

SIL-Anleitung

Kenngrößen zur Funktionalen Sicherheit

Sicherheitsintegritätslevel		SIL2		
Betriebsarten		Niedrige und kontinuierliche Anforderungsrate		
Architektur		1oo1		
Gerätetyp		A		
Fehlertoleranz der Hardware	HFT	0		
		4...20 mA in 2-Leiter-technik	0...20 mA oder 0...10 V in 3-Leiter-technik	4...20 mA in 3-Leiter-technik
Anteil ungefährlicher Ausfälle	SFF	75,1%	61,8%	78,1%
Gesamtausfallrate für sichere erkannte Ausfälle	λ_{SD}	$2,73 \cdot 10^{-9}$ 1/h	$1,80 \cdot 10^{-9}$ 1/h	$2,70 \cdot 10^{-9}$ 1/h
Gesamtausfallrate für sichere unerkannte Ausfälle	λ_{SU}	$7,48 \cdot 10^{-8}$ 1/h	$7,75 \cdot 10^{-8}$ 1/h	$7,66 \cdot 10^{-8}$ 1/h
Gesamtausfallrate für gefährliche erkannte Ausfälle	λ_{DD}	$7,64 \cdot 10^{-8}$ 1/h	$3,99 \cdot 10^{-8}$ 1/h	$7,14 \cdot 10^{-8}$ 1/h
Gesamtausfallrate für gefährliche unerkannte Ausfälle	λ_{DU}	$5,10 \cdot 10^{-8}$ 1/h	$7,37 \cdot 10^{-8}$ 1/h	$4,22 \cdot 10^{-8}$ 1/h
Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls pro Stunde	PFH	$5,10 \cdot 10^{-8}$ 1/h	$7,37 \cdot 10^{-8}$ 1/h	$4,22 \cdot 10^{-8}$ 1/h
Mittlere Zeit zwischen Ausfällen = Mittlere Zeit bis Ausfall	MTBF = MTTF	557 a	592 a	592 a
Mittlere Zeit bis gefährlicher Ausfall	MTTF _d	2238 a	1549 a	2705 a

Prüfintervall bei Ausführung in 4...20 mA in 2-Leitertechnik	T ₁	1 Jahr	2 Jahre	3 Jahre	5 Jahre
Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls bei Anforderung	PFD	2,24·10 ⁻⁴	4,48·10 ⁻⁴	6,71·10 ⁻⁴	1,12·10 ⁻³
Prüfintervall bei Ausführung in 0...20 mA oder 0...10 V in 3-Leitertechnik	T ₁	1 Jahr	2 Jahre	3 Jahre	5 Jahre
Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls bei Anforderung	PFD	3,24·10 ⁻⁴	6,47·10 ⁻⁴	9,69·10 ⁻⁴	1,61·10 ⁻³
Prüfintervall bei Ausführung in 4...20 mA in 3-Leitertechnik	T ₁	1 Jahr	2 Jahre	3 Jahre	5 Jahre
Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls bei Anforderung	PFD	1,86·10 ⁻⁴	3,71·10 ⁻⁴	5,55·10 ⁻⁴	9,25·10 ⁻⁴

für MTTR = MRT = 8 h

1 Allgemeine Angaben

Diese SIL-Anleitung enthält Hinweise und Vorgaben für den Einsatz des Gerätes als Teil von Schutzeinrichtungen gemäß IEC/EN 61508. Beachten Sie neben dieser Anleitung die gesetzlichen Vorschriften, bestehende Normen sowie die ergänzenden technischen Daten des zugehörigen Datenblattes (siehe www.labom.com).

1.1 Sichere Funktion

Die sichere Funktion des Gerätes gemäß IEC/EN 61508 ist die Ausgabe der Ausgangsgröße im jeweiligen Bereich (4...20 mA, 0...20 mA bzw. 0...10V).

1.2 Gültigkeit

Die sichere Funktion ist nur für Geräte mit der Option „Funktionale Sicherheit gemäß IEC/EN 61508“ garantiert. Diese sind bei der Auslieferung mit einer Markierung, wie rechts gezeigt, gekennzeichnet.



SIL-Kennzeichnung auf dem Gerät

2 Technische Angaben

Mit Bezug auf die sichere Funktion gelten folgende technische Angaben.

2.1 Genauigkeit

Zugesicherte Genauigkeit im sicheren Modus: 0,5% des Endwertes bei einem Prüfintervall von einem Jahr, 0,9% des Endwertes bei längeren Prüfintervallen bis zu 5 Jahren.

Die Messgenauigkeit verringert sich durch Temperatureinflüsse wie im Datenblatt beschrieben.

Berücksichtigen Sie bei Geräten mit Druckmittler auch den Fehler des Druckmittlers.

2.2 Reaktionszeiten

Die Reaktionszeit bei Anforderung oder Fehlererkennung beträgt 20 ms.

Zusatzelemente im Prozessanschluss, wie z.B. Fernleitungen können bei sprunghaften Druckänderungen im Prozess die Reaktionszeit verlängern.

2.3 Anlaufverhalten

Nach Einschalten der Versorgungsspannung erreicht der Ausgang nach 20 ms einen druckproportionalen Wert.

3 Anforderungen an den Betreiber

Der Betreiber muss folgende Anforderungen beachten, um die sichere Funktion nicht zu gefährden.

3.1 Unsichere Betriebszustände

Vermeiden Sie während des Betriebs des Gerätes als Teil einer Sicherheitseinrichtung folgende Funktionen:

- Nullpunktkorrektur
- Spannenkorrektur

3.2 Voraussetzungen für sichere Funktion

Vermeiden Sie unsichere Betriebszustände (siehe 3.1).

Stellen Sie die Beständigkeit der medienberührten Materialien gegen Prozess- und Reinigungsmedien sicher.

Vermeiden Sie Umgebungsbedingungen, die über die Datenblattgrenzen hinausgehen.

Vermeiden Sie eine Druckbelastung außerhalb der zulässigen Druckgrenzen gemäß Datenblatt.

Vermeiden Sie eine zu hohe Versorgungsspannung über 30 V.

3.3 Regelmäßige Prüfung

Gefährliche unentdeckte Fehler während des Betriebes können mit hoher Sicherheit bei den regelmäßigen Prüfungen aufgedeckt werden. Das Prüfintervall kann dabei der Betreiber abhängig vom erforderlichen PFD-Wert festlegen.

Bei einer Prüfung sollte nicht nur das Messgerät sondern die gesamte Messkette überprüft werden. Die Festlegung der Testprozedur für die gesamte Sicherheitsfunktion ist Aufgabe des Betreibers.

Folgende Prüfungen des Messgerätes werden empfohlen, um eine möglichst hohe Fehleraufdeckung zu erreichen:

- Anlegen von mehreren Druckwerten – abhängig vom sicherheitsrelevanten Druckbereich – und prüfen, ob der Ausgang den korrekten Wert ausgibt. Dabei sind Nullpunkt und Spanne zu prüfen. Weitere Information zur Kalibration von Labommessgeräten siehe HE_107.
- Visuelle Kontrolle auf Beschädigungen und Verschmutzungen. Das gesamte Gerät ist zu prüfen. Besonders sorgfältig ist
 - der Stecker auf Verschmutzung und Korrosion zu prüfen.
 - der Prozessanschluss auf Verschmutzung und Korrosion zu prüfen.
 - sofern vorhanden, die Membran auf Verschmutzungen, Korrosion und Beschädigungen zu prüfen.

Bei Durchführung der empfohlenen Prüfungen kann in Anlehnung an die Namur NA106, Abschnitt D3 ein PTC-Wert (Proof Test Coverage) von 95% angenommen werden.