



## Manuale di sicurezza SIL 2

### Unità di monitoraggio vibrazioni Serie HE205



- Zone ATEX / IECEx 2/22 e 1/21
- cULus OrdLoc / HazLoc Div 2



Il presente manuale è valido per sensori con la versione 2.0.

## **Manuale di sicurezza**

### **Unità di monitoraggio vibrazioni Modello HE205**

Standard e ATEX / IECEX

**Uscita: 2025-12-04**

**Attenzione!**

Prima di mettere in funzione il prodotto, si deve leggere e comprendere appieno il presente Manuale di sicurezza.

Sono riservati tutti i diritti, anche della traduzione.  
Con riserva di modifiche.

In caso di domande contattare la ditta:

HAUBER-Elektronik GmbH

Fabrikstraße 6

D-72622 Nürtingen

Germania

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

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

[info@hauber-elektronik.de](mailto:info@hauber-elektronik.de)

[www.hauber-elektronik.de](http://www.hauber-elektronik.de)

## 1           **Indice dei contenuti**

1	Indice dei contenuti .....	3
2	Campo di applicazione del Manuale di sicurezza .....	4
3	Campo d'impiego .....	4
4	Acronimi e termini .....	4
5	Norme rilevanti .....	5
6	Requisiti di sicurezza .....	5
7	Progettazione .....	6
7.1	Funzione di sicurezza .....	6
7.2	Stato Fail Safe .....	6
7.3	Codice di evento e di guasto .....	7
7.4	Codici di evento e di guasto più frequenti .....	8
7.5	Uscita dallo stato Fail Safe .....	8
7.6	Tabella dei codici di evento e di guasto .....	9
7.7	Stato Configuration Safe .....	10
7.8	Descrizione delle categorie di guasto .....	10
8	Esclusione dei guasti .....	10
9	Panoramica dei campi di impiego .....	11
10	Esempi di targhetta identificativa .....	12
11	Allacciamenti .....	13
12	Montaggio e installazione .....	15
13	Descrizione del funzionamento .....	15
13.1	Stati operativi .....	16
13.2	Modalità di configurazione (impostazione dell'allarme e del valore limite) .....	16
13.3	Valori limite e tempi di ritardo .....	17
14	Comportamento durante il funzionamento e in caso di guasti .....	18
15	Autodiagnosi e controlli di ripetizione .....	18
16	Durata di utilizzo .....	18
17	Dati caratteristici di sicurezza .....	19
18	Dichiarazione di conformità UE .....	20

## 2 Campo di applicazione del Manuale di sicurezza

Il presente Manuale di sicurezza dell'unità di monitoraggio vibrazioni modello HE205 si applica alle varianti HE205.00, HE205.01 e HE205.02 con il sensore versione 2.0

La funzionalità delle varianti è identica. Le varianti HE205.02 e HE205.01 dispongono inoltre di certificazioni e contrassegni che ne consentono l'impiego in aree a rischio di esplosione.

## 3 Campo d'impiego

L'unità di monitoraggio vibrazioni modello HE205 viene impiegata per la misurazione e il monitoraggio delle vibrazioni assolute dei cuscinetti delle macchine, in conformità alla norma DIN ISO 10816. Come grandezza di misura viene utilizzato il valore efficace della velocità di vibrazione o dell'accelerazione di vibrazione.

La valutazione dell'ampiezza della vibrazione avviene in due canali indipendenti. Un superamento del valore limite di vibrazione impostabile viene segnalato tramite gli interruttori a semiconduttori. In questo modo è possibile generare un preallarme e un allarme principale. Inoltre, il modello HE205 ha un'uscita di corrente analogica. Questo fornisce una corrente continua di 4-20 mA proporzionale alla variabile di vibrazione.

Nel rilevamento della funzione di sicurezza sulla base dei dati caratteristici di sicurezza previsti dalle norme menzionate nel capitolo 5, sono stati valutati e considerati gli interruttori a semiconduttori e l'uscita di corrente.

## 4 Acronimi e termini

SIL	Safety Integrity Level
HFT	Hardware Fault Tolerance
SFF	Safe Failure Fraction
CCF	Common Cause Failures
PFDA <sub>avg</sub>	Average Probability of dangerous Failure on Demand
PFH	Probability of a dangerous Failure per Hour
FMEDA	Failure Mode, Effects and Diagnostics Analysis
$\lambda_{sd}$	Rate for safe detected failure
$\lambda_{su}$	Rate for safe undetected failure
$\lambda_{dd}$	Rate for dangerous detected failure
$\lambda_{du}$	Rate for dangerous undetected failure
DC <sub>s</sub>	Diagnostics Coverage of safe failures; $DC_s = \lambda_{sd}/(\lambda_{sd} + \lambda_{su})$
DC <sub>D</sub>	Diagnostics Coverage of dangerous failures; $DC_D = \lambda_{dd}/(\lambda_{dd} + \lambda_{du})$
FIT	Failure In Time; 1 FIT = 1 failure/10h
MTBF	Mean Time Between Failure
MTTF	Mean Time To Failure
MTTR	Mean Time To Repair
CAT	Category according to EN ISO 13849-1:2023

Tab. 1: Acronimi e termini

Ulteriori acronimi e termini sono riportati nella norma IEC 61508-4.

## 5 Norme rilevanti

IEC 61508 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. (IEC 61508:2010)  
 ISO 13849-1 Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1: General principles for design (ISO 13849-1:2023); German version EN ISO 13849-1:2023

## 6 Requisiti di sicurezza

Livello di integrità di sicurezza	Modo operativo a bassa frequenza di richiesta	Modo operativo ad alta frequenza di richiesta
SIL	PFD <sub>avg</sub>	PFH
4	$\geq 10^{-5} \dots < 10^{-4}$	$\geq 10^{-9} \dots < 10^{-8}$
3	$\geq 10^{-4} \dots < 10^{-3}$	$\geq 10^{-8} \dots < 10^{-7}$
2	$\geq 10^{-3} \dots < 10^{-2}$	$\geq 10^{-7} \dots < 10^{-6}$
1	$\geq 10^{-2} \dots < 10^{-1}$	$\geq 10^{-6} \dots < 10^{-5}$

Tab. 2: Valori limite di guasto per una funzione di sicurezza, a seconda della classe SIL (IEC 61508-1, 7.6.2)

Percentuale di guasti non pericolosi	Tolleranza ai guasti hardware per sottosistemi di sicurezza di tipo B (IEC 61508-2, 7.4.3)		
	HFT = 0	HFT = 1	HFT = 2
< 60%	non consentito	SIL1	SIL2
60% ... < 90%	SIL1	SIL2	SIL3
90% ... < 99%	SIL2	SIL3	SIL4
$\geq 99\%$	SIL3	SIL4	-

Tab. 3: Tolleranza ai guasti hardware, a seconda della percentuale di guasti non pericolosi

L'unità di monitoraggio vibrazioni modello HE205 è uno sviluppo conforme alla norma IEC-61508. Il monitoraggio è stato progettato come un "High Demand System". Il monitoraggio corrisponde a un'architettura 1oo1 con una copertura diagnostica superiore al 90%. La diagnostica avviene in modo continuo e automatico durante il funzionamento e nella fase di avvio del monitoraggio. Il monitoraggio soddisfa una Safe Failure Fraction compresa tra il 90% e il 99% e rappresenta pertanto un sistema di sensori conforme a SIL2.

## **7 Progettazione**

### **7.1 Funzione di sicurezza**

Il sistema contiene 3 funzioni di sicurezza:

1. Se il valore misurato delle vibrazioni supera il valore limite impostato per il preallarme per un intervallo di tempo superiore alla durata di ritardo impostata, si apre l'interruttore a semiconduttori del preallarme a potenziale zero (pin 5 e pin 6).
2. Se il valore misurato delle vibrazioni supera il valore limite impostato per l'allarme principale per un intervallo di tempo superiore alla durata di ritardo impostata, si apre l'interruttore a semiconduttori dell'allarme principale a potenziale zero (pin 7 e pin 8).
3. L'uscita di corrente analogica rappresenta il valore misurato delle vibrazioni nell'intervallo da 4 mA a 20 mA.

Il valore delle vibrazioni è la velocità di vibrazione o l'accelerazione di vibrazione, a seconda della versione del sensore.

#### **NOTA**

---

Se l'uscita di corrente supera 20 mA, la centralina successiva deve attivare lo spegnimento.

---

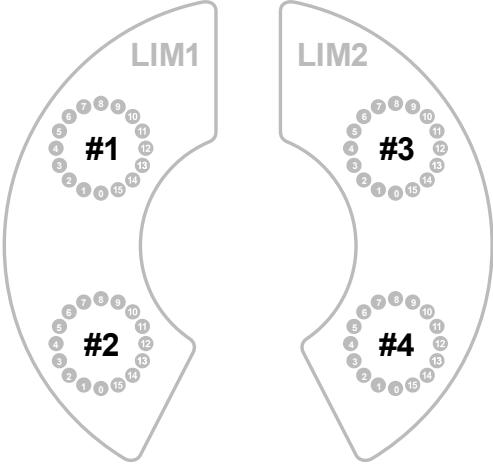
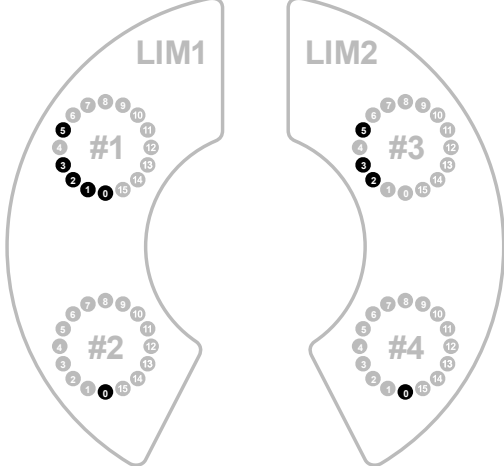
### **7.2 Stato Fail Safe**

Qualora venga rilevato un guasto che il sensore non può correggere automaticamente, il sensore commuta sullo stato Fail Safe. Lo stato Fail Safe è riconoscibile dal fatto che si verificano contemporaneamente i seguenti 3 punti:

1. Tutti i LED di stato sono accesi (rosso, giallo, verde).
2. Tutti gli interruttori a semiconduttori sono aperti (come nello stato diseccitato o in stato di guasto).
3. L'uscita di corrente analogica è di 0 mA.

**7.3 Codice di evento e di guasto**

Nello stato Fail Safe, i 4 anelli LED mostrano gli ultimi 4 codici di evento e di guasto verificatisi.

Sequenza di codici di evento / guasto	Immagine tipica di codici di evento e di guasto
 <p>The diagram shows two LED rings, LIM1 and LIM2. Each ring has four LEDs numbered 1, 2, 3, and 4. In the center of each ring, there are four event codes: #1, #2, #3, and #4, arranged in a circular pattern corresponding to the LEDs.</p>	 <p>The diagram shows two LED rings, LIM1 and LIM2, with the same layout as the previous diagram. However, the LEDs numbered 1, 2, 3, and 4 are highlighted in black, indicating they are the active or most recent codes.</p>
<p>(#1 è il codice più recente, #4 è il codice più vecchio)</p>	

**7.4 Codici di evento e di guasto più frequenti**

I codici di evento e di guasto vengono rappresentati con codifica binaria sull'anello LED. Un codice binario a 8 cifre viene rappresentato mediante i numeri da 0 a 7 disposti sull'anello LED. Un numero sull'anello LED acceso rappresenta un 1 binario. Un numero sull'anello LED non acceso corrisponde a uno 0 binario. Di seguito sono illustrati 4 esempi di codici di evento e di guasto più frequenti.

Anello LED	Codice	LED								Evento / guasto
		7	6	5	4	3	2	1	0	
	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0	Valore iniziale
	0x01	0	0	0	0	0	0	0	1	Avvio completato
	0x3E	0	0	1	1	1	1	1	0	Tensione di alimentazione al di fuori delle specifiche
	0x46	0	1	0	0	0	1	1	0	Misurazione di ritorno dell'uscita analogica al di fuori delle specifiche
Provvedimenti per la risoluzione dei guasti e un elenco completo dei codici di guasto sono riportati più avanti.										

**7.5 Uscita dallo stato Fail Safe**

Per riportare il sensore al suo stato operativo normale, è necessario eseguire un ciclo di alimentazione (Powercycle). A tal fine, il sensore deve essere privo di tensione per almeno 1 secondo.

**7.6 Tabella dei codici di evento e di guasto**

Per ogni guasto, come ulteriore provvedimento è consigliato un ciclo di alimentazione (Power-cycle).

Anello LED								Descrizione dei codici di evento e di guasto	Provvedimento
7	6	5	4	3	2	1	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	Valore iniziale	-
0	0	0	0	0	0	0	1	Avvio completato	
<b>Tensione di alimentazione</b>									
0	0	1	1	1	1	1	0	Tensione di alimentazione al di fuori delle specifiche	Controllare la tensione di alimentazione
0	0	1	1	1	1	0	1	Tensione interna al di fuori delle specifiche	
0	1	0	0	0	1	0	1	Tensione interna al di fuori delle specifiche	
0	0	1	0	1	0	1	0	Misurazione 1 della tensione interna non riuscita	
0	0	1	0	1	0	1	1	Misurazione 2 della tensione interna non riuscita	
0	0	1	0	1	1	0	0	Misurazione 3 della tensione interna non riuscita	
<b>Uscita analogica</b>									
0	1	0	0	0	1	1	0	Misurazione di ritorno dell'uscita analogica al di fuori delle specifiche	Controllare gli allacciamenti
0	0	1	0	1	1	1	1	Misurazione del monitoraggio dell'uscita analogica non riuscita	
<b>Interruttori a semiconduttori a potenziale zero / interruttori HEX</b>									
0	0	1	1	0	0	0	0	Misurazione del monitoraggio degli interruttori a semiconduttori a potenziale zero non riuscita	Controllare gli allacciamenti
0	0	0	0	1	0	1	1	Gli interruttori Hex presentano un'anomalia di funzionamento	Controllare gli interruttori Hex
<b>Temperatura</b>									
0	0	1	1	1	1	0	0	Temperatura al di fuori delle specifiche	Controllare la temperatura ambiente e la temperatura della testa di misurazione
0	0	1	0	1	1	0	1	Misurazione 1 della temperatura non riuscita	
0	0	1	0	1	1	1	0	Misurazione 2 della temperatura non riuscita	

Backup dei dati									
0	0	1	1	1	0	0	1	Errore durante il backup dei dati	Nessun provvedimento necessario
0	0	1	1	1	0	1	0	Errore durante il backup dei dati	
Per tutti gli altri codici di guasto, contattare il produttore.									

### 7.7 Stato Configuration Safe

Il gestore può impostare il sensore in modalità di configurazione, come descritto nelle istruzioni per l'uso. Un sensore in modalità di configurazione non può essere rilevato come sicuro. Solo dopo che la configurazione è stata salvata e il sensore è in modalità di funzionamento normale, le funzioni di sicurezza sono attive secondo le specifiche. Il segnale di misura è nuovamente validato solo dopo l'uscita dalla modalità Configuration Safe e soddisfa i requisiti della funzione di sicurezza.

### 7.8 Descrizione delle categorie di guasto

Per valutare il comportamento di guasto del monitoraggio delle vibrazioni, sono state considerate le seguenti definizioni per il guasto del dispositivo:

- Stato Fail Safe  
Al verificarsi di un guasto, il sistema reagisce commutando su uno stato sicuro (fail safe state).
- Safe Failure ( $\lambda_{sd} + \lambda_{su}$ )  
Un guasto non pericoloso (S) si verifica quando il sistema di misurazione commuta, senza richiesta del processo, sullo stato sicuro definito o in modalità di guasto.
- Dangerous Failure ( $\lambda_{dd} + \lambda_{du}$ )  
Un guasto pericoloso (D) è generalmente presente quando il sistema di misurazione viene portato in uno stato pericoloso o non funzionante
- Dangerous Detected Failure ( $\lambda_{dd}$ )  
Un guasto pericoloso rilevato (dangerous detected failure) si verifica quando il sistema di misurazione, a una richiesta del processo, commuta sullo stato sicuro definito o in modalità di guasto.
- Dangerous Undetected Failure ( $\lambda_{du}$ ):  
un guasto pericoloso non rilevato (dangerous undetected failure) si verifica quando il sistema di misurazione, a una richiesta del processo, non commuta né sullo stato sicuro definito, né in modalità di guasto.
- Definizione di modalità di guasto:  
la modalità di guasto corrisponde allo stato operativo di allarme degli interruttori a semiconduttori.





## 8 Esclusione dei guasti

1. Il connettore multipolare è stato selezionato in base alla norma ISO 13849-2 (Tabella D.7), per escludere un cortocircuito tra due pin adiacenti qualsiasi.

9 Panoramica dei campi di impiego

Codifica		HE205.00.xx.xx.xx.00.xxx	HE205.00.xx.xx.xx.01.xxx	HE205.02.xx.xx.xx.00.xxx	HE205.02.xx.xx.xx.01.xxx	HE205.01.xx.xx.xx.00.xxx	HE205.01.xx.xx.xx.02.xxx
Allacciamento	Connettore M12	x		x			
	Cavo integrato		x		x	x	x
Temperatura testa di misura T <sub>M</sub> Temperatura ambiente T <sub>A</sub>	-40 °C ≤ T <sub>M</sub> ≤ 85 °C -40 °C ≤ T <sub>A</sub> ≤ 60 °C	x		x		x	
	-35 °C ≤ T <sub>M</sub> ≤ 125 °C -35 °C ≤ T <sub>A</sub> ≤ 60 °C		x		x		
Restrizione per il campo di impiego cULus: -30 °C ≤ T <sub>M</sub> ≤ 80 °C -30 °C ≤ T <sub>A</sub> ≤ 60 °C	-20 °C ≤ T <sub>M</sub> ≤ 125 °C -20 °C ≤ T <sub>A</sub> ≤ 60 °C						x





Standard	<b>CE IEC</b>		x	x	x	x	x	x
	 Proc. Cont. Eq. Ord. Loc E507077		x	x	x	x		

Zona potenzialmente esplosiva 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		
	<b>CCC</b> Ex nA IIC T4 Gc Ex tD A22 IP66/67 T135°C	No: 2021122315114599			x	x		

Zona potenzialmente esplosiva 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
	<b>CCC</b> Ex d IIC T4 Gb Ex tD A21 IP66/67 T135°C	No: 2021122315114599					x	x

## 10 Esempi di targhetta identificativa






### Variante 1 - HE205.00.xx.xx.xx.xxx

<b>HE HAUBER</b> ELEKTRONIK Type: HE205.00.xx.xx.xx.xxx Item-no.: 12345 Ver.: 2.0 Serial-no.: 123456 / 2025 Measuring range: 0...xxx mm/s, x-rms Frequency range: xx...xxxx Hz -xx °C ≤ T-amb ≤ +xx °C	MADE IN GERMANY TUV SIL2 PL-d	IEC CE UL US LISTED E507877 Prot. Const. Eq. Cnd. 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
	  			

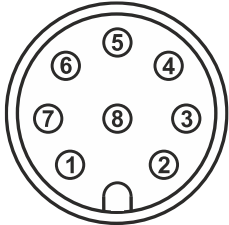
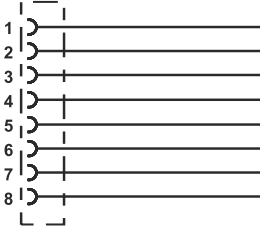
### Variante 2 - HE205.02.xx.xx.xx.xxx

<b>HE HAUBER</b> ELEKTRONIK Type: HE205.02.xx.xx.xx.xxx Item-no.: 12345 Ver.: 2.0 Serial-no.: 123456 / 2025 Measuring range: 0...xxx mm/s, x-rms Frequency range: xx...xxxx Hz -xx °C ≤ T-amb ≤ +xx °C	MADE IN GERMANY TUV SIL2 PL-d	IECEx CE 0539 Ex II 2D Ex cB IIC T4 Gb II 2D Ex cB IIC T135°C Db UL 20 ATEX 2421X IECEX ULD 20,0022X UL-BR 21,1250X UL22UKEX2479X	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 - HE205.01.xx.xx.xx.xxx

<b>HE HAUBER</b> ELEKTRONIK Type: HE205.01.xx.xx.xx.xxx Item-no.: 12345 Ver.: 2.0 Serial-no.: 123456 / 2025 Measuring range: 0...xxx mm/s, x-rms Frequency range: xx...xxxx Hz -xx °C ≤ T-amb ≤ +xx °C	MADE IN GERMANY TUV SIL2 PL-d	IECEx CE Ex II 3D Ex cB IIC T4 Gc II 3D Ex cB IIC T135°C Dc UL 21 ATEX 2570X IECEX ULD 20,0022X UL-BR 21,1250X UL22UKEX2480X Class I, Div 2, Groups A, B, C and D, T4 Class II, Div 2, Groups F and G, T4 Class III	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 Allacciamenti

Variante:	Connettore M12	
	Pin 1:	24 V DC
	Pin 2:	GND
	Pin 3:	Segnale di uscita 4-20 mA
	Pin 4:	NC (non collegato)
	Pin 5:	Interruttore a semiconduttori a potenziale zero 1 +
	Pin 6:	Interruttore a semiconduttori a potenziale zero 1 -
	Pin 7:	Interruttore a semiconduttori a potenziale zero 2 +
	Pin 8:	Interruttore a semiconduttori a potenziale zero 2 -
Variante:	Cavo integrato	
	Pin 1:	Bianco 24 V DC
	Pin 2:	Marrone GND
	Pin 3:	Verde Segnale di uscita 4-20 mA
	Pin 4:	Giallo NC (non collegato)
	Pin 5:	Grigio Interruttore a semiconduttori a potenziale zero 1 +
	Pin 6:	Rosa Interruttore a semiconduttori a potenziale zero 1 -
	Pin 7:	Blu Interruttore a semiconduttori a potenziale zero 2 +
	Pin 8:	Rosso Interruttore a semiconduttori a potenziale zero 2 -

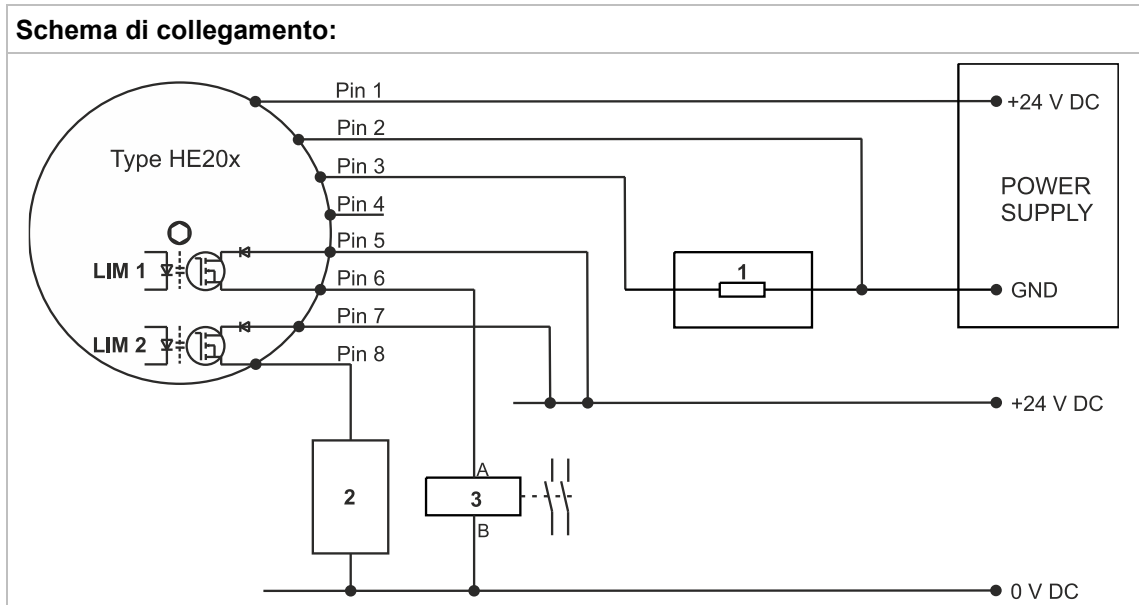


Fig. 1: Schema di collegamento

- LIM 1 Interruttore a semiconduttori a potenziale zero 1 (unidirezionale, pin 5: +, pin 6: -)
- LIM 2 Interruttore a semiconduttori a potenziale zero 2 (unidirezionale, pin 7: +, pin 8: -)
- 1 Ingresso analogico (4-20 mA) di un'unità di valutazione (ad es. Safety Controller, PLC ecc.)
- 2 Esempio applicativo: ingresso digitale (I/O) di un Safety Controller
- 3 Esempio applicativo: Safety Relais



Gli interruttori a semiconduttori a potenziale zero LIM 1 e LIM 2 sono bloccati in stato di allarme o in assenza di corrente ("aperti").



Se l'uscita di corrente non è necessaria, il pin 3 deve essere collegato a terra.

## 12 Montaggio e installazione

Osservare le avvertenze di montaggio e installazione delle istruzioni per l'uso. I valori limite devono essere impostati in modo tale che la funzione di sicurezza si attivi prima che si verifichi un danno all'impianto.

Nel funzionamento sicuro, il sensore deve essere alimentato da un'alimentazione SELV.

## 13 Descrizione del funzionamento



In un'atmosfera potenzialmente esplosiva, l'unità di monitoraggio vibrazioni HE205 può essere aperta solo nello stato diseccitato.

Il modello HE205 viene usato per monitorare l'accelerazione di vibrazione.

Scatta un allarme se il valore di accelerazione è al di sotto o al di sopra dell'intervallo impostabile. L'unità di monitoraggio vibrazioni contiene due canali indipendenti, LIM1 e LIM2. Su LIM1 viene impostato il valore limite inferiore e su LIM2 il valore limite superiore dell'intervallo (vedere schema).

Inoltre, il modello HE205 ha un'uscita di corrente analogica. Questo fornisce una corrente continua di 4-20 mA proporzionale alla variabile di vibrazione.

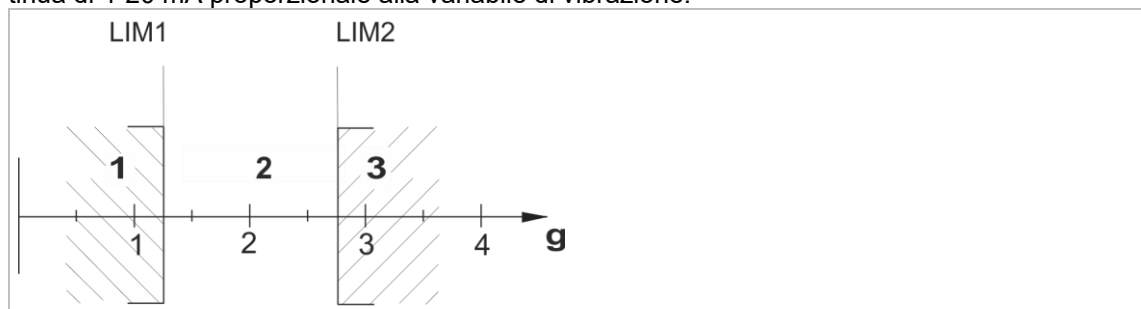


Fig. 2: Funzione Window

- 1 Allarme in caso di valore al di sotto del limite LIM1
- 2 Intervallo
- 3 Allarme in caso di valore al di sopra del limite LIM2

13.1 Stati operativi

Stato operativo	Valore di misura	Interruttore a semiconduttori	LED di stato	Anelli LED
OK	≤ valore limite	Chiuso	Verde	Impostazione acquisita (accensione continua)
WARNING	> valore limite, tempo di ritardo in corso	Chiuso	Verde + giallo	Impostazione acquisita (accensione continua)
ALARM	> valore limite, tempo di ritardo scaduto	Aperto	Rosso	Impostazione acquisita (accensione continua)
Stato Fail Safe	0 mA	Aperto	Rosso + giallo + verde	Codici di evento e di guasto (accensione continua)
Modalità di configurazione (Stato Config Safe)	0 mA	Non definito	Non definito	Impostazione non acquisita (lampeggiante)
Senza tensione	0 mA	Aperto	Tutti i LED spenti	Tutti i LED spenti

Tab. 4: Stati operativi

13.2 Modalità di configurazione (impostazione dell'allarme e del valore limite)



Mentre il sensore è in modalità di configurazione, le funzioni di sicurezza sono disattivate.

Premendo brevemente il pulsante "Save Config", viene visualizzata la configurazione attuale tramite i LED intorno agli interruttori HEX.

I valori limite e i tempi di ritardo sono regolati con il rispettivo interruttore HEX. Non appena si cambia la posizione di un interruttore, tutti i LED iniziano a lampeggiare. Per salvare la configurazione, tenere **premuto il pulsante "Save Config" per tre secondi**. L'acquisizione della configurazione è segnalata dall'accensione continua dei LED nella posizione dell'interruttore HEX selezionato.

La configurazione può essere acquisita solo se LIM1 ≤ LIM2.

Dopo cinque minuti i LED si spengono automaticamente.

### 13.3 Valori limite e tempi di ritardo

Il **selettore rotativo SET** ha 16 posizioni che rappresentano il valore limite di un allarme. Il range di misura dell'unità di monitoraggio vibrazioni è diviso in 16 livelli lineari crescenti.

In generale vale quanto segue:  $Grenzwert = \frac{Messbereich\ Obergrenze}{16} \times SET\ Position$

**Esempio:** impostazione del valore limite

Range di misura: 0-4 g  
 Pos. selettore rotativo 8 (9)  
 SET:  
 Valore limite: 2 g (2,25 g)

Posizione SET ↓	Valori limite (g)						
	Range → di misura	0-1 g	0-2 g	0-4 g	0-6 g	0-8 g	0-10 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. 5: Valori limite

#### Tempi di ritardo

Posizione TIME	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Tempo di ritardo (sec)	0	1	2	3	4	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20	25	30	45	60

Tab. 6: Tempi di ritardo

## **14 Comportamento durante il funzionamento e in caso di guasti**

Gli elementi impostati e i parametri dell'unità non devono essere modificati durante il funzionamento. In caso di modifiche agli elementi impostati o ai parametri dell'unità durante il funzionamento, la sicurezza dell'impianto deve essere garantita dal gestore! I guasti che si verificano sono descritti nella tabella dei guasti delle istruzioni per l'uso. In caso di guasti rilevati, l'intera unità di monitoraggio vibrazioni deve essere messa fuori servizio e il processo deve essere mantenuto in stato sicuro mediante ulteriori provvedimenti. La sostituzione dell'unità di monitoraggio vibrazioni è descritta nelle istruzioni per l'uso.

## **15 Autodiagnosi e controlli di ripetizione**

Il sensore dispone di una serie di misure autodiagnostiche. Queste si suddividono in 2 categorie:

1. Diagnostica di avvio:  
questi test vengono eseguiti solo nella fase di avvio iniziale del sensore. Qui vengono testati, tra gli altri, percorsi critici dell'hardware, che non possono più essere disattivati durante il funzionamento. Uno di questi test critici è la diagnostica delle uscite di commutazione per il preallarme e l'allarme principale. Per garantire la funzionalità delle uscite di commutazione per l'intera durata di vita del prodotto, il gestore dell'impianto deve assicurarsi annualmente che l'unità di monitoraggio vibrazioni esegua un ciclo di alimentazione (Powercycle).
2. Monitoraggio ciclico:  
il monitoraggio ciclico avviene in modo completamente automatico e garantisce che tutti i test necessari per una copertura diagnostica superiore al 90% vengano eseguiti e valutati entro 12 ore.

## **16 Durata di utilizzo**

La durata di utilizzo del sistema di misurazione è di 10 anni.

**17 Dati caratteristici di sicurezza**

Failure category	Failure rate (FIT)
Σλ Safe / Fail Safe Detected (λSD)	600
Σλ Dangerous / Fail Dangerous Detected (λDD)	350
Σλ no part	80
Σλ Total	1030
Σλ Dangerous Detected / Fail Dangerous Detected (λDD)	350
Σλ Dangerous Undetected / Fail Dangerous Undetected (λDU)	15

SFF (tipo B) SF	93,24%
SIL	2
Performance Level	D
Category	2
PFD	$9,2463 \cdot 10^{-4}$
PFH	$< 2 \cdot 10^{-7}$ 1/h con una frequenza media di richiesta attesa inferiore a 25 volte all'anno
Diagnostic Coverage	>90%

Tab. 7: Percentuali di guasto

MTTF	984898h = 112,43 anni
DC <sub>avg</sub>	>90% Diagnostic Coverage
MTTF <sub>d</sub>	2889526h = 329,85 anni = <b>HIGH</b>
CCF	95 (fulfilled)
Tempo di reazione	200 ms

Tab. 8: Dati caratteristici di sicurezza secondo ISO 13849-1

## 18 Dichiarazione di conformità UE

### Dichiarazione di conformità

HAUBER-Elektronik GmbH  
 Fabrikstraße 6  
 D-72622 Nürtingen

dichiara sotto la sua esclusiva responsabilità che i prodotti elencati di seguito, ai quali si riferisce la presente dichiarazione, sono conformi ai requisiti essenziali di salute e sicurezza delle direttive e delle norme elencate di seguito.

### Serie di prodotti

HE200, HE205

### Allegato ATEX

In qualità di **organismo notificato n. 0539**, UL International Demko A/S certifica secondo la Direttiva del Consiglio dell'Unione europea del 26 febbraio 2014 (2014/34/UE) che il produttore ha implementato un sistema di garanzia di qualità della produzione conforme all'**Allegato IV** di detta Direttiva.

### Marchio CE apposto



CE 0539

### Direttive e norme



Direttiva UE	Norme
<b>2014/30/UE /</b>	EN 61000-6-3:2007 + A1:2011 EN 61000-6-2:2005 + AC:2005-09 EN 55011:2016 + A1:2017 + A11:2020 <i>Norme integrative:</i> EN 61000-6-7:2015
<b>2014/34/UE /</b>	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
<b>2011/65/UE /</b>	EN IEC 63000:2018

### Marcatura e certificati

HE200.02 / HE205.02

Contrasegni	Certificato
 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

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

### Firma

Nürtingen, li **04.12.2025**

Luogo e data



Tobias Bronkal, titolare e amministratore delegato