXX® para fornecer proteção contra as correntes indesejáveis de rolamentos do eixo, entrada de contaminação e perda de lubrificação.

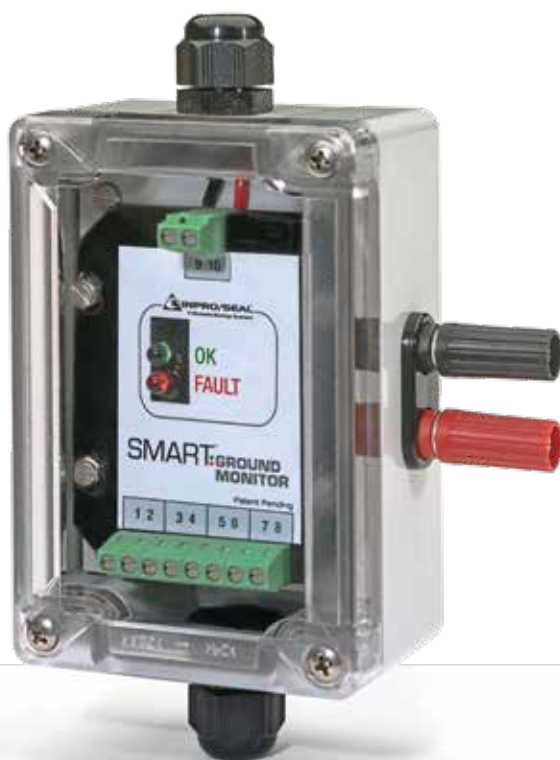
O design inovador do Smart MGS acopla filamentos condutivos internos e rotor de bronze condutivo de zero manutenção para conectividade de corrente premium em condições adversas. O inovador rotor de bronze, exclusivo da Inpro/Seal, fornece uma superfície de contato consistente e protege contra o desgaste do filamento e a formação de oxidação de inibição de condução na superfície do eixo.

Ao isolar os filamentos, o Smart MGS evita que a contaminação e a lubrificação reduzam o desempenho. Smart MGS é uma vedação dinâmica de duas peças sem contato que usa a interface VBXX e o O-ring VBX® para proteção permanente do rolamento contra a entrada de contaminação. A D-Groove da vedação e a combinação de anel de vedação de graxa protege contra perda de lubrificação em aplicações lubrificadas com óleo ou com graxa.

Equipado por padrão com o terminal Smart, o Smart MGS foi projetado para se conectar ao Inpro/Seal Smart Ground Monitor™ para verificar o desempenho.



*Filamentos condutivos isolados em contato com o rotor são protegidos contra contaminação e condições do eixo, fornecendo aterramento de eixo premium.*

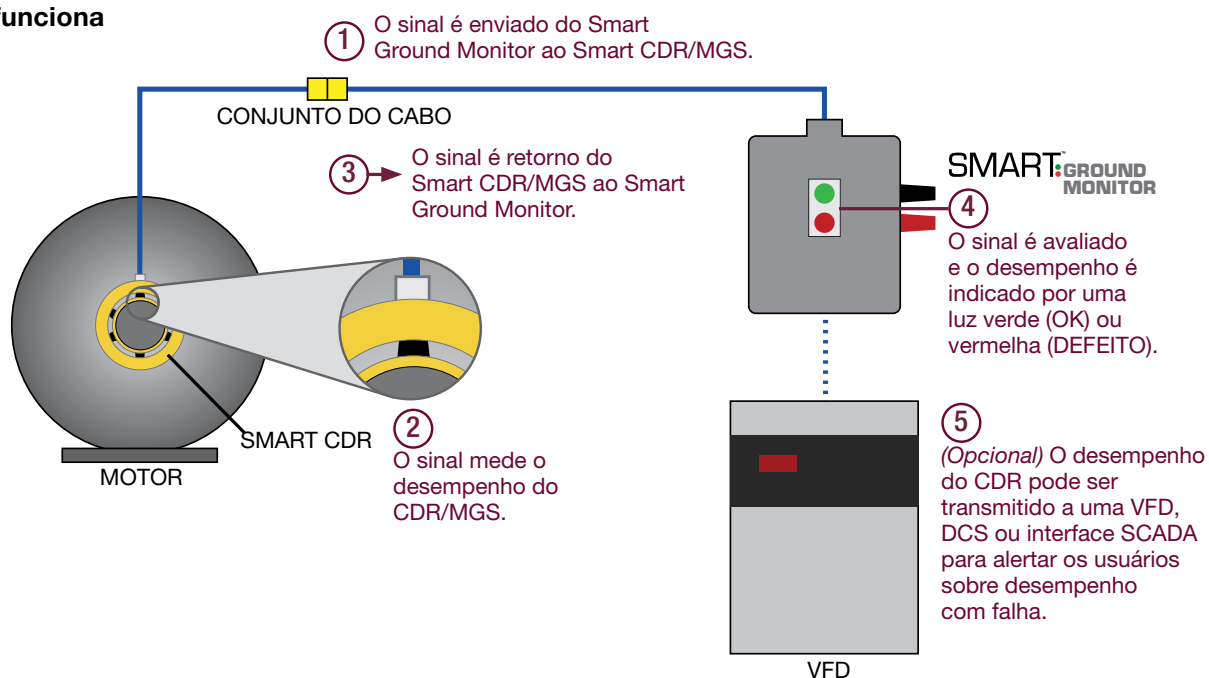


# Monitor de aterramento Smart

O Inpro/Seal® Smart Ground Monitor™ trabalha em conjunto com o Smart CDR® e Smart MGS® para fornecer feedback instantâneo sobre o desempenho de aterramento do eixo. Confirmação de desvio de corrente do eixo bem-sucedido garante máxima proteção contra os efeitos prejudiciais do EDM.

O Smart Ground Monitor usa uma interface simples para alertar os usuários em tempo real sobre o contato ruim entre os filamentos condutivos e o eixo. Se o contato for interrompido, a manutenção de rotina pode retornar o aterramento do eixo ao desempenho de eixo antes de o dano ocorrer.

## Como funciona





### **Especificações de Projeto**

Para garantir que seu equipamento é protegido pela tecnologia Inpro/Seal Smart Shaft Grounding™, basta incluir os seguintes pontos às suas especificações:

*"Todos os motores acionados por acionadores de frequência variável (VFD) devem incluir uma proteção de rolamento em forma de um dispositivo para desviar as correntes do eixo para o solo. O dispositivo deve ser livre de manutenção e fabricado com bronze altamente condutor e uma luva integrada. Dispositivo recomendado: Inpro/Seal Smart CDR."*

*"Todos os motores acionados por VFD operando em ambientes hostis devem empregar proteção de rolamentos através (1) da utilização de uma vedação sem contato ou vedação sem contato durante a rotação para obter um grau de proteção IP55, (2) bem como um dispositivo integrado para desviar as correntes do eixo para o solo. Dispositivo recomendado: Inpro/Seal Smart MGS."*



# A VANTAGEM DA INPRO/SEAL

## DESEMPENHO GARANTIDO

Inpro/Seal® está empenhada em oferecer tecnologia inovadora e um padrão superior de suporte ao cliente em todas as suas soluções.

Todos os isoladores de rolamento Inpro/Seal são fornecidos com uma garantia de desempenho. Visite nosso site para obter mais detalhes.



## ATENDIMENTO AO CLIENTE INIGUALÁVEL

A rede mundial de vendas técnicas da Inpro/Seal está comprometida em garantir que você tenha a tecnologia certa para sua aplicação, no momento que você precisar dela. Sabemos que tempo é dinheiro. É por isso que nós oferecemos entrega no mesmo dia na maioria dos produtos, até mesmo projetos novos e personalizados. Não importa a aplicação ou o ambiente operacional, podemos entregar uma solução projetada para proteger o seu equipamento.

## EXPERIÊNCIA QUE VOCÊ PODE CONFIAR

Inpro/Seal, líder em proteção de rolamento permanente tem maximizado o tempo em operação nos equipamentos rotativos por 40 anos. Nós temos sido a fonte confiável de tecnologia de isoladores de rolamento e instalamos milhões de isoladores de rolamento em várias aplicações no mundo todo.

## PRONTO PARA COMEÇAR?

Visite [www.inpro-seal.com](http://www.inpro-seal.com) para entrar em contato com seu representante local da Inpro/Seal ou solicite uma consulta.



**INPRO/SEAL®**



[www.inpro-seal.com](http://www.inpro-seal.com) | [info@inpro-seal.com](mailto:info@inpro-seal.com)