



Säkerhetsmanual SIL 2

Vibrationsvakt Serie HE200



- ATEX/IECEx zon 2/22 och 1/21
- cULus OrdLoc/HazLoc Div 2



Den här anvisningen gäller för sensorer med versionen 2.0

Säkerhetsmanual

Vibrationsvakt typ HE200

Standard och ATEX/IECEX

Utgåva: 2025-12-04

OBS!

Innan produkten tas i drift måste säkerhetsmanualen ha lästs
och begripits.

Alla rättigheter, inklusive översättningen, förbehålles.
Med reservation för ändringar.

Vänd dig till tillverkaren om du har frågor:

HAUBER-Elektronik GmbH

Fabrikstraße 6

D-72622 Nürtingen

Germany

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

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

info@hauber-elektronik.de

www.hauber-elektronik.de

1 Innehållsförteckning

1	Innehållsförteckning	3
2	Säkerhetsmanualens tillämpningsområde	4
3	Användningsområde	4
4	Förkortningar och begrepp	5
5	Tillämpliga standarder	5
6	Säkerhetskrav	6
7	Projicering	7
7.1	Säkerhetsfunktion	7
7.2	Fail Safe State	8
7.3	Händelse- och felkod	8
7.4	De oftast förekommande händelse- och felkoderna	9
7.5	Lämna Fail Safe State	9
7.6	Tabell över händelse- och felkoder	10
7.7	Configuration Safe State	11
7.8	Beskrivning av felkategorierna	11
8	Uteslutna fel	11
9	Användningsområden översikt	12
10	Typskyltar exempel	13
11	Anslutningar	14
12	Montering och installation	16
13	Funktionsbeskrivning	16
13.1	Driftstatusar	16
13.2	Konfigurationsläge (inställning av larm och gränsvärden)	17
13.3	Gränsvärden och fördröjningstider	18
14	Beteende under drift och vid störningar	19
15	Självd diagnos och upprepade kontroller	20
16	Användningstid	20
17	Säkerhetstekniska indikatorer	21
18	Försäkran om överensstämmelse för EU	22

2 Säkerhetsmanualens tillämpningsområde

Den här säkerhetsmanualen för vibrationsvakten typ HE200 gäller för varianterna HE200.00, HE200.01 och HE200.02 med sensorversionen 2.0

De olika varianterna fungerar på samma sätt. Varianterna HE200.02 och HE200.01 är dessutom certifierade och märkta för användning i explosionsfarliga områden.

3 Användningsområde

Vibrationsvakten typ HE200 används för mätning och övervakning av absoluta lagervibrationer i maskiner enligt standarden SS-ISO 10816. Som mätstorhet gäller effektivvärdet för vibrationshastigheten eller vibrationsaccelerationen.

Vibrationsamplituden analyseras i två kanaler som är oberoende av varandra. Om det ställbara vibrationsgränsvärdet överskrids signaleras detta med halvledarbrytarna. Dessa går att använda för att generera ett för- och ett huvudlarm. Dessutom har typen HE200 en analog strömutgång. Den matar en likström i intervallet 4...20 mA som är proportionell mot vibrationsgraden.

När säkerhetsfunktionen ska analyseras med hjälp av de säkerhetstekniska indikatorerna enligt de standarder som finns kapitlet 5 har halvledarbrytaren och strömutgången bedömts och observerats.

4 Förkortningar och begrepp

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
λ_{sd}	Rate for safe detected failure
λ_{su}	Rate for safe undetected failure
λ_{dd}	Rate for dangerous detected failure
λ_{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

Tabell 1: Förkortningar och begrepp

Ytterligare förkortningar och begrepp finns i IEC 61508-4.

5 Tillämpliga 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 Säkerhetskrav

Säkerhetsintegritetsnivå	Driftsätt med låg kravandel	Driftsätt med hög kravandel
SIL	PFD _{avg}	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	$\geq 10^{-2} \dots < 10^{-1}$	$\geq 10^{-6} \dots < 10^{-5}$

Tabell 2: Felgränsvärden för en säkerhetsfunktion, beroende på SIL-klassen (IEC 61508-1, 7.6.2)

Andel ofarliga fel	Feltolerans för maskinvaran för säkerhetsrelevanta delsystem av typen B (IEC 61508-2, 7.4.3)		
SFF	HFT = 0	HFT = 1	HFT = 2
< 60 %	Inte tillåtet	SIL1	SIL2
60 % ... < 90 %	SIL1	SIL2	SIL3
90 % ... < 99 %	SIL2	SIL3	SIL4
≥ 99 %	SIL3	SIL4	-

Tabell 3: Feltolerans för maskinvara är beroende av andel ofarliga fel

Vibrationsvakten typ HE200 är en utveckling enligt IEC-61508. Övervakningen har utvecklats som ett "High Demand System". Övervakningen motsvarar en 1oo1-arkitektur där diagnosen täcker > 90 %. Diagnostiken sker konstant och automatiskt under drift samt under övervakningens startfas. Övervakningen uppfyller en Safe Failure Fraction på 90 % ... < 99 % och representerar därigenom ett sensorsystem enligt SIL2.

7 Projicering

7.1 Säkerhetsfunktion

Systemet har tre säkerhetsfunktioner:

1. Om det uppmätta vibrationsgränsvärdet överskrider det inställda gränsvärdet för förlarmet längre än den inställda fördröjningstiden öppnar det potentialfria förlarmet en halvledarbrytare (stift 5 och stift 6).
2. Om det uppmätta vibrationsgränsvärdet överskrider det inställda gränsvärdet för huvudlarmet längre än den inställda fördröjningstiden öppnar det potentialfria huvudlarmet en halvledarbrytare (stift 7 och stift 8).
3. Den analoga strömutgången ger en bild av det uppmätta vibrationsvärdet i intervallen från 4 mA till 20 mA.
Vibrationsvärdet är då antingen vibrationshastigheten eller vibrationsaccelerationen beroende på sensorns utförande.

OBSERVERA

Om strömutgången genererar mer än 20 mA måste nästa styrenhet utlösa avstängning.

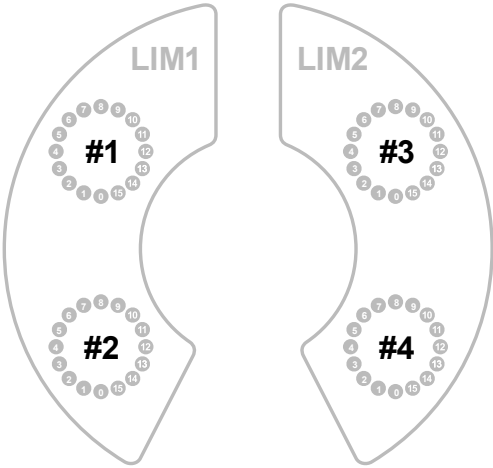
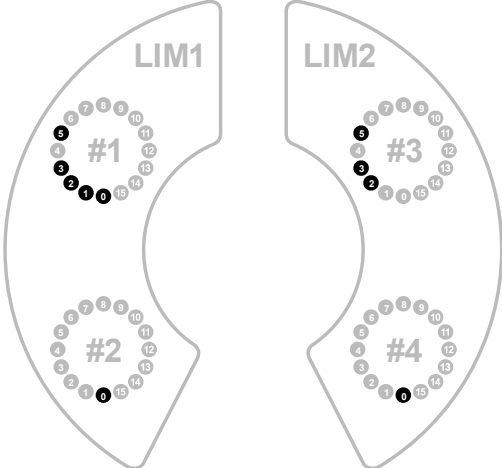
7.2 Fail Safe State

Om ett fel identifieras som sensorn inte kan korrigera automatiskt kopplar sensorn om till Fail Safe State. Fail Safe State känns igen på att följande tre punkter uppträder samtidigt:

1. Alla status-LED:er är inkopplade (röd, gul, grön).
2. Alla halvledarbrytare är öppna (som i det spänningsfria eller störningstillståndet).
3. Den analoga strömutgången alstrar 0 mA.

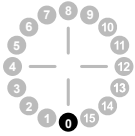
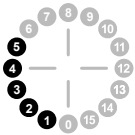
7.3 Händelse- och felkod

I Fail-Safe-State visar de fyra LED-kretsarna de händelse- och felkoder som har uppstått senast.

Ordningsföljden för händelse-/felkoden	Typiskt mönster för händelse- och felkod
	
(#1 är den senaste & #4 den äldsta koden)	

7.4 De oftast förekommande händelse- och felkoderna

Händelse- och felkoderna visas binärt kodade på LED-kretsen. En åttasiffrig binär kod med siffrorna 0 till 7 finns avbildad i LED-kretsen. Om en siffra lyser i LED-kretsen visas en binär etta. Om en siffra inte lyser i LED-kretsen visas en binär nolla. För att åskådliggöra visar vi de fyra oftast förekommande händelse- och felkoderna nedan.

LED-krets	Kod	LED:er								Händelse/fel
		7	6	5	4	3	2	1	0	
	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0	Initialvärde
	0x01	0	0	0	0	0	0	0	1	Lyckad start
	0x3E	0	0	1	1	1	1	1	0	Försörjningsspänningen ligger utom specifikation
	0x46	0	1	0	0	0	1	1	0	Återmätning av analogutgången utom toleransen
Åtgärder för att avhjälpa fel samt en fullständig lista över felkoder hittas längre ned.										

7.5 Lämna Fail Safe State

För att sensorn ska kunna gå tillbaka till sitt normala drifttillstånd måste en powercycle utföras. I så fall måste sensorn vara spänningsfri i minst 1 sek.

7.6 Tabell över händelse- och felkoder

För varje fel finns en ytterligare rekommenderad åtgärd i form av en powercycle.

LED-krets								Beskrivning av händelse- och felkoderna	Åtgärd
7	6	5	4	3	2	1	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	Initialvärde	-
0	0	0	0	0	0	0	1	Lyckad start	
Matningsspänning									
0	0	1	1	1	1	1	0	Försörjningsspänningen ligger utom specifikation	Kontrollera försörjningsspänningen
0	0	1	1	1	1	0	1	Intern spänning utanför specifikationen	
0	1	0	0	0	1	0	1	Intern spänning utanför specifikationen	
0	0	1	0	1	0	1	0	Mätning 1 av den interna spänningen kunde inte genomföras	
0	0	1	0	1	0	1	1	Mätning 2 av den interna spänningen kunde inte genomföras	
0	0	1	0	1	1	0	0	Mätning 3 av den interna spänningen kunde inte genomföras	
Analogutgång									
0	1	0	0	0	1	1	0	Återmätning av analogutgången utom toleransen	Kontrollera anslutningarna
0	0	1	0	1	1	1	1	Mätningen av analogutgångens övervakning kunde inte genomföras	
Potentialfri halvledarbrytare/hex-omkopplare									
0	0	1	1	0	0	0	0	Det var inte möjligt att mäta övervakningen av den potentialfria halvledarbrytaren	Kontrollera anslutningarna
0	0	0	0	1	0	1	1	Hex-omkopplare visar felaktig funktion	Kontrollera hex-omkopplaren
Temperatur									
0	0	1	1	1	1	0	0	Temperaturen ligger utom specifikation	Kontrollera omgivnings- och mät huvudtemperaturen
0	0	1	0	1	1	0	1	Mätning 1 av temperaturen kunde inte genomföras	
0	0	1	0	1	1	1	0	Mätning 2 av temperaturen kunde inte genomföras	

Lagring av data									
0	0	1	1	1	0	0	1	Fel vid lagring av data	Inga åtgärder krävs
0	0	1	1	1	0	1	0	Fel vid lagring av data	
Kontakta tillverkaren vid alla övriga felkoder.									

7.7 Configuration Safe State

Operatören kan sätta sensorn i konfigurationsläget enligt beskrivningen i bruksanvisningen. En sensor som befinner sig i konfigurationsläget får inte uppfattas som säker. Inte förrän konfigurationen har sparats och sensorn är i normaldrift är säkerhetsfunktionerna i drift enligt specifikationen. Mätsignalen valideras inte igen förrän Configuration Safe Modus har lämnats och motsvarar kraven på säkerhetsfunktionen.

7.8 Beskrivning av felkategorierna

För att bedöma vibrationsövervakningens felbeteende observeras följande definitioner för anordningens fel:

- Fail-Safe State
Reaktionen på ett feltillstånd innebär omkoppling till ett säkrare tillstånd. (fail safe state)
- Safe Failure ($\lambda_{sd} + \lambda_{su}$)
Ett ofarligt fel (S) föreligger när mätsystemet växlar till ett fastställt säkert tillstånd eller till störningsläget utan uppmaning av processen.
- Dangerous Failure ($\lambda_{dd} + \lambda_{du}$)
Ett farligt fel (D) föreligger i allmänhet när mätsystemet sätts i ett farligt eller icke fungerande tillstånd.
- Dangerous Detected Failure (λ_{dd})
Ett farligt upptäckt fel (dangerous detected failure) föreligger när mätsystemet på uppmaning av processen växlar till ett fastställt säkert tillstånd eller till störningsläget.
- Dangerous Undetected Failure (λ_{du}):
Ett farligt icke upptäckt fel (dangerous undetected failure) föreligger när mätsystemet på uppmaning av processen varken växlar till ett fastställt säkert tillstånd eller till störningsläget.
- Definition störningsläge:
Störningsläget motsvarar halvledarbrytarens larmdrifttillstånd.

8 Uteslutna fel

1. Den flerpoliga stickkontakten har valts enligt ISO 13849-2 (tabell D.7) för att förhindra kortslutning mellan två valfria, intilliggande kontaktstift.

9 Användningsområden översikt

Kodning		HE200.00.xx.xx.00.xxx	HE200.00.xx.xx.01.xxx	HE200.02.xx.xx.00.xxx	HE200.02.xx.xx.01.xxx	HE200.01.xx.xx.00.xxx	HE200.01.xx.xx.02.xxx
Anslutning	M12-kontakt	x		x			
	Inbyggd kabel		x		x	x	x
Mäthuvudets temperatur T_M Omgivningstemperatur T_A Begränsning för användningsområdet cULus: -30 °C ≤ T_M ≤ 80 °C -30 °C ≤ T_A ≤ 60 °C	-40 °C ≤ T_M ≤ 85 °C -40 °C ≤ T_A ≤ 60 °C	x		x		x	
	-35 °C ≤ T_M ≤ 125 °C -35 °C ≤ T_A ≤ 60 °C		x		x		
	-20 °C ≤ T_M ≤ 125 °C -20 °C ≤ T_A ≤ 60 °C						x
Standard	CE IEC	x	x	x	x	x	x
	 Proc. Cont. Eq. Ord. Loc E507077	x	x	x	x		
Ex-zon 2 och 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		
	 Ex nA IIC T4 Gc Ex tD A22 IP66/67 T135°C	No: 2021122315114599		x	x		
Ex-zon 1 och 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
	 Ex d IIC T4 Gb Ex tD A21 IP66/67 T135°C	No: 2021122315114599				x	x

10 Typskyltar exempel

Variant 1 – HE200.00.xx.xx.xx.xxx

HE HAUBER ELEKTRONIK Type: HE20x.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 SIL2 PL-d	IEC UL US LISTED E597877 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
---	-------------------------------------	---	---	--------------	---

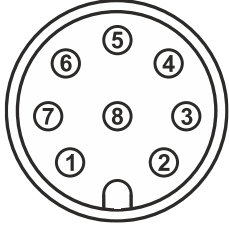
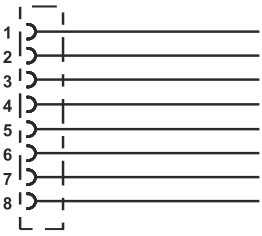
Variant 2 – HE200.02.xx.xx.xx.xxx

HE HAUBER ELEKTRONIK Type: HE20x.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 SIL2 PL-d	IECEx UL US LISTED E597877 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
---	-------------------------------------	---	---	--------------	---

Variant 3 – HE200.01.xx.xx.xx.xxx

HE HAUBER ELEKTRONIK Type: HE20x.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 SIL2 PL-d	IECEx UL US LISTED E597877 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
---	-------------------------------------	---	---	--------------	---

11 Anslutningar

Variant:	M12-kontakt		
	Stift 1:	24 V DC	
	Stift 2:	GND	
	Stift 3:	4...20 mA utgångssignal	
	Stift 4:	NC (inte ansluten)	
	Stift 5:	Potentialfri halvledarbrytare 1 +	
	Stift 6:	Potentialfri halvledarbrytare 1 -	
	Stift 7:	Potentialfri halvledarbrytare 2 +	
	Stift 8:	Potentialfri halvledarbrytare 2 -	
Variant:	Inbyggd kabel		
	Stift 1:	vit	24 V DC
	Stift 2:	brun	GND
	Stift 3:	grön	4...20 mA utgångssignal
	Stift 4:	gul	NC (inte ansluten)
	Stift 5:	grå	Potentialfri halvledarbrytare 1 +
	Stift 6:	rosa	Potentialfri halvledarbrytare 1 -
	Stift 7:	blå	Potentialfri halvledarbrytare 2 +
	Stift 8:	röd	Potentialfri halvledarbrytare 2 -

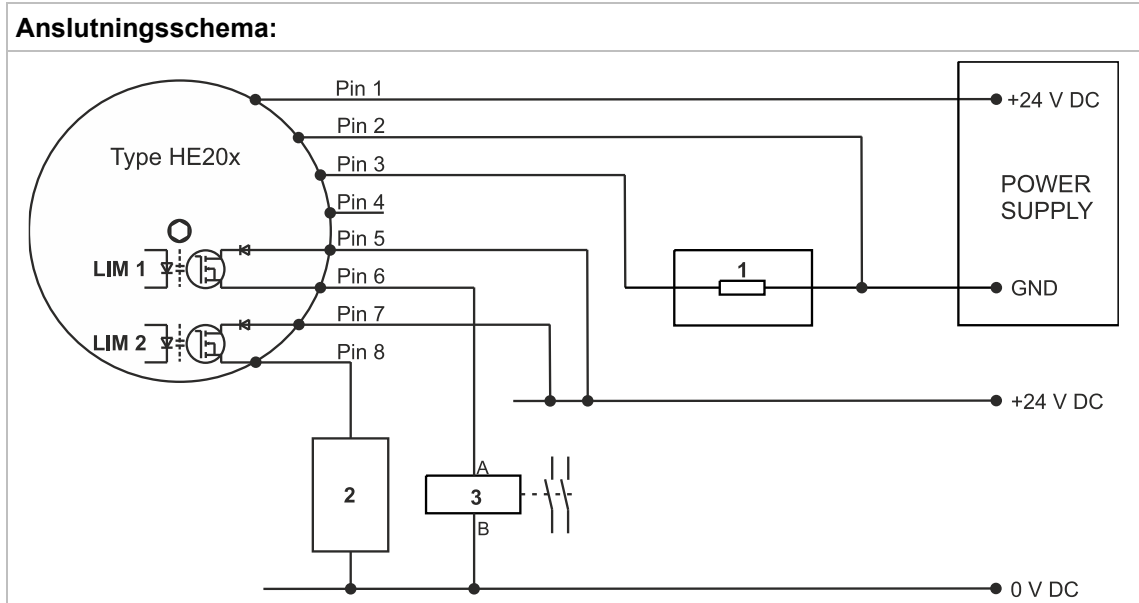


Fig. 1: Anslutningsschema

- LIM 1 Potentialfri halvledarbrytare 1 (envägs, stift 5: +, stift 6: -)
- LIM 2 Potentialfri halvledarbrytare 2 (envägs, stift 7: +, stift 8: -)
- 1 Analogång (4-20mA) till utvärderingsenhet (t.ex. Safety Controller, PLC, ...)
- 2 Användningsexempel: Digitalång (I/O) till Safety Controller
- 3 Användningsexempel: Safety Relais



De potentialfria halvledarbrytarna LIM 1 och LIM 2 spärrar (öppnar) i larmtillstånd resp. strömlöst tillstånd.



Används inte strömutgången, så måste stift 3 jordas (GND).

12 Montering och installation

Följ bruksanvisningens monterings- och installationsanvisningar. Detta betyder att gränsvärdenas inställning måste väljas på så sätt att säkerhetsfunktionen löser ut innan anläggningen skadas.

Vid säker drift måste sensorn matas av ett SELV-nätaggregat.

13 Funktionsbeskrivning



I explosiv atmosfär får vibrationsvakten HE200 bara öppnas i spänningsfritt tillstånd.

För typen HE200 finns två gränsvärden Lim1 och Lim2 med tillhörande fördröjningstider som kan ställas in separat. Om inställt gränsvärde överskrids och inställd fördröjningstid går ut, så öppnar den matchande potentialfri, envägs-halvledarbrytaren. Den går att använda för att generera ett för- och ett huvudlarm.

Underskrid sedan gränsvärdet så signaleras det även på de potentialfria, envägs-halvledarbrytarna 1 och 2, dvs. matchande halvledarbrytare stängs automatiskt.

Dessutom har typen HE200 en analog strömuitgång. Den matar en likström i intervallet 4...20 mA som är proportionell mot vibrationsgraden.

13.1 Driftstatusar

Driftstatus	Mätvärde	Halvledarbrytare	Status-LED:er	LED-kretsar
OK	≤ gränsvärde	stängd	grön	Tillämpad inställning (permanent på)
VARNING	> gränsvärde, fördröjningstiden pågår	stängd	grön + gul	Tillämpad inställning (permanent på)
LARM	> gränsvärde, fördröjningstiden har löpt ut	öppen	röd	Tillämpad inställning (permanent på)
Fail Safe State	0 mA	öppen	röd + gul + grön	Händelse- och felkoder (permanent på)
Konfigurationsläge (Config Safe State)	0 mA	odefinierat	odefinierat	inte tillämpad inställning (blinker)
spänningsfri	0 mA	öppen	Inga LED:er lyser	inga LED:er lyser

Tabell 4: Driftstatusar

13.2 Konfigurationsläge (inställning av larm och gränsvärden)



Medan sensorn är i konfigurationsläge är säkerhetsfunktionerna avaktiverade.

Med ett kort tryck på "Save Config"-knappen visas den aktuella konfigurationen med LED:erna kring HEX-omkopplaren.

Gränsvärdena och fördröjningstiderna justeras med respektive HEX-omkopplare. Så fort ett omkopplarläge ändras börjar alla lysdioder att blinka. Håll **"Save Config"-knappen intryckt i tre sekunder** för att spara konfigurationen. Godkännandet av konfigurationen indikeras genom att LED:erna lyser konstant i det valda HEX-omkopplarläget.

Konfigurationen kan endast accepteras om $LIM1 \leq LIM2$.

Efter fem minuter slocknar LED:erna automatiskt.

13.3 Gränsvärden och fördröjningstider

SET-omkopplaren har 16 positioner som visar gränsvärdet för ett larm. Vibrationsvaktens mätområde är uppdelat i 16 linjärt stigande steg.

I allmänhet gäller: $Grenzwert = \frac{\text{Messbereich Obergrenze}}{16} \times SET \text{ Position}$

Exempel: Inställning av gränsvärde

Mätområde: 0...32 mm/s

SET-omkopplare pos.: 8 (9)

Gränsvärde: 16 mm/s (18 mm/s)

SET- position ↓	Gränsvärden (mm/s)								
Mät- område →	0–8 mm/s	0–10 mm/s	0–16 mm/s	0–20 mm/s	0–25 mm/s	0–32 mm/s	0–50 mm/s	0–64 mm/s	0–128 mm/s
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

Tabell 5: Gränsvärden för vibrationshastighet

SET- position ↓	Gränsvärden (g)					
Mät- 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

Tabell 6: Gränsvärden för vibrationsacceleration

Fördröjningstider

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

Tabell 7: Fördröjningstider

14 Beteende under drift och vid störningar

Ställelementen eller enhetsparametrarna ska inte ändras under driften. Om ställelementen eller enhetsparametrarna ändras under driften måste operatören säkerställa att anläggning är säker! De störningar som kan uppstå beskrivs i bruksanvisningens feltabell. Om fel fastställs måste hela vibrationsövervakningen tas ur drift och processen hållas säker med hjälp av andra åtgärder. Hur det går till att byta ut vibrationsvakten beskrivs i bruksanvisningen.

15 Självd diagnos och upprepade kontroller

Sensorn har en sats för självdagnostiska åtgärder. Dessa indelas i två kategorier:

1. Start-diagnostik:

Dessa test utförs endast under sensorns första startfas. I sammanhanget testas bland annat maskinvarukritiska sökvägar som inte går att stänga av längre under drift. Ett av dessa kritiska test är diagnostiken för kopplingsutgångar för förlarmet och huvudlarmet. För att säkerställa att kopplingsutgångarna fungerar under produktens hela livstid måste anläggningens operatörer säkerställa att en powercycle genomförs från säkerhetsövervakningen en gång om året.

2. Cyklisk övervakning:

Den cykliska övervakningen genomförs fullständig automatiskt och säkerställer att alla test med en Diagnostic Coverage på >90 % genomförs och analyseras inom 12 h.

16 Användningstid

Mätsystemet kan användas i 10 år.

17 Säkerhetstekniska indikatorer

Failure category	Failure rate (FIT)
$\Sigma\lambda$ Safe/Fail Safe Detected (λ SD)	600
$\Sigma\lambda$ Dangerous/Fail Dangerous Detected (λ DD)	350
$\Sigma\lambda$ no part	80
$\Sigma\lambda$ Total	1030
$\Sigma\lambda$ Dangerous Detected/Fail Dangerous Detected (λ DD)	350
$\Sigma\lambda$ Dangerous Undetected/Fail Dangerous Undetected (λ DU)	15

SFF (Typ B) SF	93,24 %
SIL	2
Performance Level	D
Category	2
PFD	$9,2463 \cdot 10^{-4}$
PFH	$< 2 \cdot 10^{-7}$ 1/h Vid en kravandel som i genomsnitt förväntas vara mindre än 25 gånger per år
Diagnostic Coverage	> 90 %

Tabell 8: Felandel

MTTF	984898h = 112,43 years
DC _{avg}	>90% Diagnostic Coverage
MTTF _d	2889526h = 329,85 years = HIGH
CCF	95 (fulfilled)
Reaktionstid	200 ms

Tabell 9: Säkerhetstekniska indikatorer enligt ISO 13849-1

18 Försäkran om överensstämmelse för EU

Försäkran om överensstämmelse

HAUBER-Elektronik GmbH
Fabrikstraße 6
D-72622 Nürtingen

intygar under ensamt ansvar att de nedan listade produkterna som denna försäkran avser uppfyller de grundläggande kraven på säkerhet och hälsa i nedanstående direktiv och standarder.

Produktserier

HE200, HE205

ATEX-bilaga

UL International Demko A/S intygar som **anmält organ nr 0539** enligt Europaparlamentets och Rådets direktiv av den 26 februari 2014 (2014/34/EU) att tillverkaren upprätthåller ett kvalitetssäkringssystem för produktion som överensstämmer med **bilaga IV** till detta direktiv.

Fastsatta CE-markeringar

CE 0539

Direktiv och standarder

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

Märkning och certifikat

HE200.02/HE205.02

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

HE200.01/HE205.01

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

Underskrift

Nürtingen, den **04.12.2025**

Ort och datum



Tobias Bronkal, ägare och vd