



Monitoramento de vibração Série HE200

MADE IN
GERMANY

SIL2

PL-d

c **UL** US
LISTED



IECEE



Proc. Cont. Eq.
for Ord. Loc.
Proc. Cont. Eq.
for Haz. Loc.



IECEX



CCs



- Velocidade de vibração (mm/s, rms)
Aceleração de vibração (g, rms)
- ATEX / IECEx Zona 2/22 e 1/21
- cULus OrdLoc/HazLoc Div 2
- 2 interruptores semicondutores sem potencial
- Saída de corrente analógica: 4 a 20 mA
- Faixas de frequências: 10 Hz a 1000 Hz
1 Hz a 1000 Hz



Data de fabricação: _____

Designação de tipo: _____

N.º de série: _____



Este manual é válido para os sensores da
versão 2.0

Manual de instruções

Monitoramento de vibração Tipo HE200

Padrão e ATEX/IECEX

Edição: 2025-12-04

Atenção!

Antes do comissionamento do produto, o manual de instruções precisa ter sido lido e compreendido.

Todos os direitos reservados, também os da tradução.

Reservado o direito a alterações.

Em caso de dúvidas, contate a empresa:

HAUBER-Elektronik GmbH

Fabrikstraße 6

D-72622 Nürtingen

Alemanha

Tel.: +49 (0) 7022/21750-0

Fax: +49 (0) 7022/21750-50

info@hauber-elektronik.de

www.hauber-elektronik.de

1 Índice

1	Índice.....	3
2	Informações de segurança	4
3	Âmbito de vigência do manual de instruções	5
4	O monitoramento de vibração do tipo HE200	5
5	Uso previsto	5
6	Escopo de fornecimento	5
7	Documentos e certificados	6
8	Liberação de responsabilidade durante a operação em zonas potencialmente explosivas	6
9	Visão geral das faixas de aplicação	7
10	Exemplos de placas de características	8
11	Indicações para o âmbito de vigência cULus	8
12	Indicações para a segurança funcional	9
13	Dados técnicos	10
13.1	Dados gerais.....	10
13.2	Dados elétricos	11
13.3	Faixa de trabalho do monitoramento de vibração	12
13.4	Resposta de frequência típica	13
13.5	Características do cabo integrado	14
13.6	Dados mecânicos	14
13.7	Dimensões do invólucro	15
14	Conexões	16
15	Descrição do funcionamento	18
15.1	Status de operação.....	18
15.2	Modo de configuração (ajuste de alarme e do valor-limite)	19
15.3	Valores-limite e tempos de retardo.....	20
15.4	Status Fail Safe.....	22
15.5	Código de evento e de erro	22
15.6	Códigos de evento e de erro mais frequentes.....	23
15.7	Sair do status Fail Safe.....	23
16	Montagem e desmontagem	24
16.1	Instruções gerais.....	24
16.2	Fixação do monitoramento de vibração à superfície de montagem.....	25
16.3	Variante HE200.02 (Zona 2/22).....	26
16.4	Proteção contra manipulação	27
17	Instalação e colocação em funcionamento	28
17.1	Instruções gerais.....	28
17.2	Conceito de aterramento	28
18	Manutenção e reparo.....	29
18.1	Instruções gerais.....	29
18.2	Tabela de eliminação de erros	30
19	Tabela de códigos de evento e de erro	31
20	Transporte, armazenamento e descarte.....	32
21	Codificação HE200	33
22	Declaração de conformidade da União Europeia (UE)	34

2 Informações de segurança

2.1 Generalidades

As instruções de segurança destinam-se a proteger pessoas e bens contra danos e perigos resultantes do uso indevido, do comando incorreto ou de qualquer outro manuseio errado dos aparelhos, especialmente em zonas potencialmente explosivas. Por isso, leia cuidadosamente o manual de instruções antes de trabalhar com o produto ou antes de o colocar em funcionamento. O manual de instruções tem de estar sempre acessível para o pessoal de operação.

Antes da colocação em funcionamento ou de outros trabalhos com o produto, verifique se toda a documentação está completa. Se toda a documentação ainda não tiver sido entregue na íntegra, ou se forem necessárias mais cópias, estes também podem ser obtidos noutras línguas.

O produto foi construído de acordo com a mais recente tecnologia. No entanto, não é possível excluir que, no caso de manuseio inadequado, utilização indevida ou operação e manutenção efetuadas por pessoas sem qualificações adequadas, possam advir perigos do produto que, por sua vez, poderão colocar em risco pessoas, máquinas e instalações.

Cada pessoa encarregue com a instalação, operação e manutenção do produto na empresa usuária, tem de ter lido e compreendido o manual de instruções.

O produto só pode ser montado, desmontado, instalado e reparado por pessoas instruídas, com formação adequada e autorizadas.

2.2 Símbolos utilizados



Este símbolo indica um perigo de explosão.



Este símbolo indica perigo devido a corrente elétrica.



Este símbolo indica uma informação relevante para a segurança.



Este símbolo indica uma informação não relevante para a segurança.

3 Âmbito de vigência do manual de instruções

O presente manual de instruções do monitoramento de vibração do tipo HE200 é válido para as variantes:

HE200.00, HE200.01 e HE200.02 com o sensor da versão 2.0

A funcionalidade das variantes é idêntica. As variantes HE200.01 e HE200.02 dispõem adicionalmente de certificações e identificações que permitem a utilização em zonas potencialmente explosivas.

Mais informação achas em capítulo "Visão geral das faixas de aplicação" na página 7.

4 O monitoramento de vibração do tipo HE200

O monitoramento de vibração do tipo HE200 é utilizado para a medição e o monitoramento da vibração absoluta de mancais de rolamento nas máquinas com base no padrão DIN ISO 10816.

Ele possui as seguintes características:

- Dois valores-limite e respectivos tempos de retardo ajustáveis em separado.
- Em ambos os interruptores semicondutores unidirecionais sem potencial é sinalizada a ultrapassagem dos valores-limite ajustados. Isso pode ser utilizado para a geração de um pré-alarme e de um alarme principal.
- Grandeza de medida: O valor efetivo (rms) da velocidade de vibração (mm/s) ou O valor efetivo (rms) da aceleração de vibração (g).
- Saída de corrente analógica: Sinal de corrente contínua livre de interferências de 4 a 20 mA, proporcional à faixa de medição do monitoramento.

5 Uso previsto

O tipo HE200 serve de proteção de máquinas e instalações mecânicas contra vibrações fortes inadmissíveis. O uso só é permitido no âmbito das especificações contidas na ficha de dados. Serve somente para a medição de vibrações mecânicas. **Principais áreas de aplicação:** Ventoinhas, ventiladores, sopradores, motores elétricos, bombas, centrifugadoras, separadores, geradores, turbinas e semelhantes instalações mecânicas oscilatórias.



Se o aparelho não for utilizado de acordo com as instruções do fabricante, a proteção disponibilizada pelo dispositivo pode ser prejudicada.

6 Escopo de fornecimento

Todas as variantes contêm:

- Monitoramento de vibração
- Parafuso de cabeça cilíndrica c/sextavado interno, M8 x 20 mm
- Selo de proteção
- Manual de instruções

7 Documentos e certificados

Os seguintes documentos e certificados relacionados com o tipo HE200 podem ser consultados e transferidos em

www.hauber-elektronik.de:

- Certificado de exame CE de tipo ATEX Zona 1/21, n.º: UL 20 ATEX 2421 X Rev. 0
- Certificado de exame CE de tipo ATEX Zona 2/22, n.º: UL 21 ATEX 2570 X
- Certificado de conformidade de tipo IECEx, n.º: IECEx ULD 20.0022X
- UL Ord. Loc. Certificado de conformidade, n.º: E507077-20210204
- UL Haz. Loc. Certificado de conformidade, n.º: E507077-20220302
- Certificado KCs Ex, n.º: 23-AV4BO-0277X, 23-AV4BO-0278X (Zona 1/21)
- Certificado KCs Ex, n.º: 23-AV4BO-0275X, 23-AV4BO-0276X (Zona 2/22)
- Certificado de segurança funcional (SIL 2)
- Manual de segurança SIL2 M002-HE200

8 Liberação de responsabilidade durante a operação em zonas potencialmente explosivas

O proprietário do sistema é o único responsável pelo dimensionamento correto das conexões elétricas em conformidade com as diretrizes de proteção contra explosão e pelo correto comissionamento.

Se a instalação for construída por uma empresa subcontratada por ordem do proprietário, a instalação deve ser colocada em funcionamento somente depois de a empresa subcontratada ter confirmado a devida instalação profissional conforme os regulamentos válidos, através de um certificado de instalação.

A primeira colocação em funcionamento de instalações ou partes de instalações à prova de explosão, bem como a nova colocação em funcionamento após alterações volumosas ou trabalhos de manutenção, tem de ser comunicada às respectivas autoridades de fiscalização competentes por parte da empresa usuária.

9 Visão geral das faixas de aplicação

Codificação		HE200.00.xx.xx.xx.00.xxx	HE200.00.xx.xx.xx.01.xxx	HE200.02.xx.xx.xx.00.xxx	HE200.02.xx.xx.xx.01.xxx	HE200.01.xx.xx.xx.00.xxx	HE200.01.xx.xx.xx.02.xxx
Conexão	Conector M12	x		x			
	Cabo integrado		x		x	x	x
Temperatura do sensor de medição T_M	$-40\text{ °C} \leq T_M \leq 85\text{ °C}$	x		x		x	
Temperatura ambiente T_A	$-40\text{ °C} \leq T_A \leq 60\text{ °C}$						
Restrição para a área de utilização cULus:	$-35\text{ °C} \leq T_M \leq 125\text{ °C}$		x		x		
	$-35\text{ °C} \leq T_A \leq 60\text{ °C}$						
	$-20\text{ °C} \leq T_M \leq 125\text{ °C}$ $-20\text{ °C} \leq T_A \leq 60\text{ °C}$						x

Padrão	CE IEC		x	x	x	x	x	x
	 Proc. Cont. Eq. Ord. Loc E507077		x	x	x	x		

Zona EX 2 e 22	 II 3G Ex ec IIC T4 Gc II 3D Ex tc IIIC 135°C Dc	UL 21 ATEX 2570 X;			x	x		
	 Ex ec IIC T4 Gc Ex tc IIIC 135°C Dc	IECEX ULD 20.0022 Issue 0X; UL-BR 21.1250X			x	x		
	 Ex ec IIC T4 Gc Ex tc IIIC T135°C DC	23-AV4BO-0275X 23-AV4BO-0276X			x	x		
	 Proc. Cont. Eq. Haz. Loc. Class I, Division 2, Groups A, B, C and D, T4 Class II, Division 2 Groups F and G, T4	E516625			x	x		
	CCC Ex nA IIC T4 Gc Ex tD A22 IP66/67 T135°C	No: 2021122315114599			x	x		

Zona EX 1 e 21	 II 2G Ex db IIC T4 Gb II 2D Ex tb IIIC 135°C Db	UL 20 ATEX 2421 X;					x	x
	 Ex db IIC T4 Gb Ex tb IIIC 135°C Db	IECEX ULD 20.0022 Issue 0X; UL-BR 21.1250X					x	x
	 Ex db IIC T4 Gb Ex tb IIIC T135°C Db	23-AV4BO-0277X 23-AV4BO-0278X					x	x
	CCC Ex d IIC T4 Gb Ex tD A21 IP66/67 T135°C	No: 2021122315114599					x	x

10 Exemplos de placas de características

Variante 1 - HE200.00.xx.xx.xx.xxx

HE HAUBER ELEKTRONIK Type: HE200.00.xx.xx.xx.xxx Item-no.: 12345 Ver.: 2.0 Serial-no.: 123456 / 2025 Measuring range: 0...xx mm/s, x-rms Frequency range: xx...xxxx Hz -xx °C ≤ T-amb ≤ +xx °C	MADE IN GERMANY TÜV SIL2 PL-d	IEC CE LISTED E59797 Prot. Conf. Eq. Ord. Loc.	18...27 V DC / ≤ 100 mA IP 66/67 Type 4x Enclosure	Manufacturer: HAUBER-Elektronik GmbH Fabrikstraße 6 72622 Nürtingen Germany www.hauber-elektronik.de
--	--	---	---	---

Variante 2 - HE200.02.xx.xx.xx.xxx

HE HAUBER ELEKTRONIK Type: HE200.01.xx.xx.xx.xxx Item-no.: 12345 Ver.: 2.0 Serial-no.: 123456 / 2025 Measuring range: 0...xx mm/s, x-rms Frequency range: xx...xxxx Hz -xx °C ≤ T-amb ≤ +xx °C	MADE IN GERMANY TÜV SIL2 PL-d	IECEx CE 0539 Ex 18...27 V DC / ≤ 100 mA IP 66/67 Type 4x Enclosure	18...27 V DC / ≤ 100 mA IP 66/67 Type 4x Enclosure	Manufacturer: HAUBER-Elektronik GmbH Fabrikstraße 6 72622 Nürtingen Germany www.hauber-elektronik.de
--	--	--	---	---

Variante 3 - HE200.01.xx.xx.xx.xxx

HE HAUBER ELEKTRONIK Type: HE200.02.xx.xx.xx.xxx Item-no.: 12345 Ver.: 2.0 Serial-no.: 123456 / 2025 Measuring range: 0...xx mm/s, x-rms Frequency range: xx...xxxx Hz -xx °C ≤ T-amb ≤ +xx °C	MADE IN GERMANY TÜV SIL2 PL-d	IECEx CE 0539 Ex 18...27 V DC / ≤ 100 mA IP 66/67 Type 4x Enclosure	18...27 V DC / ≤ 100 mA IP 66/67 Type 4x Enclosure	Manufacturer: HAUBER-Elektronik GmbH Fabrikstraße 6 72622 Nürtingen Germany www.hauber-elektronik.de
--	--	--	---	---

11 Indicações para o âmbito de vigência cULus

Para instalar o aparelho conforme o padrão UL/CSA/IEC, é necessário observar as seguintes indicações.

Proteção do sistema elétrico



Os aparelhos têm de ser protegidos através de fusíveis, disjuntores, proteção contra sobreaquecimento, circuitos limitadores de impedância ou outros meios semelhantes, para garantir a proteção contra o consumo excessivo em caso de erro do aparelho. A proteção tem de ser utilizada nas linhas de alimentação e de comutação.



É necessário instalar um disjuntor adequado para 30 V/3 A conforme a normal UL 489/padrão CSA (C22.2) n.º 5/IEC 60947--2 junto ao aparelho.



Tem que ser instalado um fusível adequado junto do aparelho conforme a norma UL 248/norma CSA (C22.2) n.º 248/IEC 60127. O fusível tem de apresentar a característica de disparo lento - "T".

Faixa de temperatura limitada

Para as variantes com cabo integrado, aplicam-se aos seguintes faixas de temperatura:

Cabeça de medição de temperatura	$-30\text{ °C} \leq T_M \leq +80\text{ °C}$
Temperatura ambiente	$-30\text{ °C} \leq T_{Amb} \leq +60\text{ °C}$

12 Indicações para a segurança funcional

O hardware do monitoramento de vibração HE200 foi verificado pela TÜV Süd. Os resultados satisfazem os critérios de acordo com SIL2 e PI-d.

Para todos os assuntos sobre a segurança funcional, consulte o Safety Manual M002-HE20x.

13 Dados técnicos

13.1 Dados gerais



Cada sensor possui uma das faixas de medição e de frequências listadas. Outras faixas sob pedido.

Indique a faixa de medição e de frequência no seu pedido.

Faixa de medição:	0 ... 8 mm/s rms 0 ... 10 mm/s rms 0 ... 16 mm/s rms 0 ... 20 mm/s rms 0 ... 25 mm/s rms 0 ... 32 mm/s rms 0 ... 50 mm/s rms 0 ... 64 mm/s rms 0 ... 128 mm/s rms 0 ... 1 g rms 0 ... 2 g rms 0 ... 4 g rms 0 ... 6 g rms 0 ... 8 g rms 0 ... 10 g rms
Precisão de medição:	± 10 % (conforme DIN ISO 2954)
Sensibilidade cruzada:	< 5%
Faixa de frequência:	10 Hz a 1000 Hz (padrão) 1 Hz a 1000 Hz
Ponto de calibragem:	159,2 Hz e amplitude de 90 % da faixa de medição
Atraso de prontidão:	10 segundos
Aceleração máxima:	±16,5 g
Vida útil:	10 anos

Tab. 1: Dados gerais

13.2 Dados elétricos

Sinal de saída:	1 x 4 a 20 mA (proporcional à faixa de medição)
Interruptor semicondutor:	2 x interruptores semicondutores unidirecionais sem potencial (pré-alarme e alarme principal)
Carga de comutação:	1A/30 V CC
Alimentação de tensão:	18...27 V CC
Reinicialização/Reset:	Interromper a tensão de alimentação, no mínimo, por 1s
Consumo de energia (máx.):	100 mA
Impedância/Carga (máx.):	500 Ω
Automático:	Depois de descer abaixo dos valores-limite, os interruptores semicondutores sem potencial são automaticamente reativados.

Tab. 2: Dados elétricos

13.3 Faixa de trabalho do monitoramento de vibração

A faixa de trabalho é independente da faixa de medição. Ela pode ser derivada da aceleração máxima, que é de 16,5 g em todas as frequências. A velocidade máxima de vibração que pode ser medida resulta da fórmula

$$v_{max} = \int a_{max}$$

Para vibrações sinusoidais é válido

$$v_{max} = \frac{a_{max}}{2\pi f}$$

Fig. 1: mostra tal faixa de trabalho do monitoramento de vibração, que é limitada pela velocidade de vibração máxima que pode ser medida em mm/s, dependendo da frequência em Hz.

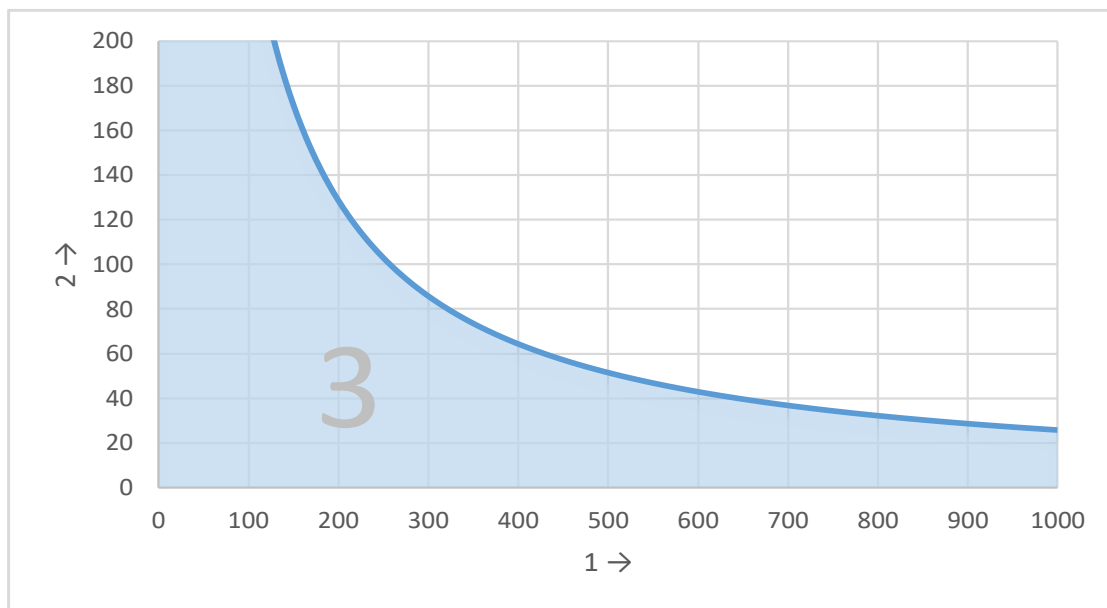


Fig. 1: Diagrama da faixa de trabalho

- 1 Frequência em Hz
- 2 Velocidade de vibração em mm/s
- 3 Faixa de trabalho do monitoramento de vibração

Exemplos de leitura:

Frequência (Hz)	Velocidade de vibração máxima mensurável (mm/s)
250	103
400	64
1000	25

Tab. 3: Exemplos de leitura da faixa de trabalho

13.4 Resposta de frequência típica

10 Hz a 1000 Hz (padrão)

A resposta de frequência é registrada por um sensor de referência.

- 4 Hz. . . Sensor de aceleração de 1200 Hz

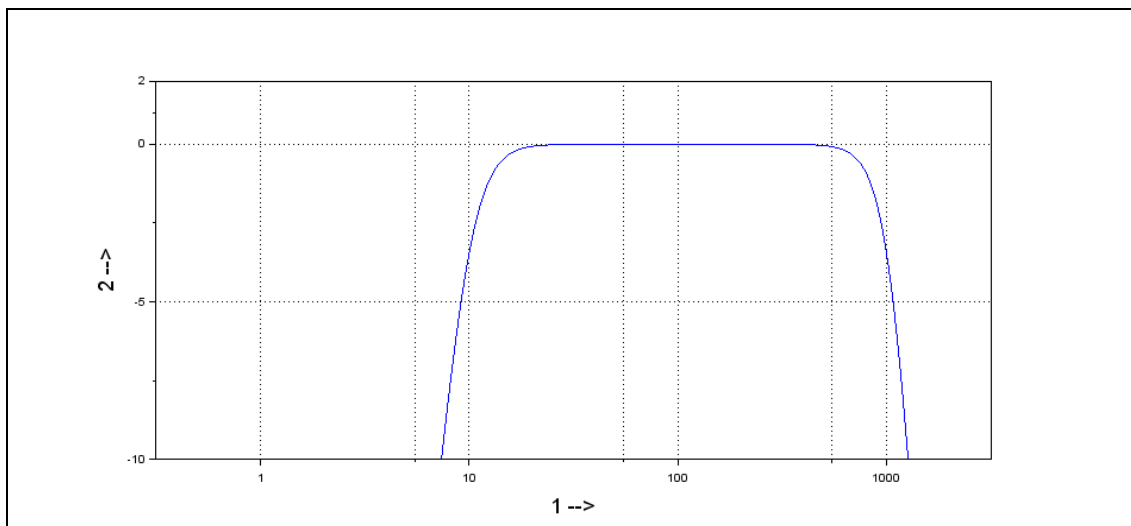


Fig. 2: Resposta de frequência típica de 10 Hz a 1000 Hz

- 1 Frequência em Hz
- 2 Ganho em dB

1 Hz a 1000 Hz

A resposta de frequência é registrada por dois sensores de referência.

- 1 Hz. . . Sensor laser de 10 Hz
- 10 Hz. . . Sensor de aceleração de 1200 Hz

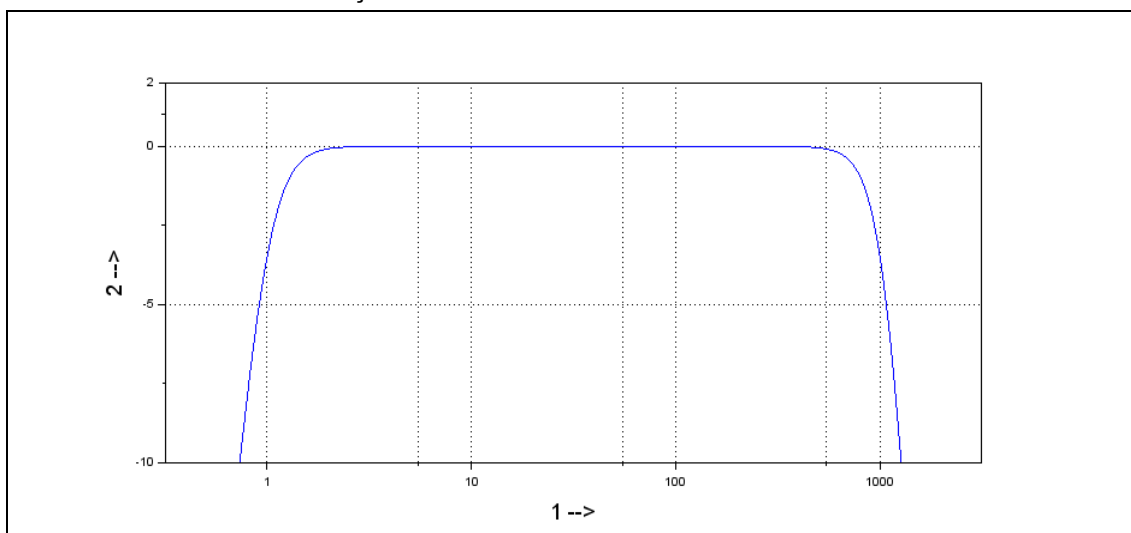


Fig. 3: Resposta de frequência típica de 1 Hz a 1000 Hz

- 1 Frequência em Hz
- 2 Ganho em dB

13.5 Características do cabo integrado

Tipo de cabo	Li9YC11Y 8x0,25 mm ²
Material do condutor	Fio de E-Cu
Isolamento do núcleo	PP 9Y
Revestimento	PUR 11Y Etherbase
Diâmetro do revestimento	6,0 ± 0,2 mm
Intervalo de temperatura	-40 °C ... +90 °C instalação fixa -20 °C ... +90 °C móvel
Raio mínimo de curvatura	30 mm instalação fixa 60 mm móvel
Resistente a chamas	Sim, em conformidade com UL FT2
Sem halogênio	Sim, em conformidade com VDE 0472 Parte 815

*Tab. 4: Dados técnicos do cabo integrado***13.6 Dados mecânicos**

Você encontra outros materiais no capítulo "Codificação" em página 33.

Material do invólucro:	Aço inoxidável V2A, material n.º: 1.4305 (padrão)
Fixação:	Parafuso de cabeça cilíndrica de sextavado interior M8 x 20 mm Passo: 1,25 mm (padrão)
Montagem:	A caixa tem de estar aterrada através da fixação M8
Torque de aperto da tampa:	5 Nm
Sentido da medição:	Ao longo do eixo de fixação
Peso:	aprox. 500 g
Classe de proteção:	Tampa e conexão de encaixe fechadas: IP 66/67 Invólucro do tipo 4X Produto adequado para aplicações no exterior
Umidade máxima do ar:	100%

Tab. 5: Dados mecânicos

13.7 Dimensões do invólucro

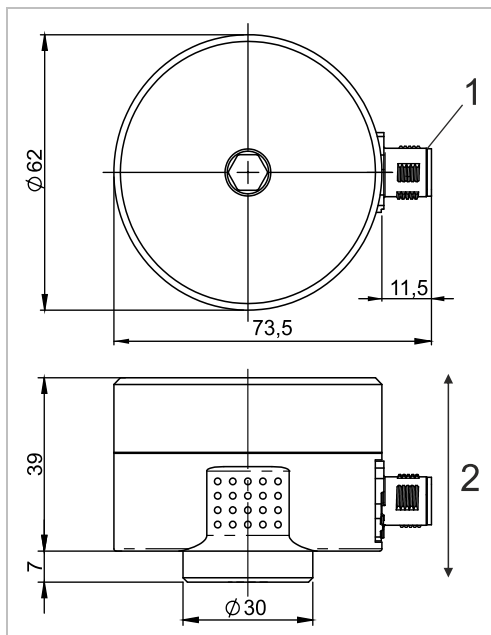


Fig. 4: Invólucro com conector de encaixe M12

- 1 Conector de encaixe M12
- 2 Sentido da medição

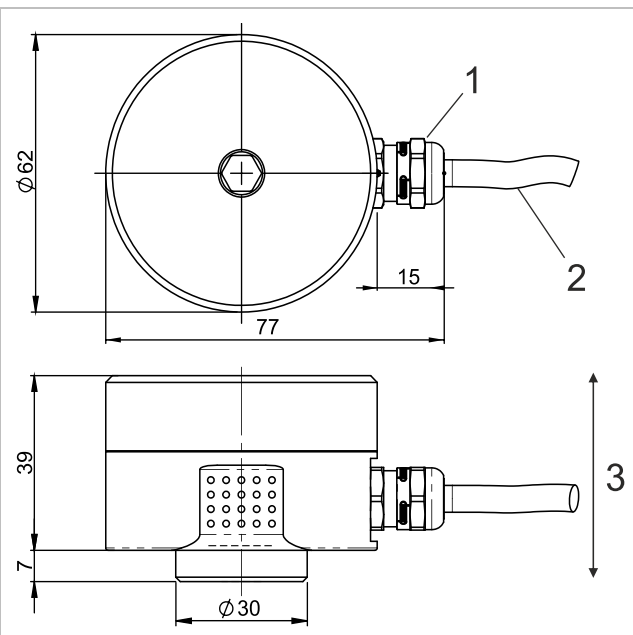


Fig. 5: invólucro com cabo integrado

- 1 Prensa-cabo
- 2 Cabo de conexão
- 3 Sentido da medição

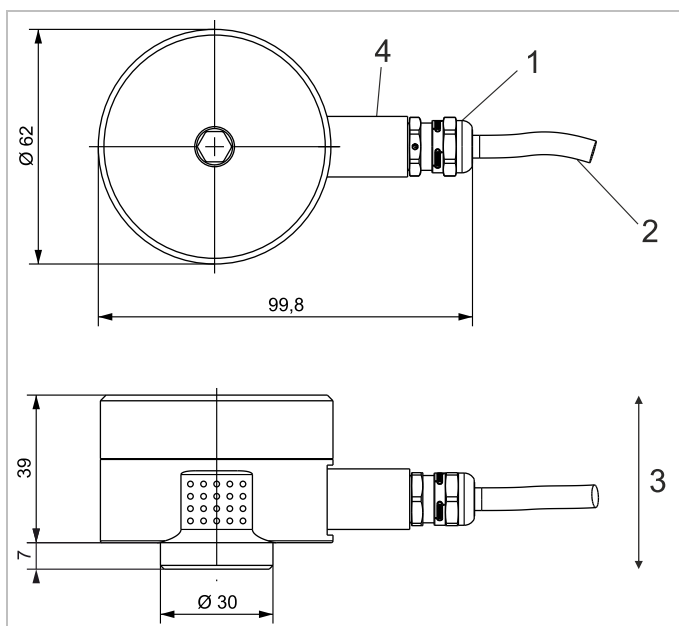


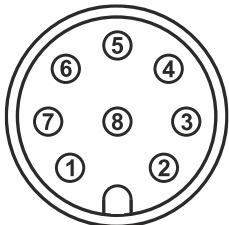
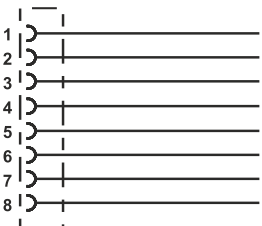
Fig. 6: Invólucro com cabo integrado e tomada de casquilho de fixação para mangueira de proteção metálica

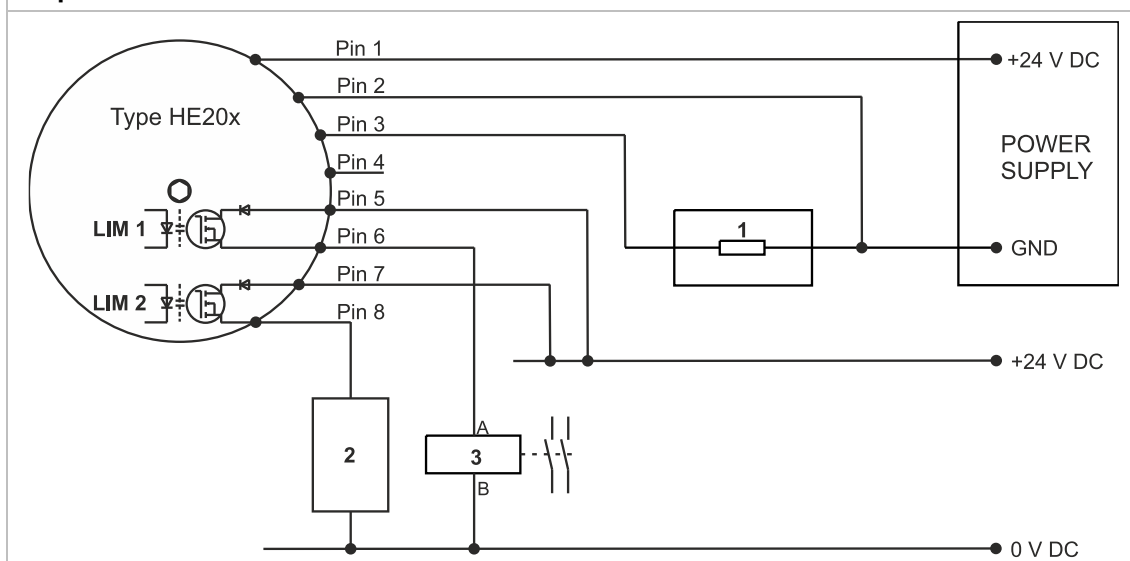
- 1 Prensa-cabo
- 2 Cabo de conexão
- 3 Sentido da medição
- 4 Tomada de casquilho para mangueira de proteção metálica

Todas as medidas em mm

14

Conexões

Variante:	Conector M12		
	Pino 1:	24 V CC	
	Pino 2:	GND	
	Pino 3:	4 a 20 mA Sinal de saída	
	Pino 4:	NC (não conectado)	
	Pino 5:	Interruptor semiconductor sem potencial 1 +	
	Pino 6:	Interruptor semiconductor sem potencial 1 -	
	Pino 7:	Interruptor semiconductor sem potencial 2 +	
	Pino 8:	Interruptor semiconductor sem potencial 2 -	
Variante:	Cabo integrado		
	Pino 1:	Branco	24 V CC
	Pino 2:	Castanho	GND
	Pino 3:	Verde	4 a 20 mA Sinal de saída
	Pino 4:	Amaro	NC (não conectado)
	Pino 5:	Cinza	Interruptor semiconductor sem potencial 1 +
	Pino 6:	Cor-de-rosa	Interruptor semiconductor sem potencial 1 -
	Pino 7:	Azul	Interruptor semiconductor sem potencial 2 +
	Pino 8:	Vermelho	Interruptor semiconductor sem potencial 2 -

Esquema elétrico:**Fig. 7: Esquema de conexões**

- LIM 1 Interruptor semicondutor sem potencial 1 (unidirecional, pino 5: +, pino 6: -)
- LIM 2 Interruptor semicondutor sem potencial 2 (unidirecional, pino 7: +, pino 8: -)
- 1 Entrada analógica (4 a 20 mA) de uma unidade de avaliação (p.ex. Safety Controller, PLC, ...)
- 2 Exemplo de aplicação: Entrada digital (I/O) de um Safety Controller
- 3 Exemplo de aplicação: Safety Relais



Os interruptores semicondutores sem potencial LIM 1 e LIM 2 estão em estado de alarme ou desenergizados em modo bloqueado ("aberto").



Quando a saída de corrente não for necessária, o pino 3 deve ser conectado ao GND

15 Descrição do funcionamento



Numa atmosfera potencialmente explosiva, o monitoramento de vibração HE200 somente pode ser aberto em estado isento de tensão.

No tipo HE200 existem dois valores-limite, Lim1 e LIM2, mais os respectivos tempos de retardo, que podem ser ajustados em separado. Ao exceder o valor-limite ajustado e depois de decorrido o tempo de retardo ajustado, é aberto o respectivo interruptor semiconductor unidirecional sem potencial. Isso pode ser utilizado para a geração de um pré-alarme e de um alarme principal.

A descida abaixo do valor-limite seguinte também é sinalizada nos interruptores semicondutores unidirecionais sem potencial 1 e 2, ou seja, o respectivo interruptor semiconductor fecha automaticamente.

Além disso, o tipo HE200 possui uma saída de corrente analógica. A mesma fornece uma corrente contínua de 4 a 20 mA, proporcional à grandeza de vibração.

15.1 Status de operação

Status de operação	Valor de medição	Interruptor semiconductor	LEDs de status	Círculos de LED
OK	$\leq$ valor-limite	fechado	Verde	Configuração realizada (permanente ativo)
AVISO	> Valor-limite, decorrendo tempo de retardo	fechado	Verde + amarelo	Configuração realizada (permanente ativo)
ALARME	> Valor-limite, tempo de retardo decorrido	Aberto	Vermelho	Configuração realizada (permanente ativo)
Status Fail Safe	0 mA	Aberto	Vermelho + amarelo + verde	Código de evento e de erro (permanente ativo)
Modo de configuração (Config Safe State)	0 mA	indefinido	indefinido	configuração não realizada (pis-cando)
Isento de tensão	0 mA	Aberto	Todos os LEDs desligados	todos os LEDs desligados

Tab. 6: Status de operação

15.2 Modo de configuração (ajuste de alarme e do valor-limite)



Enquanto o sensor estiver no modo de configuração, as funções de segurança permanecem desativadas.

Ao pressionar brevemente o botão “Save Config” (Salvar configuração), a configuração atual é visualizada pelos LEDs em volta dos interruptores hexadecimais. Mais informação achas em capítulo “Valores-limite e tempos de retardo” na página 20.

Os valores-limite e os tempos de retardo são ajustados com o respectivo interruptor hexadecimal. Assim que a posição do interruptor for alterada, todos os LEDs começam a piscar. Para salvar a configuração, mantenha a **tecla “Save Config” (Salvar configuração) pressionada durante três segundos**. A aceitação da configuração é sinalizada através da iluminação contínua dos LEDs na posição selecionada do interruptor hexadecimal.

A aceitação da configuração somente é possível se $LIM1 \leq LIM2$.

Após 5 minutos, os LEDs desligam automaticamente.

15.3 Valores-limite e tempos de retardo

O **seletor SET** tem 16 posições que representam o valor-limite de um alarme. A faixa de medição do monitoramento de vibração está subdividida em 16 níveis crescentes de forma linear.

Em geral, é válido: $Grenzwert = \frac{\text{Messbereich Obergrenze}}{16} \times \text{SET Position}$

Exemplo: Ajuste do valor-limite

Faixa de medição: 0 a 32 mm/s rms

Seletor SET Pos.: 8 (9)

Valor-limite: 16 mm/s (18 mm/s)

Posi- ção o SET	Valores-limite (mm/s)								
	0 a 8 mm/s r ms	0 a 10 mm/s r ms	0 a 16 mm/s r ms	0 a 20 mm/s r ms	0 a 25 mm/s r ms	0 a 32 mm/s r ms	0 a 50 mm/s r ms	0 a 64 mm/s r ms	0 a 128 mm/s r ms
0	0,0	0	0	0	0	0	0,00	0	0
1	0,5	0,625	1	1,25	1,563	2	3,13	4	8
2	1,0	1,25	2	2,5	3,125	4	6,25	8	16
3	1,5	1,875	3	3,75	4,688	6	9,38	12	24
4	2,0	2,5	4	5	6,25	8	12,50	16	32
5	2,5	3,125	5	6,25	7,813	10	15,63	20	40
6	3,0	3,75	6	7,5	9,375	12	18,75	24	48
7	3,5	4,375	7	8,75	10,938	14	21,88	28	56
8	4,0	5	8	10	12,5	16	25,00	32	64
9	4,5	5,625	9	11,25	14,063	18	28,13	36	72
10	5,0	6,25	10	12,5	15,625	20	31,25	40	80
11	5,5	6,875	11	13,75	17,188	22	34,38	44	88
12	6,0	7,5	12	15	18,75	24	37,50	48	96
13	6,5	8,125	13	16,25	20,313	26	40,63	52	104
14	7,0	8,75	14	17,5	21,875	28	43,75	56	112
15	7,5	9,375	15	18,75	23,438	30	46,88	60	120

Tab. 7: Valores-limite das velocidades de vibração

Posição SET ↓	Valores-limite (g)					
Faixa de medição →	0 a 1 g	0 a 2 g	0 a 4 g	0 a 6 g	0 a 8 g	0 a 10 g
0	0	0	0	0	0	0
1	0,063	0,125	0,25	0,375	0,5	0,625
2	0,125	0,25	0,5	0,75	1	1,25
3	0,188	0,375	0,75	1,125	1,5	1,875
4	0,25	0,5	1	1,5	2	2,5
5	0,313	0,625	1,25	1,875	2,5	3,125
6	0,375	0,75	1,5	2,25	3	3,75
7	0,438	0,875	1,75	2,625	3,5	4,375
8	0,5	1	2	3	4	5
9	0,563	1,125	2,25	3,375	4,5	5,625
10	0,625	1,25	2,5	3,75	5	6,25
11	0,688	1,375	2,75	4,125	5,5	6,875
12	0,75	1,5	3	4,5	6	7,5
13	0,813	1,625	3,25	4,875	6,5	8,125
14	0,875	1,75	3,5	5,25	7	8,75
15	0,938	1,875	3,75	5,625	7,5	9,375

Tab. 8: Valores-limite das acelerações de vibração

Tempos de retardo

Posição TIME	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Tempos de retardo (s)	0	1	2	3	4	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20	25	30	45	60

Tab. 9: Tempos de retardo

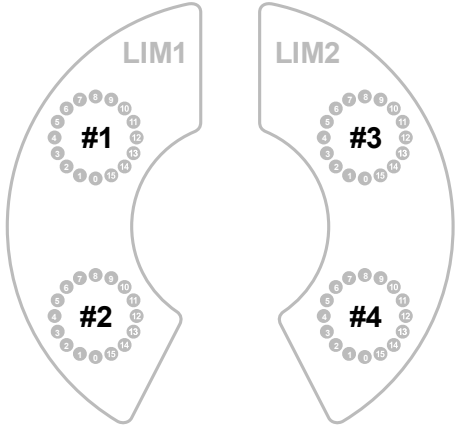
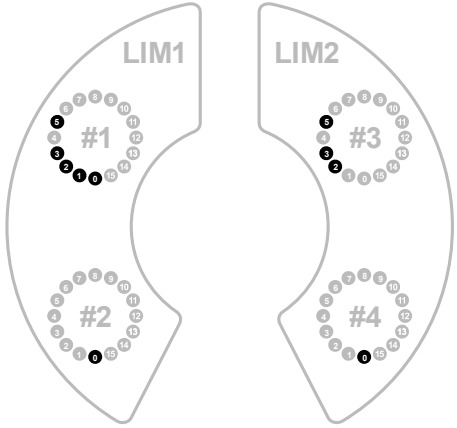
15.4 Status Fail Safe

No caso de um erro detectado que o sensor não possa corrigir automaticamente, o sensor muda para o status Fail Safe. O status Fail Safe é reconhecível quando os 3 pontos a seguir ocorrerem simultaneamente:

1. Todos os LEDs de status estão acesos (vermelho, amarelo, verde).
2. Todos os interruptores semicondutores estão abertos (como em estado sem tensão ou no estado de falha).
3. A saída de corrente analógica fornece 0 mA.

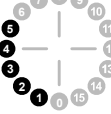
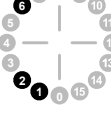
15.5 Código de evento e de erro

No status Fail Safe, os 4 círculos de LED mostram os 4 últimos códigos de evento e de erro.

Sequência de códigos de evento/erro	Imagem típica do código de evento e de erro
	
(o n.º 1 é o código mais recente e o n.º 4 o mais antigo)	

15.6 Códigos de evento e de erro mais frequentes

Os códigos de evento e de erro são exibidos no círculo de LED com codificação binária. Um código binário de 8 dígitos é exibido no círculo de LED usando os números de 0 a 7. Quando um número acende no círculo de LED, isso representa um 1 binário. Quando um número não acende no círculo de LED, isso representa um 0 binário. A seguir, são apresentados 4 dos códigos de evento e de erro mais comuns para exemplificação.

Círculo de LED	Código	LEDs								Evento/erro
		7	6	5	4	3	2	1	0	
	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0	Valor inicial
	0x01	0	0	0	0	0	0	0	1	Inicialização bem-sucedida
	0x3E	0	0	1	1	1	1	1	0	Tensão de alimentação fora do especificado
	0x46	0	1	0	0	0	1	1	0	Medição de retorno da saída analógica fora da tolerância
As ações para a correção de erros, bem como uma lista completa dos códigos de erro, podem ser encontradas no capítulo 18.2 - Correção de erros.										

15.7 Sair do status Fail Safe

Para retornar o sensor ao seu status normal de operação, é necessário executar um ciclo de reativação. Para isso, o sensor deve ficar sem tensão por pelo menos 1 s.

16 Montagem e desmontagem

16.1 Instruções gerais

Os trabalhos de montagem e desmontagem no e com o monitoramento só podem ser realizados por um profissional autorizado que esteja familiarizado com os regulamentos de segurança para o manuseio de componentes elétricos! No caso da aplicação de monitoramentos com certificação EX em zonas potencialmente explosivas, o pessoal qualificado tem de estar adicionalmente familiarizado com os regulamentos de segurança aí relevantes!



Antes da montagem e desmontagem, o monitoramento tem de estar desconectado da tensão de alimentação! Os dispositivos de conexão desconectados têm de estar sempre isentos de tensão! No caso da aplicação de monitoramentos com certificação EX em zonas potencialmente explosivas, existe o perigo de explosão devido à formação de faíscas!



O invólucro do monitoramento tem de estar aterrado através da fixação – através da massa da máquina da superfície de montagem ou através de um condutor de proteção separado (PE)!

16.2 Fixação do monitoramento de vibração à superfície de montagem

Pré-requisitos

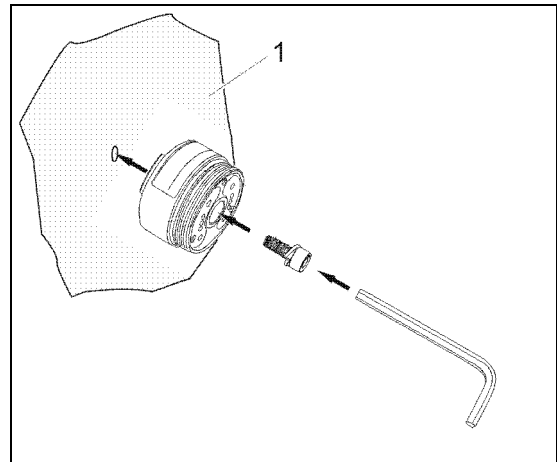
- Superfície de montagem limpa e plana, ou seja, isenta de tinta, ferrugem, etc.
- Furo roscado na superfície de montagem:
15 mm, M8

Ferramentas e material

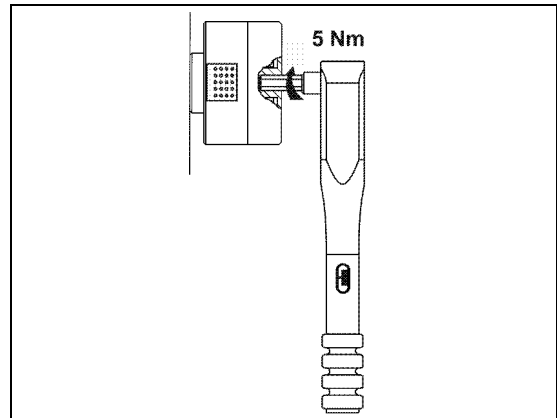
- Chave de sextavado interno, tamanho 6, tamanho 8
- Chave dinamométrica, tamanho 6, tamanho 8
- Parafuso de cabeça cilíndrica com sextavado interno M8x20
- Arruela de pressão para M8

Passos de trabalho e instruções

- Desaparafusar a tampa do invólucro da parte inferior do invólucro; chave sextavada interior, tamanho 8
- Fixar o monitoramento através do parafuso de cabeça cilíndrica e da arruela de pressão na superfície de montagem, aplicando com 8 Nm; chave dinamométrica, tamanho 6
- Aparafusar a tampa do invólucro na parte inferior do invólucro e apertá-la com 5 Nm; chave dinamométrica, tamanho 8



Fixação na superfície de montagem (1)



Apertar a tampa do invólucro com a chave dinamométrica (2)



Para evitar a eventual soldagem a frio da tampa do invólucro com a parte inferior do invólucro, a rosca é tratada logo de fábrica com uma pasta de montagem para uniões em aço inoxidável.

16.3 Variante HE200.02 (Zona 2/22)



A Variante Zona 2/22 não pode ser operada sem o clipe de segurança, para evitar a desconexão acidental da conexão de encaixe! Em caso de aplicação em atmosferas potencialmente explosivas, existe o risco de explosão devido à formação de faíscas!

16.3.1 Fixação do clipe de segurança

1. Introduzir a tomada do cabo de ligação para a ficha M12 até ao batente (Observar a posição do came de codificação).
2. Apertar bem à mão o anel rotativo serrilhado do casquilho.
3. Montar o clipe de segurança contra a separação involuntária da união de encaixe.
 - Colocar ambas as metades do clipe à volta da união de encaixe.
 - Pressionar bem ambas as metades à mão até ao fecho de mola encaixar.
 - Colocar a seta conectada a ambas as metades à volta do cabo e puxá-la através do olhal que se encontra na outra extremidade de modo a que se possa ler o aviso "NÃO DESCONECTAR SOB TENSÃO" ao longo do cabo.

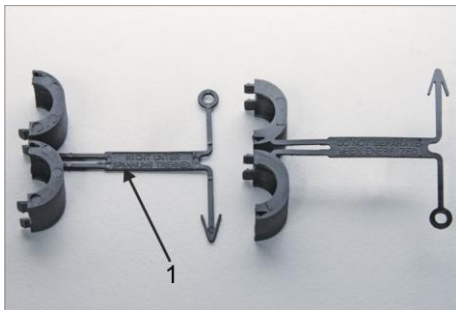


Fig. 8: clipe de segurança

1 Placa de aviso

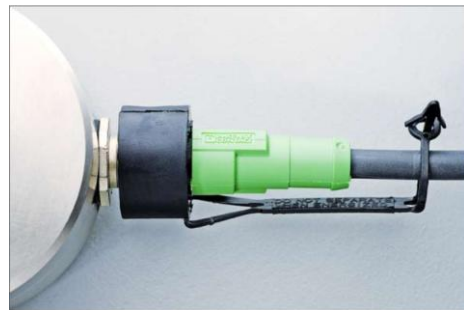


Fig. 9: clipe de segurança montado

16.3.2 Fixação da tampa de protetora

Após a separação da união de encaixe, é necessário fixar a tampa protetora à ficha M12! Desmontar o clipe de segurança e fixar a tampa protetora.

1. Separar a tensão de rede.
2. Pressionar ambas as metades do cartucho com uma chave de fenda
3. Fechar bem a ficha M12 com a tampa protetora.

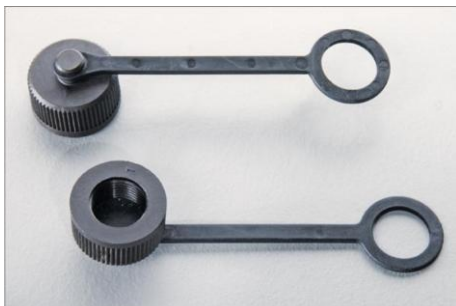


Fig. 10: tampa protetora



Fig. 11: tampa protetora montada

16.4 Proteção contra manipulação

Colocação do selo de proteção

O selo de proteção "SEALED" mostra a abertura não permitida da tampa do invólucro.

Após a montagem da tampa do invólucro por parte da empresa usuária da instalação, o selo de proteção é colocado lateralmente por cima através da junta de separação do invólucro.

Em caso de tentativa de manipulação, o selo de proteção é destruído e a manipulação fica visível para a empresa usuária da instalação.

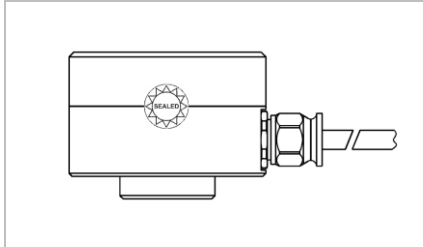


Fig. 12: Selo de proteção

17 Instalação e colocação em funcionamento

17.1 Instruções gerais

A instalação e colocação em funcionamento do monitoramento de vibração só podem ser realizados por um profissional autorizado que esteja familiarizado com os regulamentos de segurança para o manuseio de componentes elétricos! No caso da montagem e colocação em funcionamento de monitoramentos com certificação EX em zonas potencialmente explosivas, o pessoal qualificado tem de estar adicionalmente familiarizado com os regulamentos de segurança aí relevantes!



A colocação em funcionamento apenas pode ser efetuada com a tampa do invólucro corretamente aparafusada (torque de aperto = 5 Nm)! No caso da aplicação de monitoramentos com certificação EX em zonas potencialmente explosivas, existe o perigo de explosão devido à formação de faíscas!



Proteger o cabo de conexão e eventuais cabos de extensão contra interferências elétricas e danos mecânicos! Para o efeito, observar os regulamentos e instruções locais!

17.2 Conceito de aterramento

O conceito de aterramento prevê que a blindagem do cabo-sensor esteja conectada eletricamente ao invólucro do sensor, através da porca serrilhada, e que esteja conectada à unidade de avaliação ou no potencial da terra, no armário de distribuição. No caso de comprimentos grandes de cabo, se recomenda de desconectar a blindagem na unidade de avaliação (4), para evitar correntes compensatórias passando pela blindagem.

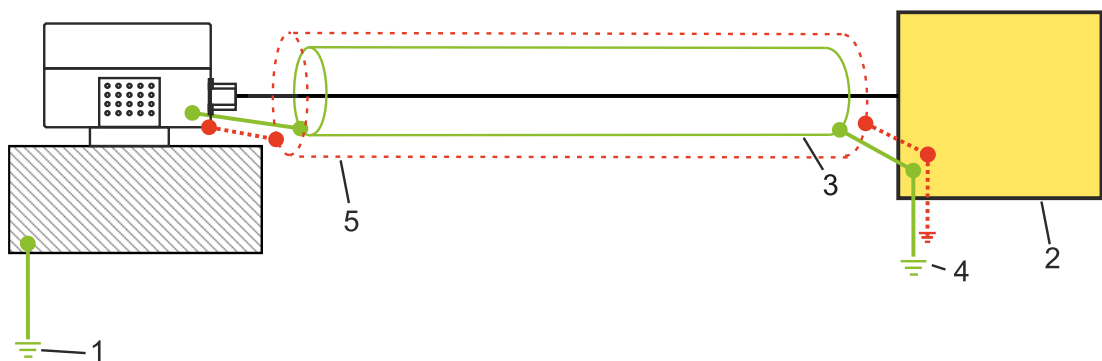


Fig. 13: Conceito de aterramento HE200

- 1 Aterramento da máquina
- 2 Unidade de avaliação (aparelho de medição, PLC...)
- 3 Blindagem do cabo
- 4 Potencial de terra da unidade de avaliação
- 5 Mangueira protetora metálica opcional (só disponível para variantes com cabo integrado)

18 Manutenção e reparo

18.1 Instruções gerais



Trabalhos de reparo e limpeza em monitoramentos de vibração só podem ser realizados por um profissional autorizado que esteja familiarizado com os regulamentos de segurança para o manuseio de componentes elétricos!



Antes de trabalhos de reparo e limpeza e desmontagem, o monitoramento tem de ser desconectado da tensão de alimentação! Os dispositivos de conexão desconectados têm de estar sempre isentos de tensão!



Substituir imediatamente cabos de conexão defeituosos!
Um monitoramento de vibração defeituoso tem de ser trocado na integral!



O monitoramento de vibração HE200 está isento de manutenção!

18.2 Tabela de eliminação de erros

Erro	Causa	Medida
Sem valor de medição (4-20 mA)	Sem tensão de alimentação	Verificar a fonte de tensão e/ou a alimentação
	Interrupção no cabo de conexão	Trocar o cabo de conexão
	Fusível defeituoso	Substituir o fusível
	Conexão com polaridade invertida	Corrigir a polaridade da conexão
	Monitoramento de vibração defeituoso	Trocar monitoramento de vibração
	Status Fail Safe ativo	Veja erro "Status Fail Safe ativo"
O interruptor semiconductor não comuta	Valor-limite incorreto ajustado	Ajustar o valor-limite correto
	Sem tensão de alimentação	Verificar a fonte de tensão e/ou a alimentação
	Interrupção na conexão	Trocar o cabo de conexão
	Fusível defeituoso	Substituir o fusível
	Conexão com polaridade invertida	Corrigir a polaridade da conexão
	Monitoramento defeituoso	Substituir o monitoramento
Valor de medição incorreto	Monitoramento de vibração não montado em união positiva	Montar o monitoramento de vibração em união positiva
	Monitoramento de vibração montado no local errado	Montar o monitoramento de vibração montado no local correto
	Problemas CEM	"Conceito de aterramento" em página 28.
Status Fail Safe ativo	Veja também "Tabela de códigos de evento e de erro", página 31.	

Tab. 10: Tabela de eliminação de erros

19 Tabela de códigos de evento e de erro

Além das ações listadas nesta tabela, causas de erros e medidas mais detalhadas estão listadas no manual, na tabela de correção de erros. Para cada código de erro, uma ação recomendada é um ciclo de reativação (sensor sem tensão por pelo menos 1 s).

Círculo de LED								Descrição dos códigos de evento e de erro	Medida
7	6	5	4	3	2	1	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	Valor inicial	-
0	0	0	0	0	0	0	1	Inicialização bem-sucedida	
Tensão de alimentação									
0	0	1	1	1	1	1	0	Tensão de alimentação fora do especificado	Verificar a tensão de alimentação
0	0	1	1	1	1	0	1	Tensão interna fora do especificado	
0	1	0	0	0	1	0	1	Tensão interna fora do especificado	
0	0	1	0	1	0	1	0	Falha na medição 1 da tensão interna	
0	0	1	0	1	0	1	1	Falha na medição 2 da tensão interna	
0	0	1	0	1	1	0	0	Falha na medição 3 da tensão interna	
Saída analógica									
0	1	0	0	0	1	1	0	Medição de retorno da saída analógica fora da tolerância	Verificar as conexões
0	0	1	0	1	1	1	1	Falha na medição do monitoramento da saída analógica	
Interruptor semiconductor sem potencial/interruptor hexadecimal									
0	0	1	1	0	0	0	0	Falha na medição do monitoramento dos interruptores semicondutores sem potencial	Verificar as conexões
0	0	0	0	1	0	1	1	Interruptores hexadecimais apresentam mau funcionamento	Verificar os interruptores hexadecimais

Temperatura									
0	0	1	1	1	1	0	0	Temperatura fora do especificado	Verificar a temperatura ambiente e da cabeça de medição
0	0	1	0	1	1	0	1	Falha na medição 1 da temperatura	
0	0	1	0	1	1	1	0	Falha na medição 2 da temperatura	
Armazenamento de dados									
0	0	1	1	1	0	0	1	Erro no armazenamento de dados	Contatar o fabricante
0	0	1	1	1	0	1	0	Erro no armazenamento de dados	

20 Transporte, armazenamento e descarte

O sensor tem de ser protegido contra impactos ambientais nocivos e danos mecânicos durante o transporte por uma embalagem adequada.

O sensor nunca deve ser armazenado em temperaturas ambiente fora da temperatura de operação permitida.

O produto contém componentes eletrônicos e tem de ser eliminado de forma devida conforme as normas e leis locais.

21 Codificação HE200

HE200.	00.	16.	01.	00.	00.	000
--------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Série HE

200 = Monitoramento SIL2
4 a 20 mA ~ mm/s rms + valores-limite livres

ATEX / IECEx

00 = sem ATEX/IECEx
01 = ATEX/IECEx (Zona 1/21)
02 = ATEX/IECEx (Zona 2/22) / UL DIV2

Faixa de medição

8 = 8 mm/s rms
10 = 10 mm/s rms
16 = 16 mm/s rms
20 = 20 mm/s rms
25 = 25 mm/s rms
32 = 32 mm/s rms
50 = 50 mm/s rms
64 = 64 mm/s rms
128 = 128 mm/s rms
1 g = 1 g rms
2 g = 2 g rms
4 g = 4 g rms
6 g = 6 g rms
8 g = 8 g rms
10 g = 10 g rms
=

Faixa de frequência

00 = 10 a 1000 Hz (padrão)
01 = 1 a 1000 Hz

Material do invólucro

00 = 1.4305 (V2A) (padrão)
01 = 1.4404 (V4A)
50 = 1.4305 (V2A) com adaptação para a mangueira de proteção metálica
51 = 1.4404 (V4A) com adaptação para a mangueira de proteção metálica

Faixa de temperatura da cabeça de medição

00 = -40 °C a 85 °C
01 = -35 °C a 125 °C
02 = -20 °C a 125 °C

Conexão

000 = conector M12 (padrão)
020 = cabo integrado de 2 m
050 = cabo integrado de 5 m
100 = cabo integrado de 10 m



A sua configuração pretendida não consta da lista? Entre em contato conosco, nós conseguimos oferecer-lhe uma solução específica para o cliente.

22 Declaração de conformidade da União Europeia (UE)

Declaração de conformidade

HAUBER-Elektronik GmbH
Fabrikstraße 6
D-72622 Nürtingen

declara sob sua exclusiva responsabilidade que os produtos listados abaixo, aos quais esta declaração se refere, cumprem os requisitos essenciais de segurança e de proteção de saúde das diretrizes e normas listadas abaixo.

Famílias de produto

HE200, HE205

Anexo tipo ATEX

A UL International Demko A/S certifica, na qualidade de **Organismo Notificado n.º 0539** ao abrigo da diretiva do Conselho de Comunidade Europeia de 26 de fevereiro de 2014 (2014/34/UE), que o fabricante mantém um sistema de controle de qualidade da produção, que cumpre o **Anexo IV** da presente diretiva.

Identificação CE colocada

CE 0539

Diretrizes e normas

Diretriz UE	Normas
2014/30/UE /	EN 61000-6-3:2007 + A1:2011 EN 61000-6-2:2005 + AC:2005-09 EN 55011:2016 + A1:2017 + A11:2020 <i>Complementar:</i> EN 61000-6-7:2015
2014/34/UE /	EN IEC 60079-0:2018 + AC:2020-02 EN 60079-1:2014 + AC:2018-09 EN IEC 60079-7:2015 + A1:2018 EN 60079-31:2014
2011/65/UE /	EN IEC 63000:2018

Marcações e certificados

HE200.02/HE205.02

Identificação	Certificado
 II 3G Ex ec IIC T4 Gc  II 3D Ex tc IIIC 135 °C Dc	ATEX: UL 21 ATEX 2570 X

HE200.01/HE205.01

Identificação	Certificado
 II 2G Ex db IIC T4 Gb  II 2D Ex tb IIIC 135 °C Db	ATEX: UL 20 ATEX 2421 X Rev. 0

Assinatura

Nürtingen, **04.12.2025**

Local e data



Tobias Bronkal, gerente proprietário