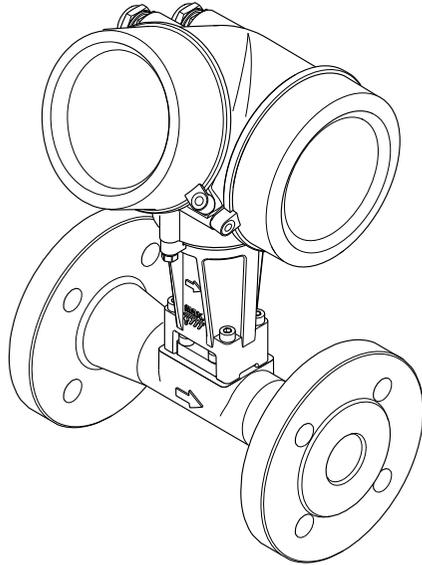


Sonderdokumentation

Proline Prowirl 200

Handbuch zur Funktionalen Sicherheit



Inhaltsverzeichnis

1	Konformitätserklärung	4
1.1	Sicherheitstechnische Kenngrößen	5
2	SIL-Zertifikat	8
3	Hinweise zum Dokument	9
3.1	Dokumentfunktion	9
3.2	Umgang mit dem Dokument	9
3.3	Verwendete Symbole	9
3.4	Mitgeltende Dokumentationen	10
4	Zulässige Gerätetypen	12
4.1	SIL-Kennzeichnung auf dem Messumformer-Typenschild	14
5	Sicherheitsfunktion	14
5.1	Definition der Sicherheitsfunktion	14
5.2	Einschränkungen für die Anwendung im sicherheitsbezogenen Betrieb	15
6	Einsatz in Schutzeinrichtungen	19
6.1	Geräteverhalten im Betrieb	19
6.2	Geräteparametrierung für sicherheitsbezogene Anwendungen	21
6.3	Wiederholungsprüfung	28
7	Lebenszyklus	39
7.1	Anforderungen an das Personal	39
7.2	Installation	39
7.3	Inbetriebnahme	40
7.4	Bedienung	40
7.5	Wartung	40
7.6	Reparatur	40
7.7	Modifikation	41
7.8	Außerbetriebnahme	41
8	Anhang	42
8.1	Aufbau des Messsystems	42
8.2	Verifikation oder Kalibrierung	43
8.3	Hinweise bei redundanter Verschaltung mehrerer Sensoren	43
8.4	Versionshistorie	45

1 Konformitätserklärung

KE_FS_Pwirl200_e_20170906.docx

Endress+Hauser 
People for Process Automation

Declaration of Conformity

Functional Safety according to IEC 61508:2010
Supplement 1 / NE130 Form B.1

Endress+Hauser Flowtec AG, Kägenstrasse 7, CH-4153 Reinach

declares as manufacturer, that the Flowmeter

Proline Prowirl 200

is suitable for the use in safety-instrumented systems according to IEC61508:2010.

In safety instrumented systems according IEC 61508 and IEC 61511, the instructions of the Safety Manual have to be followed.

Reinach, 06. September. 2017

Endress+Hauser Flowtec AG



Marcel Ziltener
Director Controlling & Human Resources



i.V. Michael Karolzak
Senior Expert Functional Safety

1.1 Sicherheitstechnische Kenngrößen

Allgemein	
Gerätebezeichnung und zulässige Ausführungen	7D2C (Prowirl D 200) 7F2C (Prowirl F 200) 7O2C (Prowirl O 200) 7R2C (Prowirl R 200)
	Bestellmerkmal "Ausgang": <ul style="list-style-type: none"> ▪ Option A "4-20mA HART" ▪ Option B "4-20mA HART, Imp./ Freq./Schaltausg." ▪ Option C "4-20mA HART + 4-20mA analog"
	Bestellmerkmal "Weitere Zulassung": Option LA "SIL"
Sicherheitsbezogenes Ausgangssignal	4 ... 20 mA
Fehlerstrom	≤ 3,6 mA oder ≥ 21 mA
Bewertete Messgröße / Funktion	Überwachung Volumenfluss
Sicherheitsfunktion(en)	Min., Max., Bereich
Gerätetyp gem. IEC 61508-2	<input type="checkbox"/> Typ A <input checked="" type="checkbox"/> Typ B
Betriebsart	<input checked="" type="checkbox"/> Low Demand <input checked="" type="checkbox"/> High Demand Mode <input type="checkbox"/> Continuous Mode ¹⁾
Gültige Hardware-Version	Ab Auslieferungsdatum 01.01.2018
Gültige Firmware-Version	01.03.zz (HART; ab Auslieferungsdatum 01.01.2018)
Sicherheitshandbuch	SD02025D
Art der Bewertung (nur 1 Variante wählbar)	<input checked="" type="checkbox"/> Vollständige entwicklungsbegleitende HW/SW Bewertung inkl. FMEDA und Änderungsprozess nach IEC 61508-2, 3
	<input type="checkbox"/> Bewertung über Nachweis der Betriebsbewährung HW/SW inkl. FMEDA und Änderungsprozess nach IEC 61508-2, 3
	<input type="checkbox"/> Auswertung von Felddaten HW/SW zum Nachweis "Frühere Verwendung/Prior Use" gem. IEC 61511
	<input type="checkbox"/> Bewertung durch FMEDA gem. IEC 61508-2 für Geräte ohne Software
Bewertung durch (inkl. Berichtsnr. + FMEDA Datenquelle)	TÜV Rheinland Industrie Service GmbH – Zertifikat Nr. 968/EZ 645.01/19
Prüfunterlagen	Entwicklungsdokumente, Testreports, Datenblätter

1) Kein kontinuierlicher Betrieb gemäß IEC 61508: 2011 (Kapitel 3.5.16).

SIL-Integrität			
Systematische Sicherheitsintegrität		<input type="checkbox"/> SIL 2 fähig	<input checked="" type="checkbox"/> SIL 3 fähig
Hardware Sicherheitsintegrität	Einkanaliger Einsatz (HFT = 0)	<input checked="" type="checkbox"/> SIL 2 fähig	<input type="checkbox"/> SIL 3 fähig
	Mehrkanaliger Einsatz (HFT ≥ 1)	<input type="checkbox"/> SIL 2 fähig	<input checked="" type="checkbox"/> SIL 3 fähig

FMEDA ¹⁾		
Sicherheitsfunktion(en)	Min., Max., Bereich	
Bestellmerkmal "Ausgang"	Option A, B	Option C
$\lambda_{DU}^{2)}$	58 (59) FIT	70 (70) FIT
$\lambda_{DD}^{2)}$	1050 (1067) FIT	1456 (1474) FIT
$\lambda_{SU}^{2)}$	1395 (1403) FIT	1301 (1309) FIT
$\lambda_{SD}^{2)}$	384 (385) FIT	380 (381) FIT
SFF - Safe Failure Fraction	98 %	98 %
PFD _{avg} für T ₁ = 1 Jahr ³⁾ (einkanalige Architektur)	$2,6 \cdot 10^{-4}$	$3,1 \cdot 10^{-4}$
PFD _{avg} für T ₁ = 5 Jahre ³⁾ (einkanalige Architektur)	$1,3 \cdot 10^{-3}$	$1,5 \cdot 10^{-3}$
PFH	$5,8 \cdot 10^{-8} \cdot 1/h$	$7,0 \cdot 10^{-8} \cdot 1/h$
PTC ⁴⁾	Bis 98 %	
MTBF _{tot} ⁵⁾	39 Jahre	36 Jahre
Diagnose-Testintervall ⁶⁾	30 min	
Fehlerreaktionszeit ⁷⁾	30 s	
Prozesssicherheitszeit ⁸⁾	50 h	
Empfohlenes Prüfintervall T ₁	5 Jahre	
MTTF _d ⁹⁾	103 Jahre	75 Jahre

- 1) Werte in Klammern gelten für Getrenntausführung.
- 2) FIT = Failure In Time, Anzahl der Ausfälle pro 10⁹ h.
- 3) Gültig für gemittelte Umgebungstemperaturen bis zu 40 °C (104 °F) gemäß allgemeinem Standard für SIL-fähige Geräte.
- 4) PTC = Proof Test Coverage (Diagnoseaufdeckungsgrad von Gerätefehlern bei manueller Wiederholungsprüfung).
- 5) Dieser Wert berücksichtigt alle Ausfallarten der Elektronikkomponenten gemäß Siemens SN29500.
- 6) In dieser Zeit werden alle Diagnosefunktionen mindestens 1x ausgeführt.
- 7) Maximale Zeit zwischen Fehlererkennung und Fehlerreaktion.
- 8) Die Prozesssicherheitszeit beträgt Diagnose-Testintervall * 100 (Berechnung nach IEC 61508).
- 9) MTTF_d nach ISO 13849/IEC 62061 schließt auch Soft-Errors ein (sporadische Bitfehler in Datenspeichern).

Bemerkung

Das Messgerät wurde entwickelt für den Gebrauch im Low-Demand- und High-Demand-Betrieb.

Erklärung

Unser firmeninternes Qualitätsmanagement stellt die Information von zukünftig bekannt werdenden sicherheitsrelevanten systematischen Fehlern sicher.

2 SIL-Zertifikat

Certificate



Product Safety
Functional
Safety

www.tuv.com
ID: 0300000000

Nr./No.: 968/EZ 645.01/19

Prüfgegenstand Product tested	Durchflussmessgerät für die sichere Messung von Volumendurchfluss Flow rate meter for the safe measurement of volume flow	Zertifikatsinhaber Certificate holder	Endress + Hauser Flowtec AG Kägenstr. 7 4153 Reinsach BL 1 Switzerland
Typbezeichnung Type designation	Proline Prowirl 200 with the IO-Modules: "IO211 Ex-i, 212 Ex-d" (Option A, B) or "IO216 Ex-i, 217 Ex-d" (Option C) or "IO218 Ex-i, 219 Ex-d" (Option D)		
Prüfgrundlagen Codes and standards	IEC 61508 Parts 1-7:2010		
Bestimmungsgemäße Verwendung Intended application	Das Gerät erfüllt die Anforderungen der Prüfgrundlagen (HW Sicherheitsintegrität SIL 2 und systematische Sicherheitsintegrität SC 3 nach IEC 61508) und kann in Anwendungen bis SIL 2 (HFT = 0) bzw. SIL 3 (HFT = 1) nach IEC 61508 für die Sicherheitsfunktion Messung von Volumendurchfluss mit proportionaler sicherheitsgerichteter Ausgabe an der ersten 4-20mA Stromschnittstelle. The device complies with the requirements of the relevant standards (HW Safety Integrity SIL 2 and Systematic Capability SC 3 acc. to IEC 61508) and can be used in applications up to SIL 2 (HFT = 0) resp. SIL 3 (HFT = 1) acc. to IEC 61508 for the safety function measurement of volume flow rate with proportional safety related output at the first 4-20mA current interface.		
Besondere Bedingungen Specific requirements	Die Hinweise in der zugehörigen Installations- und Betriebsanleitung sind zu beachten. The instructions of the associated Installation and Operating Manual shall be considered.		

Gültig bis / Valid until 2024-07-31

Der Ausstellung dieses Zertifikates liegt eine Prüfung zugrunde, deren Ergebnisse im Bericht Nr. 968/EZ 645.01/19 vom 31.07.2019 dokumentiert sind.

Dieses Zertifikat ist nur gültig für Erzeugnisse, die mit dem Prüfgegenstand übereinstimmen.
The issue of this certificate is based upon an examination, whose results are documented in Report No. 968/EZ 645.01/19 dated 2019-07-31.

This certificate is valid only for products which are identical with the product tested.

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
Bereich Automation
Funktionale Sicherheit
Am Grauen Stein, 51105 Köln

Köln, 2019-07-31

Certification Body Safety & Security for Automation & Grid

Dipl.-Ing. Gebhard Bouwer

www.fs-products.com

www.tuv.com

TÜVRheinland®
Precisely Right.

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Am Grauen Stein, 51105 Köln / Germany
Tel.: +49 221 896-1799, Fax: +49 221 896-1539, E-Mail: industrie-service@de.tuv.com

10201_4.08 E.A. © TÜV, TÜV und TÜV are registered trademarks. Utilisation and application requires prior approval.

3 Hinweise zum Dokument

3.1 Dokumentfunktion

Das Dokument ist Teil der Betriebsanleitung und dient als Nachschlagewerk für anwendungsspezifische Parameter und Hinweise.



- Allgemeine Informationen über Funktionale Sicherheit: **SIL**
- Die allgemeinen Informationen zu SIL sind verfügbar:
Im Download-Bereich der Endress+Hauser Internetseite: www.de.endress.com/SIL

3.2 Umgang mit dem Dokument

3.2.1 Informationen zum Dokumentaufbau



Weitere Angaben zur:

- Anordnung der Parameter mit Kurzbeschreibung gemäß Menü **Betrieb**, Menü **Setup**, Menü **Diagnose**: Betriebsanleitung → 10
- Bedienphilosophie: Betriebsanleitung → 10

3.3 Verwendete Symbole

3.3.1 Warnhinweissymbole

Symbol	Bedeutung
	GEFAHR! Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen wird.
	WARNUNG! Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen kann.
	VORSICHT! Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichter oder mittelschwerer Körperverletzung führen kann.
	HINWEIS! Dieser Hinweis enthält Informationen zu Vorgehensweisen und weiterführenden Sachverhalten, die keine Körperverletzung nach sich ziehen.

3.3.2 Symbole für Informationstypen

Symbol	Bedeutung
	Tipp Kennzeichnet zusätzliche Informationen.
	Verweis auf Dokumentation

Symbol	Bedeutung
	Verweis auf Seite
	Verweis auf Abbildung
	Zu beachtender Hinweis oder einzelner Handlungsschritt
	Handlungsschritte
	Ergebnis eines Handlungsschritts
	Bedienung via Vor-Ort-Anzeige
	Bedienung via Bedientool
	Schreibgeschützter Parameter

3.3.3 Symbole in Grafiken

Symbol	Bedeutung
1, 2, 3 ...	Positionsnummern
A, B, C, ...	Ansichten
A-A, B-B, C-C, ...	Schnitte

3.4 Mitgeltende Dokumentationen



Eine Übersicht zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation bieten:

- Der *W@M Device Viewer*: Seriennummer vom Typenschild eingeben (www.endress.com/deviceviewer)
- Die *Endress+Hauser Operations App*: Seriennummer vom Typenschild eingeben oder den 2-D-Matrixcode (QR-Code) auf dem Typenschild scannen.

3.4.1 Standarddokumentation

Betriebsanleitung

Messgerät	Dokumentationscode
Prowirl D 200	BA01685D
Prowirl F 200	BA01686D
Prowirl O 200	BA01687D
Prowirl R 200	BA01688D

Beschreibung Geräteparameter

Messgerät	Dokumentationscode
Prowirl 200	GP01109D

Technische Information

Messgerät	Dokumentationscode
Prowirl D 200	TI01332D
Prowirl F 200	TI01333D
Prowirl O 200	TI01334D
Prowirl R 200	TI01335D

3.4.2 Geräteabhängige Zusatzdokumentation

Sicherheitshinweise

Inhalt	Dokumentationscode
ATEX/IECEX Ex d, Ex tb	XA01635D
ATEX/IECEX Ex ia, Ex tb	XA01636D
ATEX/IECEX Ex ic, Ex ec	XA01637D
cCSA _{US} XP	XA01638D
cCSA _{US} IS	XA01639D
NEPSI Ex d	XA01643D
NEPSI Ex i	XA01644D
NEPSI Ex ic, Ex nA	XA01645D
INMETRO Ex d	XA01642D
INMETRO Ex i	XA01640D
INMETRO Ex nA	XA01641D
EAC Ex d	XA01684D
EAC Ex nA	XA01685D

Sonderdokumentation

Inhalt	Dokumentationscode
Angaben zur Druckgeräterichtlinie	SD01614D

Inhalt	Dokumentationscode
Heartbeat Technology	SD02029D
Nassdampferkennung	SD02032D
Nassdampfmessung	SD02035D

Einbauanleitung

Inhalt	Bemerkung
Einbauanleitung für Ersatzteilsets und Zubehör	Überblick zum bestellbaren Zubehör: Betriebsanleitung zum Gerät → 10

4 Zulässige Gerätetypen

Die in diesem Handbuch enthaltenen Angaben zur Funktionalen Sicherheit sind für die unten angegebenen Geräteausprägungen und ab den genannten Software- und Hardwareversionen gültig. Sofern nicht anderweitig angegeben, sind nachfolgende Versionen ebenfalls für Sicherheitsfunktionen einsetzbar. Bei Geräteänderungen wird ein zu IEC 61508 konformer Modifikationsprozess angewendet.

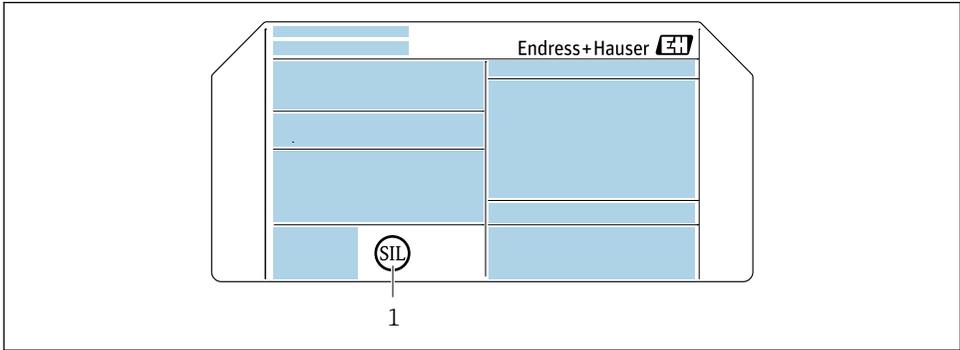
Merkmal	Benennung	Gewählte Option
-	Bestellcode	7D2C (Prowirl D 200) 7F2C (Prowirl F 200) 7O2C (Prowirl O 200) 7R2C (Prowirl R 200)
000	Nennweite	D: DN 15 ... 150 (½ ... 6") F: DN 15 ... 300 (½ ... 12") O: DN 15 ... 300 (½ ... 12") R: DN 25 ... 250 (1 ... 10")
010	Zulassung	Alle
020	Ausgang; Eingang ^{1) 2)}	Option A "4-20mA HART" Option B "4-20mA HART, Imp./ Freq./Schaltausg." Option C "4-20mA HART, 4-20mA"
030	Anzeige; Bedienung	Alle
040	Gehäuse	Alle
045	Kabel, Getrennt-Ausführung	Alle
050	Elektrischer Anschluss	Alle

Merkmals	Benennung	Gewählte Option
060	Sensorausführung; DSC-Sensor; Messrohr ³⁾	Option AA "Volumen; 316L; 316L -40 ... +260 °C (-40 ... +500 °F)" Option AB "Volumen; Alloy C22; 316L -40 ... +260 °C (-40 ... +500 °F)" Option AC "Volumen; Alloy C22; Alloy C22 -40 ... +260 °C (-40 ... +500 °F)" Option BA "Volumen Hochtemperatur; 316L; 316L -200 ... +400 °C (-328 ... +750 °F)" Option BB "Volumen Hochtemperatur; Alloy C22; 316L -200 ... +400 °C (-328 ... +750 °F)" Option BD "Volumen Hochtemperatur; Alloy 718; 316L -200 ... +400 °C (-328 ... +750 °F)" 4)
061	DSC-Sensordichtung	Alle
065	Druckkomponente	Alle
070	Prozessanschluss	Alle
080	Kalibration Durchfluss	Alle
480	Gerätemodell	Alle
500	Bediensprache Anzeige	Alle
520	Sensoroption	Alle
530	Kundenspezifische Parametrierung	Alle
540	Anwendungspaket	Alle
570	Dienstleistung	Alle
580	Test, Zeugnis	Alle
590	Weitere Zulassung	Option LA "SIL" ⁵⁾
610	Zubehör montiert	Alle
620	Zubehör beigelegt	Alle
850	Firmware-Version	SIL-fähige Firmware, z. B. 01.03.zz (HART)
895	Kennzeichnung	Alle

- 1) Bei Geräten mit 2 Ausgängen ist nur Stromausgang 1 (Klemmen 1 und 2) für Sicherheitsfunktionen geeignet. Ausgang 2 (Klemmen 3 und 4) kann bei Bedarf für nicht sicherheitsgerichtete Zwecke angeschlossen werden.
- 2) Option D ist nur für die Messgröße "Massefluss" erhältlich. Da Prowirl 200 nur für die Sicherheitsfunktion "Überwachung Volumenfluss" zertifiziert ist, ist diese Ausgangsvariante nicht verfügbar.
- 3) SIL ist nur mit Bestellmerkmal "Sensorausführung", Option "Volumen" und Option "Volumen Hochtemperatur" verfügbar.
- 4) Sensorausführungen für die Option "Masse" sind nicht verfügbar, da das Messgerät nur für die Sicherheitsfunktion "Überwachung Volumenfluss" zertifiziert ist.
- 5) Eine zusätzliche Auswahl beliebiger weiterer Ausprägungen ist möglich.

- Gültige Hardware-Version: Ab Auslieferungsdatum 01.01.2018
- Gültige Firmware-Version: Ab 01.03.zz (HART; ab Auslieferungsdatum 01.01.2018)

4.1 SIL-Kennzeichnung auf dem Messumformer-Typenschild



1 SIL-Logo

5 Sicherheitsfunktion

5.1 Definition der Sicherheitsfunktion

Zulässige Sicherheitsfunktionen des Messgeräts sind:

- Überwachung eines maximalen oder minimalen Volumenflusses für flüssige oder gasförmige Messstoffe
- Überwachung eines Volumenflussbereichs für flüssige oder gasförmige Messstoffe

5.1.1 Sicherheitsbezogenes Ausgangssignal

Das sicherheitsbezogene Signal des Messgeräts ist das analoge Ausgangssignal 4–20 mA. Alle Sicherheitsmaßnahmen beziehen sich ausschließlich auf dieses Signal.

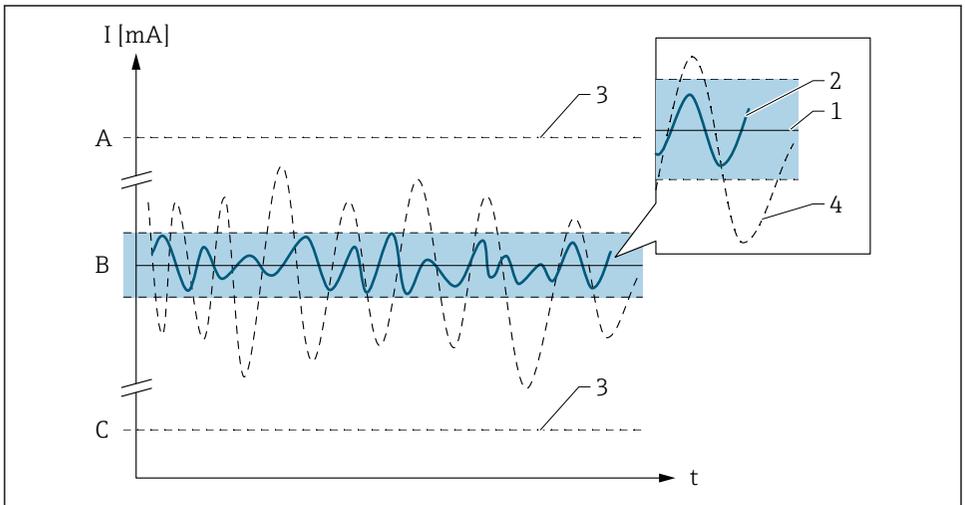
Bei Geräten mit 2 Ausgängen (*Bestellmerkmal "Ausgang, Eingang", Option B "4-20mA HART, Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang" oder Option C "4-20mA HART, 4-20mA"*) ist nur Stromausgang 1 (Klemmen 1 und 2) für Sicherheitsfunktionen geeignet. Ausgang 2 (Klemmen 3 und 4) kann bei Bedarf für nicht sicherheitsgerichtete Zwecke angeschlossen werden.

Das sicherheitsbezogene Ausgangssignal wird einem nachgeschalteten Automatisierungssystem zugeführt und dort überwacht:

- Ob ein vorgegebener Grenzwert des Volumenflusses überschritten und/oder unterschritten wird
- Ob eine Störung eintritt: z.B. Fehlerstrom ($\leq 3,6 \text{ mA}$, $\geq 21 \text{ mA}$), Unterbrechung oder Kurzschluss der Signalleitung

Einteilung der sicherheitstechnischen Fehler gemäß IEC/EN 61508 in unterschiedliche Kategorien und Auswirkungen auf das sicherheitsbezogene Ausgangssignal

Sicherheitstechnische Fehler	Erklärung	Position → 15	Auswirkung aus das sicherheitsbezogene Ausgangssignal
Kein Gerätefehler	Safe: Keine Fehler vorhanden	1	Liegt innerhalb der Spezifikation
λ_{SD}	Safe detected: Sicherer, erkennbarer Fehler vorhanden	3	Gerät geht auf Ausfallsignal
λ_{SU}	Safe undetected: Sicherer, nicht erkennbarer Fehler vorhanden	2	Liegt innerhalb des festgelegten Toleranzbands
λ_{DD}	Dangerous detected: Gefährlicher, aber erkennbarer Fehler vorhanden (Diagnose im Gerät)	3	Gerät geht auf Ausfallsignal
λ_{DU}	Dangerous undetected: Gefährlicher, nicht erkennbarer Fehler vorhanden	4	Kann außerhalb des festgelegten Toleranzbands liegen



A0034924

- A Fehlerstrom ≥ 21 mA
- B Messunsicherheit gemäß Technischer Information
- C Fehlerstrom $\leq 3,6$ mA

5.2 Einschränkungen für die Anwendung im sicherheitsbezogenen Betrieb

1. Anwendungsgemäßen Einsatz des Messgeräts unter Berücksichtigung der Messstoffeigenschaften und Umgebungsbedingungen einhalten.

2. Sicherheitshinweise auf kritische Prozesssituationen und Installationsverhältnisse aus der Gerätedokumentation beachten.
3. Anwendungsspezifische Grenzen einhalten.
4. Technische Spezifikationen des Messgeräts nicht überschreiten.

Angaben zum Sicherheitsbezogenen Signal →  14

Detaillierte Informationen zu den technischen Spezifikationen: Gerätedokumentation
→  10.

5.2.1 **Gefährliche unerkannte Fehler in dieser Betrachtung**

Als gefährlicher unerkannter Fehler wird ein falsches Ausgangssignal betrachtet, das von dem in der Betriebsanleitung spezifizierten Wert abweicht, wobei das Ausgangssignal weiterhin im Bereich von 4–20 mA liegt.

 Hinweise zur Messabweichung →  18

 Detaillierte Informationen zur maximalen Messabweichung: Betriebsanleitung →  10

5.2.2 Gebrauchsdauer elektrischer Bauteile

Die zugrunde gelegten Ausfallraten elektrischer Bauteile gelten für eine Gebrauchsdauer von 12 Jahren gemäß IEC 61508-2: 2010, Abschnitt 7.4.9.5, Anmerkung 3.

Das Baujahr der Geräte ist in der ersten Ziffer der Seriennummer verschlüsselt (→ nachfolgende Tabelle).

Beispiel: Seriennummer E5ABBF02000 → Baujahr 2011

ASCII-Zeichen	Bedeutung	ASCII-Zeichen	Bedeutung	ASCII-Zeichen	Bedeutung
D	2010	K	2015	R	2020
E	2011	L	2016	S	2021
F	2012	M	2017	T	2022
H	2013	N	2018	V	2023
J	2014	P	2019	W	2024

5.2.3 Eignung des Messgeräts

1. Die Nennweite des Messgeräts gemäß den in der Anwendung zu erwartenden Durchflüssen sorgfältig auswählen.
 - ↳ Der maximale Durchfluss im Betrieb darf den spezifizierten Maximalwert des Messaufnehmers nicht überschreiten.
2. Es wird empfohlen, in sicherheitsrelevanten Anwendungen den Grenzwert zur Überwachung eines minimalen Durchflusses so zu wählen, dass diese Grenze mindestens um einen Faktor 2 über dem kleinsten spezifizierten noch messbaren Durchfluss beim entsprechenden Messstoff und der ausgesuchten Nennweite liegt.
 - ↳ Weitere Angaben dazu: Technische Information →  11
3. Um die bestmögliche Messperformance im unteren Messbereich zu erreichen (vergleichbar mit der Messperformance unter Referenzbedingungen), muss die auf den Messstoff abgestimmte Dichte und Viskosität konfiguriert werden. Zur genauen Bestimmung der Messstoffeigenschaften kann der Applicator herangezogen werden.
 - ↳ Weitere Angaben zu Referenzbedingungen und Applicator: Technische Information →  11
4. Besteht ein Durchmessersprung zwischen Prozessanschlussrohr und Innendurchmesser des Flansches, muss der Durchmessersprung über den Parameter **Anschlussrohr-Durchmesser** korrigiert werden.
 - ↳ Weitere Angaben dazu: Betriebsanleitung →  10

HINWEIS**Den anwendungsgemäßen Einsatz des Messgeräts berücksichtigen.**

- ▶ Die Messstoffeigenschaften und die Umgebungsbedingungen beachten.
- ▶ Alle Hinweise auf kritische Prozesssituationen und Installationsverhältnisse beachten.



Detaillierte Informationen zu:

- Montage
- Elektrischer Anschluss
- Messstoffeigenschaften
- Umgebung
- Prozess

Betriebsanleitung und Technische Information →  10

⚠ VORSICHT**Insbesondere bei leicht siedenden Flüssigkeiten oder bei Saugförderung:**

- ▶ Darauf achten, dass der Dampfdruck nicht unterschritten wird und die Flüssigkeit nicht zu sieden beginnt.
- ▶ Stets gewährleisten, dass die in vielen Flüssigkeiten natürlich enthaltenen Gase nicht ausgasen. Ein genügend hoher Systemdruck verhindert solche Effekte.
- ▶ Sicherstellen, dass keine Kavitation auftritt, um eine saubere Messung zu gewährleisten.
- ▶ Anwendungen vermeiden, die Ablagerungen, Korrosion oder Abrasion am Staukörper verursachen.



Weitere Angaben zur Eignung des Messgeräts für den sicherheitsbezogenen Betrieb: bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale.

5.2.4 Hinweise zur Messabweichung

Bei Übertragung des Messwerts über den 4–20 mA Stromausgang setzt sich die relative Messabweichung des Messgeräts aus dem Beitrag des digital ermittelten Messwerts und der Genauigkeit des analogen Stromausgangs zusammen. Diese in den Gerätedokumentationen gelisteten Beiträge gelten unter Referenzbedingungen und können von der bestellten Messaufnahmerausführung abhängen. Bei abweichenden Prozess- oder Umgebungsbedingungen kommen weitere, ebenfalls gelistete Beiträge hinzu (z.B. von Temperatur oder Druck).



Weitere Angaben zur Berechnung der Messabweichung: Technische Information →  11

Richtlinien für minimale Messabweichung:

1. Bei hohem Prozessdruck:
Den typischen Betriebsdruck im Messgerät einstellen.
2. Grenzwertüberwachung: Je nach Prozessdynamik kann der Momentanwert des ungefilterten 4–20 mA Ausgangssignals das spezifizierte Fehlerband temporär überschreiten. Das Gerät stellt wahlweise eine Dämpfung des Stromausgangs über einen Parameter zur Verfügung, die nur auf den ausgegebenen Messwert wirkt.
 - ↳ Geräteinterne Diagnosen oder die Ausgabe eines Fehlerstroms ($\leq 3,6 \text{ mA}$, $\geq 21 \text{ mA}$) werden durch diese Dämpfung nicht beeinträchtigt.

5.2.5 Speisung des 4–20 mA Stromausgangs

Überspannungen am 4–20 mA Stromausgang - z. B. durch einen Defekt am Speisegerät - können zu einem Leckstrom in der Eingangsschutzschaltung des Messgeräts führen. Dieser kann das Ausgangssignal um mehr als die spezifizierten Abweichungen verfälschen oder der minimale Fehlerstrom (3,6 mA) kann aufgrund des Leckstroms nicht mehr gestellt werden.

- ▶ Ein 4–20 mA Speisegerät entweder mit einer Spannungsbegrenzung oder einer Spannungsüberwachung verwenden.

HINWEIS

Die sicherheitstechnischen Anschlusswerte sind von der Ex-Zulassung abhängig.

- ▶ Die sicherheitstechnischen Anschlusswerte beachten.



Detaillierte Informationen zu den Anschlusswerten: Sicherheitshinweise → 11

5.2.6 HART Kommunikation

Auch im SIL-Betrieb führt das Messgerät die Kommunikation über HART aus. Dies beinhaltet alle HART-Merkmale mit zusätzlichen Geräteinformationen.

HINWEIS

Das sicherheitsbezogene Signal des Messgeräts ist das analoge Ausgangssignal 4–20 mA.

Alle Sicherheitsmaßnahmen beziehen sich ausschließlich auf dieses Signal.

- ▶ Folgende Angaben beachten: → 14.

HINWEIS

Mit Eingabe des SIL-Verriegelungscodes sind die auf das sicherheitsbezogene Ausgangssignal wirkenden Geräteparameter mit einem Schreibschutz verriegelt. Das Lesen der Parameter ist möglich.

Dadurch werden alle Kommunikationsmöglichkeiten wie Serviceschnittstelle (CDI), HART-Protokoll und Vor-Ort-Anzeige eingeschränkt.

- ▶ SIL-Betrieb deaktivieren → 27.

6 Einsatz in Schutzeinrichtungen

6.1 Geräteverhalten im Betrieb

6.1.1 Geräteverhalten beim Einschalten

Nach dem Einschalten durchläuft das Gerät eine Aufstartphase. Während dieser Zeit befindet sich der Stromausgang auf Fehlerstrom. In den ersten Sekunden der Aufstartphase ist dieser Strom $\leq 3,6$ mA.

Während der Aufstartphase ist keine Kommunikation mit dem Gerät über die Schnittstellen möglich. Nach der Aufstartphase geht das Gerät in den Normalbetrieb (Messbetrieb) über.

6.1.2 Geräteverhalten bei Normalbetrieb

Das Gerät gibt einen Stromwert aus, der dem zu überwachenden Messwert entspricht. Dieser muss in einem angeschlossenen Automatisierungssystem überwacht und weiterverarbeitet werden.

6.1.3 Geräteverhalten bei Anforderung der Sicherheitsfunktion

Bei Anforderung beträgt der Strom je nach Einstellung vom Parameter **Fehlerverhalten**:

- Bei Option **Min.:** $\leq 3,6$ mA
- Bei Option **Max.:** ≥ 21 mA

6.1.4 Geräteverhalten bei Alarmen und Warnungen

Der Ausgangsstrom bei Alarm kann auf einen Wert von $\leq 3,6$ mA oder ≥ 21 mA eingestellt werden.

In einigen Fällen (z.B. bei Leitungsbruch oder Störungen im Stromausgang selbst, bei denen der Fehlerstrom ≥ 21 mA nicht gestellt werden kann) liegen unabhängig vom eingestellten Fehlerstrom Ausgangsströme $\leq 3,6$ mA an.

In einigen anderen Fällen (z.B. Kurzschluss der Zuleitung) liegen unabhängig vom eingestellten Fehlerstrom Ausgangsströme ≥ 21 mA an.

Zur Alarmüberwachung muss das nachgeschaltete Automatisierungssystem maximale Alarmlöser (≥ 21 mA) und minimale Alarmlöser ($\leq 3,6$ mA) erkennen können.

6.1.5 Alarm- und Warnmeldungen

Die ausgegebenen Alarm- und Warnmeldungen in Form von Diagnoseereignissen und zugehörigen Ereignistexten sind zusätzliche Informationen.

HINWEIS

Anzeige einer Diagnosemeldung, obwohl das Diagnoseereignis im nicht verriegelten SIL-Betrieb nicht mehr aktiv ist.

Bei der Aktivierung des SIL-Betriebs werden zusätzliche Diagnosemaßnahmen aktiviert.

Wenn ein Diagnoseereignis ansteht und der verriegelte SIL-Betrieb aufgehoben wird, bleibt die Diagnosemeldung bei weiterhin anliegendem Fehler erhalten.

- ▶ In diesem Fall muss das Gerät kurz von der Spannungsversorgung getrennt werden (z. B. durch Ausstecken der Anschlussklemmen).
- ▶ Beim anschließenden Neustart des Geräts findet dann ein Selbsttest statt und das Diagnoseereignis wird gegebenenfalls zurückgesetzt.

Bei folgenden Diagnosemeldungen tritt dieses Verhalten auf:

Diagnosemeldung **803 Schleifenstrom**

6.2 Geräteparametrierung für sicherheitsbezogene Anwendungen

6.2.1 Abgleich der Messstelle

Der Abgleich der Messstelle wird über die Bedienschnittstellen vorgenommen. Eine Benutzerführung (Wizards) führt den Anwender systematisch durch alle Untermenüs und Parameter, die für die Konfiguration des Messgeräts eingestellt werden müssen.



Detaillierte Informationen zu den Bedienungsmöglichkeiten: Betriebsanleitung → 10

Nach Auswahl der Bediensprache können folgende Konfigurationen vorgenommen werden:

- Auswahl und Einstellung des Messstoffs
- Konfiguration der Stromausgänge
- Konfiguration des Impuls-/Frequenz- und Schaltausgangs
- Konfiguration der Vor-Ort-Anzeige
- Konfiguration des Ausgangsverhaltens
- Konfiguration der Schleichmenge

Für eine weitergehende Konfiguration des Messgeräts in speziellen Anwendungen steht eine Vielzahl weiterer Konfigurationsparameter über das Menü **Diagnose** und das Menü **Experte** zur Verfügung.



Detaillierte Informationen zur Konfiguration des Messgeräts: Betriebsanleitung und Beschreibung Geräteparameter → 10

Zur Aktivierung des SIL-Betriebs muss beim Messgerät eine Bestätigungssequenz durchlaufen werden. Beim Durchlaufen dieser Sequenz werden kritische Parameter entweder automatisch vom Gerät auf Standardwerte gestellt oder zur Vor-Ort-Anzeige/zum Bedientool übertragen, um die Einstellung zu kontrollieren. Nach erfolgter Parametrierung muss der SIL-Betrieb des Geräts mit einem SIL-Verriegelungscode aktiviert werden.

Verfügbarkeit der Funktion SIL-Betrieb

HINWEIS

Nur bei Messgeräten mit Bestellmerkmal "Weitere Zulassung", Option LA "SIL" ist die SIL-Bestätigungssequenz auf der Vor-Ort-Anzeige und in den Bedientools sichtbar.

- ▶ Daher kann auch nur bei solchen Messgeräten die Aktivierung des SIL-Betriebs erfolgen.
- ▶ Wenn die Bestelloption LA "SIL" für das Durchflussmessgerät ab Werk mitbestellt wurde, ist diese Option bei Auslieferung im Messgerät verfügbar. Der Zugriff erfolgt über die Bedienschnittstellen des Messgeräts.
- ▶ Wenn die Bestelloption im Messgerät nicht abrufbar ist, kann die Funktion im Lebenszyklus des Messgeräts nicht nachgerüstet werden. Bei Fragen kontaktieren Sie bitte Ihre Endress+Hauser Service- oder Verkaufsorganisation.

Möglichkeiten der Verfügbarkeitsprüfung im Messgerät:

Anhand der Seriennummer:

W@M Device viewer¹⁾ → Bestellmerkmal "Weitere Zulassung", Option LA "SIL"

1) www.endress.com/deviceviewer

Detaillierte Angaben zur SIL-Kennzeichnung:

- Zulässige Gerätetypen
- SIL-Kennzeichnung auf dem Messumformer-Typenschild →  14

Übersicht SIL-Betrieb

Der SIL-Betrieb ermöglicht die folgenden Schritte:

1. Stellt sicher, dass die Vorbedingungen erfüllt sind.
 - ↳ Das Messgerät prüft, ob der Anwender ein vordefiniertes Set von Parametern für die Sicherheitsfunktion richtig eingestellt wurden.
Wenn ja, wird die Aktivierung des SIL-Betriebs fortgesetzt.
Wenn nicht, wird die Sequenz nicht zugelassen oder abgebrochen und die Aktivierung des SIL-Betriebs wird nicht fortgesetzt.
2. Schaltet selbsttätig ein vordefiniertes Set von Parametern auf die vom Hersteller festgelegten Standardwerte.
 - ↳ Dieses Parameterset stellt sicher, dass das Durchflussmessgerät im Sicherheitsmodus arbeitet.
3. Führt den Anwender zur Überprüfung durch die voreingestellten Parameter.
 - ↳ Damit wird sichergestellt, dass der Anwender alle wichtigen Voreinstellungen aktiv überprüft.
4. Aktiviert im SIL-Betrieb den Schreibschutz aller relevanten Parameter.

All dies dient der Sicherstellung der Parametereinstellungen, die für die Sicherheitsfunktion benötigt werden. (Diese Einstellungen können somit weder vorsätzlich noch aus Versehen umgangen werden.)

6.2.2 Verriegelung eines SIL-Geräts

Bei Verriegelung eines SIL-Geräts werden alle sicherheitsrelevanten Parametereinstellungen dem Anwender einzeln angezeigt und müssen explizit bestätigt werden. Im verriegelten SIL-Betrieb nicht zulässige Parametereinstellungen werden gegebenenfalls auf Werkseinstellung zurückgesetzt. Schließlich wird die Software des Geräts durch Eingabe eines SIL-Verriegelungscodes gegen Veränderung von Parametern verriegelt. Nicht sicherheitsrelevante Parameter bleiben unverändert erhalten.

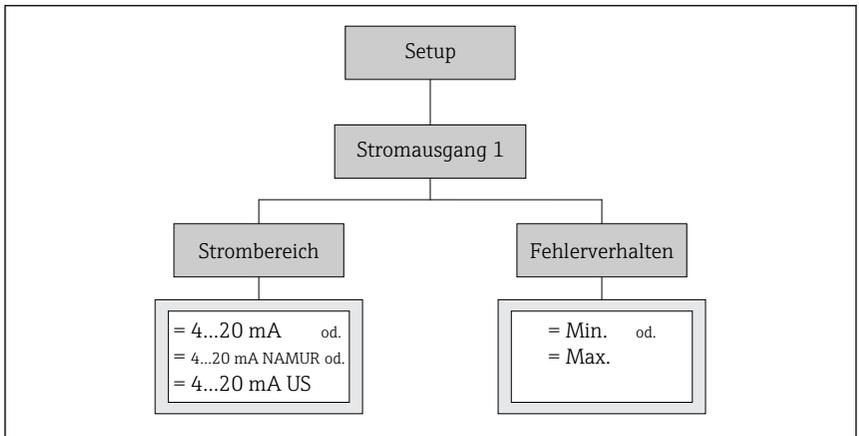
HINWEIS

Nach der Verriegelung des SIL-Geräts sind die prozessrelevanten Parameter aus Sicherheitsgründen mit einem Schreibschutz verriegelt.

Das Lesen der Parameter ist weiterhin möglich. Dadurch werden alle Kommunikationsmöglichkeiten wie Serviceschnittstelle, HART-Protokoll und Vor-Ort-Anzeige eingeschränkt.

► Ablauf der Verriegelungssequenz einhalten.

1. Vorbedingungen sicherstellen.



A0021062-DE

2. Im Menü **Setup** → Untermenü **Erweitertes Setup** den Wizard **SIL-Bestätigung** auswählen.

3. Parameter **Schreibschutz setzen** auswählen.

4. SIL-Verriegelungscode **7452** eingeben.

↳ Das Gerät prüft zunächst die unter 1. gelisteten Vorbedingungen.

HINWEIS

Bei Nichterfüllung dieser Vorbedingungen: Auf dem Display erscheint die Rückmeldung "SIL-Vorbereitung = Fehlgeschlagen" und der Parameter, der die Vorbedingungen unter 1. nicht erfüllt hat.

Die SIL-Bestätigungssequenz wird nicht fortgesetzt.

► Vorbedingungen sicherstellen.

Bei Erfüllung der Vorbedingungen: Auf dem Display erscheint die Rückmeldung **SIL-Vorbereitung = Fertig**.

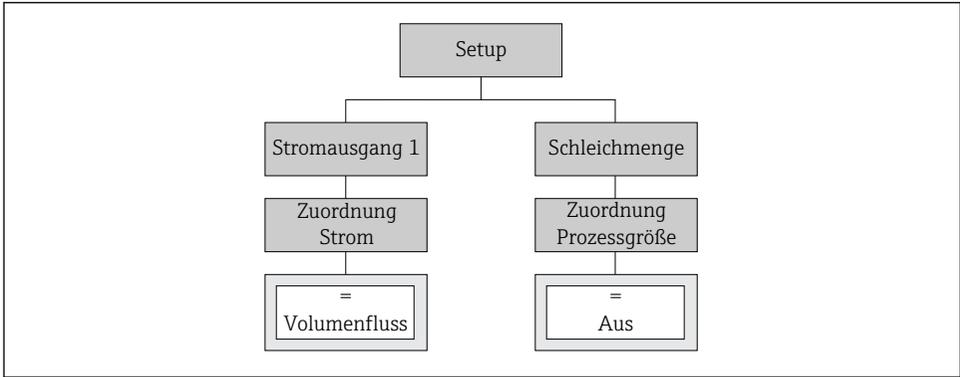
Das Gerät schaltet nach Erfüllung der Vorbedingungen selbsttätig folgende Parameter auf sicherheitsgerichtete Einstellungen:

HINWEIS

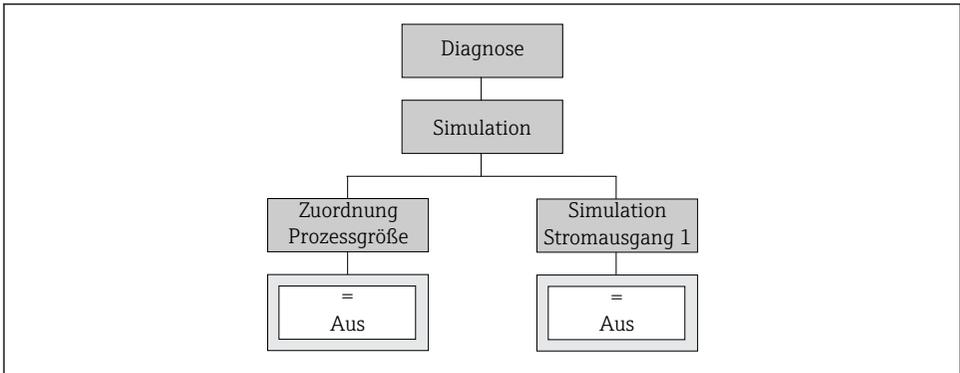
Wenn das Messgerät auf die Messgröße Massefluss eingestellt wurde, wird der Zuordnung Stromausgang in der SIL-Bestätigungssequenz automatisch auf die Volumenfluss umgestellt.

Die 4mA-Wert und 20mA-Wert werden auf die Werkseinstellung zurückgestellt.

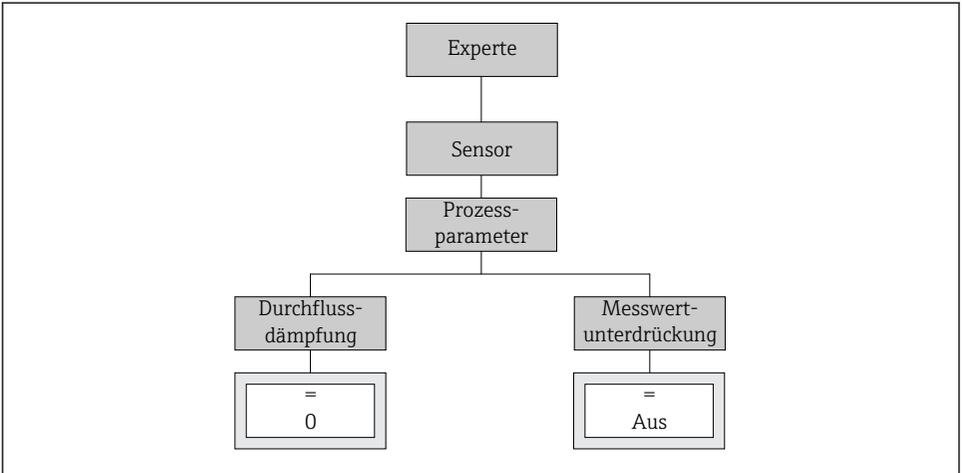
- ▶ SIL-Bestätigungssequenz abrechnen.
- ▶ Einstellungen des Stromausgangs überprüfen und bei Bedarf anpassen.



A0021070-DE

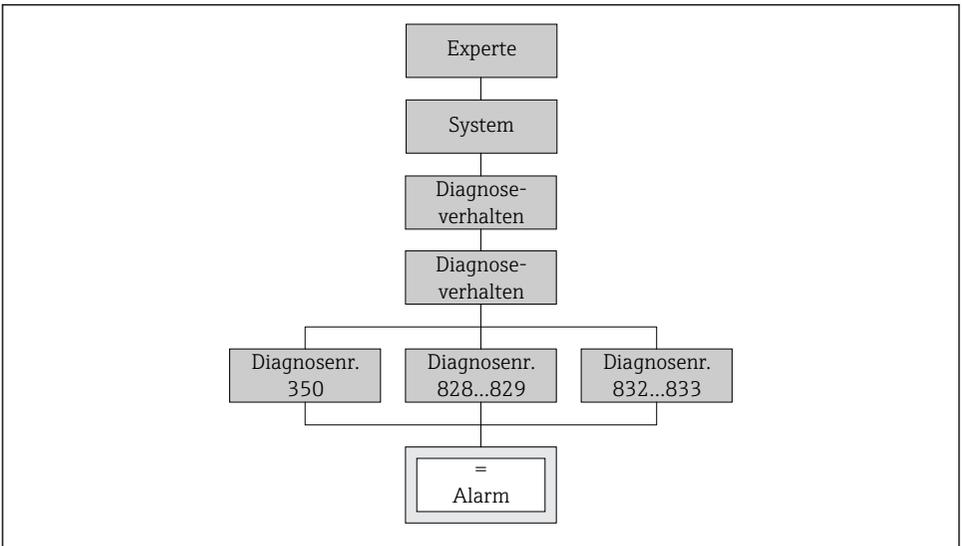


A0021506-DE



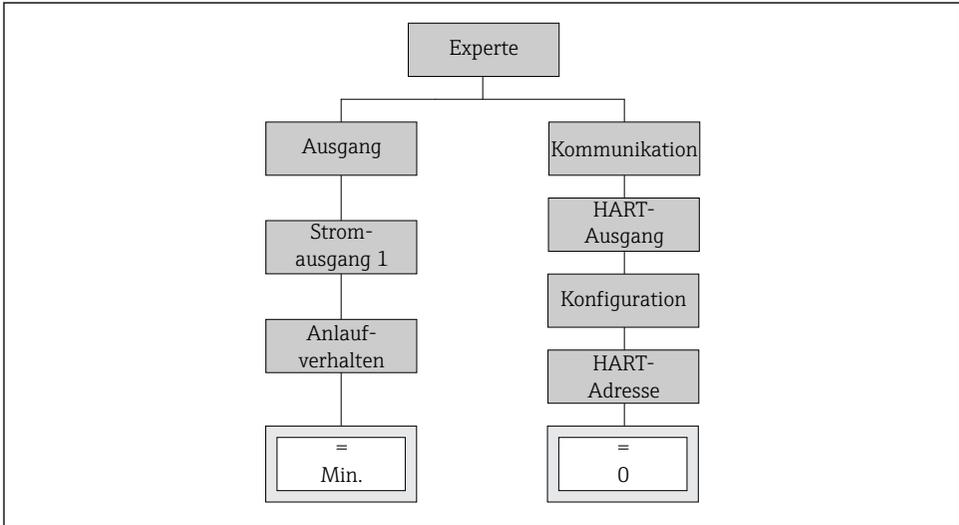
A0021521-DE

Das Diagnoseverhalten wird so eingestellt, dass das Messgerät bei einem Fehler in den sicheren Zustand geht. Das bedeutet, dass die in der Grafik gelisteten Diagnosemeldungen auf Alarm gestellt werden und der Stromausgang das konfigurierte Fehlerverhalten einnimmt → 19.



A0021522-DE

- Diagnosemeldung **350 Vorverstärker defekt**
- Diagnosemeldung **828 Umgebungstemperatur zu niedrig**
- Diagnosemeldung **829 Umgebungstemperatur zu hoch**
- Diagnosemeldung **832 Elektroniktemperatur zu hoch**
- Diagnosemeldung **833 Elektroniktemperatur zu niedrig**

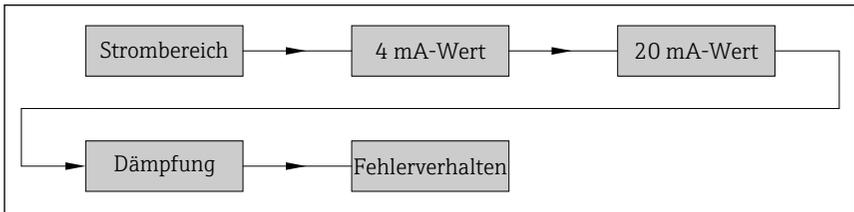


A0021523-DE

Zur Überprüfung der Anzeige zeigt das Gerät in der Vor-Ort-Anzeige oder im Bedientool folgende Zeichenfolge an: **0123456789+-,.**

5. Die Korrektheit der Anzeige muss vom Bediener bestätigt werden.

- ↳ Das Gerät zeigt nacheinander die aktuellen Einstellungen folgender Parameter an, die jeweils vom Anwender bestätigt werden müssen:



A0021100-DE

 Weitere Angaben zu den in der Grafik vorhandenen Parametern: Betriebsanleitung

→  10

6. Am Ende der Überprüfung muss der SIL-Verriegelungscode **7452** erneut im Parameter **Schreibschutz setzen** eingegeben werden zur Bestätigung, dass alle Parameterwerte korrekt festgelegt wurden.
 - ↳ Wenn der SIL-Verriegelungscode korrekt eingegeben wurde, wird auf dem Display die Rückmeldung "**Sequenzende**" angezeigt.

7. Mit **↵**-Taste bestätigen.

Jetzt ist der SIL-Betrieb aktiviert.

Empfehlung:

1. Verriegelungsschalter (WP: Write protection) im Anschlussraum prüfen.
2. Diesen Schalter gegebenenfalls in Position **ON** bringen.
 - ↳ Hardwareschreibschutz aktiviert.
3. Nach Abschluss der SIL-Bestätigungssequenz einen Neustart des Geräts durchführen.

HINWEIS

Bei einem Abbruch der SIL-Bestätigungssequenz vor der Rückmeldung "Sequenzende" ist das SIL-Gerät nicht verriegelt. Die sicherheitsgerichteten Parametereinstellungen sind dennoch erfolgt, aber das SIL-Gerät wurde nicht verriegelt.

- ▶ Die Verriegelung des SIL-Geräts erneut durchführen.

6.2.3 Entriegelung eines SIL-Geräts

Ein Gerät im verriegelten SIL-Betrieb ist gegen unberechtigte Bedienung durch einen SIL-Verriegelungscode und gegebenenfalls durch einen anwenderspezifischen Freigabecode und Hardware-Schreibschutzschalter geschützt. Zur Veränderung der Parametrierung, für Wiederholungsprüfungen sowie zum Zurücksetzen selbsthaltender Diagnosemeldungen muss das Gerät entriegelt werden.

HINWEIS

Durch die Entriegelung des Geräts werden Diagnosen deaktiviert und das Gerät kann unter Umständen im entriegelten SIL-Betrieb die Sicherheitsfunktion nicht ausführen.

- ▶ Deshalb muss durch unabhängige Maßnahmen sichergestellt werden, dass während der Zeit der Entriegelung des SIL-Geräts keine Gefährdung bestehen kann.

Ablauf der Entriegelung:

1. Verriegelungsschalter (WP: Write protection) im Anschlussraum prüfen.
2. Diesen Schalter gegebenenfalls in Position **OFF** bringen.
 - ↳ Hardwareschreibschutz deaktiviert.
3. Gegebenenfalls anwenderspezifischen Freigabecode eingeben.
4. Im Menü **Setup** → Untermenü **Erweitertes Setup** den Wizard **SIL deaktivieren** auswählen.
5. Parameter **Schreibschutz rücksetzen** auswählen.

6. SIL-Verriegelungscode **7452** eingeben.
- ↳ Wenn der SIL-Verriegelungscode korrekt eingegeben wurde, wird auf dem Display die Rückmeldung "**Sequenzende**" angezeigt.

7. Mit \square -Taste bestätigen.

Jetzt ist der SIL-Betrieb deaktiviert.

6.3 Wiederholungsprüfung

HINWEIS

Während einer Wiederholungsprüfung ist die Sicherheitsfunktion nicht gewährleistet. Trotzdem muss die Prozesssicherheit während der Wiederholungsprüfung gewährleistet sein.

- ▶ Das sicherheitsbezogene Ausgangssignal 4 ... 20 mA darf nicht für die Schutzeinrichtung genutzt werden.
- ▶ Gegebenenfalls alternative überwachende Maßnahmen ergreifen.

6.3.1 Wiederholprüfung der Sicherheitsfunktion des Gesamtsystems

1. Die Sicherheitsfunktion in angemessenen Zeitabständen auf ihre Funktionsfähigkeit überprüfen.
2. Der Betreiber legt das Prüfintervall fest und dieses muss bei der Ermittlung der Versagenswahrscheinlichkeit PFD_{avg} des Sensorsystems berücksichtigt werden.
 - ↳ Bei einkanaliger Systemarchitektur ergibt sich die mittlere Versagenswahrscheinlichkeit PFD_{avg} des Messaufnehmers aus dem Prüfintervall T_i , der Ausfallrate der gefährlichen nicht erkennbaren Fehler λ_{du} , der Prüftiefe PTC und der angenommenen Gebrauchsdauer näherungsweise zu:

$$PFD_{avg} \approx \lambda_{du} \times (PTC/2 \times T_i + (1 - PTC) / 2 \times MT)$$

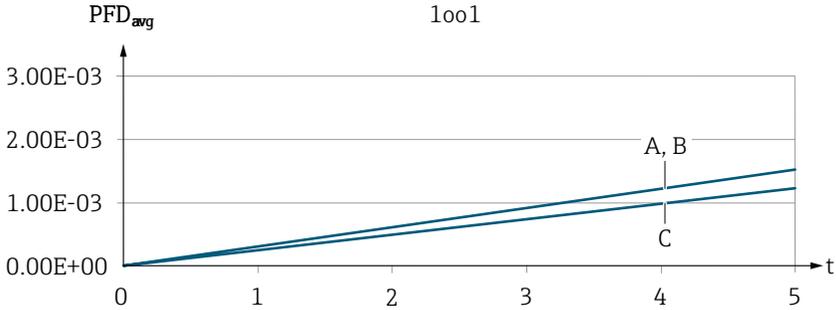
A0023571

MT Gebrauchsdauer
PTC Proof Test Coverage
T_i Prüfintervall

3. Der Betreiber legt ebenfalls das Vorgehen für die Wiederholprüfung fest.
 - ↳ **HINWEIS!**
 Gemäß IEC 61511 ist alternativ zur Überprüfung der Sicherheitsfunktion des Gesamtsystems eine unabhängige Wiederholprüfung der Teilsysteme →  29, z.B. des Sensors, zulässig.

Mittlere Versagenswahrscheinlichkeit und Gebrauchsdauer

PFD_{avg} beim einkanaligen System:



A0023404

t *Gebrauchsdauer in Jahren*

A, B, C *Ausgangsvarianten*

PFD_{avg} *Mittlere Versagenswahrscheinlichkeit eines gefährbringenden Ausfalls bei Anforderung*

1001 *Einkanalige Architektur*

6.3.2 Wiederholprüfung des Teilsystems Sensor

Wenn keine betreiberspezifischen Vorgaben für die Wiederholprüfung vorhanden sind, bietet sich folgende alternative Möglichkeit zur Prüfung des Teilsystems Sensor²⁾ in Abhängigkeit der für die Sicherheitsfunktion genutzten Messgröße **Volumenfluss** an.

Wiederholprüfung	Beschreibung	PTC
1 → ☰ 30	Geräteneustart und Überprüfung Stromausgang 1	75 %
2 → ☰ 32	Geräteneustart und externe Heartbeat Verifikation (beinhaltet Überprüfung Stromausgang 1)	85 %
3 → ☰ 34	Prüfung mit einem Sekundärnormal	98 %
4 → ☰ 35	Prüfung mit einem Sekundärnormal und Überprüfung Stromausgang 1	99 %

Weitere Empfehlungen

Es ist empfehlenswert, eine Sichtprüfung vor Ort durchzuführen.

- ▶ Im Rahmen der Sichtprüfung am Messumformer sicherstellen, dass alle Elektronikraumdeckel-Dichtungen und Kabeleinführungen ihre Dichtfunktion korrekt erfüllen.

2) Gemäß IEC 61508 ist der Sensor gleichbedeutend mit dem gesamten Durchflussmessgerät.

HINWEIS

Während einer Wiederholungsprüfung ist die Sicherheitsfunktion nicht gewährleistet. Trotzdem muss die Prozesssicherheit während der Wiederholungsprüfung gewährleistet sein.

- ▶ Das sicherheitsbezogene Ausgangssignal 4 ... 20 mA darf nicht für die Schutzeinrichtung genutzt werden.
- ▶ Gegebenenfalls alternative überwachende Maßnahmen ergreifen.

Wiederholprüfung 1: Geräteneustart und Überprüfung Stromausgang 1**Prüfmethode**

- Teil 1 - Geräteneustart
- Teil 2 - Überprüfung Stromausgang 1

Vorbereitung

Überbrücken der Safety Funktion des Prozessleitsystems, um eine Fehlauflösung der Sicherheitsfunktion zu vermeiden.

- ▶ Verriegelten SIL-Betrieb deaktivieren →  27.

Prüfablauf - Teil 1: Geräteneustart

1. Geräteneustart durch Unterbrechen und Wiederanlegen der Klemmenspannung erzwingen.
2. Alternativ:
Parameter **Gerät zurücksetzen** aufrufen.
↳ Navigation: Setup → Erweitertes Setup → Administration
3. Option **Gerät neu starten** auswählen.

Durch den Neustart wird jeder Parameter, dessen Daten sich im flüchtigen Speicher (RAM) befinden, auf seine Werkseinstellung zurückgesetzt (z. B. Messwertdaten). Die Gerätekonfiguration bleibt unverändert.

HINWEIS

Die Option Auf Werkseinstellung und Option Auf Auslieferungszustand setzen die Gerätekonfiguration auf Werkseinstellung zurück!

Wenn eine dieser beiden Optionen ausgewählt wird, muss das Messgerät neu parametrieren werden.

- ▶ Im Parameter **Gerät zurücksetzen** ausschließlich die Option **Gerät neu starten** wählen.

Bewertung der Ergebnisse - Teil 1: Geräteneustart

- ▶ Geräteneustart überprüfen.
 - ↳ Die Vor-Ort-Anzeige wechselt nach erfolgreichem Aufstarten automatisch von der Aufstartanzeige in die Betriebsanzeige. Wenn das Gerät neu startet und keine Diagnosesmeldung angezeigt wird, ist dieser Prüfschritt erfolgreich abgeschlossen. Wenn auf der Vor-Ort-Anzeige nichts erscheint oder eine Diagnosesmeldung angezeigt wird, im Kapitel "Diagnose und Störungsbehebung" in der Betriebsanleitung zum Gerät nachschlagen.

Prüfablauf - Teil 2: Überprüfung Stromausgang 1

Das Untermenü **Simulation** (Diagnose → Simulation) ermöglicht es, ohne reale Durchflusssituation unterschiedliche Prozessgrößen im Prozess und das Gerätealarmverhalten zu simulieren sowie nachgeschaltete Signalketten zu überprüfen (Schalten von Ventilen oder Regelkreisen).

Durchführung der Prüfung



Für die Wiederholprüfung ausschließlich die Parameter **Simulation Stromausgang** (→ 32) und Parameter **Wert Stromausgang** (→ 32) nutzen, da nur diese zur Überprüfung der sicherheitstechnischen Kenngrößen zugelassen sind.

1. Im Parameter **Wert Stromausgang** nacheinander die definierten Vorgabewerte wählen.
2. Strom am Ausgang 1 mit diesem Vorgabewert vergleichen.

Vergleich der Stromwerte

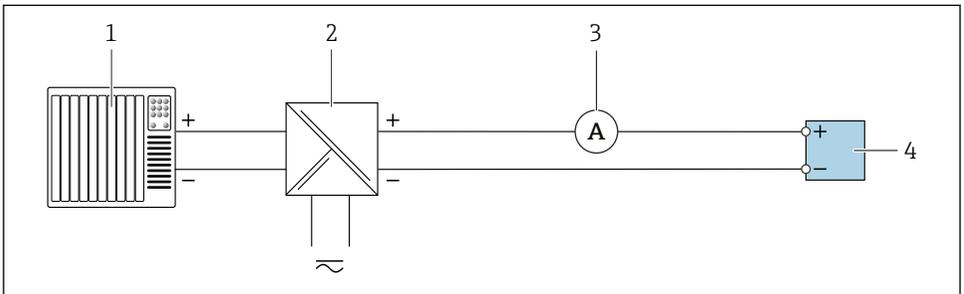
Der Vergleich der Stromwerte wird mit einer der folgenden Methoden durchgeführt:

1. Strom vom Prüfling am Logik-Teilsystem (SPS und PLS) messen.
2. Alternativ:
Strom am Prüfling mit einem externen rückführbar kalibrierten Strommessgerät messen.

Anschluss der Messmittel im Messkreis und externe Überprüfung des passiven Stromausgangs

Anforderungen an das Messmittel:

- DC Strom Messunsicherheit $\pm 0,2\%$
- DC Strom Auflösung $10\ \mu\text{A}$



A0034466

2 Externe Verifikation des passiven Stromausgangs

- 1 Automatisierungssystem mit Stromeingang (z. B. SPS)
- 2 Speisegerät Spannungsversorgung
- 3 Amperemeter
- 4 Messumformer

1. Amperemeter in Reihe in den Stromkreis am Messumformer anschließen.

2. Speisegerät für Spannungsversorgung anschließen.

Bewertung der Ergebnisse - Teil 2: Überprüfung Stromausgang 1

Die betragsmäßige Abweichung des gemessenen Stroms vom Sollwert darf die für die Sicherheitsfunktion geforderte Messabweichung nicht überschreiten. Die Abweichung sollte $\pm 1\%$ / $\pm 300\ \mu\text{A}$ nicht überschreiten.

- ▶ Angaben zur Messabweichung beachten →  18.

Abschluss der Prüfung

1. Verriegelten SIL-Betrieb wieder aktivieren →  22.
2. Überbrückung der Safety Funktion des Prozessleitsystems aufheben.
3. Ergebnisse der Wiederholprüfung gemäß dem für die Anlage geltenden Sicherheitsmanagement dokumentieren.

HINWEIS

Mit den beschriebenen Prüfabläufen können mindestens 75 % der unerkannten gefährlichen Fehler entdeckt werden (PTC = 0,75). Der Einfluss systematischer Fehler auf die Sicherheitsfunktion wird durch die Prüfung nicht vollständig abgedeckt. Systematische Fehler können beispielsweise durch Messstoffeigenschaften, Betriebsbedingungen, Ansatzbildung oder Korrosion verursacht werden.

- ▶ Wenn eines der Prüfkriterien der beschriebenen Prüfabläufe nicht erfüllt wird, darf das Messgerät nicht mehr als Teil einer Schutzeinrichtung eingesetzt werden.
- ▶ Maßnahmen zur Reduzierung systematischer Fehler ergreifen.

Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Simulation Stromausgang 1 ... n	–	Simulation des Stromausgangs ein- und ausschalten.	An	Aus
Wert Stromausgang 1 ... n	In Parameter Simulation Stromausgang 1 ... n ist die Option An ausgewählt.	Stromwert für Simulation eingeben.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1. Vorgabewert: 4,0 mA auswählen. ▪ 2. Vorgabewert: 20,0 mA auswählen. 	3,59 mA

Wiederholprüfung 2: Geräteneustart und externe Heartbeat Verification

Prüfmethode

- Teil 1 - Geräteneustart
- Teil 2 - Externe Heartbeat Verifikation

Vorbereitung

Überbrücken der Safety Funktion des Prozessleitsystems, um eine Fehlauflösung der Sicherheitsfunktion zu vermeiden.

- ▶ Verriegelten SIL-Betrieb deaktivieren →  27.

Prüfablauf - Teil 1: Geräteneustart

1. Geräteneustart durch Unterbrechen und Wiederanlegen der Klemmenspannung erzwingen.
2. Alternativ:
Parameter **Gerät zurücksetzen** aufrufen.
↳ Navigation: Setup → Erweitertes Setup → Administration
3. Option **Gerät neu starten** auswählen.

Durch den Neustart wird jeder Parameter, dessen Daten sich im flüchtigen Speicher (RAM) befinden, auf seine Werkseinstellung zurückgesetzt (z. B. Messwertdaten). Die Gerätekonfiguration bleibt unverändert.

HINWEIS

Die Option Auf Werkseinstellung und Option Auf Auslieferungszustand setzen die Gerätekonfiguration auf Werkseinstellung zurück!

Wenn eine dieser beiden Optionen ausgewählt wird, muss das Messgerät neu parametrieren werden.

- ▶ Im Parameter **Gerät zurücksetzen** ausschließlich die Option **Gerät neu starten** wählen.

Bewertung der Ergebnisse - Teil 1: Geräteneustart

- ▶ Geräteneustart überprüfen.
↳ Die Vor-Ort-Anzeige wechselt nach erfolgreichem Aufstarten automatisch von der Aufstartanzeige in die Betriebsanzeige. Wenn das Gerät neu startet und keine Diagnosemeldung angezeigt wird, ist dieser Prüfschritt erfolgreich abgeschlossen.
Wenn auf der Vor-Ort-Anzeige nichts erscheint oder eine Diagnosemeldung angezeigt wird, im Kapitel "Diagnose und Störungsbehebung" in der Betriebsanleitung zum Gerät nachschlagen.

Prüfablauf - Teil 2: Externe Heartbeat Verifikation



Die Durchführung dieses Prüfablaufs erfordert die Verfügbarkeit des Anwendungspakts **Heartbeat Verification**.



Detaillierte Informationen zur Verfügbarkeit des Anwendungspakts und Durchführung der externen Verifikation: Sonderdokumentation →  11

- ▶ Externe Verifikation des Geräts mit Heartbeat Verifikation gemäß der Angaben in der zugehörigen Sonderdokumentation durchführen.

Diese beinhaltet eine Geräteverifikation mit Überprüfung des Stromausgangs durch Vergleich mit einer externen Referenz.

Bewertung der Ergebnisse - Teil 2: Externe Heartbeat Verifikation

1. Prüfen, ob das Ergebnis der Verifikation **Bestanden** oder **Nicht bestanden** ist.
 - ↳ Wenn das Ergebnis der externen Heartbeat Verifikation **Bestanden** ist, ist die Prüfung erfolgreich abgeschlossen.
2. Um die Prüfung zu dokumentieren, den Verifikationsreport drucken.

Abschluss der Prüfung

1. Verriegelten SIL-Betrieb wieder aktivieren → 22.
2. Überbrückung der Safety Funktion des Prozessleitsystems aufheben.
3. Ergebnisse der Wiederholprüfung gemäß dem für die Anlage geltenden Sicherheitsmanagement dokumentieren.

HINWEIS

Mit den beschriebenen Prüfabläufen können mindestens 85 % der unerkannten gefährlichen Fehler entdeckt werden. Der Einfluss systematischer Fehler auf die Sicherheitsfunktion wird durch die Prüfung nicht vollständig abgedeckt. Systematische Fehler können beispielsweise durch Messstoffeigenschaften, Betriebsbedingungen, Ansatzbildung oder Korrosion verursacht werden.

- ▶ Wenn eines der Prüfkriterien der beschriebenen Prüfabläufe nicht erfüllt wird, darf das Messgerät nicht mehr als Teil einer Schutzeinrichtung eingesetzt werden.
- ▶ Maßnahmen zur Reduzierung systematischer Fehler ergreifen.

Wiederholprüfung 3: Prüfung mit einem Sekundärnormal

Prüfmethode:

Überprüfung des Messwerts für flüssigen und gasförmigen Volumenfluss durch Vergleich mit einem Sekundärnormal

Prüfablauf

Überprüfung der Messwerte (3 bis 5 Messpunkte) mit einem Sekundärnormal im eingebauten Zustand (mobile Kalibrieranlage oder kalibriertes Vergleichsmessgerät) oder nach Ausbau auf einer Werkskalibrieranlage.

Der Vergleich der Messwerte des Sekundärnormals und des Prüflings wird mit einer der folgenden Methoden durchgeführt:

Vergleich durch Ablesen des digitalen Messwerts

- ▶ Den digitalen Messwert des Sekundärnormals mit der Messwertanzeige vom Prüfling am Logik-Teilsystem (SSPS und PLS) vergleichen.

Vergleich des Messwerts durch Strommessung

Anforderungen an das Messmittel:

- DC Strom Messunsicherheit $\pm 0,2 \%$
- DC Strom Auflösung $10 \mu\text{A}$

1. Den Strom am Prüfling mit einem externen rückführbar kalibrierten Strommessgerät messen.
2. Den Strom vom Prüfling am Logik-Teilsystem (SSPS und PLS) messen.

Bewertung der Ergebnisse

Die betragsmäßige Abweichung des gemessenen Durchflusses vom Sollwert darf die für die Sicherheitsfunktion geforderte Messabweichung nicht überschreiten.

- ▶ Die Angaben im Kapitel „Einschränkungen für die Anwendung in sicherheitsbezogenem Betrieb – Hinweise zur Messabweichung“ beachten →  15.

HINWEIS

Mit den beschriebenen Prüfabläufen können mindestens 98 % der unerkannten gefährlichen Fehler entdeckt werden (PTC = 0,98). Der Einfluss systematischer Fehler auf die Sicherheitsfunktion wird durch die Prüfung nicht vollständig abgedeckt. Systematische Fehler können beispielsweise durch Messstoffeigenschaften, Betriebsbedingungen, Ansatzbildung oder Korrosion verursacht werden.

- ▶ Wenn eines der Prüfkriterien der beschriebenen Prüfabläufe nicht erfüllt wird, darf das Messgerät nicht mehr als Teil einer Schutzeinrichtung eingesetzt werden.
- ▶ Maßnahmen zur Reduzierung systematischer Fehler ergreifen.



Detaillierte Informationen zu:

- Einbaulage
- Messstoffeigenschaften
- Betriebsbedingungen

Betriebsanleitung →  10

Wiederholprüfung 4: Prüfung mit einem Sekundärnormal und Überprüfung Stromausgang 1

Prüfmethode

- Teil 1: Überprüfung mit einem Sekundärnormal
- Teil 2: Überprüfung Stromausgang 1

Vorbereitung

Überbrücken der Safety Funktion des Prozessleitsystems, um eine Fehlauflösung der Sicherheitsfunktion zu vermeiden.

- ▶ Verriegelten SIL-Betrieb deaktivieren →  27.

Prüfablauf - Teil 1: Überprüfung mit einem Sekundärnormal

Überprüfung der Messwerte (3 bis 5 Messpunkte) mit einem Sekundärnormal im eingebauten Zustand (mobile Kalibrieranlage oder kalibriertes Vergleichsmessgerät) oder nach Ausbau auf einer Werkskalibrieranlage.

Der Vergleich der Messwerte des Sekundärnormals und des Prüflings wird mit einer der folgenden Methoden durchgeführt:

Vergleich durch Ablesen des digitalen Messwerts

- ▶ Den digitalen Messwert des Sekundärnormals mit der Messwertanzeige vom Prüfling am Logik-Teilsystem (SSPS und PLS) vergleichen.

Vergleich des Messwerts durch Strommessung

Anforderungen an das Messmittel:

- DC Strom Messunsicherheit $\pm 0,2\%$
- DC Strom Auflösung $10\ \mu\text{A}$

1. Den Strom am Prüfling mit einem externen rückführbar kalibrierten Strommessgerät messen.
2. Den Strom vom Prüfling am Logik-Teilsystem (SSPS und PLS) messen.

Bewertung der Ergebnisse - Teil 1: Überprüfung mit einem Sekundärnormal

Die betragsmäßige Abweichung des gemessenen Durchflusses vom Sollwert darf die für die Sicherheitsfunktion geforderte Messabweichung nicht überschreiten.

- ▶ Die Angaben im Kapitel „Einschränkungen für die Anwendung in sicherheitsbezogenem Betrieb – Hinweise zur Messabweichung“ beachten →  15.

Prüfablauf - Teil 2: Überprüfung Stromausgang 1

Das Untermenü **Simulation** (Diagnose → Simulation) ermöglicht es, ohne reale Durchflusssituation unterschiedliche Prozessgrößen im Prozess und das Gerätealarmverhalten zu simulieren sowie nachgeschaltete Signalketten zu überprüfen (Schalten von Ventilen oder Regelkreisen).

Durchführung der Prüfung

 Für die Wiederholprüfung ausschließlich die Parameter **Simulation Stromausgang** (→  32) und Parameter **Wert Stromausgang** (→  32) nutzen, da nur diese zur Überprüfung der sicherheitstechnischen Kenngrößen zugelassen sind.

1. Im Parameter **Wert Stromausgang** nacheinander die definierten Vorgabewerte wählen.
2. Strom am Ausgang 1 mit diesem Vorgabewert vergleichen.

Vergleich der Stromwerte

Der Vergleich der Stromwerte wird mit einer der folgenden Methoden durchgeführt:

1. Strom vom Prüfling am Logik-Teilsystem (SSPS und PLS) messen.

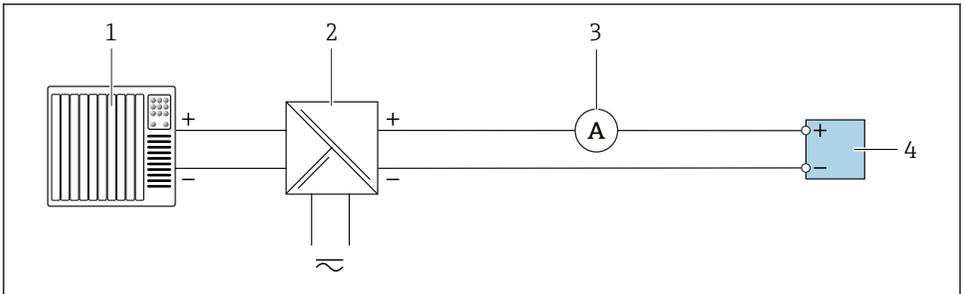
2. Alternativ:

Strom am Prüfling mit einem externen rückführbar kalibrierten Strommessgerät messen.

Anschluss der Messmittel im Messkreis und externe Überprüfung des passiven Stromausgangs

Anforderungen an das Messmittel:

- DC Strom Messunsicherheit $\pm 0,2\%$
- DC Strom Auflösung $10\ \mu\text{A}$



A0034446

3 Externe Verifikation des passiven Stromausgangs

- 1 Automatisierungssystem mit Stromeingang (z. B. SPS)
- 2 Speisegerät Spannungsversorgung
- 3 Amperemeter
- 4 Messumformer

1. Amperemeter in Reihe in den Stromkreis am Messumformer anschließen.
2. Speisegerät für Spannungsversorgung anschließen.

Bewertung der Ergebnisse - Teil 2: Überprüfung Stromausgang 1

Die betragsmäßige Abweichung des gemessenen Stroms vom Sollwert darf die für die Sicherheitsfunktion geforderte Messabweichung nicht überschreiten. Die Abweichung sollte $\pm 1\%$ / $\pm 300\ \mu\text{A}$ nicht überschreiten.

- ▶ Angaben zur Messabweichung beachten → 18.

Abschluss der Prüfung

1. Verriegelten SIL-Betrieb wieder aktivieren → 22.
2. Überbrückung der Safety Funktion des Prozessleitsystems aufheben.
3. Ergebnisse der Wiederholprüfung gemäß dem für die Anlage geltenden Sicherheitsmanagement dokumentieren.

HINWEIS

Mit den beschriebenen Prüfbläufen können mindestens 99 % der unerkannten gefährlichen Fehler entdeckt werden (PTC = 0,99). Der Einfluss systematischer Fehler auf die Sicherheitsfunktion wird durch die Prüfung nicht vollständig abgedeckt. Systematische Fehler können beispielsweise durch Messstoffeigenschaften, Betriebsbedingungen, Ansatzbildung oder Korrosion verursacht werden.

- ▶ Wenn eines der Prüfkriterien der beschriebenen Prüfbläufe nicht erfüllt wird, darf das Messgerät nicht mehr als Teil einer Schutzeinrichtung eingesetzt werden.
- ▶ Maßnahmen zur Reduzierung systematischer Fehler ergreifen.



Detaillierte Informationen zu:

- Einbaulage
- Messstoffeigenschaften
- Betriebsbedingungen

Betriebsanleitung → 10

Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Simulation Stromausgang 1 ... n	–	Simulation des Stromausgangs ein- und ausschalten.	An	Aus
Wert Stromausgang 1 ... n	In Parameter Simulation Stromausgang 1 ... n ist die Option An ausgewählt.	Stromwert für Simulation eingeben.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1. Vorgabewert: 4,0 mA auswählen. ▪ 2. Vorgabewert: 20,0 mA auswählen. 	3,59 mA

6.3.3 Heartbeat Technology

Heartbeat Technology diagnostiziert kontinuierlich, ob Ausfälle eingetreten sind. Der Umfang der Diagnosen im SIL-Betrieb entspricht der SFF.

Heartbeat Technology ermöglicht es zudem, einen dokumentierten Nachweis über die Durchführung der Diagnoseprüfungen zu erstellen und unterstützt so die Dokumentation von Wiederholungsprüfungen gemäß IEC 61511-1, Kapitel 16.3.3, "Dokumentation der Wiederholungsprüfungen und Inspektionen".

HINWEIS

Um eine Heartbeat Verification durchzuführen, ist es notwendig, den SIL-Betrieb zwischenzeitlich zu deaktivieren.

- ▶ Nach Abschluss der Verifikation muss der SIL-Betrieb wieder aktiviert werden .



Das Anwendungspaket **Heartbeat Verification** ist als Bestellmerkmal erhältlich und kann bei allen Messgeräten nachgerüstet werden.

Kontaktieren Sie für eine Nachrüstung bitte Ihre Endress+Hauser Service- oder Verkaufsorganisation.



Durchführung einer Wiederholprüfung mit **Heartbeat Verification** → 32

7 Lebenszyklus

7.1 Anforderungen an das Personal

Das Personal für Installation, Inbetriebnahme, Diagnose und Wartung muss folgende Bedingungen erfüllen:

- ▶ Ausgebildetes Fachpersonal: Verfügt über Qualifikation, die dieser Funktion und Tätigkeit entspricht.
- ▶ Vom Anlagenbetreiber autorisiert.
- ▶ Mit den nationalen Vorschriften vertraut.
- ▶ Vor Arbeitsbeginn: Anweisungen in Anleitung und Zusatzdokumentation sowie Zertifikate (je nach Anwendung) lesen und verstehen.
- ▶ Anweisungen und Rahmenbedingungen befolgen.

Das Bedienpersonal muss folgende Bedingungen erfüllen:

- ▶ Entsprechend den Aufgabenanforderungen vom Anlagenbetreiber eingewiesen und autorisiert.
- ▶ Anweisungen in dieser Anleitung befolgen.

7.2 Installation

7.2.1 Montage und elektrischer Anschluss



Detaillierte Informationen zu:

- Montage
- Elektrischer Anschluss
- Messstoffeigenschaften
- Umgebung
- Prozess

Betriebsanleitung und Technische Information → 10

7.2.2 Einbaulage

 Detaillierte Informationen zur Einbaulage: Betriebsanleitung →  10

7.3 Inbetriebnahme

 Detaillierte Informationen zur Inbetriebnahme: Betriebsanleitung →  10

7.4 Bedienung

 Detaillierte Informationen zu den Bedienungsmöglichkeiten: Betriebsanleitung →  10

7.5 Wartung

 Detaillierte Informationen zur Wartung: Betriebsanleitung →  10

 Während der Parametrierung, Wiederholungsprüfung und der Wartungsarbeiten am Gerät müssen zur Gewährleistung der Prozesssicherheit alternative überwachende Maßnahmen ergriffen werden.

7.6 Reparatur

 Reparatur bedeutet Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit durch den Austausch von defekten Komponenten. Hierfür müssen Komponenten gleichen Typs verwendet werden. Es wird empfohlen, die Reparatur zu dokumentieren. Hierzu gehört die Angabe der Geräte-Seriennummer, Reparaturdatum, Art der Reparatur und ausführende Person.

 Detaillierte Informationen zur Rücksendung: Betriebsanleitung →  10

7.6.1 Austausch von Gerätekomponenten

Ein Austausch folgender Komponenten darf durch Fachpersonal des Kunden vorgenommen werden, wenn Original-Ersatzteile verwendet und die jeweiligen Einbauanleitungen beachtet werden:

- Kalibrierte Messaufnehmer-Baugruppe
- Messumformer ohne Messaufnehmer
- Anzeigemodul
- Hauptelektronikmodul
- I/O-Module
- Anschlussklemmen der I/O-Module
- Elektronikraumdeckel
- Dichtungssätze der Elektronikraumdeckel
- Sicherungskralen der Elektronikraumdeckel
- Druckausgleichstopfen
- Kabelverschraubungen

Einbauanleitungen: siehe Downloadbereich unter www.endress.com.

Die ausgetauschte Komponente muss zwecks Fehleranalyse an Endress+Hauser eingeschendet werden, wenn das Gerät in einer Schutzeinrichtung betrieben wurde und ein Gerätefehler nicht ausgeschlossen werden kann. In diesem Fall ist bei der Rücksendung des defekten Gerätes die "Erklärung zur Kontamination und Reinigung" mit dem entsprechenden Hinweis "Einsatz als SIL-fähiges Gerät in Schutzeinrichtung" beizulegen. Hierfür das Kapitel "Rücksendung" in der Betriebsanleitung beachten .

7.7 Modifikation

Modifikationen sind Änderungen an bereits ausgelieferten oder installierten SIL-fähigen Geräten.

- ▶ Üblicherweise werden Modifikationen von SIL-fähigen Geräten im Endress+Hauser Herstellerwerk durchgeführt.
- ▶ Modifikationen an SIL-fähigen Geräten beim Anwender vor Ort sind nach Freigabe durch das Endress+Hauser Herstellerwerk möglich. In diesem Fall müssen die Modifikationen durch einen Endress+Hauser Servicetechniker durchgeführt und dokumentiert werden.
- ▶ Modifikationen von SIL-fähigen Geräten durch den Anwender sind nicht erlaubt.

7.8 Außerbetriebnahme

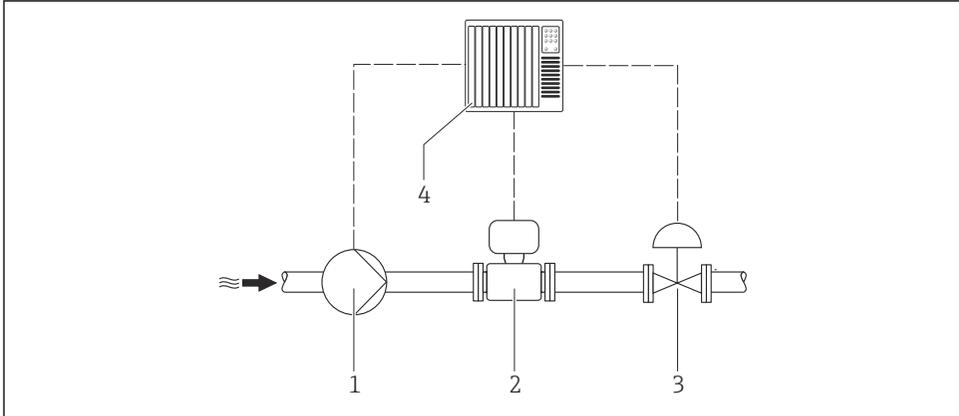


Detaillierte Informationen zur Außerbetriebnahme: Betriebsanleitung zum Gerät
→  10

8 Anhang

8.1 Aufbau des Messsystems

8.1.1 Systemkomponenten



A0015443

4 Systemkomponenten

- 1 Pumpe
- 2 Messgerät
- 3 Ventil
- 4 Automatisierungssystem

Im Messumformer wird ein dem Volumenfluss proportionales, analoges Signal (4–20 mA) erzeugt, das einem nachgeschalteten Automatisierungssystem zugeführt wird und dort auf das Überschreiten oder Unterschreiten eines vordefinierten Grenzwerts überwacht wird, womit die Sicherheitsfunktion (Überwachung Volumenfluss) realisiert wird.

8.1.2 Beschreibung der Anwendung der Schutzeinrichtung

In Schutzeinrichtungen kann das Messgerät für folgende Überwachungen (Min., Max., Bereich) eingesetzt werden:

Volumenfluss

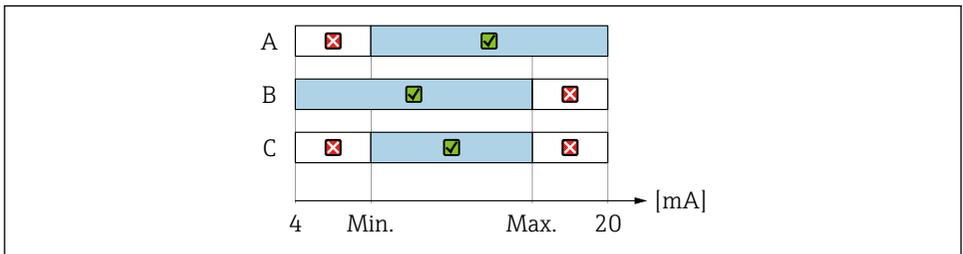
HINWEIS

Der sichere Betrieb des Geräts setzt eine ordnungsgemäße Montage voraus.

► Montagehinweise beachten.



Detaillierte Informationen zur Montage: Betriebsanleitung → 10



A0015277

5 Überwachungsmöglichkeiten in Schutzeinrichtungen

A Min.-Alarm

B Max.-Alarm

C Bereichsüberwachung

✗ = Auslösen der Sicherheitsfunktion

✓ = Zulässiger Betriebszustand

8.2 Verifikation oder Kalibrierung

Um die Verifikation der Messstelle mittels Heartbeat Technology oder die Kalibrierung der Messstelle durchzuführen, muss der SIL-Betrieb deaktiviert werden.

HINWEIS

Um das Gerät nach einer Verifikation oder Kalibrierung wieder in einer Sicherheitsfunktion einzusetzen, muss die Konfiguration der Messstelle geprüft und der SIL-Betrieb erneut aktiviert werden.

► SIL-Betrieb aktivieren → 22.

8.3 Hinweise bei redundanter Verschaltung mehrerer Sensoren

Dieser Abschnitt gibt zusätzliche Hinweise bei der Verwendung homogener redundanter Sensoren z.B. in Auswahlschaltung 1oo2 oder 2oo3.

Die nachfolgend angegebenen Common Cause Faktoren β und β_D sind Mindestwerte für das Messgerät, die bei der Auslegung des Teilsystems Sensorik zu verwenden sind:

- Mindestwert β bei homogen redundantem Einsatz: 2 %
- Mindestwert β_D bei homogen redundantem Einsatz: 1 %

Das Gerät erfüllt die Anforderungen für SIL 3 in homogen redundantem Einsatz. Bei der Installation baugleicher Sensoren, also gleichen Typs und gleicher Nennweite, sind diese zur Vermeidung gegenseitiger akustischer Beeinflussung nicht unmittelbar Flansch an Flansch miteinander zu verbinden, sondern möglichst an verschiedenen Stellen der Rohrleitung einzubauen.

HINWEIS

Wenn bei der Wiederholungsprüfung an einem der redundant betriebenen Geräte ein Fehler entdeckt wird, folgendes beachten:

- ▶ Die anderen Geräte überprüfen, ob dort derselbe Fehler vorliegt.

8.4 Versionshistorie

SD02025D/06/DE/01.18		
Freigabedatum	Bestellmerkmal "Firmware Version"	Firmware-Version
01.2018	Option 72	01.03.zz
Firmware-Änderungen	Hardware-Version	Zugehörige Betriebsanleitungen
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Unterstützung der Bestelloption "Masse (integrierte Druck-/Temperaturmessung)" ▪ Erweiterung des Anwendungspakets Heartbeat Technology ▪ Permanente Freischaltung der Anwendungspakete Erdgas, Luft und Industriegase ▪ Erweiterung Schleimengenunterdrückung ▪ Erweiterung des Messbereichs für Dampf ▪ Erweiterung der Zweiphasenmessung 	Gültig für Hardware ab Auslieferungsdatum 01.2018	<ul style="list-style-type: none"> ▪ BA01685D/06/DE/01.18 ▪ BA01686D/06/DE/01.18 ▪ BA01687D/06/DE/01.18 ▪ BA01688D/06/DE/01.18



Das Flashen der Firmware auf die aktuelle Version oder auf die Vorgängerversion ist via Serviceschnittstelle möglich.



Zur Kompatibilität der Firmwareversion mit der Vorgängerversion, den installierten Gerätebeschreibungsdateien und Bedientools: Angaben im Dokument "Herstellerinformation" zum Gerät beachten.



Die Herstellerinformation ist verfügbar:

- Im Download-Bereich der Endress+Hauser Internetseite: www.endress.com → Downloads
- Folgende Details angeben:
 - Produktwurzel: z.B. 7F2C
Die Produktwurzel ist der erste Teil des Bestellcodes (Order code): Siehe Typenschild am Gerät.
 - Textsuche: Herstellerinformation
 - Suchbereich: Dokumentation – Technische Dokumentationen

www.addresses.endress.com
