



## Sikkerhetshåndbok SIL 2

### Vibrasjonsovervåking Serie HE205



- ATEX/IECEx sone 2/22 og 1/21
- cULus OrdLoc / HazLoc Div 2



Denne håndboken gjelder for sensorer med versjon 2.0

## **Sikkerheshåndbok**

### **Vibrasjonsovervåking Type HE205**

Standard og ATEX / IECEx

**Utgave: 2025-12-04**

**OBS!**

Før produktet tas i bruk, må sikkerheshåndboken være lest og forstått.

Alle rettigheter forbeholdt, inklusive oversettelsen.  
Med forbehold om endringer.

I tilfelle spørsmål kan du ta kontakt med:

HAUBER-Elektronik GmbH

Fabrikstraße 6

D-72622 Nürtingen

Tyskland

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

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

info@hauber-elektronik.de

www.hauber-elektronik.de

## 1 Innholdsfortegnelse

1	Innholdsfortegnelse.....	3
2	Gyldighetsområde for sikkerhetshåndboken .....	4
3	Bruksområde.....	4
4	Forkortelser og begrep.....	5
5	Relevante standarder.....	5
6	Sikkerhetskrav .....	6
7	Prosjektering .....	7
7.1	Sikkerhetsfunksjon.....	7
7.2	Fail Safe State .....	7
7.3	Hendelses- og feilkode .....	8
7.4	Hyppigste hendelses- og feilkoder.....	9
7.5	Forlate Fail Safe State .....	9
7.6	Hendelses- og feilkodeoversikt.....	10
7.7	Configuration Safe State.....	11
7.8	Beskrivelse av feilkategorier .....	11
8	Feilutlukkelse .....	11
9	Oversikt over bruksområder .....	12
10	Eksempler på typeskilt .....	13
11	Tilkoblinger.....	14
12	Montering og installasjon .....	16
13	Funksjonsbeskrivelse.....	16
13.1	Driftstilstander .....	17
13.2	Konfigurasjonsmodus (innstilling av alarm og grenseverdier).....	18
13.3	Grenseverdier og forsinkelsestider .....	19
14	Adferd under drift og ved forstyrrelser .....	20
15	Egendiagnose og repetisjonskontroller.....	21
16	Bruksperiode.....	21
17	Sikkerhetstekniske nøkkeltall.....	22
18	EU-samsvarserklæring .....	23

## **2 Gyldighetsområde for sikkerhetshåndboken**

Den foreliggende sikkerhetshåndboken for vibrasjonsovervåking type HE205 gjelder for variantene HE205.00, HE205.01 og HE205.02 med sensor versjon 2.0

Variantene har identiske funksjoner. Variantene HE205.02 og HE205.01 har ytterligere sertifiseringer og etiketter som gjør at de kan brukes i eksplosjonsfarlige områder.

## **3 Bruksområde**

Vibrasjonsovervåkingen type HE205 brukes til å måle og overvåke den absolutte lagervibrasjonen på maskiner på grunnlag av standarden DIN ISO 10816. Som måleenhet brukes effektivverdien av vibrasjonshastigheten, eller vibrasjonsakselerasjonen.

Evalueringen av vibrasjonsamplituden skjer i to uavhengige kanaler. En overskridelse av den innstillbare vibrasjonsgrenseverdien signaliseres på halvlederbryterne. Disse kan brukes til å generere en for- og en hovedalarm. Videre har typen HE205 en analog strømutgang. Denne leverer en likestrøm på 4...20 mA som er proporsjonal med vibrasjonsstørrelsen.

Ved bestemmelse av sikkerhetsfunksjonen, ved hjelp av sikkerhetstekniske nøkkeltall i henhold til standardene nevnt i kapittel 5, ble halvlederbryterne og strømutgangen vurdert eller tatt i betraktning.

#### 4 Forkortelser og begrep

SIL	Safety Integrity Level
HFT	Hardware Fault Tolerance
SFF	Safe Failure Fraction
CCF	Common Cause Failures
$PFD_{avg}$	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
$DC_s$	Diagnostics Coverage of safe failures; $DC_s = \lambda_{sd}/(\lambda_{sd} + \lambda_{su})$
$DC_D$	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: Forkortelser og begrep

Flere forkortelser og begreper er nevnt i IEC 61508-4.

#### 5 Relevante standarder

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 Sikkerhetskrav

Sikkerhets-integritetsnivå	Driftsmodus med lav krav-frekvens	Driftsmodus med høy krav-frekvens
<b>SIL</b>	<b>PFD<sub>avg</sub></b>	<b>PFH</b>
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: Feilgrenseverdier for en sikkerhetsfunksjon, avhengig av SIL klassen (IEC 61508-1, 7.6.2)

Andel ufarlige feil	Feiltoleranse for maskinvare for sikkerhetsrelaterte delsystemer av type B (IEC 61508-2, 7.4.3)		
	HFT = 0	HFT = 1	HFT = 2
<b>SFF</b>			
< 60 %	ikke tillatt	SIL1	SIL2
60 % ... < 90 %	SIL1	SIL2	SIL3
90 % ... < 99 %	SIL2	SIL3	SIL4
$\geq 99$ %	SIL3	SIL4	-

Tab. 3: Feiltoleranse for maskinvare, avhengig av andelen ufarlige feil

Vibrasjonsovervåking type HE205 er utviklet i henhold til IEC-61508. Overvåkingen ble utviklet som et "High Demand System". Overvåkingen tilsvarer en 1oo1-arkitektur med en diagnostisk dekning på > 90 %. Diagnostikken utføres permanent og automatisk under drift og i oppstartsfasen av overvåkingen. Overvåkingen oppfyller en Safe Failure Fraction på 90 % ... < 99 % og representerer dermed et sensorsystem i henhold til SIL2.

## 7 Prosjektering

### 7.1 Sikkerhetsfunksjon

Systemet har 3 sikkerhetsfunksjoner:

1. Hvis den målte vibrasjonsverdien overskrider den innstilte grenseverdien for foralarmen i lengre tid enn den innstilte forsinkelsestiden, åpner den potensialfrie forvarsel halvleder-bryteren (pin 5 og pin 6).
2. Hvis den målte vibrasjonsverdien overskrider den innstilte grenseverdien for hovedalar-men i lengre tid enn den innstilte forsinkelsestiden, åpner den potensialfrie hovedalarm-halvlederbryteren (pin 7 og pin 8).
3. Den analoge strømutgangen gjengir den målte vibrasjonsverdien i intervallet fra 4 mA til 20 mA.  
Vibrasjonsverdien er enten vibrasjonshastigheten eller vibrasjonsakselerasjonen, avhen-gig av sensorens utførelse.

#### **MERKNAD**

---

Hvis strømutgangen leverer mer enn 20 mA, må neste styreenhet utløse avstengningen.

---

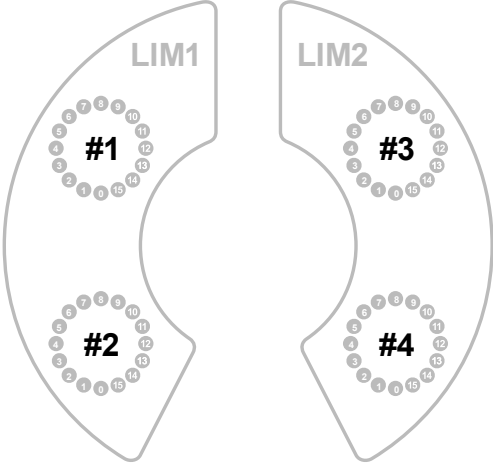
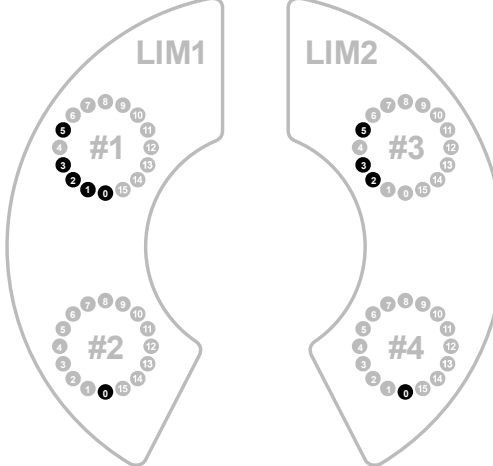
### 7.2 Fail Safe State

I tilfelle av en oppdaget feil som sensoren ikke kan korrigere automatisk, går sensoren over i Fail Safe State. Fail Safe State kan identifiseres ved at følgende 3 punkter oppstår samtidig:

1. Alle status-LED-lamper er på (rød, gul, grønn).
2. Halvlederbrytere er alle åpne (som i spenningsløs eller feiltilstand).
3. Den analoge strømutgangen leverer 0 mA.

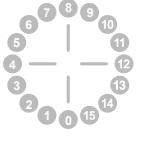
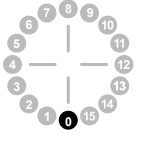
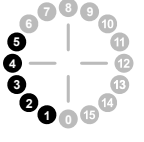
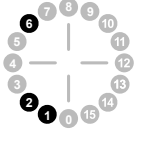
**7.3 Hendelses- og feilkode**

I Fail-Safe-State viser de 4 LED-kretsene de 4 siste hendelses- og feilkodene som oppstod.

Hendelses-/feilkode rekkefølge	Typisk hendelses- og feilkode bilde
 <p>The diagram shows two modules, LIM1 and LIM2. Each module has two circular LED arrays. The top array is labeled #1 and the bottom array is labeled #2. In the LIM1 module, the #1 array is lit. In the LIM2 module, the #3 array is lit. The #2 and #4 arrays are not lit.</p>	 <p>The diagram shows the same two modules, LIM1 and LIM2. In this state, all four LED arrays (#1, #2, #3, and #4) are lit, indicating a failure state.</p>
<p>(#1 er den nyeste og #4 den eldste koden)</p>	

### 7.4 Hyppigste hendelses- og feilkoder

Hendelses- og feilkodene vises binært kodet på LED-kretsen. En 8-tegns binærkode vises ved hjelp av tallene 0 til 7 i LED-kretsen. Når et tall lyser i LED-kretsen, representerer det en binær 1. Hvis et tall i LED-kretsen ikke lyser, representerer det en binær 0. Nedenfor er 4 av de vanligste hendelses- og feilkodene illustrert for å gi et eksempel.

LED krets	Kode	LED-lamper								Hendelse / Feil
		7	6	5	4	3	2	1	0	
	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0	Initialverdi
	0x01	0	0	0	0	0	0	0	1	Vellykket start
	0x3E	0	0	1	1	1	1	1	0	Forsyningsspenning utenfor spesifikasjonen
	0x46	0	1	0	0	0	1	1	0	Tilbakemåling av analogutgang utenfor toleransen

Tiltak for feilretting, samt en fullstendig liste over feilkoder finnes lenger ned i teksten.

### 7.5 Forlate Fail Safe State

For å få sensoren tilbake i normal driftstilstand må den Powersyklus utføres. For dette må sensoren være spenningsfri i minst 1 s.

**7.6 Hendelses- og feilkodeoversikt**

For hver feil er et annen anbefalt tiltak en Powercycle.

LED krets								Beskrivelse av hendelses- og feilkoder	Tiltak
7	6	5	4	3	2	1	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	Initialverdi	-
0	0	0	0	0	0	0	1	Vellykket start	
<b>Forsyningsspenning</b>									
0	0	1	1	1	1	1	0	Forsyningsspenning utenfor spesifikasjonen	Kontrollere forsynings-spenning
0	0	1	1	1	1	0	1	Intern spenning utenfor spesifikasjonen	
0	1	0	0	0	1	0	1	Intern spenning utenfor spesifikasjonen	
0	0	1	0	1	0	1	0	Måling 1 av intern spenning mislykket	
0	0	1	0	1	0	1	1	Måling 2 av intern spenning mislykket	
0	0	1	0	1	1	0	0	Måling 3 av intern spenning mislykket	
<b>Analogutgang</b>									
0	1	0	0	0	1	1	0	Tilbakemåling av analogutgang utenfor toleransen	Kontrollere tilkoblinger
0	0	1	0	1	1	1	1	Måling av overvåking av analogutgang mislyktes	
<b>Potensialfri halvlederbryter / Hex-bryter</b>									
0	0	1	1	0	0	0	0	Måling av overvåking av potensialfrie halvlederbrytere mislyktes	Kontrollere tilkoblinger
0	0	0	0	1	0	1	1	Hex-bryter påviser feilfunksjon	Kontrollere hex-bryter
<b>Temperatur</b>									
0	0	1	1	1	1	0	0	Temperatur utenfor spesifikasjonen	Kontroller omgivelses- og målehodetemperatur
0	0	1	0	1	1	0	1	Måling 1 av temperatur mislykket	
0	0	1	0	1	1	1	0	Måling 2 av temperatur mislykket	
<b>Datalagring</b>									
0	0	1	1	1	0	0	1	Feil ved datalagring	Ingen tiltak nødvendig
0	0	1	1	1	0	1	0	Feil ved datalagring	
For alle andre feilkoder, vennligst kontakt produsenten.									

## 7.7 Configuration Safe State

Operatøren kan sette sensoren i konfigurasjonsmodus som beskrevet i bruksanvisningen. En sensor i konfigurasjonsmodus må ikke betraktes som sikker. Først etter at konfigurasjonen er lagret og sensoren er i normal drift, er sikkerhetsfunksjonene i drift i henhold til spesifikasjonen. Målesignalet er først validert igjen etter at Configuration Safe Modus er forlatt, og oppfyller kravene til sikkerhetsfunksjonen.

## 7.8 Beskrivelse av feilkategorier










For å vurdere feiloppførselen til vibrasjonsovervåkingen ble følgende definisjoner for feil på enheten vurdert:

- Fail-Safe State  
En feiltilstand reageres på ved å skifte til en sikker tilstand. (fail safe state)
- Safe Failure ( $\lambda_{sd} + \lambda_{su}$ )  
En ufarlig feil (S) foreligger når målesystemet skifter til den definerte sikre tilstanden eller feilmodus uten krav fra prosessen.
- Dangerous Failure ( $\lambda_{dd} + \lambda_{du}$ )  
En farlig feil (D) foreligger generelt når målesystemet settes i en farlig eller funksjonsudyktig tilstand.
- Dangerous Detected Failure ( $\lambda_{dd}$ )  
En farlig oppdaget feil (dangerous detected failure) foreligger når målesystemet ved en forespørsel fra prosessen skifter til den definerte sikre tilstanden eller feilmodus.
- Dangerous Undetected Failure ( $\lambda_{du}$ ):  
En farlig uoppdaget feil (dangerous undetected failure) foreligger når målesystemet ved en forespørsel fra prosessen verken går over i den definerte sikre tilstanden eller i feilmodus.
- Definisjon av feilmodus:  
Feilmodus tilsvarer alarmtilstanden til halvlederbryterne.

## 8 Feilutelukkelser

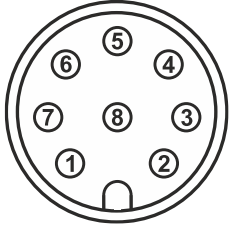
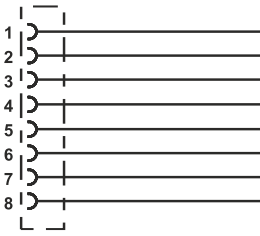
1. Den flerpolede pluggforbindelsen ble valgt i henhold til ISO 13849-2 (tabell D.7) for å utelukke kortslutning mellom to tilfeldige tilstøtende pluggstifter.

9 Oversikt over bruksområder

Koding		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
Tilkobling	M12-plugg	x		x			
	Integrert kabel		x		x	x	x
Målehodetemperatur T <sub>M</sub> Omgivelsestemperatur T <sub>A</sub>	-40 °C ≤ T <sub>M</sub> ≤ 85 °C -40 °C ≤ T <sub>A</sub> ≤ 60 °C	x		x		x	
	Begrensning for bruksområdet cULus: -30 °C ≤ T <sub>M</sub> ≤ 80 °C -30 °C ≤ T <sub>A</sub> ≤ 60 °C			x	x		x
Standard	 CE IEC		x	x	x	x	x
	 Proc. Cont. Eq. Ord. Loc E507077		x	x	x	x	
Ex-sone 2 og 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	
Ex-sone 1 og 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



## 11 Tilkoblinger

Variant:	M12-plugg	
	Pin 1:	24 V DC
	Pin 2:	GND
	Pin 3:	4 ... 20 mA utgangssignal
	Pin 4:	NC (ikke tilkoblet)
	Pin 5:	Potensialfri halvlederbryter 1 +
	Pin 6:	Potensialfri halvlederbryter 1-
	Pin 7:	Potensialfri halvlederbryter 2 +
	Pin 8:	Potensialfri halvlederbryter 2-
Variant:	Integrert kabel	
	Pin 1:	Hvit 24 V DC
	Pin 2:	Brun GND
	Pin 3:	Grønn 4 ... 20 mA utgangssignal
	Pin 4:	Gul NC (ikke tilkoblet)
	Pin 5:	Grå Potensialfri halvlederbryter 1 +
	Pin 6:	Rosa Potensialfri halvlederbryter 1-
	Pin 7:	Blå Potensialfri halvlederbryter 2 +
	Pin 8:	Rød Potensialfri halvlederbryter 2-



## 12 Montering og installasjon

Følg monterings- og installasjonsanvisningene i bruksanvisningen. Grenseverdiene må innstilles slik at sikkerhetsfunksjonen utløses før det oppstår skade på anlegget.

For sikker drift må sensoren forsynes av en SELV-strømforsyning.

## 13 Funksjonsbeskrivelse



I eksplosiv atmosfære kan vibrasjonsovervåkingen HE205 bare åpnes i spenningsfri tilstand.

Typen HE205 brukes til å overvåke vibrasjonsakselerasjonen.

Hvis akselerasjonsverdien ligger under eller over det justerbare vindusområdet, blir det utløst en alarm. Vibrasjonsovervåkingen inneholder to kanaler, LIM1 og LIM2, som er uavhengig av hverandre. Nedre grenseverdi stilles inn på LIM1 og øvre grenseverdi stilles inn på LIM2 (se diagram).

Videre har typen HE205 en analog strømutgang. Denne leverer en likestrøm på 4...20 mA som er proporsjonal med vibrasjonsstørrelsen.

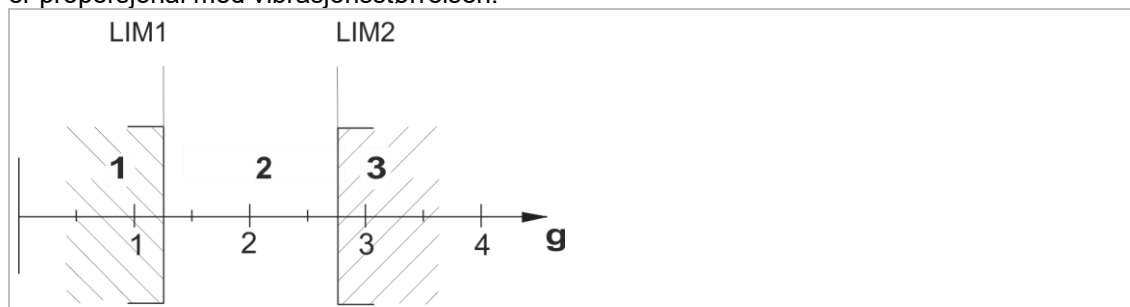


Fig. 2: Window-funksjon

- 1 Alarm ved underskridelse av LIM1
- 2 Vindusområde
- 3 Alarm ved overskridelse av LIM2

## 13.1 Driftstilstander

Driftstilstand	Måleverdi	Halvleder- bryter	Status-LED-er	LED kretser
OK	$\leq$ grenseverdi	Stengt	Grønn	Overtatt innstilling (permanent på)
ADVARSEL	> Grenseverdi, forsinkelsestid pågår	Stengt	Grønn + gul	Overtatt innstilling (permanent på)
ALARM	> Grenseverdi, forsinkelsestid utløpt	Åpen	Rød	Overtatt innstilling (permanent på)
Fail Safe State	0 mA	Åpen	Rød + gul + grønn	Resultat- og feilkoder (permanent på)
Konfigurasjonsmodus (Config Safe State)	0 mA	ikke definert	ikke definert	ikke overtatt innstilling (blinkende)
Spenningsfri	0 mA	Åpen	Alle LED lamper av	alle LED-lamper av

Tab. 4: Driftstilstander

## 13.2 Konfigurasjonsmodus (innstilling av alarm og grenseverdier)



Når sensoren er i konfigurasjonsmodus, er sikkerhetsfunksjonene deaktivert.

Ved å trykke kort på knappen "Save Config" visualiseres den aktuelle konfigurasjonen med LED-lampene rundt HEX-bryterne.

Grenseverdiene og forsinkelsestidene justeres med de enkelte HEX-bryterne. Når en bryterstilling endres, begynner alle LED-lampene å blinke. For å lagre en konfigurasjon hold inne knappen **"Save Config" i tre sekunder**. Det blir signalisert at konfigurasjonen blir tatt i bruk, ved at LED-lampene i valgt HEX-bryterposisjon lyser permanent.

Det er bare mulig å ta i bruk konfigurasjonen når  $LIM1 \leq LIM2$ .

LED-ene slukkes automatisk etter ca. fem minutter.

### 13.3 Grenseverdier og forsinkelsestider

**SET-dreiebryteren** har 16 posisjoner som viser grenseverdien for en alarm. Vibrasjonsovervåkingsens måleområde er delt inn i 16 trinn som øker lineært.

Generelt gjelder:  $Grenzwert = \frac{Messbereich\ Obergrenze}{16} \times SET\ Position$

**Eksempel:** Innstilling av grenseverdier

Måleområde: 0...4 g  
 SET-dreiebryterpos.: 8 (9)  
 Grenseverdi: 2 g (2,25 g)

SET- posisjon ↓	Grenseverdier (g)						
	Måle- område →	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: Grenseverdier

#### Forsinkelsestider

TIME-posisjon	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Forsinkel- sestid (sek.)	0	1	2	3	4	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20	25	30	45	60

Tab. 6: Forsinkelsestider

## **14 Adferd under drift og ved forstyrrelser**

Innstillingselementene eller enhetsparametrene bør ikke endres under drift. Ved endringer i innstillingselementene eller enhetsparametrene under drift må anleggets sikkerhet garanteres av operatøren! Eventuelle feil som oppstår er beskrevet i feiltabellen i bruksanvisningen. Ved påviste feil må hele vibrasjonsovervåkingen settes ut av drift, og prosessen må holdes i sikker tilstand ved hjelp av andre tiltak. Utskifting av vibrasjonsovervåkingen er beskrevet i bruksanvisningen.

## 15 Egendiagnose og repetisjonskontroller

Sensoren har et sett med egendiagnose-tiltak. Disse deles inn i 2 kategorier:

1. Oppstartdiagnostikk:  
Disse testene utføres kun i sensorens innledende oppstartsfasen. Her testes blant annet maskinvarekritiske baner som ikke kan slås av under drift. En av disse kritiske testene er diagnostisering av koblingsutgangene for foralarm og hovedalarm. For å sikre funksjonaliteten til koblingsutgangene gjennom produktets levetid, må anleggsoperatøren årlig sørge for at det utføres en Powersyklus av vibrasjonsovervåkingen.
2. Syklisk overvåking:  
Syklisk overvåking foregår helt automatisk og garanterer at alle tester for en Diagnostic Coverage på >90 % er utført og evaluert innen 12 timer.

## 16 Bruksperiode

Bruksperioden for målesystemet er 10 år.

**17 Sikkerhetstekniske nøkkeltall**

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 (Type B) SF	93,24 %
SIL	2
Performance Level	D
Category	2
PFD	$9,2463 \cdot 10^{-4}$
PFH	$<2 \cdot 10^{-7}$ 1/h ved en forventet gjennomsnittlig forespørselsrate på mindre enn 25 ganger per år
Diagnostic Coverage	>90 %

Tab. 7: Feilrater

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

Tab. 8: Sikkerhetstekniske nøkkeltall i henhold til ISO 13849-1

## 18 EU-samsvarserklæring

### Samsvarserklæring

HAUBER-Elektronik GmbH  
Fabrikstrasse 6  
D-72622 Nürtingen

erklærer med aleneansvar at produktene som er listet opp nedenfor, og som denne erklæringen gjelder for, oppfyller de grunnleggende kravene til helse og sikkerhet i nedenstående direktiver og standarder.

### Produktserier

HE200, HE205

### ATEX-vedlegg

UL International Demko A/S attesterer som **teknisk kontrollorgan nr. 0539** i henhold til direktivet fra Det europeiske råd av 26. februar 2014 (2014/34/EU) at produsenten bruker et kvalitets-sikringssystem som oppfyller **vedlegg IV** i dette direktivet.

### Påført CE-merke



CE 0539

### Direktiver og standarder



EU-direktiv	Standarder
<b>2014/30/EU /</b>	EN 61000-6-3:2007 + A1:2011 EN 61000-6-2:2005 + AC:2005-09 EN 55011:2016 + A1:2017 + A11:2020
<i>Supplerende:</i>	<i>EN 61000-6-7:2015</i>
<b>2014/34/EU /</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/EU /</b>	EN IEC 63000:2018

### Merking og sertifikater

HE200.02 / HE205.02

Etikett	Sertifikat
 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

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

### Underskrift

Nürtingen, 04.12.2025

Sted og dato



Tobias Bronkal, administrerende direktør