

(1) **Prüfbescheinigung**

(2) Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/ elektronischer/ programmierbarer elektronischer Systeme

(3) **BVS Pb 13/10**
4. Nachtrag

(4) **Gerät: Speisetrenner / Trennverstärker Typ MACX MCR-(EX)-SL-RPSSI-2I-(1S)-(SP)**

(5) **Hersteller: PHOENIX CONTACT GmbH & Co KG**

(6) **Anschrift: Flachsmarktstraße 8, 32825 Blomberg**

(7) Die Bauart dieses Gerätes sowie die verschiedenen zulässigen Ausführungen sind in der Anlage zu dieser Prüfbescheinigung beschrieben.

(8) Die Fachstelle für leittechnische Einrichtungen mit Sicherheitsverantwortung der DEKRA EXAM GmbH bescheinigt, dass das Gerät die Anforderungen der

DIN EN 61508-1:2011	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer / elektronischer / programmierbarer elektronischer Systeme, Teil 1: Allgemeine Anforderungen
DIN EN 61508-2:2011	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer / elektronischer / programmierbarer elektronischer Systeme, Teil 2: Anforderungen an Systeme
DIN EN ISO 13849-1:2016	Sicherheit von Maschinen- Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen

erfüllt.

(9) Falls das Zeichen "X" hinter der Bescheinigungsnummer steht, wird in der Anlage zu dieser Bescheinigung auf besondere Bedingungen für die sichere Anwendung des Gerätes hingewiesen.

(10) Diese Bescheinigung bezieht sich nur auf die Konzeption und die Prüfung des beschriebenen Gerätes in Übereinstimmung mit der DIN EN 61508-1:2011 und der DIN EN 61508-2:2011.

(11) Die Kennzeichnung des Gerätes muss die folgenden Angaben enthalten:

Entfällt

DEKRA EXAM GmbH

Bochum, den 20.12.2018



Fachbereich



Sachverständiger

Seite 1 von 5 zu BVS PB 13/10/N4

Diese Prüfbescheinigung darf nur unverändert weiterverbreitet werden.

DEKRA EXAM GmbH Dinnendahlstrasse 9 44809 Bochum Telefon 0234/3696-300 Telefax 0234/3696-301

(12) Anlage zur

(13) **Prüfbescheinigung**
BVS Pb 13/10
4. Nachtrag

(14) 14.1 Gegenstand und Typ

Speisetrenner / Trennverstärker mit 2 Ausgängen Typ MACX MCR-(EX)-SL-RPSSI-2I-(1S)-(SP)

14.2 Beschreibung

Die Sicherheitskenngrößen gemäß der DIN EN ISO 13849-1 sind ergänzt worden.

Die untersuchte definierte Sicherheitsfunktion des Gerätes besteht in der galvanisch getrennten Weiterleitung eines 4 ... 20 mA - Signals mit einer Abweichung von max. $\pm 2\%$.

Damit ergeben sich als sichere Fehler diejenigen, bei denen das Gerät mindestens ein Ausgangssignal liefert, welches um nicht mehr als 2 % vom Eingangssignal abweicht oder innerhalb der Diagnoseschwellen liegt. Die Diagnoseschwellen sind definiert bei $< 3,6\text{ mA}$ und $> 21\text{ mA}$.

Gefährliche Fehler sind diejenige, bei denen das Gerät einer Änderung des Eingangssignales gar nicht folgt oder mindestens ein Ausgangssignal mit einem Strom liefert, welches um mehr als 2 % vom Eingangssignal abweicht und außerhalb der Diagnoseschwellen liegt.

Die Bauart dieses Gerätes ist beschrieben in der Dokumentation (siehe Sicherheitsbetrachtungen Rev. 5.01), die der Prüfbescheinigung zugrunde lag.

14.3 Sicherheitstechnische Kenngrößen

14.3.1 Allgemein

MTTR: 8 h
Umgebungstemperatur: 40 °C
Betrachtete Wartungsintervalle: 1 Jahr bis 7 Jahre

Der Anteil des Gerätes am PFH / PFD der gesamten Sicherheitskette soll maximal 10 % betragen.

Hinweis:

Die der Untersuchung zugrunde liegenden Hardware-Ausfallraten basieren auf den Referenzwerten der SN 29500. Eine Anpassung an ggf. zu erwartende Betriebs- und Umgebungsbedingungen ist nicht erfolgt.

14.3.2 Speisetrenner

	Soll	Ist einkanalig	Ist teilweise zweikanalig	Ist teilweise zweikanalig mit Vergleich
Teilsystem	Typ A	Typ A	Typ A	Typ A
Architektur		1oo1	1oo1 + 1oo2	1oo1 + 1oo2
HFT	0	0	0	0
SIL	2	2	2	2
SFF	60 – 90 %	77,32 %...91,27 %		80,18 %...91,27 %
SFF _{average}		83,36 %		84,56 %
PFD _{AV} /1a	10 ⁻³ – 10 ⁻⁴	3,33*10 ⁻⁴	3,78*10 ⁻⁴	1,80*10 ⁻⁴
PFD _{AV} /2a		6,66*10 ⁻⁴	7,57*10 ⁻⁴	3,57*10 ⁻⁴
PFD _{AV} /3a		9,99*10 ⁻⁴	1,13*10 ⁻³	5,35*10 ⁻⁴
PFD _{AV} /4a		1,33*10 ⁻³	1,51*10 ⁻³	7,14*10 ⁻⁴
PFD _{AV} /5a			1,89*10 ⁻³	8,92*10 ⁻⁴
PFD _{AV} /6a			2,27*10 ⁻³	1,07*10 ⁻³
PFD _{AV} /7a				2,65*10 ⁻³
PFH [1/h]	10 ⁻⁸ – 10 ⁻⁷	7,6*10 ⁻⁸	8,63*10 ⁻⁸	4,11*10 ⁻⁸

Um die Anforderungen an den PFD Wert eines SIL 2 Systems zu erfüllen, darf das Wartungs- / Testintervall für den Speisetrenner in der Betriebsart als einkanaliges System 3 Jahre nicht übersteigen.

Um die Anforderungen an den PFD Wert eines SIL 2 Systems zu erfüllen, darf das Wartungs- / Testintervall für den Speisetrenner in der Betriebsart teilweise zweikanalig ohne externen Vergleich 2 Jahre nicht übersteigen.

Um die Anforderungen an den PFD Wert eines SIL 2 Systems zu erfüllen, darf das Wartungs- / Testintervall für den Speisetrenner in der Betriebsart teilweise zweikanalig mit externen Vergleich 5 Jahre nicht übersteigen.

Die Anforderungen an die SFF für ein SIL 2 System werden für jeden Funktionsblock erfüllt.

Die Anforderungen an den PFH Wert für ein SIL 2 System werden erfüllt.

14.3.3 Trennverstärker

	Soll	Ist einkanalig	Ist teilweise zweikanalig	Ist teilweise zweikanalig mit Vergleichern
Teilsystem	Typ A	Typ A	Typ A	Typ A
Architektur		1oo1	1oo1 + 1oo2	1oo1 + 1oo2
HFT	0	0	0	0
SIL	2	2	2	2
SFF		64,55 %...91,27 %		64,55 %...91,27 %
SFF _{average}	60 – 90%	81,90 %		83,56 %
PFD _{AV} /1a	10 ⁻³ – 10 ⁻⁴	3,14*10 ⁻⁴	3,66*10 ⁻⁴	1,68*10 ⁻⁴
PFD _{AV} /2a		6,27*10 ⁻⁴	7,33*10 ⁻⁴	3,33*10 ⁻⁴
PFD _{AV} /3a		9,41*10 ⁻⁴	1,10*10 ⁻³	5,00*10 ⁻⁴
PFD _{AV} /4a		1,25*10 ⁻³	1,47*10 ⁻³	6,66*10 ⁻⁴
PFD _{AV} /5a		1,57*10 ⁻³	1,83*10 ⁻³	8,33*10 ⁻⁴
PFD _{AV} /6a			2,20*10 ⁻³	9,99*10 ⁻⁴
PFD _{AV} /7a			2,57*10 ⁻³	1,17*10 ⁻³
PFH [1/h]		10 ⁻⁸ – 10 ⁻⁷	7,15*10 ⁻⁸	8,36*10 ⁻⁸

Um die Anforderungen an den PFD Wert eines SIL 2 Systems zu erfüllen, darf das Wartungs- / Testintervall für den Trennverstärker in der Betriebsart als einkanaliges System 3 Jahre nicht übersteigen.

Um die Anforderungen an den PFD Wert eines SIL 2 Systems zu erfüllen, darf das Wartungs- / Testintervall für den Trennverstärker in der Betriebsart teilweise zweikanalig ohne Vergleichern 2 Jahre nicht übersteigen.

Um die Anforderungen an den PFD Wert eines SIL 2 Systems zu erfüllen, darf das Wartungs- / Testintervall für den Trennverstärker in der Betriebsart teilweise zweikanalig mit externen Vergleichern 6 Jahre nicht übersteigen.

Die Anforderungen an die SFF für ein SIL 2 System werden für jeden Funktionsblock erfüllt.

Die Anforderungen an den PFH Wert für ein SIL 2 System werden erfüllt.

14.3.4 Performance Levels PL nach DIN EN ISO 13849-1

Die Anforderungen an den PFH Wert für ein SIL 2 System werden erfüllt.

Maßnahmen gegen systematische Fehler und qualitative Aspekte wurden berücksichtigt.

Nach Tabelle 4 der DIN EN ISO 13849-1 entspricht dieses einem

Performance Level PL = d.

(15) Prüfergebnis

Der Speisetrenner / Trennverstärker Typ MACX MCR-(EX)-SL-RPSSI-2I-(1S)-(SP) erfüllt die Anforderungen für den Einsatz in Sicherheitsfunktionen bis zu einem Sicherheits-Integritätslevel (SIL) von 2.

Die Anforderungen der DIN EN ISO 13849-1 an einen Performance Level PL = d werden erfüllt.

(16) Anforderungen und Bedingungen für die sichere Anwendung

Um die Sicherheitskenngrößen für den zweikanaligen Betrieb mit externem Vergleichler zu garantieren muss der Vergleichler folgende Eigenschaften besitzen:

- Vergleichsgeschwindigkeit muss mit in die Prozess Sicherheitszeit eingerechnet werden
- SIL Level von mindestens 2

Translation

- (1) **Examination Certificate**
- (2) *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems*

- (3) **BVS Pb 13/10
Supplement 4**

- (4) **Equipment:** *Separator/isolating amplifier
type MACX MCR-(EX)-SL-RPSSI-2I-(1S)-(SP)*
- (5) **Manufacturer:** *PHOENIX CONTACT GmbH & Co KG*
- (6) **Address:** *Flachsmarktstr. 8, 32825 Blomberg, Germany*

- (7) *The design and construction of this equipment and any acceptable variation thereto are specified in the appendix to this examination certificate.*
- (8) *The Expert Body for Control Process Safety of DEKRA EXAM GmbH hereby certifies that this equipment has been found to comply with the requirements of*

<i>DIN EN 61508-1:2011</i>	<i>Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems, part 1: General requirements</i>
<i>DIN EN 61508-2:2011</i>	<i>Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems, part 2: Requirements for safety-related systems</i>
<i>DIN EN ISO 13849-1:2016</i>	<i>Safety of machinery – Safety-related parts of control systems</i>

- (9) *If the sign "X" is placed after the certificate number, it indicates that the equipment is subject to special conditions for safe use specified in the appendix to this certificate.*
- (10) *This Examination Certificate relates only to the design, examination and tests of the specified equipment in accordance to DIN EN 61508-1:2011 and DIN EN 61508-2:2011.*
- (11) *The marking of the equipment shall include the following:*
- Not applicable.*

DEKRA EXAM GmbH
Bochum, 2018-12-20

Signed: Dr. Eickhoff

Signed: Althoff

Expert body

Special services unit

(12)

Appendix to

(13)

Examination Certificate

BVS Pb 13/10 Supplement 4

(14) 14.1 Subject and type

Separator / isolating amplifier with two outputs type MACX MCR-(EX)-SL-RPSSI-2I-(1S)-(SP)

14.2 Description

The safety relevant parameters are determined according to the DIN EN ISO 13849-1.

The examined defined safety function of the equipment consists of the galvanically separated transmission of a signal of 4 ... 20 mA - Signals with a maximum tolerance of $\pm 2\%$.

This results in safe failures in which the device supplies at least one output signal which deviates by no more than 2 % from the input signal or lies within the diagnostic thresholds. The diagnostic thresholds are defined at $< 3.6\text{ mA}$ and $> 21\text{ mA}$.

Unsafe or hazardous faults are those where the device does not follow the modification of an input signal or where it supplies an output signal that deviates more than 2 % from the input signal and lie outside of the diagnostic thresholds.

The design of this device is described in the documentation (see Safety Considerations Rev. 5.01), which was the basis of the test certificate.

14.3 Parameters

14.3.1 General

MTTR: 8 hrs
Ambient temperature 40 °C
Maintenance intervals considered: 1 year to 7 years

The proportion of the equipment with regard to the PFH / PFD of the overall safety chain is to be 10 % maximum.

Note:

The hardware failure rates on which the examination is based relate to the reference values of SN 29500. They were not modified with regard to any servicing and ambient conditions expected.

14.3.2 Separator

	Pre-set	Actual One-channel	Actual Partly two-channel	Actual Partly two- channel with voter
Subsystem	Typ A	Typ A	Typ A	Typ A
Architecture		1oo1	1oo1 + 1oo2	1oo1 + 1oo2
HFT	0	0	0	0
SIL	2	2	2	2
SFF		77.32%...91.27%		
SFF _{average}	60 – 90%	83.36%		
PFD _{AV/1a}	10 ⁻³ – 10 ⁻⁴	3.33*10 ⁻⁴	3.78*10 ⁻⁴	1.80*10 ⁻⁴
PFD _{AV/2a}		6.66*10 ⁻⁴	7.57*10 ⁻⁴	3.57*10 ⁻⁴
PFD _{AV/3a}		9.99*10 ⁻⁴	1.13*10 ⁻³	5.35*10 ⁻⁴
PFD _{AV/4a}		1.33*10 ⁻³	1.51*10 ⁻³	7.14*10 ⁻⁴
PFD _{AV/5a}			1.89*10 ⁻³	8.92*10 ⁻⁴
PFD _{AV/6a}			2.27*10 ⁻³	1.07*10 ⁻³
PFD _{AV/7a}			2.65*10 ⁻³	
PFH [1/h]	10 ⁻⁸ – 10 ⁻⁷	7.6*10 ⁻⁸	8.63*10 ⁻⁸	4.11*10 ⁻⁸

In order to meet the requirements of the PFD value of an SIL 2 system, the maintenance or testing interval may not exceed three years if the separator is operated as a one-channel system.

In order to meet the requirements of the PFD value of an SIL 2 system, the maintenance or testing interval may not exceed two years if the separator is operated as a partly two-channel system without voter.

In order to meet the requirements of the PFD value of an SIL 2 system, the maintenance or testing interval may not exceed five years if the separator is operated as a partly two-channel system with voter.

The SFF requirements for a SIL 2 system are met by each functional block.

The PFH requirements for a SIL 2 system are met.

14.3.3 Isolating amplifier

	Pre-set	Actual One-channel	Actual Partly two-channel	Actual Partly two-channel with voter
Subsystem	Typ A	Typ A	Typ A	Typ A
Architecture		1oo1	1oo1 + 1oo2	1oo1 + 1oo2
HFT	0	0	0	0
SIL	2	2	2	2
SFF	60 – 90 %	64.55 %...91.27 %		
SFF _{average}		81.90 %		
PFD _{AV} /1a	10 ⁻³ – 10 ⁻⁴	3.14*10 ⁻⁴	3.66*10 ⁻⁴	1.68*10 ⁻⁴
PFD _{AV} /2a		6.27*10 ⁻⁴	7.33*10 ⁻⁴	3.33*10 ⁻⁴
PFD _{AV} /3a		9.41*10 ⁻⁴	1.10*10 ⁻³	5.00*10 ⁻⁴
PFD _{AV} /4a		1.25*10 ⁻³	1.47*10 ⁻³	6.66*10 ⁻⁴
PFD _{AV} /5a		1.57*10 ⁻³	1.83*10 ⁻³	8.33*10 ⁻⁴
PFD _{AV} /6a			2.20*10 ⁻³	9.99*10 ⁻⁴
PFD _{AV} /7a			2.57*10 ⁻³	1.17*10 ⁻³
PFH [1/h]	10 ⁻⁸ – 10 ⁻⁷	7.15*10 ⁻⁸	8.36*10 ⁻⁸	3.84*10 ⁻⁸

In order to meet the requirements of the PFD value of a SIL 2 system, the maintenance or testing interval may not exceed three years if the isolating amplifier is operated as a one-channel system.

In order to meet the requirements of the PFD value of an SIL 2 system, the maintenance or testing interval may not exceed two years if the isolating amplifier is operated as a partly two-channel system without voter.

In order to meet the requirements of the PFD value of an SIL 2 system, the maintenance or testing interval may not exceed six years if the isolating amplifier is operated as a partly two-channel system with voter.

The SFF requirements for an SIL 2 system are met by each functional block.

The PFH requirements for an SIL 2 system are met.

14.3.4 Performance Levels PL according to DIN EN ISO 13849-1

The PFH requirements for an SIL 2 system are met.

Measures taken to prevent systematic faults were considered as were quality aspects.

According to Table 4 of DIN EN ISO 13849-1 this corresponds with a Performance Level PL = d.

(15) Test result

The separator / isolating amplifier type MACX MCR-(EX)-SL-RPSSI-2I-(1S)-(SP) meets the requirements for the use in safety functions up to a safety integrity level (SIL) of 2.

The requirements according to DIN EN ISO 13849-1 regarding a Performance Level PL = d are met, too.

(16) Special conditions for safe use

To meet the requirements of the partly two-channel system the voter needs the following characteristics:

- the comparison speed has to be included in the calculation of the process time
- safety level of two

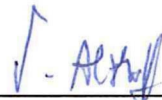
We confirm the correctness of the translation from the German original.
In the case of arbitration only the German wording shall be valid and binding.

44809 Bochum, 2018-12-20
BVS-Alh/Mu A 20180986

DEKRA EXAM GmbH



Certification body



Special services unit