

# SKF Machine Condition Advisor CMAS100-SL

P/N 32150500-PO  
Revisão A

**▲AVISO!** Leia este manual antes de usar este produto. O não cumprimento das instruções e precauções de segurança contidas neste manual pode resultar em ferimentos graves. Mantenha este manual em um local seguro para consultas futuras.

Copyright © 2009 by SKF Reliability Systems  
Todos os direitos reservados.  
5271 Viewridge Court  
San Diego, CA 92123-1841 EUA  
Telefone: (858) 496-3400,  
Fax: (858) 496-3531  
Assistência ao cliente: 1-800-523-7514



# SKF Reliability Systems

*Para obter informações adicionais sobre os produtos da SKF Reliability Systems, contate:*

## **SKF Reliability Systems**

5271 Viewridge Court • San Diego, Califórnia 92123 EUA

Telefone: +1 858-496-3400 • FAX: +1 858-496-3531

**Website:** [www.skf.com/cm](http://www.skf.com/cm)

Para assistência técnica, contate:

TSG-Americas@skf.com (América do Norte, América do Sul e Ásia)

ou

TSG-EMEA@skf.com no caso dos clientes da região EMEA (Europa, Médio Oriente e África)

® SKF é uma marca registrada do SKF Group

Todas as outras marcas registradas são de propriedade dos seus respectivos titulares.

© SKF 2008

O conteúdo desta publicação é de direito do editor e não pode ser reproduzido (mesmo extratos), a menos que seja concedida permissão prévia por escrito. Foram feitos todos os esforços para garantir a exatidão das informações incluídas nesta publicação, mas não nos responsabilizamos por quaisquer perdas ou danos diretos, indiretos ou consequenciais resultantes da utilização das informações incluídas neste documento. A SKF reserva-se o direito de alterar qualquer parte desta publicação sem prévio aviso.

**Os patentes da SKF incluem:** #US04768380 • #US05679900 • #US05845230 • #US05854553 • #US05992237 • #US06006164 • #US06199422 • #US06202491 • #US06275781 • #US06489884 • #US06513386 • #US06633822 • #US6,789,025 • #US6,792,360 • US 5,633,811 • US 5,870,699 • #WO\_03\_048714A1

**Reserve alguns minutos para registrar o seu produto em [www.skf.com/cm/register](http://www.skf.com/cm/register)** para receber benefícios exclusivos disponibilizados apenas aos nossos clientes registrados, incluindo a recepção de assistência técnica, monitorizar a sua prova de propriedade e manter-se informado acerca de atualizações e ofertas especiais. (Visite o nosso site na Web para obter mais detalhes sobre estes benefícios.)

## **Dê-nos a sua opinião acerca do nosso trabalho!**

É importante que esteja satisfeito com a qualidade dos nossos manuais do utilizador do produto. Apreciamos as suas reações; se tiver comentários ou sugestões de melhoria, [diga-nos como nos estamos a comportar!](#)

082208ds

## **SKF Reliability Systems**

### **Garantia limitada**

#### GARANTIA

Sujeito aos termos e condições aqui enunciadas, a SKF garante ao Comprador que durante o período de garantia indicado a seguir os produtos vendidos pela SKF que se encontram listados em seguida (os "Produtos"), quando devidamente instalados, mantidos e utilizados, estarão livres de defeitos no material e mão-de-obra e serão adequados para os objetivos gerais para os quais os Produtos foram concebidos.

#### SOLUÇÕES LIMITADAS DO COMPRADOR

Esta garantia limitada define a única e exclusiva responsabilidade por parte da SKF e a única e exclusiva solução por parte do Comprador referentes a qualquer reivindicação resultante de, ou relacionada com, qualquer alegada deficiência de qualquer Produto vendido pela SKF, mesmo que tal reivindicação se baseie em danos (incluindo negligência ou pura responsabilidade), quebra do contrato, ou qualquer outra teoria jurídica.

Se o Produto não estiver em conformidade com os termos desta garantia limitada, o Comprador deve notificar a SKF ou o representante comercial autorizado da SKF dentro de trinta (30) dias após a descoberta da não conformidade; desde que, claro está, a SKF não seja responsável por qualquer reivindicação sobre a qual receba um aviso passados mais de trinta (30) dias após o final do período aplicável da garantia para o Produto. Ao receber uma notificação por parte do Comprador, a SKF pode, sob sua discricção, modificar, reparar, substituir o Produto, ou reembolsar o Comprador por qualquer pagamento efetuado pelo Comprador à SKF pelo preço de compra do Produto, sendo esse reembolso classificado ao longo do período da garantia.

#### PERÍODO DE GARANTIA

Exceto onde expressamente indicado a seguir, o período da garantia para cada Produto irá ter início na data em que o Produto for enviado para o Comprador pela SKF.

#### GARANTIA DE 90 DIAS

Os Produtos com uma garantia de noventa (90) dias da SKF são os seguintes: conjuntos de cabos, QuickConnect (MQC) do MARLIN, sondas de temperatura magnéticas, e todo o equipamento reconicionado.

#### GARANTIA DE UM ANO

Os Produtos com uma garantia de um (1) ano da SKF são os seguintes: todos os produtos e acessórios Microlog, todos os gerenciadores de dados (MDM) do MARLIN, todos os Wireless Machine Condition Detectors (WMCD) MARLIN, todas as Unidades de Monitoramento de Condição Multilog (CMU, TMU), as Unidades de Monitoramento Local Multilog (LMU), todos os Wireless Monitoring Systems V/T, todas as Vibration PenPlus, todos os transmissores, todo software SKF, todos os Módulos de Interface do Monitor (MIM), todos os Transmissores da Condição Mecânica (MCT), o MicroVibe P e os Produtos Personalizados com o prefixo CMCP (exceto quaisquer itens consumíveis ou dispensáveis).

#### GARANTIA DE DOIS ANOS

Os Produtos com uma garantia de dois (2) anos da SKF são os seguintes: todas as sondas Eddy padrão, controladores de sondas Eddy, cabos de extensão das sondas Eddy, sistema de monitoramento on-line (DMx) e todos os sistemas de monitoramento de máquinas M800A e VM600.

No caso de todos os Sistemas On-Line que cumpriram os critérios 1 e 2 seguintes, o período de garantia será de trinta (30) meses a partir da data em que o Sistema On-Line foi enviado ao Comprador pela SKF, dois (2) anos a partir da data em que o Sistema On-Line foi instalado e implementado pela SKF, ou de dois (2) anos a partir da data em que a instalação do

Sistema On-Line foi alvo de uma auditoria e implementado pela SKF ou pelo seu representante autorizado, estando em vigor o período que terminar primeiro.

#### Critério 1.

Os dispositivos utilizados com uma Unidade de Monitorização da Condição Multilog (CMU), a Unidade de Monitorização Local Multilog (LMU), incluindo, mas não limitado a, o dispositivo sensor, o cabeamento de interligação, as caixas de ligação, caso existam algumas, e a interface de comunicações, devem ser constituídas apenas por dispositivos e/ou componentes fornecidos ou aprovados pela SKF. O computador fornecido pelo Comprador tem de cumprir os requisitos estipulados pela SKF.

#### Critério 2.

A SKF ou o seu representante de assistência autorizado deve instalar o Sistema On-Line System ou realizar a auditoria da instalação e implementar o Sistema On-Line.

Os “Sistemas On-Line” são definidos como sendo sistemas constituídos por Unidade(s) de Monitoramento da Condição Multilog (CMU), Unidade(s) de Monitoramento Local Multilog (LMU), e quaisquer dispositivos sensores ou de entrada, a cabeamento de interligação existente entre os dispositivos sensores ou de entrada e a(s) Unidade(s) de Monitoramento da Condição Multilog (CMU), a(s) Unidade(s) de Monitoramento Local Multilog (LMU), e o cabeamento existente entre a Unidade de Monitoramento da Condição Multilog (CMU), a Unidade de Monitoramento Local Multilog (LMU) e a interface de comunicações proprietária da SKF com o computador host.

#### GARANTIA DE CINCO ANOS

Os Produtos com uma garantia de cinco (5) anos da SKF são os seguintes: todos os sensores sísmicos padrão (acelerômetros e transdutores de velocidade).

#### OUTROS PRODUTOS DA SKF

Qualquer produto da SKF fornecido sob a alçada do seguinte mas não abrangido por esta garantia limitada serão abrangidos pela garantia limitada da SKF aplicável em vigor na altura para tal produto ou, caso tal garantia não exista, serão abrangidos pela garantia de 90 dias enunciada anteriormente.

#### GARANTIAS DE PRODUTOS DE TERCEIROS

No caso de quaisquer produtos de terceiros vendidos ao Comprador pela SKF, a SKF irá transferir para o Comprador quaisquer garantias aplicáveis efetuadas pelo fornecedor até à extensão em que tais garantias são passíveis de serem transferidas.

#### CONDIÇÕES

Como condição das obrigações da garantia da SKF enunciadas sob os termos da mesma, e caso seja pedido ou autorizado por escrito pela SKF, o Comprador irá enviar para a SKF qualquer Produto que o Comprador declare estar com defeito. O Comprador irá pagar previamente todas as despesas de transporte do produto até à fábrica da SKF ou centro de assistência autorizado. A SKF irá custear o envio de quaisquer Produtos de substituição para o Comprador. O Comprador concorda em pagar a fatura da SKF no valor do preço em vigor na altura de qualquer Produto de substituição fornecido pela SKF ao Comprador, caso o Produto que tenha sido substituído venha mais tarde a ser declarado pela SKF como estando em conformidade com os termos desta garantia limitada.

A SKF não será obrigada sob os termos desta garantia limitada ou qualquer outra por motivos de desgaste normal ou por qualquer Produto que, após o envio e qualquer instalação por parte da SKF (se exigido pelo contrato com o Comprador), tenha, sob o juízo da SKF, sido sujeito a acidentes, abuso, utilização indevida, montagem e nova montagem indevidas, lubrificação imprópria, reparação ou alteração indevidas, ou manutenção, negligência, condições de funcionamento excessivas ou por

defeitos provocados por ou passíveis de serem atribuídos ao Comprador, incluindo sem limitação o não cumprimento por parte do Comprador de quaisquer instruções escritas fornecidas ao Comprador pela SKF.

A SKF poderá efetuar testes, investigações e análises dos Produtos devolvidos à SKF, se considerar tal como sendo razoável e apropriado no exercício da sua decisão única. Como outra condição das obrigações da SKF aqui enunciadas, o Comprador irá estar disponível para cooperar razoavelmente com a SKF no decurso de qualquer análise por parte da SKF de qualquer reivindicação da garantia, incluindo, apenas para fins de exemplo, o fornecimento por parte do Comprador à SKF de toda e qualquer informação sobre a assistência, histórico de funcionamento, montagem, ligação elétrica, ou nova lubrificação do Produto que tenha sido o alvo da reivindicação da garantia por parte do Comprador.

EXCETO GARANTIA DE TÍTULO E PARA AS GARANTIAS EXPRESSAMENTE AQUI ENUNCIADAS, É COMPREENDIDO E ACEITE QUE: (a) A SKF NÃO EFETUA MAIS NENHUMA GARANTIA, REPRESENTAÇÃO OU COMPENSAÇÃO, EXPRESSA OU IMPLÍCITA, INCLUINDO SEM LIMITAÇÃO QUALQUER GARANTIA IMPLÍCITA DE COMERCIALIZAÇÃO, ADEQUAÇÃO PARA UM DETERMINADO OBJETIVO, OU NÃO CUMPRIMENTO; (b) EM CASO ALGUM SERÁ A SKF RESPONSÁVEL OU OBRIGADA PERANTE DANOS ESPECIAIS, EXEMPLARES, PUNITIVOS, INCIDENTAIS, DIRETOS, INDIRETOS, GERAIS OU CONSEQÜENTES (INCLUINDO, APENAS PARA FINS DE EXEMPLO, LUCROS PERDIDOS OU DE POUPANÇAS, PERDA DE NEGÓCIO OU PERDA DE UTILIZAÇÃO) OU QUAISQUER OUTRAS PERDAS, CUSTOS OU DESPESAS EM LIGAÇÃO

COM OS PRODUTOS E SERVIÇOS RELACIONADOS, SE ALGUNS, FORNECIDOS PELA SKF, E ESTA ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE PROLONGA-SE A QUALQUER RESPONSABILIDADE POR NÃO DESEMPENHO PROVOCADO NEGLIGÊNCIA EXTREMA OU ORDINÁRIA DA SKF, E EM TODOS OS CASOS INDEPENDENTEMENTE DE ALGO DO PREVIAMENTE MENCIONADO TER SIDO PASSÍVEL DE SER PREVISTO OU QUE A SKF TENHA SIDO AVISADA DA POSSIBILIDADE DE TAIS DANOS, PERDAS, CUSTOS, OU DESPESAS; E (c) NENHUMA PESSOA FOI AUTORIZADA PELA SKF E EFETUAR MAIS NENHUMA INDENIZAÇÃO OU CONTRÁRIA A ESTAS, , REPRESENTAÇÕES OU GARANTIAS EM NOME DA SKF. AS LIMITAÇÕES E RENÚNCIAS DE RESPONSABILIDADE ANTERIORMENTE ENUNCIADAS SERÃO APLICÁVEIS NA ALTURA DA VENDA DE QUALQUER PRODUTO PELA SKF ATÉ AO MÁXIMO PERMITIDO PELA LEI.

As soluções exclusivas indicadas nesta garantia limitada não serão consideradas como tendo falhado nos termos do seu objetivo essencial desde que a SKF esteja disposta e seja capaz de operar até à extensão e da maneira indicada nos termos desta garantia limitada.

® SKF, MARLIN, Microlog e Multilog são marcas registradas da SKF Group.

CM-F0001  
(Revisão P, 12-07)

SKF Reliability Systems  
5271 Viewridge Court • San Diego, Califórnia  
92123 EUA  
Telefone: +1 858-496-3400 • FAX: +1 858-496-3531 • Web: [www.skf.com/reliability](http://www.skf.com/reliability)



# Índice

## SKF Machine Condition Advisor

|  |    |
|--|----|
| ⚠️ Instruções de segurança.....  | 1  |
| Visão geral.....   | 1  |
| Controles e funções .....  | 2  |
| Como configurar seu Machine Condition Advisor .....                      | 3  |
| ⚠️ Instruções de segurança da bateria e do<br>carregador da bateria..... | 3  |
| Como usar o Machine Condition Advisor .....                              | 8  |
| Gráfico de gravidade ISO 10816-3 .....                                   | 11 |
| Gráfico de gravidade de aceleração de envelope.....                      | 12 |
| Técnicas de colocação do sensor .....                                    | 12 |
| Orientações sobre análise de vibração .....                              | 13 |
| Orientações sobre Medição infravermelha de<br>temperatura .....          | 14 |
| Especificações .....   | 15 |






# SKF Machine Condition Advisor

## Instruções de segurança

---

** AVISO!** *O não cumprimento destas instruções de segurança pode resultar em risco de ferimento pessoal ou dano à máquina.*

### Segurança pessoal

Vista-se adequadamente. Não use roupas largas nem jóias. Mantenha cabelos, vestes e luvas longe de peças móveis.

Não se incline demais para frente. Mantenha a postura adequada e o equilíbrio a todo o momento, o que permite melhor controle do dispositivo durante situações inesperadas.

Use equipamento de segurança. Use sempre proteção para os olhos. Calçados de segurança antiderrapantes, capacete de segurança ou proteção para orelhas devem ser usados em condições apropriadas.

### Segurança do dispositivo

Só use acessórios recomendados pelo fabricante.

Não tente abrir o dispositivo.

O serviço no dispositivo só deve ser executado pelo pessoal de reparo especializado da SKF.

## Visão geral

---

O SKF Machine Condition Advisor (Consultor SKF de Condição da Máquina) apresenta duas importantes leituras de vibração da integridade da máquina e uma medição de temperatura, além de oferecer automaticamente informações de alarme quando as leituras de vibração da máquina excederem orientações aceitas. As medições de vibração incluem:

- Uma leitura de vibração de “velocidade” global, que indica a condição geral da máquina. Essa leitura “global” mostra um valor total de todos os sinais de vibração que emanam de todos os componentes da máquina dentro do intervalo de sensor do instrumento. O instrumento compara o valor de vibração total com limites estabelecidos pelas orientações ISO 10816-3. Valores de medição que excedam os limites são indicados automaticamente.
- Uma medição de vibração “aceleração de envelope” (rolamento) que filtra todos os sinais de vibração, exceto aqueles que emanam de rolamentos e caixas de engrenagem de elementos. Leituras de vibração de rolamento são automaticamente comparadas com limites estabelecidos pela SKF com base em anos de análise estatística de bancos de dados existentes. Essa leitura ajuda a detectar falhas de rolamento nos estágios iniciais.

Quando usadas juntamente, essas duas medições de vibração e suas comparações de alarme podem oferecer detecção da maioria de falhas de máquinas e, muito importante, detecção de falhas de rolamento de elemento de rolagem.

- Embora comparações de alarme não sejam fornecidas para leituras de caixa de engrenagem, a tendência global de aceleração de envelope pode oferecer detecção de falhas da engrenagem.

Além disso, uma medição infravermelha de temperatura é fornecida para indicar aumentos de temperatura não característicos, que geralmente ocorrem conforme pioram as falhas da máquina e dos rolamentos, e para ajudar a detectar problemas da máquina que talvez não afetem os respectivos sinais de vibração.

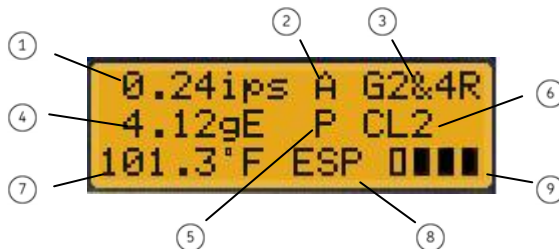
## Controles e funções



O SKF Machine Condition Advisor.

- ① Monitor LCD
- ② Ponta do sensor de vibração
- ③ Sensor de temperatura infravermelho
- ④ Botão Selecionar
- ⑤ Botão Procurar
- ⑥ Conector do sensor de energia CA/externo

**Tela** – O Machine Condition Advisor apresenta uma tela LCD digital que mostra simultaneamente resultados de medições em três linhas, como descrito abaixo:



- ① Leitura de vibração total (**IPS** ou **mm/s**)
- ② Alarme de vibração global (Nenhum, **Alerta** ou **Perigo**)
- ③ Grupo de alarmes de vibração global (**G1&3** ou **G2&4**) e tipo de fundação (**Flexível** ou **rígida**)
- ④ Leitura de vibração do rolamento (**gE**)
- ⑤ Alarme de vibração do rolamento (Nenhum, **Alerta**)
- ⑥ Grupo de alarmes de vibração global (**G1&3** ou **G2&4**)
- ⑦ Leitura de vibração total (**IPS** ou **mm/s**)
- ⑧ Alarme de vibração do rolamento (Nenhum, **Alerta**)
- ⑨ Grupo de alarmes de vibração global (**G1&3** ou **G2&4**)

- ou Perigo)
- ⑥ Classe de alarme de vibração do rolamento (**CL1, CL2 ou CL3**)
  - ⑦ Leitura de temperatura (**C** ou **F**)
  - ⑧ Indicador de status da medição – (**execução** ou **manter**)
  - ⑨ Status de carga da bateria (75% carregado)

## **Como configurar seu Machine Condition Advisor**

---

Antes de usar seu MCA, você deve carregar totalmente a bateria e configurar o instrumento para melhor mensurar sua máquina específica. Nesta seção, descreveremos como:

- Carregar a bateria recarregável do instrumento.
- Definir o idioma do instrumento.
- Definir as unidades do sistema para unidade inglesa ou métrica.
- Ativar/desativar a medição infravermelha de temperatura.
- Para as medições de vibração total, especifique o tamanho geral da máquina, a velocidade e o tipo de fundação pelo grupo de classificação ISO. Essas configurações determinam níveis de alarme para as medições de vibração total da máquina.
- Para medições de vibração total do rolamento, selecione uma classificação de alarme de rolamento com base no tamanho geral do rolamento e na velocidade do eixo dos rolamentos de sua máquina. Essa configuração determina níveis de alarme para as medições de vibração do rolamento.

## **⚠ Instruções de segurança da bateria e do carregador da bateria**

---

As baterias não são totalmente carregadas quando vêm de fábrica. Antes de usar as baterias e o carregador, leia e siga as instruções de segurança seguintes.

**⚠ AVISO! O não cumprimento dessas instruções de segurança pode resultar em risco de incêndio, choque elétrico ou eletrocussão, ou, ainda, danos ao dispositivo.**

- Carregue a bateria do dispositivo somente com o carregador de bateria SKF recomendado.
- Não coloque o dispositivo imerso em água e outros líquidos.
- Use e armazene o dispositivo de acordo com os seguintes intervalos de temperatura:

*Intervalo de temperatura operacional:*

Em uso: -10 a +60° C (+14 a +140° F)

Durante a carga: -0 a +40° C (+32 a +104° F)

*Temperatura de armazenamento:*

Menos de um mês: -20 a +45° C (-4 a +113° F)

Mais de um mês, porém menos de seis meses: -20 a +35° C (-4 a +95° F)

- **⚠ AVISO!** Risco de choque. Não deixe que líquidos caiam dentro do carregador da bateria.
- Não exponha o carregador à chuva nem à neve.
- Não tente carregar a bateria com outro carregador que não o descrito neste manual.
- Não tente usar o carregador para carregar nenhum outro tipo de dispositivo.
- Ao desconectar o carregador, puxe pela tomada, não pelo fio.
- Posicione o fio para não pisar ou tropeçar nele, nem sujeitá-lo a condições que possam ocasionar danos.
- Não opere o carregador com fio nem tomada danificada.
- Não desmonte o carregador; devolva-o para um centro de assistência SKF autorizado para efetuar reparos.
- Desconecte o carregador da tomada antes da limpeza.
- Não opere o carregador se ele estiver danificado de alguma maneira.

## Manutenção da bateria

Use as seguintes recomendações para prolongar a vida da sua bateria:

- Se o dispositivo estiver temporariamente fora de uso (e, portanto, não é carregado regularmente), é importante que seja carregado no mínimo a cada 25 ou 30 dias para impedir o dano às células.
- A capacidade da bateria (duração do tempo operacional/de execução da unidade) será reduzida nos extremos da temperatura, isto é, as temperaturas operacionais altas e baixas reduzem o tempo que a unidade funciona a partir da bateria.

## Como carregar a bateria

O Machine Condition Advisor utiliza uma bateria recarregável de íon de lítio. O carregador universal CMAC8002 e o cabo adaptador CMAC101 requeridos para carregar a bateria estão incluídos no kit do MCA.

## Para carregar a bateria:

- Conecte o carregador universal CMAC8002 a uma tomada CA (se necessário, use os adaptadores de tomada CA regionais fornecidos).
- Conecte o cabo do carregador universal CMAC8002 ao conector CC no cabo adaptador CMAC101.

- Alinhe, conecte e aperte o conector de seis pinos do adaptador do cabo CMAC101 ao conector de seis pinos na base do instrumento.

Uma barra de andamento é exibida na tela conforme ocorre o carregamento. Uma mensagem de “**carga completa**” é exibida quando a bateria é totalmente carregada (normalmente em quatro horas).

**⚠AVISO!** O acesso ao compartimento da bateria não é permitido no Machine Condition Advisor, em conformidade com a classificação IP54. A bateria deve ser substituída na fábrica. Para substituição de bateria, contate o escritório de vendas local ou vá até <http://www.skf.com/cm.repair>.

### Status de carga da bateria

Quando totalmente carregada, a bateria do Machine Condition Advisor oferece aproximadamente 10 horas de uso contínuo. O status de carga da bateria é indicado por quatro barras verticais na parte inferior direita da tela.



Cada barra preenchida representa aproximadamente 25% de vida útil restante da bateria. Recomenda-se a recarga total da bateria quando houver apenas uma barra (aproximadamente em 25% da vida útil restante da bateria).

- Se não forem necessárias leituras de temperatura, o sensor de infravermelho de temperatura poderá ser desativado para ampliar a vida útil da bateria. Consulte a seção a seguir, **Como fazer seleções no modo Configuração**, para saber detalhes.

## Como fazer seleções no modo Configuração



- ① Botão Selecionar
- ② Botão Procurar

- Pressione o botão Selecionar ou o botão Procurar para ligar o instrumento.



- Na tela de medição, pressione e mantenha pressionadas o botão Procurar para entrar no **modo Configuração**.

O menu **Modo Configuração** é exibido, mostrando as duas primeiras opções de menu.



Em todos os menus do **Modo Configuração**:

- Use o botão Procurar para mover o cursor piscante entre as opções de menu.
- Use o botão Selecionar para selecionar a opção indicada pelo cursor piscante.
  - Nos submenus, uma seta indica a opção selecionada no momento.



Use esse método para definir opções na estrutura de menu do instrumento, como descrito a seguir.

### Modo Configuração

Temperatura IR  
Ativada ou desativada

Sair (sai para o modo de medição)

Idioma  
Inglês, francês, alemão, espanhol.  
Português ou sueco

**Unidades do sistema**  
Inglês (IPS) ou métrica (mm/s)

**Grupo de velocidades de alarme**  
1 e 3 (G1&3) ou 2 e 4 (G2&4)

**Fundação**  
(R)ígida ou (F)lexível

**Classe de aceleração de envelope**  
CL1 ou CL2 ou CL3

### Como escolher o “Grupo de velocidades de alarme” correto para sua máquina

O **Grupo de velocidades de alarme** que você especifica (**G2&4** ou **G1&3**) determina os limites de alarme de vibração global do instrumento. Portanto, você deverá selecionar o grupo que melhor descreva tamanho, tipo e velocidade gerais da máquina que está mensurando. Observe que essas classificações de grupo de máquina seguem o padrão ISO 10816-3, que classifica níveis de vibração de velocidade totais para classificações padronizadas de máquinas. As opções são:

#### **Grupos 2&4** (padrão)

As classificações 2 e 4 do Grupo da norma ISO definem o seguinte tipo de máquina:

- Máquinas de tamanho médio e máquinas elétricas com altura de eixo medindo entre 160 mm e 315 mm.
- Essas máquinas são normalmente equipadas com rolamentos de elementos, mas podem utilizar rolamentos de luva, além de operar em velocidades acima de 600 RPM.
- Essas máquinas incluem bombas com impulsores de palhetas múltiplas e acionadores integrados.

#### **Grupos 1&3**

As classificações 1 e 3 do Grupo da norma ISO definem o seguinte tipo de máquina:

- Máquinas grandes e máquinas elétricas com uma altura de eixo medindo mais do que 315 mm.
- Essas máquinas são geralmente equipadas com rolamentos de luva, mas podem utilizar rolamentos de elementos.
- Essas máquinas incluem bombas com impulsores de palhetas múltiplas e acionadores integrados.

#### **Fundação rígida ou flexível?**

Um fator adicional nas classificações ISO para máquinas é o fato de a máquina ser montada em fundações rígidas ou flexíveis. Portanto, uma configuração adicional que ajuda a definir os níveis de alarme de vibração total do grupo de alarmes de velocidade é se a máquina que você está mensurando tem fundação **Rígida** (padrão) ou **Flexível**.

- No **Modo Configuração**, selecione a opção **Fundação** que descreva o tipo de montagem da máquina que você está mensurando (**Rígida** ou **Flexível**).

## Como escolher a "Classificação de aceleração de envelope" correta para sua máquina

A **Classificação de aceleração de envelope** (**CL1**, **CL2** ou **CL3**) que você especifica determina os níveis de alarme de "vibração do rolamento" do instrumento. Portanto, você deverá selecionar a classe de aceleração de envelope que melhor descreva tipo e velocidade gerais dos rolamentos que você está mensurando.

As opções são:

### CL1

Rolamentos com um diâmetro de orifício do rolamento entre 200 mm e 500 mm, e velocidade do eixo abaixo de 500 RPM.

### CL2 (padrão)

Rolamentos com um diâmetro de orifício do rolamento entre 200 mm e 300 mm, e velocidade do eixo entre 500 RPM e 1800 RPM.

### CL3

Rolamentos com um diâmetro de orifício do rolamento entre 20 mm e 150 mm, e velocidade do eixo de 1800 RPM a 3600 RPM.

## Como usar o Machine Condition Advisor



- ① Monitor LCD
- ② Ponta do sensor de vibração
- ③ Sensor de temperatura infravermelho
- ④ Botão Selecionar
- ⑤ Botão Procurar
- ⑥ Conector do sensor de energia CA/externo

O Machine Condition Advisor da SKF é muito simples de usar.

### As etapas gerais de uso são as seguintes:

- Ligue o instrumento.
- Coloque a ponta do sensor (ou um sensor externo conectado a uma ponta magnética) contra a máquina que você está mensurando e aguarde que as leituras de vibração se estabilizem.
- Pressione o botão Selecionar para manter (congelar) as leituras da medição.



- Visualize a tela para determinar se as leituras de vibração estão nos níveis de alarme Alerta ou Perigo.

Cada etapa é descrita com mais detalhes nas seções seguintes.

### Ligar o instrumento

- Pressione o botão Selecionar ou o botão Procurar para ligar o instrumento.
  - O instrumento desliga automaticamente após 2 minutos de inatividade, ou você pode pressionar e manter os botões Selecionar e Procurar simultaneamente para desligar de imediato o instrumento.

A tela de título é exibida rapidamente e, então, a tela de medição é exibida no modo EXECUÇÃO.



No modo EXECUÇÃO, as medições de vibração são continuamente repetidas e os resultados continuamente atualizados.

### Colocar a ponta do sensor contra a máquina

- Pressione a ponta do sensor da caneta contra o PONTO de medição na máquina.
  - Para saber a colocação ideal do sensor, consulte a seção **Técnicas de colocação do sensor**, adiante neste manual.

### Pressionar o botão Selecionar para reter as medições

- Quando os resultados da medição estabilizarem, pressione o botão Selecionar para "reter" os resultados da medição.
  - Mantenha o instrumento parado ao pressionar o botão Selecionar para reter as medições; movimentá-lo fará com que as leituras oscilem. Observe que o uso do sensor externo com sonda magnética oferece resultados de medição mais estáveis.
  - Recomenda-se que você faça a medição infravermelha de temperatura com a ponta da sonda do instrumento pressionada contra a máquina, nunca de mais de 10 cm longe do alvo.



Resultados da medição congelam, MANTER é exibido na tela e os indicadores de alarme são exibidos nas medições de vibração total e vibração do rolamento, se os respectivos resultados excederem os limites das classificações de máquinas especificadas.

## Visualizar status de alarme de medição

Quando os resultados de medição estiverem em alarme, registre o local e os valores da medição para fins de tendência e análise posterior.

- Para obter ajuda com tendência, use a planilha "Advisor Trend.XLS", fornecida no CD do produto.
- Repita este procedimento para o próximo PONTO de medição. Para fazer medições no próximo local, pressione o botão Selecionar novamente, para liberar a função MANTER. O indicador MANTER desaparece, o indicador EXECUTAR aparece e as medições são retomadas.

## Como usar o sensor externo opcional



Use o sensor externo com sonda magnética para aumentar a consistência e a qualidade das medições de vibração do seu MCA. Além disso, sensores magnéticos montados oferecem sensibilidade maior a sinais de vibração que ocorrem em frequências mais altas (ou seja, vibração de falha do rolamento) do que sensores de ponta de sonda. Assim, use o sensor magnético externo montado para facilitar a detecção prematura de problemas de rolamento versus o sensor interno do MCA.

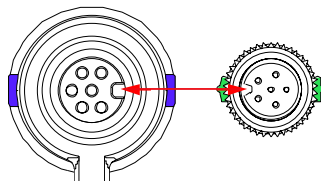
- O uso do sensor externo opcional do instrumento afeta a vida útil da bateria.

Um kit de sensor externo (CMAC105) está disponível para o MCA. O kit é composto por:

- Um sensor do acelerômetro de 100 mV/g com cabo integral (CMAC104) e
- Uma sonda magnética (CMAC106) para o acelerômetro.

### Para conectar o sensor externo:

- Aparafuse e aperte a sonda magnética ao sensor externo do acelerômetro.
- No cabo do sensor externo, posicione as duas guias de alinhamento no protetor verde do conector. Identifique a guia de alinhamento que se encontra alinhada com o rasgo de chaveta do conector (pode ser conveniente marcar a guia de alinhamento adequada com um marcador com ponta de feltro, para fácil identificação no futuro).
- No conector do MCA, localize o pequeno entalhe no qual se encaixa o rasgo de chaveta do conector. Observe que o entalhe está alinhado com a soldadura do compartimento do MCA.



- Alinhe o rasgo de chaveta do conector do cabo com o entalhe do conector do cabo e pressione delicadamente para unir os dois conectores.
- Aperte a trava do parafuso no conector do cabo, para fixá-lo. Ocorre uma ação de encaixe quando a conexão é acoplada corretamente (não aperte demais).
  - Em condições de pouca luminosidade, pressione delicadamente os dois conectores e gire lentamente um conector até que o rasgo de chaveta deslize para o entalhe; aperte a trava do parafuso para fixá-lo.

#### Para executar medições de vibração usando o sensor externo:

- Conecte o sensor externo ao instrumento, como descrito anteriormente.
  - Ao usar um sensor externo, a medição de temperatura é automaticamente desativada.
- Coloque a sonda magnética do sensor no PONTO de medição de sua máquina.

**⚠ AVISO! Não deixe que o cabo do sensor fique emaranhado nos componentes de rotação da máquina. Tal procedimento pode levar a danos ou ferimentos graves.**

- Pressione o botão Selecionar ou o botão Procurar para ligar o instrumento. A tela de título é exibida rapidamente e, então, a tela de medição é exibida no modo EXECUÇÃO.

```

0.19ips A G2&4R
4.12gE P CL2
Sen Ext EXEC■■■■■
  
```

**Sen ext** é exibido na parte inferior da tela, indicando o uso do sensor externo.

- Execute as etapas de medição restantes, conforme descrito anteriormente.

### Gráfico de gravidade ISO 10816-3

O Machine Condition Advisor compara as leituras de vibração de velocidade total com limites estabelecidos pelas orientações da norma ISO 10816-3. O gráfico de gravidade a seguir é fornecido para sua referência.

| ISO 10816-3     |            | Machinery Groups 2 and 4     |          | Machinery Groups 1 and 3                        |          |
|-----------------|------------|------------------------------|----------|---|----------|
| Velocity        |            | Rated power                  |          |   |          |
| CMAS 100-SL     |            | 15 kW – 300 kW               |          | Group 1: 300 kW – 50 MW<br>Group 3: Above 15 kW |          |
| in/sec eq. Peak | mm/sec RMS |                              |          |   |          |
| 0.61            | 11.0       | DAMAGE OCCURS                |          |   |          |
| 0.39            | 7.1        |                              |          |   |          |
| 0.25            | 4.5        | UNRESTRICTED OPERATION       |          |   |          |
| 0.19            | 3.5        |                              |          |   |          |
| 0.16            | 2.8        | NEWLY COMMISSIONED MACHINERY |          |   |          |
| 0.13            | 2.3        |                              |          |   |          |
| 0.08            | 1.4        |                              |          |   |          |
| 0.04            | 0.7        |                              |          |   |          |
| 0.00            | 0.0        |                              |          |   |          |
| Foundation      |            | Rigid                        | Flexible | Rigid   | Flexible |

Observe que as leituras de vibração nas áreas verde e amarela estão abaixo dos níveis de alarme. A cor laranja indica medições em alarme Alerta. A cor vermelha indica medições em alarme Perigo.

## Gráfico de gravidade de aceleração de envelope

Leituras de vibração de rolamento são automaticamente comparadas com limites estabelecidos pela SKF com base em anos de análise estatística de bancos de dados existentes. O gráfico de gravidade a seguir é fornecido para sua referência.

| Classe | OK     | Alerta  | Perigo         |
|--------|--------|---------|----------------|
| CL1    | 0-1 gE | 1-2 gE  | acima de 2 gE  |
| CL2    | 0-2 gE | 2-4 gE  | acima de 4 gE  |
| CL3    | 0-4 gE | 4-10 gE | acima de 10 gE |

## Técnicas de colocação do sensor

A técnica adequada do sensor portátil é fundamental para a exatidão das medições do MCA. Em geral, é fundamental que você execute leituras **consistentes**.

Realize medições com a máquina funcionando sob condições normais. Por exemplo, quando a máquina tiver alcançado a temperatura operacional normal e estiver sendo executada sob sua condição nominal (em tensão, fluxo, pressão e carga na capacidade normal). Em máquinas com velocidades ou cargas variáveis, realize medições em todas as condições nominais extremas, além de condições selecionadas dentro desses limites.

Ao posicionar o sensor na máquina, em geral, evite superfícies gordurosas, oleosas, úmidas ou pintadas, divisões de caixas e falhas estruturais. Selecione o melhor

PONTO de medição (evite especificamente zonas de rolamento sem carga) e seja consistente na posição do sensor, no ângulo do sensor e na pressão de contato.

**Posição do sensor** – se possível, escolha uma superfície plana na zona de carga do rolamento, contra a qual pressionar a ponta do sensor. As medições devem ser tomadas no mesmo exato local (mover a sonda alguns poucos centímetros pode produzir leituras de vibração drasticamente diferentes). Para garantir que as medições sejam tomadas exatamente no mesmo ponto, marque o PONTO de medição com tinta permanente, faça um orifício superficial cônico com uma ponta de broca ou use os discos de medição adesivos da SKF.

Medições de aceleração de envelope (medições de vibração de rolamento) são especialmente sensíveis ao local do sensor. O local ideal de medição para medições de aceleração de envelope é na zona de carga do rolamento, o mais próximo possível do rolamento medido. Se a sonda estiver posicionada fora da zona de carga ou muito longe do rolamento carregado, o sinal medido diminuirá em amplitude e será exibido como um valor mais baixo (e inexato).

Portanto, ao medir um rolamento em um eixo horizontal com uma caixa de rolamento dividida você deverá fazer medições na parte inferior da caixa (na zona de carga), quando possível. Isso permite que as medições de vibração de velocidade total e aceleração de envelope sejam simultâneas e exatas.

- Use o sensor externo com sonda magnética para aumentar a consistência e a qualidade das medições de vibração do seu MCA. Além disso, sensores magnéticos montados oferecem sensibilidade maior a sinais de vibração que ocorrem em frequências mais altas (ou seja, vibração de falha do rolamento) do que sensores de ponta de sonda. Assim, use o sensor magnético externo montado para facilitar a detecção prematura de problemas de rolamento versus o sensor interno do MCA.

**Ângulo** – sempre perpendicular à superfície (90°).

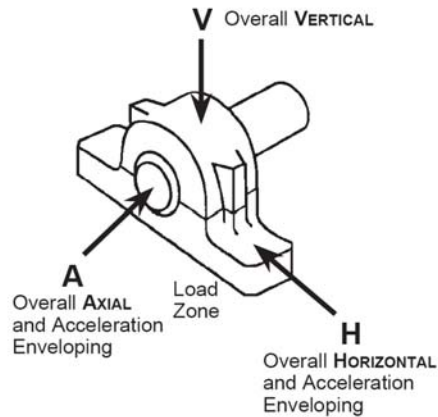
**Pressão** – deve ser usada uma pressão manual uniforme e consistente (firme, mas nem tanto que amortea sinais de vibração em máquinas menores).

## **Orientações sobre análise de vibração**

---

Com exceção dos rolamentos e caixas de engrenagem, a maioria dos problemas de máquinas rotativas é apresentado como excesso de vibração da velocidade total. Além disso, cada problema mecânico gera vibração de sua própria maneira exclusiva. Podemos, portanto, examinar o “tipo” de vibração da velocidade total para identificar sua causa e tomar a medida de reparo apropriada.

Com as medições de vibração de velocidade total, a interpretação da causa do excesso de vibração pode se relacionar à posição da sonda ao fazer a medição, seja no plano horizontal, vertical ou axial.



**Horizontal** – normalmente, eixos desalinhados tendem a ocasionar vibrações radiais (horizontal e vertical), dependendo do design do suporte.

**Vertical** – a vibração vertical em excesso pode indicar frouxidão mecânica, além de falta de desequilíbrio.

**Axial** – vibração axial em excesso é um forte indicador de desalinhamento.

É importante observar que estas são orientações gerais para eixos horizontais, e que é necessário o conhecimento de sua máquina e das técnicas adequadas do sensor portátil, a fim de interpretar com exatidão a causa do excesso de vibração.

## Orientações sobre Medição infravermelha de temperatura

---

Para realizar medições exatas de infravermelho sem contato, considere as seguintes orientações:

### Limpeza dos sensores de infravermelho

O sensor infravermelho do MCA utiliza uma pequena abertura. Sujeira, graxa e óleo podem penetrar na abertura e causar medições de temperatura inexatas. Se necessário, limpe a abertura usando álcool e cotonetes.

### Condições ambientais

Tenha cuidado com as condições do ambiente na área de trabalho. Vapor, poeira, fumaça, etc., podem impedir a medição exata, obstruindo o leitor óptico do MCA.

### Temperatura ambiente (a temperatura circundante)

Se o MCA for exposto a diferenças abruptas de temperatura ambiente, de 11° C ou mais (20° F), deixe-o ajustar-se à nova temperatura ambiente por pelo menos 20 minutos antes de executar medições de temperatura.

### Emissividade

Emissividade é a medida da capacidade de um objetivo de emitir energia infravermelha. A energia emitida indica a temperatura do objeto. A emissividade pode ter um valor de 0 (espelho brilhante) to 1.0 (corpo negro). A maioria das superfícies orgânicas, pintadas ou oxidadas tem valores de emissividade próximos a 0,95. A emissividade do MCA está definida para 0,95 para tratar da maioria das superfícies.

## Especificações

---

|   |   |
|---|---|
| <b>Detector de vibrações:</b>                     | Sensor de aceleração piezelétrico   |
| <b>Intervalo de velocidade:</b>                   | 0,7 a 65 mm/s (RMS),<br>0,04 a 3,60 IPS (pico equivalente) (IPS 10816)  |
| <b>Intervalo de aceleração de envelope:</b>       | 0,2 gE a 50 gE<br>+/- 10%   |
| <b>Faixa de aceleração de envelope:</b>           | Faixa SKF 3:<br>500 Hz a 10 kHz   |
| <b>Intervalo de frequência de velocidade:</b>     | 10 Hz a 1.000 Hz (ISO 2954)   |
| <b>Intervalo de temperatura IR:</b>               | -20° C a +200° C<br>-4° F a +392° F   |
| <b>Exatidão de temperatura IR:</b>                | +/- 2° C (+/-3.6° F)  |
| <b>Distância de medição de temperatura IR:</b>    | no máximo 10 cm distante do alvo  |
| <b>Intervalo da temperatura de funcionamento:</b> | <i>Em uso:</i><br>-10° C a +60° C<br>14° F a 140° F<br><i>Durante a carga:</i><br>0° C a +40° C<br>+32° F a +104° F                                   |
| <b>Intervalo da temperatura de armazenamento:</b> | <i>Menos de um mês</i><br>-20° C a +45° C<br>-4° F a +113° F<br><i>Mais de um mês, porém menos de seis meses</i><br>-20° C a +35° C<br>-4° F a +95° F |
| <b>Umidade:</b>                                   | UR de 95% sem condensação   |
| <b>Parte exterior:</b>                            | IP54  |
| <b>Aprovações:</b>                                | CE  |
| <b>Teste de queda:</b>                            | 2 metros (6,6 pés)  |
| <b>Capacidade da bateria:</b>                     | 550 mA horas  |
| <b>Sensor externo suportado:</b>                  | Qualquer acelerômetro padrão com sensibilidade de 100 mV/g que precise  |

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
|                                      | de ICP (circuito piezométrico integrado).   |
| <b>Energia do sensor externo:</b>    | 24 V CC em 3,5 mA   |
| <b>Cabo do sensor:</b>               | Cabo de 1,5 m (5 pés) com conector do tipo soquete M8.  |
| <b>Especificações do carregador:</b> | Tomada de parede CA/CC universal<br>Entrada: 90 a 264 V CA, 47 a 60 Hz<br>Saída: 5 V CC regulados |
| <b>Dimensões:</b>                    | largura 4,7 cm<br>comprimento 20 cm<br>espessura 2,54 cm  |
| <b>Peso:</b>                         | 125 g   |