

Rosemount™ 644 Temperaturmessumformer für Schienenmontage

Messumformer der nächsten Generation mit RK-Option und
HART® 7Protokoll



BEACHTEN

Lesen Sie dieses Dokument, bevor Sie mit dem Produkt arbeiten. Bevor das Produkt installiert, in Betrieb genommen oder gewartet wird, müssen Sie alle Inhalte verstanden haben, um eine optimale Produktleistung zu erzielen sowie die Sicherheit von Personen und Anlagen zu gewährleisten. Technische Unterstützung erhalten Sie unter:

Kundendienst

Technischer Kundendienst, Preisangaben und auftragsbezogene Fragen.

USA – 1-800-999-9307 (7.00 bis 19.00 Uhr Central Time)

Asien-Pazifik – +65 777 8211

Europa/Naher Osten/Afrika – +49 8153 9390

Response Center Nordamerika

Geräteservice

1-800-654-7768 (24 Stunden – inkl. Kanada)

Außerhalb dieser Regionen wenden Sie sich bitte an Ihren Emerson Vertreter vor Ort.

⚠️ WARNUNG

Anweisung befolgen

Nichtbeachtung dieser Installationsrichtlinien kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

Die Installation darf nur von Fachpersonal durchgeführt werden.

Explosion

Explosionen können zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

In explosionsgefährdeten Atmosphären darf der Deckel des Anschlusskopfs nur im spannungslosen Zustand geöffnet werden.

Vor Anschluss eines Handterminals in einer explosionsgefährdeten Umgebung sicherstellen, dass die Geräte im Messkreis in Übereinstimmung mit den Vorschriften für eigensichere oder keine Funken erzeugende Feldverkabelung installiert sind.

Sicherstellen, dass die Prozessatmosphäre des Messumformers den entsprechenden Ex-Zulassungen entspricht.

Alle Anschlusskopfdeckel müssen vollständig geschlossen sein, um die Ex-Schutz-Anforderungen zu erfüllen.

Prozessleckagen

Prozessleckagen können zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

Das Schutzrohr nicht entfernen, während der Messumformer in Betrieb ist.

Schutzrohre und Sensoren vor Druckbeaufschlagung installieren und festziehen.

Stromschlag

Elektrische Schläge können schwere oder tödliche Verletzungen verursachen.

Bei Kontakt mit Leitungen und Anschlüssen äußerst vorsichtig vorgehen.

Die in diesem Dokument beschriebenen Produkte sind NICHT für nukleare Anwendungen qualifiziert und ausgelegt.

Werden Produkte oder Hardware, die nicht für den nuklearen Bereich qualifiziert sind, im nuklearen Bereich eingesetzt, kann dies zu ungenauen Messungen führen.

Informationen zu nuklear-qualifizierten Rosemount Produkten erhalten Sie von Ihrem zuständigen Emerson Vertriebsbüro.

⚠️ WARNUNG

Physischer Zugriff

Unbefugtes Personal kann möglicherweise erhebliche Schäden und/oder Fehlkonfigurationen an den Geräten des Endbenutzers verursachen. Dies kann vorsätzlich oder unbeabsichtigt geschehen und man muss die Geräte entsprechend schützen.

Die physische Sicherheit ist ein wichtiger Bestandteil jedes Sicherheitsprogramms und ein grundlegender Bestandteil beim Schutz Ihres Systems. Beschränken Sie den physischen Zugriff durch unbefugte Personen, um die Assets der Endbenutzer zu schützen. Dies gilt für alle Systeme, die innerhalb der Anlage verwendet werden.

Inhalt

Kapitel 1	Einführung.....	7
	1.1 Verwendung dieser Betriebsanleitung.....	7
	1.2 Messumformer-Übersicht.....	7
Kapitel 2	Installation und Inbetriebnahme.....	9
	2.1 Relevante Anforderungen gemäß IEC 61508.....	9
	2.2 Installation in SIS-Anwendungen.....	9
	2.3 Einstellung in SIS-Anwendungen.....	13
Kapitel 3	Abnahmeprüfungen.....	45
	3.1 Verfahren der wiederkehrenden Abnahmeprüfung.....	45
Kapitel 4	Betriebshinweise.....	47
	4.1 Zuverlässigkeitsdaten.....	47
	4.2 Störungsmeldung.....	47
	4.3 Wartung.....	47
Anhang A	Begriffe und Definitionen.....	49

1 Einführung

1.1 Verwendung dieser Betriebsanleitung

Dieses Dokument enthält Informationen zur Installation, Inbetriebnahme und Abnahmeprüfung eines Rosemount 644 Temperaturmessumformer für Tragschienenmontage gemäß den Anforderungen an sicherheitsgerichtete Systeme (SIS).

BEACHTEN

Diese Betriebsanleitung geht davon aus, dass folgende Bedingungen vorliegen:

- der Messumformer wurde korrekt und vollständig gemäß den Anweisungen in der Betriebsanleitung und Kurzanleitung des Messumformers installiert
- die Installation entspricht allen anwendbaren Sicherheitsanforderungen.
- Bediener ist in lokalen und unternehmensinternen Sicherheitsstandards geschult

In dieser Betriebsanleitung werden folgende Produktvarianten berücksichtigt:

Beschreibung	Zusatz
Auf DIN-Tragschiene montierte programmierbare 2-Leiter-Temperaturmessumformer.	644R*QT*(1)
	644T*QT*(1)

(1) Die „*“ stehen für verschiedene Optionen und Zulassungen, die keinen Einfluss auf die Sicherheitsaspekte des Geräts haben.

Produktzweck

Dies ist ein 2-Leiter HART® Temperaturmessumformer für Temperaturmessungen mit TC- und Widerstandsthermometern. Echter Doppelingang mit 7 Anschlussklemmen und hoher Dichte ermöglicht die Messung von zwei 4-Leiter-Widerstandsthermometern. Die Sensorredundanz ermöglicht die automatische Umschaltung auf den sekundärer Sensor im Falle eines primären Sensorausfalls, und die Sensordrift-Erkennung gibt eine Warnung aus, wenn die Sensordifferenz vordefinierte Grenzen überschreitet. Das Gerät wurde entworfen, entwickelt und hergestellt für den Einsatz in SIL 2/3 Anwendungen entsprechend den Anforderungen von IEC 61508: 2010

Zugehörige Dokumente

Die gesamte Produktdokumentation ist bei Emerson.com erhältlich.

1.2 Messumformer-Übersicht

Die Auswerteelektronik unterstützt die folgenden Merkmale:

- 4-20 mA/HART® Protokoll (Version 7)
- Ein oder zwei Eingänge von einer breiten Palette von Sensortypen (2-, 3- und 4-Leiter-Widerstandsthermometer, Thermoelement, mV und Ohm)

- Optionale Zulassung für Sicherheitsgerichtete Systeminstrumentierung (SIS) gemäß IEC 61508 (SIL2)
- Doppelsensor mit speziellen Merkmalen wie Hot Backup™, Sensordriftalarm, erste gute, Differential- und Durchschnittstemperatur sowie vier simultanen Variablenausgängen der Messung zusätzlich zum Analogsignal
- Entspricht NAMUR NE21, NE43, NE44, NE89 und NE107 konforme Diagnoseinformationen.

Bezüglich des kompletten Programms an kompatiblen Anschlussköpfen, Sensoren und Schutzrohren, die Emerson anbietet, siehe nachfolgende Literatur:

- Rosemount 214C Temperatursensoren [Produktdatenblatt](#)
- Rosemount Teil 1 Temperatursensoren und Zubehör (Englisch) [Produktdatenblatt](#)
- Rosemount Temperatursensoren und Schutzrohre (metrisch) in DIN-Ausführung [Produktdatenblatt](#)

Tabelle 1-1: Zusammenfassung der Änderung: Rosemount 644 HART Geräteversion für Tragschienenmontage

Freigabedatum	NAMUR-Softwareversion	NAMUR-Hardwareversion	HART Softwareversion ⁽¹⁾	Betriebsanleitungs-Dok.-Nr.
Mai 2021	01.05.10	01.05.10	7	00809-0500-4728

(1) Die NAMUR-Softwareversion ist auf dem Typenschild des Geräts angegeben. Die HART-Softwareversion kann mit einem HART-Feldkommunikator ausgelesen werden.

2 Installation und Inbetriebnahme

2.1 Relevante Anforderungen gemäß IEC 61508

Tabelle 2-1: Eingehaltene Normen

Norm	Beschreibung
IEC 61508	Funktionale Sicherheit elektrischer / elektronischer / programmierbarer elektronischer sicherheitsgerichteter Systeme
IEC 61508-2:2010	Teil 2: Anforderungen an elektrische / elektronische / programmierbare elektronische sicherheitsgerichtete Systeme
IEC 61508-3:2010	Teil 3: Softwareanforderungen
IEC 61326-3-1:2008	Störfestigkeitsanforderungen für sicherheitsgerichtete Systeme

2.2 Installation in SIS-Anwendungen

Die Installationen müssen von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Neben den in der entsprechenden Betriebsanleitung des Produkts beschriebenen standardmäßigen Installationsverfahren sind keine speziellen Installationsanforderungen zu beachten.

Die Umgebungs- und Betriebsgrenzwerte sind in der Betriebsanleitung des Produkts angegeben.

2.2.1 Grundlegende Sicherheitspezifikationen

Betriebstemperaturbereich	-40...+80 °C
Lagertemperaturbereich	-50...+85 °C
Versorgungsspannung, nicht Ex	7,5 ⁽¹⁾ ...48 ⁽²⁾ VDC (bei Anschlussklemmen)
Versorgungsspannung, Ex ia	7,5 ⁽¹⁾ ...30 ⁽²⁾ VDC (an den Anschlussklemmen)
Zusätzliche Mindestversorgungsspannung bei Verwendung von Testklemmen	0,8 V
Maximale interne Leistungsableitung	≤ 850 mW
Min. Bürdenwiderstand bei > 37 V Spannungsversorgung	(Versorgungsspannung – 37) / 23 mA
Montagebereich	Zone 0, 1, 2 / Division 2 oder Ex-freier Bereich

(1) Die Mindestversorgungsspannung muss an den Anschlussklemmen gemessen werden (d. h. alle externen Spannungsabfälle müssen berücksichtigt werden).

(2) Stellen Sie sicher, dass das Gerät durch eine geeignete Spannungsversorgung oder durch den Einbau von Überspannungsschutzgeräten vor Überspannung geschützt ist.

Montageumgebung	Verschmutzungsgrad 2 oder besser
Max. Leitungsquerschnitt	1 x 1,5 mm ² Litzendraht
Anzugsmoment Klemmschraube	0,5 Nm

2.2.2 Nutzbare Lebensdauer

Die bekannten Fehlerraten von elektrischen Komponenten innerhalb der nutzbaren Lebensdauer sollten auf Erfahrungen basieren, gemäß IEC 61508-2:2010 Abschnitt 7.4.9.5 (Hinweis 3), oder gemäß den eigenen Statistiken des Benutzers. Das Gerät enthält keine Komponenten, die besonders empfindlich auf Umgebungsbedingungen reagieren, noch enthält es nicht verwaltete Speicherkomponenten mit vermuteten Speicherzeiten.

2.2.3 Sicherheitsgenauigkeit

Der Analogausgang entspricht dem angelegten Eingang innerhalb der Sicherheitsgenauigkeit.

Sicherheitsgenauigkeit ±2 %

Mindest-Messspanne

Der ausgewählte Bereich (PV Oberer Bereich - PV Unterer Bereich) muss größer oder gleich den untenstehenden Werten sein.

Konfigurierter Eingangstyp	Mindest-Messspanne	Einheit
Pt100-Pt10000, Ni100-Ni1000, Cu100-Cu1000	25	°C
Pt50, Ni50, Cu50	50	°C
Pt20, Ni20, Cu20	125	°C
Pt10, Ni10, Cu10	250	°C
Cu5	500	°C
TC: E, J, K, L, N, T, U	100	°C
TC: Lr, R, S, W3, W5, B	400	°C
Spannung -20...100 mV	1,3	mV
Spannung -0,1...1,7 V	0,12	V
Spannung ±0,8 V	0,12	V
Lineare Ohm 0...400 Ohm	10	Ohm
Lineare Ohm 0...100 kOhm	1	kOhm
Potenziometer	10	%

Messbereichsbeschränkungen

Für SIL-Anwendungen darf TC Eingangstyp B nicht unter +400 °C verwendet werden, da die Genauigkeit niedriger ist als die spezifizierte Sicherheitsgenauigkeit.

2.2.4 Zugehörige Hilfsmittel

Verdrahtung des Widerstandsthermometers oder linearen Widerstandssensors

Wenn **Eingang 1 Anzahl der Drähte** / **Eingang 2 Anzahl der Drähte** auf 2 oder 3 konfiguriert ist und **Eingangstyp 1** / **Eingangstyp 2** Widerstandsthermometer, Ohm oder kOhm ist, muss der Endanwender sicherstellen, dass die angelegte Sensorverdrahtung keine Ausfälle mit sich bringt, die die Anforderungen an die Sicherheitsanwendung überschreiten.

Verkabelung des Potenziometersensors

Wenn **Eingang 1 Anzahl der Drähte** auf 3 oder 4 konfiguriert ist und **Eingangstyp** Potenziometer ist, muss der Endanwender sicherstellen, dass die angelegte Sensorverdrahtung keine Ausfälle mit sich bringt, die die Anforderungen an die Sicherheitsanwendung überschreiten.

Kurzschlussfehler des Sensors

Die Erkennung kurzgeschlossener Sensoren oder kurzgeschlossener Sensorleitungen wird für Eingang 1 und Eingang 2 ist und wenn einer der Eingangstypen wie unten aufgeführt konfiguriert ist:

- Ohm oder kOhm
- Pt50 oder Ptx und Widerstandsthermometer-Faktor < 100
- Nix- und Widerstandsthermometer-Faktor < 50
- Cu10, Cu50 oder Cux und Sensor Kundenspezifisches Widerstandsthermometer Widerstand < 100
- Potenziometer und Eingang 1 Obergrenze (Potenziometergröße) < 18 Ohm

Für Potenziometer gibt es keine Kurzschlusserkennung am Potenziometerarm.

Erkennung von kurzgeschlossenem Sensor oder kurzgeschlossenen Sensorleitungen wird für Eingang 1 ignoriert oder Eingang 2, wenn sein Eingangstyp wie unten aufgelistet konfiguriert ist:

- Mikrovolt, Millivolt oder Volt (bipolar oder unipolar)
- Jeder TC-Typ (Erkennung eines kurzgeschlossenen externen CJC-Sensors wird NICHT ignoriert)

Wenn einer dieser Eingangstypen in einer Sicherheitsanwendung verwendet werden soll, muss der Benutzer sicherstellen, dass die angewandten Sensoren, einschließlich der Verdrahtung, Fehlerraten aufweisen, die sie ohne Erkennung von kurzgeschlossen Sensoren oder Drähten qualifizieren.

Anschluss der Verlängerung

Es dürfen nur Geräte angeschlossen werden, die speziell für den Anschluss an den Verlängerungsanschluss des Messumformers vorgesehen sind. Mit diesem Gerät wird der angewendete maximal zulässige Abfall der Betriebsspannung angegeben; V_{EXT} . Der Anwender muss sicherstellen, dass die Versorgungsspannung abzüglich der Spannungsabfälle für externe Mess- oder Kommunikationswiderstände und abzüglich des maximalen Spannungsabfalls für die an den Verlängerungsanschluss angeschlossenen Geräte höher als die angegebene Mindestversorgungsspannung ist:

$$V_{\text{VERSORGUNG}} > 7,5 + V_{\text{VERLÄNG}} + V_{\text{ABFALL}}$$

Prozesseinstellung (Eingangsabgleich)

Wenn vor dem Eintritt in den SIL-Modus eine Prozesseinstellung an Eingang 1 oder Eingang 2 durchgeführt wurde, ist es zwingend erforderlich, dass die Genauigkeit des Geräts (und ggf. des Sensors) nach dem Eintritt in den SIL-Modus vom Endbenutzer zusätzlich zur normalen Funktionsprüfung geprüft wird (siehe [Prozesseinstellung \(Eingangsabgleich\)](#)).

Analogausgang

Die angeschlossene Sicherheits-SPS muss in der Lage sein, die Fehlermeldungen am Analogausgang des Messumformers zu erkennen und zu verarbeiten, indem sie über einen NAMUR NE43-konformen Stromeingang verfügt. Die Sicherheits-SPS muss in der Lage sein, Fehlermeldungen gemäß NE43 innerhalb einer Sekunde zu erkennen und auf diese zu reagieren. Wenn die Ausgangsgrenzwertüberprüfung im SIL-Modus deaktiviert ist (siehe [Ausgang](#)), muss die angeschlossene Sicherheits-SPS auch in der Lage sein, Strom im erweiterten Bereich gemäß NAMUR NE43 innerhalb einer Sekunde zu erkennen und darauf zu reagieren. Die Grenzen für die Erkennung müssen $< 20,5 \text{ mA}$ und $> 3,8 \text{ mA}$ betragen.

Fehlerraten

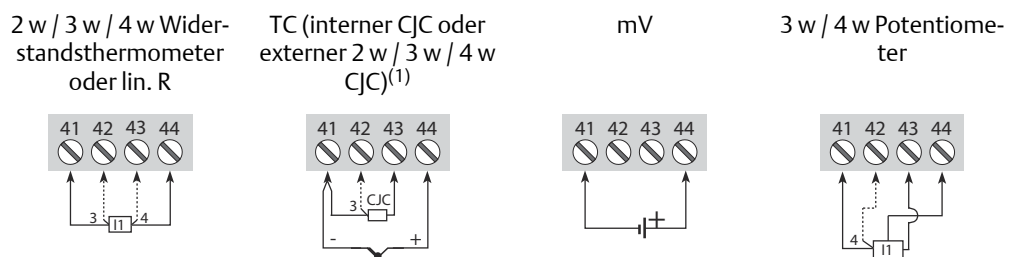
Als Datenbasis für die Fehlerraten werden die Basisfehlerraten aus der Siemens-Norm SN 29500 verwendet. Fehlerraten sind konstant; Verschleiß-Mechanismen sind nicht inbegriffen. Fehlerraten der externen Spannungsversorgung sind nicht inbegriffen.

2.2.5 Installationsanforderungen

Das Gerät muss gemäß den Anforderungen für die SIL-Anwendung installiert werden, siehe [Anschlüsse](#). Alle in [Installationsanforderungen](#) beschriebenen Annahmen und Einschränkungen müssen eingehalten werden.

Anschlüsse

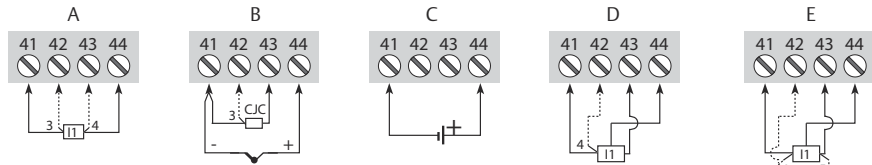
Einzelner Eingang



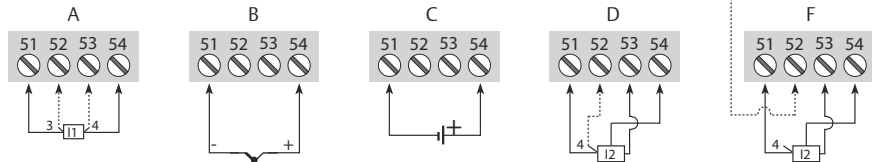
(1) Bei Verwendung des Thermoelement-Eingangs kann der Messumformer entweder für konstante, interne oder externe CJC über einen Pt100- oder Ni100-Sensor konfiguriert werden. Dies muss während der Konfiguration des Geräts ausgewählt werden.

Doppelter Eingänge

Eingang 1



Eingang 2



A. 2 w / 3 w / 4 w Widerstandsthermometer oder lin. R

B. TC (interner CJC oder externer 2 w / 3 w / 4 w CJC)⁽³⁾

C. mV

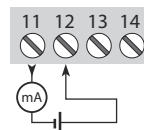
D. 3 w / 4 w Potentiometer

E. 5 w Potentiometer

F. 3 w Potentiometer

Ausgabe

2-Leiter-Installation



2.3 Einstellung in SIS-Anwendungen

Zur Kommunikation und Prüfung der Konfiguration des Messumformers ein HART[®] fähiges Konfigurationsgerät verwenden.

Anmerkung

Die Sicherheit des Messumformerausgangs wird bei folgenden Verfahren nicht überwacht: Konfigurationsänderungen, Multidrop und Messkreistest. Daher müssen alternative Maßnahmen getroffen werden, um die Prozesssicherheit bei der Durchführung von Konfigurations- und Wartungsmaßnahmen am Messumformer zu gewährleisten.

2.3.1 Sichere Parametrierung

Der Benutzer ist für die Überprüfung der Richtigkeit der Konfigurationsparameter verantwortlich. Nach der Parametrierung ist es nicht möglich, Messungen oder den

(3) Bei Verwendung des Thermoelement -Eingangs kann der Messumformer entweder für konstante, interne oder externe CJC über einen Pt100- oder Ni100-Sensor konfiguriert werden. Dies muss während der Konfiguration des Geräts ausgewählt werden.

Analogausgang zu simulieren. Die folgenden Einschränkungen gelten für die Konfigurationsparameter.

Funktion/Parameter	SIL-Anforderungen
Sensor 1/2 Eingangstyp	Kann nicht auf <i>Callendar Van Dusen</i> oder <i>Benutzerdefiniert</i> eingestellt werden.
Ausgangsbereich 0 %	Muss 4,0 mA betragen
Ausgangsbereich 100 %	Muss 20,0 mA betragen
Konfiguration der Grenzwertprüfung	Muss auf <i>Grenzwertprüfung des Eingangsbereichs</i> eingestellt sein, oder <i>Grenzwertprüfung des Eingangs- und Ausgangsbereichs aktiviert</i> sein.
Ausgangsgrenzwert – Fehlerwert	Muss $\leq 3,6$ mA oder $\geq 21,0$ mA sein (falls am Ausgang aktiviert)
Ausgang unterer Grenzwert	Muss 3,8 mA betragen
Ausgang oberer Grenzwert	Muss 20,5 mA betragen
Sensorfehleralarm	Muss auf <i>Defekt und Kurzgeschlossen</i> gesetzt sein.
Defekter Sensor – Fehlerwert	Muss $\leq 3,6$ mA oder $\geq 21,0$ mA sein
Kurzgeschlossener Sensor – Fehlerwert	Muss $\leq 3,6$ mA oder $\geq 21,0$ mA sein
Sensordrift – Fehlerwert	Muss $\leq 3,6$ mA oder $\geq 21,0$ mA sein (falls aktiviert)
Eingangsgrenzen – Fehlerwert	Muss $\leq 3,6$ mA oder $\geq 21,0$ mA sein
Einstellungsverstärkung des Analogausgangs	Muss 1,0 sein (Einstellung des Ausgangsstroms ist nicht zulässig)
Einstellungs-Offset des Analogausgangs	Muss 0,0 sein (Einstellung des Ausgangsstroms ist nicht zulässig)
Messkreis-Strommodus	Muss auf <i>Aktiviert</i> gesetzt sein
Schreibschutz	Muss auf <i>Die Konfiguration ist kennwortgeschützt</i> gesetzt sein

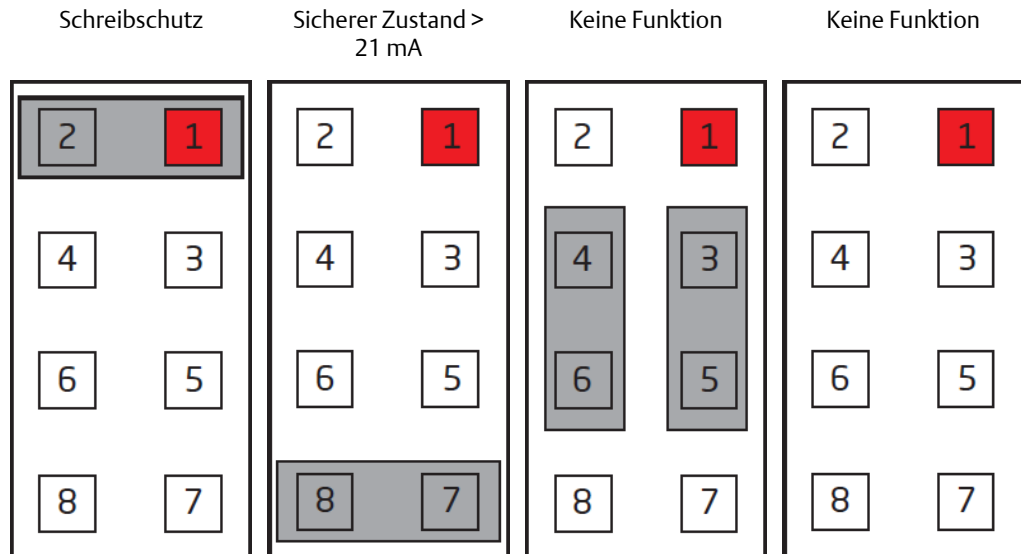
Eine detaillierte Beschreibung der Konfigurationsparameter finden Sie in [Sichere Parametrierung - Verantwortung des Anwenders](#).

2.3.2 HW-Steckbrücke

Bei SIL-Anwendungen muss jeder erkannte Gerätefehler den Analogausgang auf einen Wert unter 3,6 mA zwingen (d. h. im SIL-Modus darf die HW-Steckbrücke von P7-P8 NICHT gesteckt sein). Der HW-Schreibschutz durch Einsetzen einer Steckbrücke von P1-P2 kann als zusätzlicher Schreibschutz eingesetzt werden, nachdem die Konfiguration erfolgte und der SIL-Modus aufgerufen wurde.

Anmerkung

Für SIL-Anwendungen muss der Kennwort-Schreibschutz angewendet werden. (Siehe [Sichere Parametrierung](#) für mehr Informationen).



2.3.3 Einbau in explosionssicheren Bereichen

Die IECEx-Installationszeichnung, ATEX-Installationszeichnung und FM-Installationszeichnung müssen beachtet werden, wenn die Produkte in Ex-Bereichen installiert sind.

2.3.4 FMEDA-Berichte

Die FMEDA-Berichte werden von exida herausgegeben. Die Berichte können auf von Emerson.com heruntergeladen werden.

2.3.5 Gerätezustände

Die Zustände des Geräts werden wie dargestellt definiert, spezifische Fehlerraten für jeden Modus sind inklusive.

Gerätezustand	Beschreibung
Normalbetrieb (4-20 mA)	Der sichere Stromausgang liegt innerhalb des definierten Sicherheitsgenauigkeitsbereichs.
Erkannter Fehler (sicherer Zustand)	Der sichere Stromausgang ist $\leq 3,6$ mA (definiert als Störsignal) oder ≥ 21 mA.
Gefährlicher Zustand	Ein gefährlicher Zustand tritt auf, wenn der Stromausgang innerhalb des Bereichs von 4...20 mA liegt und länger als 60 Sekunden um mehr als die definierte Sicherheitsgenauigkeit vom korrekten Prozesswert abweicht.

2.3.6 Gerätemodi

Das Gerät kann in verschiedenen Betriebsmodi betrieben werden.

Normalbetrieb Nicht sicherheitsrelevanter Betrieb für den Einsatz in nicht sicherheitsrelevanten Anwendungen

SIL-Modus Sicherheitsbetrieb und Sicherheitsfehler für den Einsatz in sicherheitsrelevanten Anwendungen

Modus	Beschreibung	SIL-Status	Stromausgangswert	Sicherer Stromausgang
Zurücksetzen/ Starten	Das Gerät wurde gerade gestartet oder zurückgesetzt und bestimmt den nächsten Modus. Das Gerät verlässt diesen Modus nach maximal zwei Sekunden.	INT	Ausfallsignal \leq 3,5 mA	Ja
Nicht sicherheitsrelevanter Betrieb (Normalbetrieb)	Das Gerät arbeitet ohne vom Anwender validierte sichere Parametrierung. Das Gerät kann mit werksseitiger Standardkonfiguration oder mit einer bestimmten bestellten Konfiguration betrieben werden. Dieser Modus ist nur für den Einsatz in nicht sicherheitsrelevanten Anwendungen gültig. In diesem Betriebsmodus weist der Anwender dem Gerät sicherheitsbezogene Parameter zu.	ÖFFNEN	Betriebssignal (4 bis 20 mA)	Nein
Sicherheitsvalidierungsmodus (Transfer vom normalen in den SIL-Modus)	Das Gerät ist dabei, die eingegebenen Sicherheitsparameter und die Sicherheitsparameter zu validieren (siehe Sichere Parametrierung - Verantwortung des Anwenders für weitere Informationen). Das Gerät verlässt diesen Modus, wenn der Benutzer die Sicherheitsparametrierung entweder akzeptiert oder ablehnt.	INT	Ausfallsignal \leq 3,5 mA	Ja
Sicherheitsbetrieb (SIL-Modus)	Das Gerät arbeitet im abgesicherten Modus und liefert einen sicheren Messwertausgang am Stromausgang. Bei Betrieb in diesem Modus ist das Gerät für sicherheitsrelevante Anwendungen gültig.	SPERREN	Betriebssignal (4 bis 20 mA)	Ja
Sichere Parametrierung fehlgeschlagen	Das Gerät hat die Validierung der aktuellen Konfiguration für den Sicherheitsbetrieb nicht bestanden.	FEHLER	Ausfallsignal \leq 3,5 mA	Ja

Modus	Beschreibung	SIL-Status	Stromausgangswert	Sicherer Stromausgang
Sicherheitsfehler (SIL-Modus)	Das Gerät geht in diesen Modus über, wenn das System einen sicherheitsrelevanten Fehler im Sicherheitsbetrieb feststellt. Die möglichen Fehler sind in der Fehlerliste des Geräts aufgeführt.	SPERREN	Ausfallsignal $\leq 3,6 \text{ mA}$ oder $\geq 21 \text{ mA}$	Ja

2.3.7 Funktionelle Spezifikation der Sicherheitsfunktion

Alle Sicherheitsfunktionen beziehen sich ausschließlich auf das analoge 4...20 mA Stromausgangssignal. Umwandlung von Spannungssignalen, Potenziometer, linearer Widerstand, Widerstandsthermometersignalen oder Thermoelement-Sensorsignalen in Ex-Bereichen in das Ausgangssignal innerhalb der spezifizierten Genauigkeit. Für Widerstandsthermometer, Potenziometer und lineare Widerstandseingänge, Kabelwiderstände bis zu 50 Ohm pro Leiter können kompensiert werden, wenn eine 3- oder 4-Leiter-Verbindung konfiguriert ist (4- oder 5-Leiter für Potenziometer). Bei Thermoelementsensoren können Temperaturfehler der Kaltlötstelle entweder durch einen intern angebrachten Temperatursensor, durch einen externen Temperatursensor oder durch einen festen Temperaturwert kompensiert werden. Die Auswahl der CJC-Messung muss vom Endbenutzer vorgenommen und überprüft werden.

Der Messumformer erkennt, wenn einer der verwendeten Sensoren oder deren Anschlussdrähte kurzgeschlossen oder unterbrochen sind, wobei die in [Kurzschlussfehler des Sensors](#) angegebenen Einschränkungen gelten.

Ein oder zwei Eingänge können in Kombinationen gemessen werden. Die Ausfallraten werden durch die FMEDA für die folgenden Konfigurationen bestimmt.

Einzel

Es wird nur ein Eingang gemessen, das Signal wird zur Steuerung des Stromausgangs ausgewertet. Bei dieser Auswerteelektronik wird einer der Eingänge nicht verwendet.

Doppelement

Zwei (beide) Eingänge werden gemessen. Die Auswertung der Signale beinhaltet eine mathematische Kombination, wie z. B. Differenz oder Mittelwert der beiden Signale. Das Ergebnis der Auswertung steuert den Stromausgang.

Redundant (Sensordrift-Erkennung)

Durch die Einstellung des Parameters *Sensordriftverhalten* auf Fehler, wie in [Analogausgangsparameter](#) beschrieben, werden zwei (beide) Eingänge gemessen und ausgewertet. Die beiden Ergebnisse werden von der Auswerteelektronik verglichen und der Stromausgang wird in den sicheren Zustand versetzt, wenn die Differenz zwischen den ausgewerteten einen definierten (konfigurierten) Grenzwert überschreitet oder wenn an einem der Eingänge ein Sensorfehler erkannt wird.

2.3.8 Funktionelle Spezifikation der nicht sicherheitsrelevanten Funktionen

LED-Ausgänge und Prozesswerte, die über HART® oder Erweiterungsanschluss-Kommunikation geliefert werden, sind nicht für die Verwendung in einer sicherheitsgerichteten Funktion geeignet.

2.3.9 Sicherheitsparameter

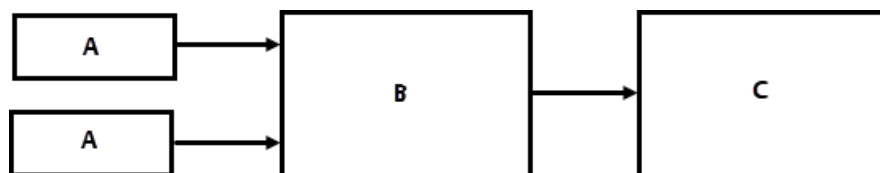
Alle Zahlen zur Ausfallwahrscheinlichkeit sind im FMEDA-Bericht von exida angegeben (siehe [FMEDA-Berichte](#)).

Allgemeine Sicherheitsparameter

Ansprechzeit der Anforderungen (wenn „Dämpfung“ auf 0,0 Sekunden konfiguriert ist)	< 75 ms
Anforderungsmodus	Niedrig, hoch oder kontinuierlich
Mittlere Reparaturzeit (MTTR)	24 Stunden
Fehlererkennung und Reaktionszeit	60 Sekunden
Prozesssicherheitszeit	120 Sekunden
Systematische Fähigkeit	SC 3
Komponententyp (Komplexität)	B
Beschreibung des „Sicheren Zustands“, Analogausgang	Ausgang $\leq 3,6$ mA oder ≥ 21 mA
Intervall für Abnahmeprüfung	Regelmäßige Abnahmeprüfungen sind während der nutzbaren Lebensdauer normalerweise nicht erforderlich, um die erforderlichen PFD_{AVG} -Werte zu erhalten.

SIL-2-Fähigkeit

Hardware-Fehlertoleranz (HFT)	0
Betrieb	Betrieb eines einzelnen Messumformers 1oo1



- A. Sensor (zweiter Sensor ist optional)
- B. Messumformer
- C. Sicherheits-SPS

SIL-3-Fähigkeit

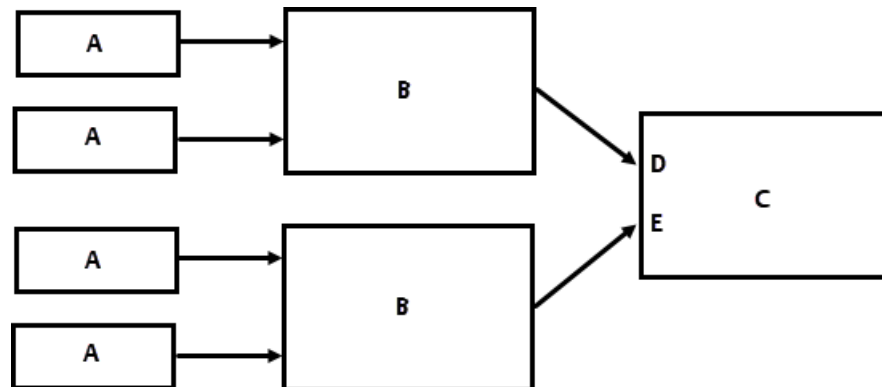
Aufgrund der systematischen Fähigkeit des Messumformers für SC 3 ist es möglich, das Gerät in homogenen redundanten Systemen bis SIL 3 einzusetzen.

Hardware-Fehlertoleranz (HFT) 1

Betrieb Betrieb mit zwei Messumformerkanälen 1oo2

Anmerkung

Die Redundanz setzt voraus, dass die Sicherheits-SPS die beiden Eingänge vergleicht und auf Inkonsistenzen reagiert.



- A. Sensor (zweiter Sensor ist optional)
- B. Messumformer
- C. Sicherheits-SPS
- D. Ain 1
- E. Ain 2

2.3.10 Hardware- und Softwarekonfiguration

Alle Konfigurationen von Software- und Hardwareversionen sind werkseitig festgelegt und können nicht durch den Benutzer oder Wiederverkäufer geändert werden. Diese Betriebsanleitung gilt nur für Produkte, die mit der Produktversion gekennzeichnet sind (oder eine Reihe von Versionen), die im Titel dieses Dokuments angegeben ist.

2.3.11 Fehlerkategorie

Alle Fehlerraten und Fehlerkategorien sind in dem von exida herausgegebenen FMEDA-Bericht (siehe Kapitel 5.9) aufgeführt.

2.3.12 Konfiguration des Messumformers

Der Messumformer kann mit einem HART® Konfigurator oder einem HART-Modem konfiguriert werden, das mit anderen Softwaregeräten verwendet wird, die diesen Messumformer unterstützen.

Unabhängig von den verwendeten Hilfsmitteln sind die Konfigurationsparameter identisch und für Sicherheitsanwendungen müssen alle in [Sicherheitsbezogene Konfigurationsparameter](#) beschrieben korrekt konfiguriert werden.

Obwohl die meisten Parameter einfach sind und die Beschreibung verständlich ist, erfordern einige Parameter die in den folgenden Abschnitten dargestellten speziellen Beschreibungen.

Kennwortschutz

Der Schreibschutz der Konfiguration ist entweder mittels HW-Steckbrücke oder mittels Passwort möglich. Bei der Konfiguration der Geräteparameter müssen beide Schreibschutzmechanismen deaktiviert sein. Für den gültigen SIL-Modus muss der Kennwortschutz auf aktiv gesetzt werden (siehe [HART Parameter](#)) und der Eintritt in den SIL-Modus ist nicht möglich, wenn dies nicht geschieht. Das Konfigurationsgerät muss den Kennwortschutz unterstützen, wenn der SIL-Modus erforderlich ist.

Nach dem Aufrufen des SIL-Modus kann die HW-Schutz-Steckbrücke für zusätzlichen Schutz eingestellt werden.

Kennwort ändern

Das für den Schreibschutz verwendete Kennwort muss aus genau acht Zeichen bestehen. Jegliche Zeichen, die in ISO Latin-1 (ISO 8859-1) angegeben sind, können verwendet werden und werden vom Konfigurationsgerät unterstützt. Das voreingestellte Kennwort ist „*****“ (8 Zeichen #42).

Um das Kennwort zu ändern, rufen Sie das Menü **Schreibschutz** im Konfigurationsgerät auf. **Kennwort ändern** oder **Neues Kennwort** auswählen, abhängig vom verwendeten Gerät. Wenn Sie dazu aufgefordert werden, muss das aktuell konfigurierte Kennwort eingegeben werden, um Zugriff zu erhalten.

Den Kennwortschutz aktivieren

Zum Aktivieren des Schreibschutzes, rufen Sie das Menü **Schreibschutz** im Konfigurationsgerät auf. **Aktiviert** oder **Schreibschutz** auswählen, abhängig vom verwendetem Gerät. Wenn Sie dazu aufgefordert werden, muss das aktuell konfigurierte Kennwort eingegeben werden, um Zugriff zu erhalten.

Deaktivieren des Kennwortschutzes

Zum Deaktivieren des Schreibschutzes, rufen Sie das Menü **Schreibschutz** im Konfigurationsgerät auf. **Deaktiviert** oder **Schreiben aktivieren** auswählen, abhängig vom verwendetem Gerät. Wenn Sie dazu aufgefordert werden, muss das aktuell konfigurierte Kennwort eingegeben werden, um Zugriff zu erhalten.

Das Konfigurationsgerät unterstützt die Deaktivierung des Kennwortschutzes nicht, wenn sich das Gerät im SIL-Modus befindet.

Anmerkung

Wenn sich das Gerät im SIL-Modus befindet, wird dieser verlassen, wenn der Kennwortschutz deaktiviert ist!

Prozesseinstellung (Eingangsabgleich)

Wenn ein Sensor nicht genau ist oder etwas anderes im zu überwachenden Prozess die Messung linear beeinflusst, kann dies vom Messumformer kompensiert werden, indem bis zu zwei Referenzwerte für Eingang 1 und Eingang 2 unabhängig voneinander eingegeben werden.

Eine Prozesseinstellung (Eingangsabgleich) kann vom Endbenutzer durchgeführt werden. Ein bekanntes Prozesssignal muss für das untere bzw. obere Ende des Eingangsmessungsbereichs für jeden Eingang angewendet werden.

BEACHTEN

Prozesseinstellung/Eingangsabgleich ist optional für SIL-Modus. Wenn sie verwendet wird, muss die erforderliche Genauigkeit vom Endbenutzer überprüft werden und es muss durch Tests sichergestellt werden, dass die angelegte Prozesseinstellung keine Ausfälle mit sich bringt, die die Anforderungen an die Sicherheitsanwendung überschreiten.

Die Verfahren für den Abgleich werden nicht von allen Konfigurationsgeräten unterstützt.

Unteren Punkt abgleichen (Offset/Tarierung)

Führen Sie diesen Vorgang aus, wenn nur eine Offset-Anpassung oder eine Tarierung des Eingangs durchgeführt werden soll.

Prozedur

1. Entfernen Sie den Ausgangsstrom von jeder automatischen Steuerungsanwendung.
2. Wählen Sie im Menü **Einstellung** des Konfigurationsgeräts die Option **Nulleinstellung der Eingänge**.
3. Alle Warnungen quittieren und auswählen, ob Eingang 1 oder Eingang 2 abgeglichen werden sollen.
4. Den Eingang anlegen, der dem 0 %-Eingang entspricht (z. B. 0,0 % für einen Potenziometereingang).
Der Eingangswert muss innerhalb der konfigurierten Grenzwerte für den Eingang (Eingang 1 oder Eingang 2) sein.
5. Klicken Sie auf **OK**, um fortzufahren.
6. Warten Sie, bis der Abgleich durchgeführt wird.
7. Den Ausgangsstrom erneut auf die Steuerungsanwendung anlegen.
8. Wiederholen Sie den Vorgang für beide Eingänge.

Obere und untere Punkte abgleichen

Führen Sie diese Aufgabe aus, wenn sowohl der untere als auch der obere Bereich abgeglichen werden sollen.

Prozedur

1. Entfernen Sie den Ausgangsstrom von jeder automatischen Steuerungsanwendung.

2. Wählen Sie im Menü **Einstellung** des Konfigurationsgeräts die Option **Eingangseinstellung**.
3. Alle Warnungen quittieren und auswählen, ob Eingang 1 oder Eingang 2 abgeglichen werden sollen.
4. Den Eingang dort anlegen, wo der untere Punkt des Abgleichbereichs durchgeführt werden soll (z. B. 10,03 % für einen Potenziometereingang).
Der Eingangswert muss innerhalb der konfigurierten Grenzwerte für den Eingang (Eingang 1 oder Eingang 2) sein.
5. Klicken Sie auf **OK**, um fortzufahren.
Der zuvor abgeglichene untere Punktwert wird angezeigt und der aktuell angewandte Eingangswert wird kontinuierlich überwacht und angezeigt (z. B. 10,47 % für einen Potenziometereingang).
6. Klicken Sie auf **OK**, um fortzufahren.
7. Geben Sie den Referenzwert des angelegten Eingangswertes ein (z. B. 10,03 % für einen Potenziometereingang).
Der aktuell angewendete abgleichende Eingangswert wird überwacht und angezeigt.
8. Bestimmen Sie, ob der Wert dem Referenzwert entspricht.
 - Wenn der Wert dem eingegebenen Referenzwert entspricht, drücken Sie **Ja** und fahren Sie mit dem nächsten Schritt fort.
 - Wenn der Wert nicht mit dem eingegebenen Referenzwert übereinstimmt, drücken Sie **Nein** und wiederholen Sie die Schritte [Schritt 4](#) bis [Schritt 8](#).
9. Wiederholen Sie die Schritte [Schritt 4](#) bis [Schritt 8](#) für den oberen Abgleichpunkt des Abgleichbereichs (z. B. 90,04 % für einen Potenziometereingang).
10. Wenn der andere Eingang zu diesem Zeitpunkt abgeglichen werden soll oder wenn der Abgleich wiederholt werden soll, wiederholen Sie die Schritte [Schritt 3](#) bis [Schritt 8](#) für den ausgewählten Sensor.
11. Wiederholen Sie das oben beschriebene Verfahren, bis sowohl der untere als auch der obere Punkt den angewendeten Eingangswert für beide Eingänge korrekt anzeigt.

Anmerkung

Das Verfahren kann bei jedem Schritt abgebrochen werden, aber nach Schritt [Schritt 7](#) wurde möglicherweise eine Teileinstellung durchgeführt, wodurch eine frühere Einstellung verloren ging (siehe [Werkseinstellung wiederherstellen](#)).

Werkseinstellung wiederherstellen

Jeder vom Anwender durchgeführte Prozesseinstellungs-/Eingangsabgleich kann auf werksseitige Einstellwerte zurückgesetzt werden. Dies kann unabhängig von Eingang 1 und Eingang 2 durchgeführt werden.

BEACHTEN

Alle durchgeführten Prozesseinstellungen/Eingangsabgleiche gehen für den ausgewählten Sensor verloren

Prozedur

1. Wählen Sie im Menü **Einstellung** des Konfigurationsgeräts die Option **Werkseinstellung wiederherstellen**.
2. Alle Warnungen quittieren und auswählen, ob Eingang 1 oder Eingang 2 wiederhergestellt werden sollen.
Alle zuvor durchgeführten oberen und unteren Abgleichpunkte werden angezeigt.
3. Drücken Sie **Ja**, um fortzufahren, oder **Nein**, um den Vorgang abubrechen.
Die resultierenden oberen und unteren Abgleichpunkte werden auf 0 gesetzt.

Grenzwertüberprüfung

Eingang

Wenn der Eingang, der auf PV abgebildet wird, und damit der Analogausgang, eine der Eingangsbereichsgrenzen überschreitet, die in **Eingang 1 untere/obere Grenze oder Eingang 2 untere/obere Grenze** konfiguriert sind, wird dies als Fehler am Analogausgangsstrom angezeigt. Dies ist auch der Fall, wenn der Eingang indirekt auf PV abgebildet wird (z. B. Mittelwert oder Differenz).

Anmerkung

Im SIL-Modus: **Eingang Grenzwertprüfung** muss aktiviert sein.

Ausgang

Wenn der berechnete Analogausgangswert entweder den **unteren Grenzwert des Ausgangs** oder die **obere Grenze des Ausgangs** überschreitet, wird dies als Fehler am Analogausgangsstrom angezeigt (siehe die unter **Analogausgang** beschriebenen Einschränkungen).

Backup-Funktionalität

Anwendbar für Varianten des Rosemount 644R Messumformers für Tragschienenmontage (Doppeleingangstypen).

Wenn beide Eingänge aktiviert sind (d. h. Eingangstyp Eingang 2 unterscheidet sich von **Keine**) und der Parameter PV Abgebildet zu auf einen der Parameter DV 10 bis DV 14 konfiguriert ist, wird eine Sicherungsfunktion aktiviert.

Diese DV verfügen alle über:

- den Wert von Eingang 1, wenn ein Sensorfehler an Eingang 2 erkannt wird
- den Wert von Eingang 2, wenn ein Sensorfehler an Eingang 1 erkannt wird

Wenn kein Sensorfehler erkannt wird, entspricht ihr Wert dem Namen (z. B. Eingang 1, Eingang 2, Durchschnitt, Minimum oder Maximum).

Die Backup-Funktion funktioniert nur, wenn die Sensorfehlererkennung aktiviert ist (d. h. Sensor-Alarmverhalten unterscheidet sich von **Keine**).

2.3.13 Sichere Parametrierung - Verantwortung des Anwenders

Es liegt in der Verantwortung des Benutzers, den Messumformer so zu konfigurieren, dass er der erforderlichen Sicherheitsanwendung entspricht. Die sichere Parametrierung kann

mit Unterstützung jedes Hilfsmittels durchgeführt werden, das die beschriebenen Parameter konfigurieren und verifizieren kann, und das die in diesem Abschnitt beschriebenen Verfahren unterstützt. Das Konfigurationsgerät muss speziell entwickelt sein (d. h. ein generisches HART® Gerät kann nicht verwendet werden, aber ein gerätespezifischer DD oder DTM, der in einem generischen Rahmen ausgeführt wird, ist akzeptabel).

Es liegt in der Gesamtverantwortung des Anwenders, dass das zur sicheren Parametrierung eingesetzte Werkzeug alle in diesem Abschnitt genannten Anforderungen erfüllt.

Sicherheitsbezogene Konfigurationsparameter

Eingang 1 Parameter

Anmerkung

Nur die aufgeführten Eingangstypen sind für den SIL-Modus gültig.

Tabelle 2-2: Parametername: Eingang 1 Eingangstyp, Verifizierung Benutzer: 01 Eingangstyp 1

Beschreibung	Eingangstyp	Minimaler Bereich	Maximaler Bereich	Einheiten
Ohm	Ohm	0	100.000	Ohm
kOhm	kiloOhm	0	100	kOhm
Potm	Potenzimeter	0	100	%
PtxIEC	Widerstandsthermometer Pt x - IEC751, $10 \leq x \leq 10.000^{(1)}$	-200	850	°C
Pt50IEC	Widerstandsthermometer Pt50 - IEC751	-200	850	°C
Pt100IEC	Widerstandsthermometer Pt100 - IEC751	-200	850	°C
Pt200IEC	Widerstandsthermometer Pt200 - IEC751	-200	850	°C
Pt500IEC	Widerstandsthermometer Pt500 - IEC751	-200	850	°C
Pt1000IEC	Widerstandsthermometer Pt1000 - IEC751	-200	850	°C
PtxJIS	Widerstandsthermometer Pt x - JIS C1604-81, $10 \leq x \leq 10.000^{(1)}$	-200	649	°C
Pt50JIS	Widerstandsthermometer Pt50 - JIS C1604-81 (R100/R0 = 1,3916)	-200	649	°C

Tabelle 2-2: Parametername: Eingang 1 Eingangstyp, Verifizierung Benutzer: 01 Eingangstyp 1 (Fortsetzung)

Beschreibung	Eingangstyp	Minimaler Bereich	Maximaler Bereich	Einheiten
Pt100JIS	Widerstandsthermometer Pt100 - JIS C1604-81 (R100/R0 = 1,3916)	-200	649	°C
Pt200JIS	Widerstandsthermometer Pt200 - JIS C1604-81 (R100/R0 = 1,3916)	-200	649	°C
NixDIN	Widerstandsthermometer Ni x - DIN43760, $10 \leq x \leq 10.000^{(1)}$	-60	250	°C
Ni50DIN	Widerstandsthermometer Ni 50 - DIN 43760	-60	250	°C
Ni100DIN	Widerstandsthermometer Ni 100 - DIN 43760	-60	250	°C
Ni120DIN	Widerstandsthermometer Ni 120 - DIN 43760	-60	250	°C
Ni1000DIN	Widerstandsthermometer Ni 1000 - DIN 43760	-60	250	°C
CuxECW15	Widerstandsthermometer Cu x - ECW Nr. 15, $5 \leq x \leq 1\ 000^{(1)}$	-200	260	°C
Cu10ECW15	Widerstandsthermometer Cu 10 - ECW Nr. 15 ($\alpha = 0,00427$)	-200	260	°C
Cu100ECW15	Widerstandsthermometer Cu 100 - ECW Nr. 15 ($\alpha = 0,00427$)	-200	260	°C
Cu50GOST-94	Widerstandsthermometer Cu 50 - GOST 6651-1994 ($\alpha = 0,00426$)	-50	200	°C
Cu50GOST-09	Widerstandsthermometer Cu 50 - GOST 6651-2009 ($\alpha = 0,00428$)	-180	200	°C
Cu100GOST-09	Widerstandsthermometer Cu 100 - GOST 6651-2009 ($\alpha = 0,00428$)	-180	200	°C
Pt50GOST-09	Widerstandsthermometer Pt50 - GOST 6651-2009 ($\alpha = 0,00391$)	-200	850	°C

Tabelle 2-2: Parametername: Eingang 1 Eingangstyp, Verifizierung Benutzer: 01 Eingangstyp 1 (Fortsetzung)

Beschreibung	Eingangstyp	Minimaler Bereich	Maximaler Bereich	Einheiten
Pt100GOST-09	Widerstandsthermometer Pt100 – GOST 6651-2009 ($\alpha = 0,00391$)	-200	850	°C
Cu100GOST-94	Widerstandsthermometer Cu 100 – GOST 6651-1994 ($\alpha = 0,00426$)	-50	200	°C
CuxGOST-94	Widerstandsthermometer Cu x – GOST 6651-1994 ($\alpha = 0,00426$) ⁽¹⁾	-50	200	°C
NixGOST-09	Widerstandsthermometer Ni x – GOST 6651-2009 ($\alpha = 0,00617$) ⁽¹⁾	-60	180	°C
Ni50GOST-09	Widerstandsthermometer Ni 50 – GOST 6651-2009 ($\alpha = 0,00617$)	-60	180	°C
Ni100GOST-09	Widerstandsthermometer Ni 100 – GOST 6651-2009 ($\alpha = 0,00617$)	-60	180	°C
uV±	Mikrovolt bipolar	-800.000	800.000	uV
mV±	Millivolt bipolar	-800	800	mV
V±	Volt bipolar	-0,8	0,8	V
TCB-IEC	TC Typ B - IEC 584	0	1820	°C
TCW5-ASTM	TC Typ W5 - ASTM E 988	0	2300	°C
TCW3-ASTM	TC Typ W3 - ASTM E 988	0	2300	°C
TCE-IEC584	TC Typ E - IEC 584	-200	1000	°C
TCJ-IEC584	TC Typ J - IEC 584	-100	1200	°C
TCK-IEC584	TC Typ K - IEC 584	-180	1372	°C
TCN-IEC584	TC Typ N - IEC 584	-180	1300	°C
TCR-IEC584	TC Typ R - IEC 584	-50	1760	°C
TCS-IEC584	TC Typ S - IEC 584	-50	1760	°C
TCT-IEC584	TC Typ T - IEC 584	-200	400	°C
TCL-DIN43710	TC Typ L - DIN 43710	-200	900	°C
TCU-DIN43710	TC Typ U - DIN 43710	-200	600	°C
TCLr-GOST	TC Typ Lr - GOST 3044-84	-200	800	°C

Tabelle 2-2: Parametername: Eingang 1 Eingangstyp, Verifizierung Benutzer: 01 Eingangstyp 1 (Fortsetzung)

Beschreibung	Eingangstyp	Minimaler Bereich	Maximaler Bereich	Einheiten
CuxGOST-09	Widerstandsthermometer Cu x – GOST 6651-2009 ($\alpha = 0,00428$) ⁽¹⁾	-180	200	°C
PtxGOST-09	Widerstandsthermometer Pt x – GOST 6691-2009 ($\alpha = 0,00391$) ⁽¹⁾	-200	850	°C
uV	Mikrovolt unipolar	-100.000	1.700.000	uV
mV	Millivolt unipolar	-100	1700	mV
V	Volt unipolar	-0,1	1,7	V

(1) Eingang 1 Widerstandsthermometerfaktor gilt für diese Eingangstypen.

Tabelle 2-3: Parametername: Eingang 1 Widerstandsthermometerfaktor, Verifizierung Benutzer: 02 Widerstandsthermometerfaktor 1

Beschreibung
Widerstandsthermometerfaktor (R0) Wert in Ohm für Eingang 1 Wird nur verwendet, wenn ein PtX-, NiX- oder CuX-Sensortyp für Eingangstyp 1 ausgewählt wurde Bereich: 10..10.000 Ohm für Ptx und Nix, 5..1000 für CuX

Tabelle 2-4: Parametername: Eingang 1 Anzahl der Drähte, Verifizierung Benutzer: 03 AnzDrähte 1

Beschreibung
Anzahl der Drähte, die für die Kabelkompensation von Eingang 1 verwendet werden Wird nur verwendet, wenn ein Widerstandsthermometer, linearer Widerstand oder Potenziometer für Eingang 1 ausgewählt ist Eingangstyp Der Bereich ist abhängig vom ausgewählten Eingang 1 Eingangstyp Bei Auswahl eines Widerstandsthermometers oder linearen Widerstands liegt der Bereich zwischen 2 und 4: 2 = Messung wird mit einem festen Kabelwiderstandswert kompensiert: Eingang 1 Kabelwiderstand 3 = Die Messung wird über drei Drähte für den Kabelwiderstand kompensiert. (Alle Sensorleitungen müssen gleich lang und vom selben Typ sein) 4 = Der Messwert wird über vier Drähte für den Kabelwiderstand kompensiert. Bei Auswahl des Potenziometers liegt der Bereich zwischen 3 und 5: 3 = Messung wird mit einem festen Kabelwiderstandswert kompensiert: Eingang 1 Kabelwiderstand 4 = Der Messwert wird über vier Drähte für den Kabelwiderstand kompensiert. (Alle Sensorleitungen müssen gleich lang und vom selben Typ sein) 5 = Der Messwert wird über vier Drähte für den Kabelwiderstand kompensiert. ⁽¹⁾

(1) Die Kompensation mit fünf Drähten ist nur bei Eingangstypen mit Doppелеlementen möglich.

Anmerkung

Wenn zwei oder drei Drähte (drei oder vier für Potenziometereingang) im SIL-Modus ausgewählt sind, muss der Endanwender sicherstellen, dass die angelegte Sensorverdrahtung keine Ausfälle mit sich bringt, die die Anforderungen an die Sicherheitsanwendung überschreiten.

Tabelle 2-5: Parametername: Eingang 1 Kabelwiderstand, Verifizierung Benutzer: 04 Kabelwid 1

Beschreibung
<p>Kabelwiderstand für Eingang 1: Gesamtwiderstand der beiden Drähte an ein Widerstands- oder einem linearen Widerstandssensorelement</p> <p>Wird nur verwendet, wenn Widerstandsthermometer, linearer Widerstand oder Potenziometer-Eingangstyp für Eingang 1 ausgewählt ist.</p> <p>Eingangstyp und wenn 2 (3 für Potenziometer) für Eingang 1 ausgewählt ist Anzahl der Drähte Bereich: 0...100 Ohm.</p>

Tabelle 2-6: Parametername: Eingang 1 CJC-Typ, Verifizierung Benutzer: 05 CJC-Typ 1

Beschreibung
<p>Typ der Vergleichsstellenkompensation für Eingang 1.</p> <p>Wird nur verwendet, wenn ein Thermoelement-Sensortyp für Eingang 1 Eingangstyp ausgewählt wurde</p> <ul style="list-style-type: none"> • Int = Intern: Interner Temperatursensor für CJC • Ext = Extern: Externer angeschlossener Temperatursensor wird für CJC verwendet (siehe Externer CJC-Typ) • Fix = Fest: Feste Temperatur, angegeben in Eingang 1 feste CJC-Temperatur, verwendet für CJC

Tabelle 2-7: Parametername: Eingang 1 feste CJC-Temperatur, Verifizierung Benutzer: 06 CJCTemperatur 1

Beschreibung
<p>Wert für feste CJC-Temperatur für Eingang 1</p> <p>Wird nur verwendet, wenn ein Thermoelement-Sensortyp für Eingangstyp 1 ausgewählt wurde und wenn Fest für Eingang 1 CJC-Typ ausgewählt wurde</p> <p>Bereich: -50 bis 135 °C</p>

Tabelle 2-8: Parametername: Eingang 1 Unterer Abgleichpunkt, Verifizierung Benutzer: 07 UntAbgleichp 1

Beschreibung
<p>Der Prozesswert an Eingang 1, wo der letzte untere Wert abgeglichen wurde (siehe Eingang 1 Innengarnitur-Offset/Innengarniturverstärkung für Details zum Abgleich)</p>

Anmerkung

Wenn der Abgleichswert zurückgesetzt wird, erzwingt das Gerät den Wert für den unteren Abgleichpunkt von Eingang 1 auf 0,0 .

**Tabelle 2-9: Parametername: Eingang 1 Oberer Abgleichpunkt, Verifizierung
Benutzer: 08 ObAbgleichp 1**

Beschreibung
Der Prozesswert an Eingang 1, wo der letzte obere Wert abgeglichen wurde (siehe Eingang 1 Abgleichpunkt-Offset/Abgleichpunkt-Verstärkung für Details zum Abgleich)

Anmerkung

Wenn der Abgleichswert zurückgesetzt wird, erzwingt das Gerät den Wert für den oberen Abgleichpunkt von Eingang 1 auf 0,0.

**Tabelle 2-10: Parametername: Eingang 1 Innengarnitur-Offset, Verifizierung
Benutzer: 09 AbgleichOffs 1**

Beschreibung
Eingang 1 abgeglichener Offset Wenn sich der Eingang 1 Innengarnitur-Offset von 0,0 unterscheidet, wurde auf Eingang 1 ein Benutzerabgleich ausgeführt Die erforderliche Genauigkeit muss vom Benutzer überprüft werden. Der Endanwender muss durch Tests sicherstellen, dass die angelegte Innengarnitur keine Ausfälle mit sich bringt, die die Anforderungen an die Sicherheitsanwendung überschreiten.

**Tabelle 2-11: Parametername: Eingang 1 Innengarniturverstärkung, Verifizierung
Benutzer: 10 InnengarniturVerstärkung 1**

Beschreibung
Eingang 1: Abgleichsverstärkung Wenn sich der Eingang 1 Innengarniturverstärkung von 1,0 unterscheidet, wurde auf Eingang 1 ein Benutzerabgleich ausgeführt Der Endanwender muss sicherstellen, dass die erforderliche Genauigkeit erreicht wird. Der Endanwender muss sicherstellen, dass die angelegte Innengarnitur keine Ausfälle mit sich bringt, die die Anforderungen an die Sicherheitsanwendung überschreiten.

Eingang 2 Parameter

**Tabelle 2-12: Parametername: Eingang 2 Eingangstyp, Verifizierung Benutzer: 11
Eingangstyp 2**

Als Eingang 1 Eingangstyp für Eingang 2. Zusätzlich kann der Eingangstyp <i>Keine</i> ausgewählt werden, um die Messung für Eingang 2 zu deaktivieren. Je nach Konfiguration von Eingang 1 sind nur bestimmte Kombinationen zulässig Eingangstyp:	
Ausgewählter Eingang 1 Eingangstyp	Zulässiger Wert für Eingang 2 Eingangstyp
Ohm oder KiloOhm oder ein Widerstandsthermometer	Keine, Ohm, kOhm oder ein Widerstandsthermometer
Potenzimeter	Keine oder Potenziometer
Mikrovolt unipolar, Millivolt unipolar oder Volt unipolar	Keine, Mikrovolt unipolar, Millivolt unipolar oder Volt unipolar

Tabelle 2-12: Parametername: Eingang 2 Eingangstyp, Verifizierung Benutzer: 11 Eingangstyp 2 (Fortsetzung)

<p>Als Eingang 1 Eingangstyp für Eingang 2. Zusätzlich kann der Eingangstyp <i>Keine</i> ausgewählt werden, um die Messung für Eingang 2 zu deaktivieren. Je nach Konfiguration von Eingang 1 sind nur bestimmte Kombinationen zulässig Eingangstyp:</p>	
Ausgewählter Eingang 1 Eingangstyp	Zulässiger Wert für Eingang 2 Eingangstyp
Mikrovolt bipolar, Millivolt bipolar oder Volt bipolar	Keine, Mikrovolt bipolar, Millivolt bipolar oder Volt bipolar
Beliebiger TC-Typ	Keine, beliebiger TC-Typ, Ohm, kOhm oder ein Widerstandsthermometer

Tabelle 2-13: Parametername: Eingang 2 Widerstandsthermometerfaktor, Verifizierung Benutzer: 12 Widerstandsthermometerfaktor 2

Beschreibung
Wie Eingang 1 Widerstandsthermometerfaktor für Eingang 2

Anmerkung

Dies ist nur relevant, wenn Eingang 2 Eingangstyp sich von *Keine* unterscheidet.

Tabelle 2-14: Parametername: Eingang 2 Anzahl der Drähte, Verifizierung Benutzer: 13 AnzDrähte 2

Beschreibung
Wie Eingang 1 Anzahl der Drähte für Eingang 2

Anmerkung

Dies ist nur relevant, wenn Eingang 2 Eingangstyp sich von *Keine* unterscheidet.

Anmerkung

5-Leiter-Kompensation am Potenziometereingang ist für Eingang 2 nicht möglich. 4-Leiter-Kompensation am Potenziometereingang ist für Eingang 2 nicht möglich, wenn 5-Leiter für Eingang 1 ausgewählt ist.

Tabelle 2-15: Parametername: Eingang 2 Kabelwiderstand, Verifizierung Benutzer: 14 Kabelwid 2

Beschreibung
Wie Eingang 1 Kabelwiderstand für Eingang 2

Anmerkung

Dies ist nur relevant, wenn Eingang 2 Eingangstyp sich von *Keine* unterscheidet.

Tabelle 2-16: Parametername: Eingang 2 CJC-Typ, Verifizierung Benutzer: 15 CJC-Typ 2

Beschreibung
Als Eingang 1 CJC-Typ für Eingang 2

Anmerkung

Dies ist nur relevant, wenn Eingang 2 Eingangstyp sich von *Keine* unterscheidet.

Tabelle 2-17: Parametername: Eingang 2 feste CJC-Temperatur, Verifizierung Benutzer: 16 CJC-Temperatur 2

Beschreibung
Wie Eingang 1 feste CJC-Temperatur für Eingang 2

Anmerkung

Dies ist nur relevant, wenn Eingang 2 Eingangstyp sich von *Keine* unterscheidet.

Tabelle 2-18: Parametername: Eingang 2 Unterer Abgleichpunkt, Verifizierung Benutzer: 17 UntAbgleichp 2

Beschreibung
Wie Eingang 1 Unterer Abgleichpunkt für Eingang 2

Anmerkung

Dies ist nur relevant, wenn Eingang 2 Eingangstyp sich von *Keine* unterscheidet.

Tabelle 2-19: Parametername: Eingang 2 Oberer Abgleichpunkt, Verifizierung Benutzer: 18 ObAbgleichp 2

Beschreibung
Wie Eingang 1 Oberer Abgleichpunkt für Eingang 2

Anmerkung

Dies ist nur relevant, wenn Eingang 2 Eingangstyp sich von *Keine* unterscheidet.

Tabelle 2-20: Parametername: Eingang 2 Innengarnitur-Offset, Verifizierung Benutzer: 19 AbgleichOffs 2

Beschreibung
Wie Eingang 1 Innengarnitur-Offset für Eingang 2

Anmerkung

Dies ist nur relevant, wenn Eingang 2 Eingangstyp sich von *Keine* unterscheidet.

Tabelle 2-21: Parametername: Eingang 2 Innengarniturverstärkung, Verifizierung Benutzer: 20 InnengarniturVerstärkung 2

Beschreibung
Wie Eingang 1 Innengarniturverstärkung für Eingang 2

Anmerkung

Dies ist nur relevant, wenn Eingang 2 Eingangstyp sich von **Keine** unterscheidet.

Externe CJC-Parameter

Tabelle 2-22: Parametername: Externe CJC-Parameter, Verifizierung Benutzer: 21 ExtCJC

Beschreibung
Code für externen CJC-Sensor Wird nur verwendet, wenn entweder: <ul style="list-style-type: none">• ein Thermoelement-Sensortyp für Eingangstyp 1 und ein externer CJC für Eingang 1 CJC-Typ ausgewählt wird• oder ein Thermoelement-Sensortyp für Eingangstyp 2 und ein externer CJC für Eingang 2 CJC-Typ ausgewählt wird Pt100 = Pt100 (IEC751) als externer CJC-Sensor verwendet wird Ni100 = Ni100 (DIN43760) als externer CJC-Sensor verwendet wird

Tabelle 2-23: Parametername: Externer CJC, Anzahl der Drähte, Verifizierung Benutzer: 22 CJCAnzDrähte

Beschreibung
Anzahl der Drähte, die für die Messung des externen CJC-Sensors verwendet werden Wird nur verwendet, wenn Eingang 1 Eingangstyp ein Thermoelement-Sensortyp und Extern für Eingang 1 CJC-Typ ausgewählt wird. 2 = 2-Leiter-Messung kompensiert mit externem CJC-Kabelwiderstand 3 = automatische 3-Leiter-Kabelwiderstandskompensation 4 = automatische 4-Leiter-Kabelwiderstandskompensation

Anmerkung

Wenn **2** oder **3** ausgewählt ist, muss der Endanwender sicherstellen, dass die angelegte Sensorverdrahtung keine Ausfälle mit sich bringt, die die Anforderungen an die Sicherheitsanwendung überschreiten.

Anmerkung

4-Leiter-Ausführung gilt nur für Messumformer mit zwei Eingängen und wenn der Eingangstyp für Eingang 2 kein Widerstandsthermometer ist.

**Tabelle 2-24: Parametername: Externer CJC-Kabelwiderstand, Verifizierung
Benutzer: 23 CJCKabelwid**

Beschreibung
<p>Kabelwiderstand für externen CJC-Temperatursensor: Gesamtwiderstand der beiden Drähte an das Widerstandselement, das die externe CJC-Temperatur misst Wird nur verwendet, wenn entweder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eingang 1 Eingangstyp ist ein Thermoelement-Sensortyp, Extern wird für Eingang 1 CJC-Typ ausgewählt und 2-Leiter wird für externe CJC Anzahl von Drähten ausgewählt • oder Eingang 2 Eingangstyp ein Thermoelement-Sensortyp ist, Extern wird für Eingang 2 CJC-Typ ausgewählt und 2-Leiter wird für externe CJC Anzahl von Drähten ausgewählt <p>Bereich: 0..100 Ohm</p>

PV Parameter

Tabelle 2-25: Parametername: PV abgebildet zu, Verifizierung Benutzer: 24 PVabgeb

Variable	Bezeichnung	Beschreibung
<p>Gerätevariable zugeordnet zur Primärvariablen Das DV führt die entsprechende Messfunktion durch (anwendbar für PV und damit für den Analogausgang)</p>		
DV 0	Eingang1	Eingang 1
DV 1	Eingang2	Eingang 2
DV 2	Eingang1CJC	Eingang 1 CJC-Temperatur, nur gültig, wenn Eingang 1 ein TC ist
DV 3	Eingang2CJC	Eingang 2 CJC-Temperatur, nur gültig wenn Eingang 2 ein TC ist
DV 4	AvgI1I2	Mittelwert Eingang 1 und Eingang 2
DV 5	DiffE1-E2	Differenzeingang 1 - Eingang 2
DV 6	DiffE2-E1	Differenzeingang 2 - Eingang 1
DV 7	AbsDiffE1-E2	Absolute Differenz (Eingang 1 - Eingang 2)
DV 8	MinES1E2	Minimum (Eingang 1, Eingang 2)
DV 9	MaxE1E2	Max. (Eingang 1, Eingang 2)
DV 10	E1ME2Backup	Eingang 1 mit Eingang 2 als Backup
DV 11	E2ME1Backup	Eingang 2 mit Eingang 1 als Backup
DV 12	MittE1E2Back	Mittelwert mit Eingang 1 oder 2 als Backup
DV 13	MinE1E2Back	Minimum mit Eingang 1 oder 2 als Backup
DV 14	MaxE1E2Back	Maximum mit Eingang 1 oder 2 als Backup
DV 15	ElektrTemp	Elektroniktemperatur

**Tabelle 2-26: Parametername: PV Messanfang, Verifizierung Benutzer: 25
PVMessanfang**

Beschreibung
PV Wert Messanfang (LRV) Unterer Eingangswert für den linearen Messbereich (d. h. der Eingangssignalwert entspricht dem Ausgangsbereich 0 % [4,0 mA]) Der Bereich hängt vom ausgewählten Eingangstyp für den DV ab, der als PV abgebildet zu ausgewählt wurde Der Wert wird in den Einheiten angezeigt, die den Eingangstyp für den ausgewählten DV unterstützen, als PV abgebildet zu (z. B. „mV“ für mVolt bipolar, „µV“ für Mikrovolt bipolar)

Tabelle 2-27: Parametername: PV Messende, Verifizierung Benutzer: 26 PVMessende

Beschreibung
PV Wert Messende (URV) Oberer Eingangswert für den linearen Messbereich (d. h. der Eingangssignalwert entspricht dem Ausgangsbereich 100 % [20,0 mA]) Der Bereich hängt vom ausgewählten Eingangstyp für den DV ab, der als PV abgebildet zu ausgewählt wurde Der Wert wird in den Einheiten angezeigt, die den Eingangstyp für den ausgewählten DV unterstützen, als PV abgebildet zu (z. B. „mV“ für mVolt bipolar, „µV“ für Mikrovolt bipolar)

Tabelle 2-28: Parametername: PV Dämpfung, Verifizierung Benutzer: 27 PVDämpf

Beschreibung
Dämpfung für den DV ausgewählt als PV abgebildet zu Die Dämpfung ist ein digitaler Filter erster Ordnung, der auf den DV-Wert angewandt wird. Der Dämpfungswert gibt die Zeitkonstante an (d. h. die Zeit, zu der 63,2 % einer vollständigen Signaländerung am Eingang am Ausgang erreicht werden) Zulässiger Bereich: 0 bis 60 Sekunden

Anmerkung

Dämpfungswert $\approx 0,434 \times$ Ansprechzeit (d. h. die Zeit, zu der sich 90 % des vollständigen Signals ändern ist erreicht, ca. 2,3-mal höher als die Dämpfung).

Analogausgangsparameter

**Tabelle 2-29: Parametername: Ausgangsbereich 0 %, Verifizierung Benutzer: 28
Out0 %**

Beschreibung
Analogausgang bei PV Messanfang ⁽¹⁾ Strom in mA

(1) Diese Parameter werden durch den Stellungsrückmelder geprüft und werden nur angezeigt, wenn sie nicht korrekt durch eine SIL-Anwendung konfiguriert sind.

Anmerkung

Für den SIL-Modus muss der Wert genau 4,0 mA betragen (entspricht NAMUR NE43).

Tabelle 2-30: Parametername: Ausgangsbereich 100 %, Verifizierung Benutzer: 29 Out100 %

Beschreibung
Analogausgang bei PV Messende ⁽¹⁾ Strom in mA

(1) Diese Parameter werden durch den Stellungsrückmelder geprüft und werden nur angezeigt, wenn sie nicht korrekt durch eine SIL-Anwendung konfiguriert sind.

Anmerkung

Für den SIL-Modus muss der Wert genau 20,0 mA betragen (entspricht NAMUR NE43).

Tabelle 2-31: Parametername: Konfiguration der Grenzwertüberprüfung, Verifizierung Benutzer: 30 GrenzPrüf

Beschreibung
Konfiguration der Grenzwertüberprüfung ⁽¹⁾ Keine = Grenzwertprüfung deaktiviert ⁽¹⁾ Eingang = Grenzwertprüfung am Eingangsbereich aktiviert Ausgang = Grenzwertprüfung am Ausgangsbereich aktiviert ⁽¹⁾ Eingang+Ausgang = Grenzwertprüfung aktiviert für Eingangsbereich und Ausgangsbereich

(1) Siehe Einschränkungen, die in [Analogausgang](#) beschrieben sind.

Anmerkung

Im SIL-Modus muss der Wert Grenzwertprüfung des Eingangsbereichs aktiviert sein, oder Grenzwertprüfung des Eingangs- und Ausgangsbereichs aktiviert sein.

Tabelle 2-32: Parametername: Ausgangsgrenzwert Fehlerwert, Verifizierung Benutzer: 31 AusgGrenzFehlerwert

Beschreibung
Stromausgang in mA, der den Fehler Ausgangsgrenzwert Prüfen anzeigt, wenn der berechnete Ausgangswert außerhalb der unter Ausgang Unterer/Oberer Grenzwert konfigurierten Grenzen liegt (d. h. wenn das Gerätestatusbit Messkreis Gesättigt gesetzt ist [nur wenn aktiviert]). ⁽¹⁾ Bereich: 3,5...23,0 mA

(1) Diese Parameter werden durch den Stellungsrückmelder geprüft und werden nur angezeigt, wenn sie nicht korrekt durch eine SIL-Anwendung konfiguriert sind.

Anmerkung

Für den SIL-Modus muss der Wert $\leq 3,6$ mA oder $\geq 21,0$ mA betragen (entspricht NAMUR NE43), wenn aktiviert ist.

Tabelle 2-33: Parametername: Unterer Ausgangsgrenzwert, Verifizierung Benutzer: 32 AusgUntWert

Beschreibung
Grenzwert Stromausgang ⁽¹⁾ Strompegel, bei dem der Ausgangsstrom in niedrigerer Richtung gesättigt wird Strom in mA

(1) Diese Parameter werden durch den Stellungsrückmelder geprüft und werden nur angezeigt, wenn sie nicht korrekt durch eine SIL-Anwendung konfiguriert sind.

Anmerkung

Für den SIL-Modus muss der Wert genau 3,8 mA betragen (entspricht NAMUR NE43).

Tabelle 2-34: Parametername: Oberer Ausgangsgrenzwert, Verifizierung Benutzer: 33 AusgOberWert

Beschreibung
Ausgangsstrom Oberer Grenzwert ⁽¹⁾ Der Strompegel, bei dem der Ausgangsstrom in der oberen Richtung gesättigt wird Strom in mA

Anmerkung

Für den SIL-Modus muss der Wert genau 20,5 mA betragen (entspricht NAMUR NE43).

Tabelle 2-35: Parametername: Sensor-Alarmverhalten, Verifizierung Benutzer: 34 Sensorfehler

Beschreibung
Sensor-Alarmverhalten ⁽¹⁾ Keine = Sensorfehlererkennung deaktiviert Defekt = Sensorfehlererkennung bei defektem Sensor aktiviert Kurzgeschlossen = Sensorfehlererkennung des kurzgeschlossenen Sensors aktiviert Defekt+Kurzgeschlossen = Sensorfehlererkennung sowohl des defekten als auch des kurzgeschlossenen Sensors aktiviert

(1) Diese Parameter werden durch den Stellungsrückmelder geprüft und werden nur angezeigt, wenn sie nicht korrekt durch eine SIL-Anwendung konfiguriert sind.

Anmerkung

Für den SIL-Modus muss der Wert Sensorfehlererkennung von **Unterbrochen** und **Kurzgeschlossen** aktiviert sein.

Tabelle 2-36: Parametername: Defekter Sensorfehlerwert, Verifizierung Benutzer: 35 DefektSensWert

Beschreibung
Defekter Sensoralarm analoges Ausgangssignal ⁽¹⁾ Strom in mA zeigt defekten Sensoralarm an Bereich: 3,5...23,0 mA

(1) Diese Parameter werden durch den Stellungsrückmelder geprüft und werden nur angezeigt, wenn sie nicht korrekt durch eine SIL-Anwendung konfiguriert sind.

Anmerkung

Für den SIL-Modus muss der Wert $\leq 3,6$ mA oder $\geq 21,0$ mA betragen (entspricht NAMUR NE43).

Tabelle 2-37: Parametername: Kurzgeschlossener Sensorfehlerwert, Verifizierung Benutzer: 36 KurzgeschlSensWert

Beschreibung
Kurzgeschlossener Sensoralarm analoges Ausgangssignal ⁽¹⁾ Strom in mA zeigt kurzgeschlossenen Sensoralarm an Bereich: 3,5...23,0 mA

(1) Diese Parameter werden durch den Stellungsrückmelder geprüft und werden nur angezeigt, wenn sie nicht korrekt durch eine SIL-Anwendung konfiguriert sind.

Anmerkung

Für den SIL-Modus muss der Wert $\leq 3,6$ mA oder $\geq 21,0$ mA betragen (entspricht NAMUR NE43).

Tabelle 2-38: Parametername: Sensordriftverhalten, Verifizierung Benutzer: 37 SensDrift

Beschreibung
Sensordriftverhalten ⁽¹⁾ Deaktiviert = Keine Erkennung von Sensordrift Warnung = Eine Warnung am HART®-Gerät wird nur ausgegeben, wenn Drift erkannt wurde Fehler = Analogausgang wird auf Sensordriftstrom gesetzt, wenn Drift erkannt wird Die von Eingang 1 und Eingang 2 gemessenen Prozesswerte werden regelmäßig verglichen und wenn der absolute Wert der Differenz Eingang 1 - Eingang 2 den Grenzwert des Sensordrift länger als das Sensordrift-Timout übersteigt, wird ein Sensordrift erkannt. Wenn die Differenz unter dem Grenzwert liegt, wird die Erkennung gelöscht und der Timer wird zurückgesetzt.

(1) Nur gültig für Anwendungen mit zwei Eingängen (d. h. Eingang 2 Eingangstyp $<>$ „Keine“).

**Tabelle 2-39: Parametername: Sensordriftgrenze, Verifizierung Benutzer: 38
SensDriftGrenze**

Beschreibung
Sensordriftgrenze Messgrenze für Drifterkennung bei Differenz zwischen Eingang 1 und Eingang 2. Siehe Sensordriftverhalten.

Anmerkung

Nur gültig, wenn Sensordrift nicht auf **Deaktivieren** gesetzt ist.

Anmerkung

Es werden keine Einheiten verwendet, da Eingang 1 Eingangstyp und Eingang 2 Eingangstyp dieselbe Messeinheit haben sollten.

**Tabelle 2-40: Parametername: Sensordrift-Timeout, Verifizierung Benutzer: 39
SensDriftTimeout**

Beschreibung
Sensordrift-Timeout Timeout-Wert für Sensordrift-Erkennung in Sekunden (siehe Sensordrift- Konfiguration). Bereich: 0...86,400 Sekunden (~24 Stunden)

Anmerkung

Nur gültig, wenn Sensordrift nicht auf **Deaktivieren** gesetzt ist.

**Tabelle 2-41: Parametername: Sensordrift-Fehlerwert, Verifizierung Benutzer: 40
SDriftFehlerWert**

Beschreibung
Sensordriftalarm analoges Ausgangssignal ⁽¹⁾ Strom in mA zeigt Sensordriftalarm an Bereich: 3,5...23,0 mA

(1) Diese Parameter werden durch den Stellungsrückmelder geprüft und werden nur angezeigt, wenn sie nicht korrekt durch eine SIL-Anwendung konfiguriert sind.

Anmerkung

Nur gültig, wenn Sensordrift auf **Fehler** gesetzt ist.

Anmerkung

Für den SIL-Modus muss der Wert $\leq 3,6$ mA oder $\geq 21,0$ mA betragen (entspricht NAMUR NE43).

Tabelle 2-42: Parametername: Eingangsgrenzwert Fehlerwert, Verifizierung Benutzer: 41 EingGrenzFehlerWert

Beschreibung
<p>Stromausgang in mA, der den Fehler Eingangsgrenzwert Prüfen anzeigt, wenn der Eingang 1 oder Eingang 2 außerhalb der unter Eingang 1 Unterer/Oberer Grenzwert und Eingang 2 Unterer/Oberer Grenzwert konfigurierten Grenzen liegt (d. h. wenn das Gerätestatusbit Primärwert außerhalb des Grenzwerts gesetzt ist).⁽¹⁾</p> <p>Bereich: 3,5 – 23,0 mA</p>

(1) Diese Parameter werden durch den Stellungsrückmelder geprüft und werden nur angezeigt, wenn sie nicht korrekt durch eine SIL-Anwendung konfiguriert sind.

Anmerkung

Für den SIL-Modus muss der Wert $\leq 3,6$ mA oder $\geq 21,0$ mA betragen (entspricht NAMUR NE43).

Tabelle 2-43: Parametername: Eingang 1 Unterer Grenzwert, Verifizierung Benutzer: 42 UntGrenz 1

Beschreibung
<p>Untere Messgrenze für Eingang 1</p> <p>Je nach gewünschter Messung (PV-Zuordnung) sollte dieser Wert zur Unterstützung des konfigurierten PV-Bereichs eingestellt werden.</p> <p>Der Bereich ist abhängig vom ausgewählten Eingangstyp wie für Eingang 1 Eingangstyp gezeigt.</p> <p>Der Wert wird in den Einheiten angezeigt, die den ausgewählten Eingang 1 Eingangstyp unterstützen (z. B. „mV“ für mVolt bipolar, „µV“ für Mikrovolt bipolar).</p>

Tabelle 2-44: Parametername: Eingang 1 Oberer Grenzwert, Verifizierung Benutzer: 43 ObGrenz 1

Beschreibung
<p>Obere Messgrenze für Eingang 1</p> <p>Je nach gewünschter Messung (PV-Zuordnung) sollte dieser Wert zur Unterstützung des konfigurierten oberen PV-Bereichs eingestellt werden.</p> <p>Der Bereich ist abhängig vom ausgewählten Eingangstyp wie für Eingang 1 Eingangstyp gezeigt.</p> <p>Der Wert wird in den Einheiten angezeigt, die den ausgewählten Eingang 1 Eingangstyp unterstützen (z. B. „mV“ für mVolt bipolar, „µV“ für Mikrovolt bipolar).</p> <p>Wenn Eingang 1 Eingangstyp auf Potenziometer eingestellt ist, bestimmt dieser Wert die ausgewählte Potenziometergröße.</p>

Tabelle 2-45: Parametername: Eingang 2 Unterer Grenzwert, Verifizierung Benutzer: 44 UntGrenz 2

Beschreibung
<p>Wie Eingang 1 Unterer Grenzwert für Eingang 2</p>

Anmerkung

Dies ist nur relevant, wenn Eingang 2 Eingangstyp sich von **Keine** unterscheidet.

Tabelle 2-46: Parametername: Eingang 2 Oberer Grenzwert, Verifizierung Benutzer: 45 ObGrenz 2

Beschreibung
Wie Eingang 1 Unterer Grenzwert für Eingang 2

Anmerkung

Dies ist nur relevant, wenn Eingang 2 Eingangstyp sich von **Keine** unterscheidet.

Tabelle 2-47: Parametername: Einstellungsverstärkung des Analogausgangs, Verifizierung Benutzer: 46 AusgKalVerst

Beschreibung
Analogausgang Einstellungsverstärkung ⁽¹⁾ Der Messkreisstrom kann mithilfe der HART Befehle 45 und 46 mit gemessenen Messkreisstromwerten abgeglichen werden. Dieser Parameter enthält die berechnete Verstärkung.

(1) Diese Parameter werden durch den Stellungsrückmelder geprüft und werden nur angezeigt, wenn sie nicht korrekt durch eine SIL-Anwendung konfiguriert sind.

Anmerkung

Dieser Wert muss für den SIL-Modus 1,0 betragen.

Tabelle 2-48: Parametername: Einstellungs-Offset des Analogausgangs, Verifizierung Benutzer: 47 AusgKalOffset

Beschreibung
Dieser Parameter enthält den berechneten Offset. ⁽¹⁾

Anmerkung

Dieser Wert muss für den SIL-Modus 0,0 betragen.

HART Parameter

Tabelle 2-49: Parametername: Abfrageadresse, Verifizierung Benutzer: 48 AbfrageAddr

Beschreibung
Abfrageadresse für HART Kommunikation ⁽¹⁾ Bereich HART 7 Modus: 0...63

(1) Diese Parameter werden durch den Stellungsrückmelder geprüft und werden nur angezeigt, wenn sie nicht korrekt durch eine SIL-Anwendung konfiguriert sind.

**Tabelle 2-50: Parametername: Messkreis-Strommodus, Verifizierung Benutzer: 49
Messkreisstrom**

Beschreibung
Messkreis-Strommodus ⁽¹⁾ Deaktivieren = Konstanter 4 mA-Ausgang Aktivieren = Analogausgang ist proportional zum gemessenen Primärwert

(1) Diese Parameter werden durch den Stellungsrückmelder geprüft und werden nur angezeigt, wenn sie nicht korrekt durch eine SIL-Anwendung konfiguriert sind.

Anmerkung

Im HART 7 Modus muss dies auf **Aktivieren** im SIL-Modus gesetzt werden.

**Tabelle 2-51: Parametername: Schreibschutz, Verifizierung Benutzer: 50
Schreibschutz**

Beschreibung
Zeigt an, ob Schreibschutz aktiviert ist ⁽¹⁾ HW = Konfiguration ist durch HW-Steckbrücke geschützt PW = Konfiguration ist passwortgeschützt Nein = Konfiguration ist nicht geschützt

(1) Diese Parameter werden durch den Stellungsrückmelder geprüft und werden nur angezeigt, wenn sie nicht korrekt durch eine SIL-Anwendung konfiguriert sind.

Anmerkung

Die Konfiguration muss im SIL-Modus schreib- und passwortgeschützt sein.

Tabelle 2-52: Parametername: SIL-Modus, Verifizierung Benutzer: 51 SIL-Modus

Beschreibung
Zeigt an, ob der SIL-Modus aktiv ist Nein = Normaler Betriebsmodus (es gelten keine SIL-Beschränkungen) Ja = SIL Betriebsmodus (alle in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Einschränkungen gelten)

Anmerkung

Muss **Ja** sein, damit eine SIL-Konfiguration gültig ist.

Tabelle 2-53: Parametername: SIL-Status, Verifizierung Benutzer: 52 SILStatus

Beschreibung
Zeigt das Ergebnis der Konfigurationsprüfung durch SIL-klassifizierte SW an ⁽¹⁾ FEHLER: Es wurde keine gültige Konfiguration empfangen ÖFFNEN: Tatsächliche Konfiguration ist NICHT gesperrt (nicht SIL) SPERREN: Tatsächliche Konfiguration ist gesperrt (SIL-validiert) INIT: Ausgangsstatus bei laufendem Laden/Prüfen

(1) Der Wert wird nicht angezeigt, bis der SIL-Modus eingegeben ist.

Anmerkung

Nur der Wert **SPERREN** zeigt eine erfolgreiche SIL-Parametrisierung.

Optionsparameter

**Tabelle 2-54: Parametername: Netzfrequenzfilter, Verifizierung Benutzer: 53
Netzfilter**

Beschreibung
Frequenz für Netzstrom-Dämpfungsfilter 50 Hz = 50 Hz Netzrauschen wird unterdrückt 60 Hz = 60 Hz Netzrauschen wird unterdrückt

Aufrufen des SIL-Modus

Wenn alle relevanten Parameter entsprechend der erforderlichen Sicherheitsanwendung richtig konfiguriert wurden, kann der Benutzer den SIL-Modus anfordern.

Der SIL-Modus wird durch Klicken auf **SIL-Modus ändern** und **SIL-Modus aktivieren** im Konfigurationsgerät und durch Eingabe des geforderten Kennworts (Standard „*****“) aufgerufen. Optional kann das Kennwort geändert werden.

Validierung sicherheitsrelevanter Parameter

Die Validierung der korrekten Parametrierung durch den Anwender ist obligatorisch und wird durch das Konfigurationsgerät automatisch angefordert, nachdem der SIL-Modus angefordert wurde. Das Tool setzt das Gerät zurück, um sicherzustellen, dass die verifizierten Konfigurationsparameter nicht flüchtig in der Auswerteelektronik gespeichert sind.

Das Tool fordert dann die Auswerteelektronik auf, die aktuell gespeicherten, sicherheitsrelevanten Konfigurationsparameter zu validieren. Wenn die gespeicherten Konfigurationsparameter für den SIL-Modus gültig sind, wird vom Konfigurationsgerät ein Bericht angefordert, in dem jeder relevante Parameter, der in **Sicherheitsbezogene Konfigurationsparameter** aufgelistet ist, in menschenlesbarer Form angezeigt wird (wie von der Auswerteelektronik generiert). Die Parameter können je nach Gerät nacheinander oder auf einmal angezeigt werden.

BEACHTEN

Die gemeldeten Parameter müssen vom Anwender sorgfältig daraufhin überprüft werden, ob sie mit der Sicherheitsanwendung übereinstimmen.

Wenn die gespeicherten Konfigurationsparameter für den SIL-Modus nicht gültig sind, wird vom Messumformer ein Fehlerbericht mit den ungültigen Parametern erzeugt und auf dem Konfigurationsgerät anstelle des normalen Berichts angezeigt.

BEACHTEN

Wenn einer der in **Sicherheitsbezogene Konfigurationsparameter** aufgeführten Parameter nicht korrekt dargestellt oder einen falschen Wert enthält, muss der Vorgang durch Drücken von **Parameter NICHT OK** abgebrochen werden und das Gerät kann nicht als im korrekten SIL-Modus befindlich betrachtet werden.

Wenn alle Parameter korrekt sind, kann der Benutzer sie durch Drücken von **Parameter OK** validieren. Das Gerät bestätigt die Konfiguration, indem es einen über den gesamten Parameterbericht berechneten CRC sendet, und fragt dann nach dem resultierenden SIL-Modus. Schließlich wird dieser vom Gerät abgefragt und dem Benutzer angezeigt. Nur der Wert **SPERREN** darf vom Benutzer akzeptiert werden. Wenn das Ergebnis nicht angezeigt wird oder wenn etwas anderes angezeigt wird (z. B. ÖFFNEN, FEHLER oder INIT), wird das Gerät nicht als im korrekten SIL-Modus befindlich betrachtet. Es kann ein paar Sekunden dauern, bis der korrekte Wert angezeigt wird. Drücken Sie **Status OK**, um den Status **SPERREN** zu bestätigen und den Vorgang zu beenden, oder drücken Sie **Status Falsch**, um den Vorgang zu verwerfen, wenn der Wert **SPERREN** nicht angezeigt wird.

Beenden des SIL-Modus

Um den SIL-Modus zu beenden, wählen Sie **SIL-Modus ändern** → **SIL-Modus beenden** im Konfigurationsgerät und geben Sie das korrekte Kennwort ein, wenn Sie dazu aufgefordert werden.

Das Konfigurationsgerät fordert den normalen Betriebsmodus an und zeigt den resultierenden SIL-Modus.

Der Wert **ÖFFNEN** zeigt an, dass sich das Gerät nicht im SIL-Modus befindet. Die Parameter können geändert werden.

Funktionsprüfung

Nach dem Aufrufen des SIL-Modus ist der Benutzer für die Durchführung eines Funktionstests nach Verifizierung der Sicherheitsparameter verantwortlich (siehe [Verfahren der wiederkehrenden Abnahmeprüfung](#)).

Wird eine Prozesseinstellung in den SIL-Modus aufgenommen (siehe [Verfahren der wiederkehrenden Abnahmeprüfung](#)), muss außerdem die Genauigkeit des Geräts (und ggf. des Sensors) geprüft werden.

3 Abnahmeprüfungen

3.1 Verfahren der wiederkehrenden Abnahmeprüfung

Bei diesem Test werden ca. 90 Prozent der möglichen „gu“ (gefährlich, unerkant) Fehler im Gerät erkannt. Siehe FMEDA-Bericht von exida, Kapitel 5.9. Die Abnahmeprüfung entspricht der Funktionsprüfung, daher muss dieses Verfahren befolgt werden, wenn eine Funktionsprüfung durchgeführt werden muss, wie in [Funktionsprüfung](#) beschrieben.

Prozedur

1. Die Sicherheits-SPS umgehen oder andere Maßnahmen einleiten, um eine falsche Auslösung/Messung zu vermeiden.
2. Trennen Sie das/die Eingangssignal(e) von den Eingangsklemmen und schließen Sie stattdessen einen Simulator an, der für die Simulation der tatsächlichen Eingangseinstellungen für jeden aktiven Eingangskanal geeignet ist.
3. Eingangswert(e) auf jeden aktiven Kanal anwenden, entsprechend 0 % und 100 % Ausgangsbereich.
4. Beobachten Sie, ob der Ausgang erwartungsgemäß funktioniert.
5. Die Eingangsklemmen wieder in den normalen Betrieb bringen (d. h. das/die Eingangssignal(e) wieder anschließen).
6. Prozesswert (Temperatur) an dem/den angeschlossenen Eingang/Eingängen messen und beobachten ob der Ausgangsstrom dem/den angelegten Eingangswert(en) entspricht.
7. Den Bypass der Sicherheits-SPS aufheben oder den normalen Betrieb auf eine andere Weise wiederherstellen.

4 Betriebshinweise

4.1 Zuverlässigkeitsdaten

4.1.1 Störreaktions- und Neustartbedingung

Wenn die Auswerteelektronik einen Fehler erkennt, geht der Ausgang in den Sicheren Zustand.

Ein geeignetes Konfigurationsgerät kann eine Diagnosemeldung anzeigen, die die Fehler beschreibt.

Anwendungsspezifische Störungen

Wenn der Fehler durch einen Sensorfehler oder eine Sensorverdrahtung verursacht wurde, blinkt die LED am Messumformer rot und der korrekte Ausgangsstrom wird automatisch wiederhergestellt, sobald der Fehler behoben ist.

Gerätefehler

Liegt der Fehler im Gerät selbst (durch interne Diagnosemaßnahmen erkannt), leuchtet die LED auf dem Messumformer beständig rot.

Es gibt zwei Möglichkeiten, das Gerät aus dem Sicheren Zustand zu bringen:

1. Schalten Sie das Gerät aus.
2. Setzen Sie das Gerät mit einem Konfigurationsgerät zurück, das ein Zurücksetzen des Geräts unterstützt (wenn der Fehler weiterhin besteht, wechselt das Gerät wieder in den Sicheren Zustand).

4.2 Störungsmeldung

Wenn Sie Ausfälle feststellen, die die Sicherheit beeinträchtigen, wenden Sie sich an den Kundendienst.

Siehe [Emerson.com](https://www.emerson.com) bzgl. vollständiger Kontaktinformationen.

4.3 Wartung

Keine Wartung erforderlich.

A Begriffe und Definitionen

λ_{DU}	Gefährliche, unerkannte Fehlerrate
λ_{DD}	Gefährliche, erkannte Fehlerrate
λ_{SU}	Sichere, unerkannte Fehlerrate
λ_{SD}	Sichere, erkannte Fehlerrate
Diagnose-Testintervall	Die Zeit vom Auftreten eines gefährlichen Fehlers/Zustands bis zum Zeitpunkt, bei dem das Gerät den sicherheitsbezogenen Ausgang in einen sicheren Zustand versetzt hat (Gesamtzeit für die Fehlererkennung und die Reaktion auf den Fehler).
Element	IEC 61508 definiert den Begriff als „Teil eines Subsystems, das eine einzelne Komponente umfasst oder einer Gruppe von Komponenten, die eine oder mehrere Element-Sicherheitsfunktionen ausführt“.
FIT	Fehler in Zeit pro Milliarde Stunden (Failure in Time per billion hours)
FMEDA	Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (Failure Modes, Effects and Diagnostic Analysis)
HART® Protokoll	Protokoll für Feldgerätekommunikation (Highway Addressable Remote Transducer)
HFT	Hardware-Fehlertoleranz
Modus mit hoher Anforderungsrate (High Demand Mode)	Die Sicherheitsfunktion wird nur bedarfsgemäß ausgeführt, um die EUC (Equipment Under Control) in einen spezifizierten, sicheren Zustand zu versetzen; dies erfolgt häufiger als einmal pro Jahr (IEC 61508-4).
Modus mit niedriger Anforderungsrate (Low Demand Mode)	Die Sicherheitsfunktion wird nur bedarfsgemäß ausgeführt, um die EUC in einen spezifizierten, sicheren Zustand zu versetzen; dies erfolgt nicht häufiger als einmal pro Jahr (IEC 61508-4).
PFD_{AVG}	Mittlere Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls im Anforderungsfall (Average Probability of Failure on Demand)
PFH	Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls pro Stunde: der Begriff „Wahrscheinlichkeit“ ist irreführend, da IEC 61508 eine Rate definiert.
Abnahmeprüfung – Abdeckungsfaktor	Die Wirksamkeit einer Abnahmeprüfung wird anhand des Abdeckungsfaktors beschrieben, der den Anteil der erkannten gefährlichen nicht erkannten Fehler angibt (λ_{DU}). Der Abdeckungsfaktor ist ein Hinweis auf die Wirksamkeit der Abnahmeprüfung, um gefährliche nicht erkannte Fehler zu erkennen.
Sicherheitsabweichung	Die maximal zulässige Abweichung des Sicherheitsausgangs aufgrund eines Fehlers innerhalb des Gerätes (ausgedrückt als Prozentsatz der Messspanne).

Jeder Fehler, der dazu führt, dass sich der Geräteausgang auf einen geringeren Wert als der der Sicherheitsabweichung ändert, wird als „Kein Effekt“-Fehler angesehen. Alle Fehler, die dazu führen, dass sich der Geräteausgang auf einen höheren Wert als der der Sicherheitsabweichung ändert und die Geräteausgänge sich noch im aktiven Bereich befinden (Nicht-Alarmstatus), gelten als gefährliche Fehler.

Anmerkung

Die Sicherheitsabweichung ist unabhängig von der normalen Leistungsspezifikation oder einem zusätzlichen anwendungsspezifischen Messfehler.

SIF	Safety Instrumented Function (Sicherheits-Instrumentierungsfunktion)
SIL	Sicherheitsintegritätslevel (Safety Integrity Level) – eine diskrete Ebene (eine von vier) zur Spezifizierung der Sicherheitsintegritätsanforderungen der sicherheitsgerichteten Funktionen, die den sicherheitsgerichteten Systemen zuzuordnen sind. SIL 4 hat die höchste Sicherheitsintegrität und SIL 1 hat die niedrigste Stufe.
SIS	Sicherheitsgerichtetes System (Safety Instrumented System) – Implementierung einer oder mehrerer sicherheitsgerichteter Funktionen. Ein SIS setzt sich aus einer beliebigen Kombination aus Sensoren, Logikbausteinen und Endgeräten zusammen.
Systematische Fähigkeit	Ein Maß (ausgedrückt auf einer Skala von SC1 bis SC4) für die systematische Sicherheitsintegrität eines Elements die Anforderungen des spezifizierten SIL-Levels erfüllt. Dies muss gemäß der spezifizierten Elementen-Sicherheitsfunktion erfolgen, wenn das Element gemäß den Anweisungen angewendet wird, die in der entsprechenden Sicherheitsanweisung für das Element festgelegt sind.
Messumformer-Ansprechzeit	Die Zeit von einer schrittweisen Änderung des Prozesses bis zum Erreichen von 90 % des endgültigen stationären Wertes des Messumformers (Sprungantwortzeit gemäß IEC 61298-2).
Typ B-Gerät	Komplexes Gerät, welches Steuerungen oder programmierbare Logikbausteine gemäß der Norm IEC 61508 nutzt.
Nutzbare Lebensdauer	Technischer Begriff der Zuverlässigkeit, welcher das Betriebszeitintervall beschreibt, in dem die Ausfallrate eines Gerätes relativ konstant ist. Es handelt sich nicht um einen Begriff, der die Alterung, die Garantie oder andere kommerzielle Probleme des Produkts umfasst. Die Standzeit hängt entscheidend vom Element selbst und seinen Betriebsbedingungen ab (IEC 61508-2).

Weiterführende Informationen: [Emerson.com](https://www.emerson.com)

©2022 Emerson. Alle Rechte vorbehalten.

Die Verkaufsbedingungen von Emerson sind auf Anfrage erhältlich. Das Emerson Logo ist eine Marke und Dienstleistungsmarke der Emerson Electric Co. Rosemount ist eine Marke der Emerson Unternehmensgruppe. Alle anderen Marken sind Eigentum ihres jeweiligen Inhabers.

ROSEMOUNT™

