

# Handbuch Funktionale Sicherheit **Cerabar S PMP75**

Prozessdruck- und Füllstandmessung mit Ausgangssignal  
4...20 mA





A0023555

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Konformitätserklärung .....</b>	<b>4</b>		
1.1	Sicherheitstechnische Kenngrößen .....	5		
<b>2</b>	<b>Hinweise zum Dokument .....</b>	<b>8</b>		
2.1	Dokumentfunktion .....	8		
2.2	Verwendete Symbole .....	8		
2.2.1	Warnhinweissymbole .....	8		
2.2.2	Symbole für Informationstypen und Grafiken .....	8		
2.3	Mitgeltende Gerätedokumentation .....	9		
2.3.1	Mitgeltende Dokumente .....	9		
2.3.2	Technische Information (TI) .....	9		
2.3.3	Betriebsanleitung (BA) .....	9		
2.3.4	Kurzanleitung (KA) .....	9		
2.3.5	Handbuch Funktionale Sicherheit Druckmittler (FY) .....	9		
2.3.6	Zertifikat .....	9		
<b>3</b>	<b>Design .....</b>	<b>10</b>		
3.1	Zulässige Gerätetypen .....	10		
3.1.1	Bestellmerkmale .....	10		
3.2	Kennzeichnung .....	11		
3.3	Sicherheitsfunktion .....	11		
3.3.1	Sicherheitsbezogenes Ausgangssignal .....	11		
3.3.2	Redundante Verschaltung mehrerer Sensoren .....	12		
3.4	Randbedingungen für die Anwendung im sicherheitsbezogenen Betrieb .....	12		
3.4.1	Sicherheitstechnische Fehler gemäß IEC / EN 61508 .....	12		
3.4.2	Sicherheitsmessabweichung .....	13		
3.4.3	Einschränkungen für den sicherheitsbezogenen Betrieb .....	13		
3.5	Gefährliche unerkannte Fehler in dieser Betrachtung .....	14		
3.6	Gebrauchsdauer elektrischer Bauteile .....	14		
<b>4</b>	<b>Inbetriebnahme (Installation und Konfiguration) .....</b>	<b>14</b>		
4.1	Anforderungen an das Personal .....	14		
4.2	Installation .....	14		
4.3	Inbetriebnahme .....	14		
4.4	Bedienung .....	14		
4.5	Geräteparametrierung für sicherheitsbezogene Anwendungen .....	15		
4.5.1	Abgleich der Messstelle .....	15		
4.5.2	Methoden der Parametrierung .....	15		
4.5.3	Verriegelung/Entriegelung eines SIL-Geräts .....	26		
4.6	Parameter und Default-Einstellungen für den SIL Betrieb .....	27		
4.6.1	Methode "Geräteparametrierung mit erhöhter Parametriersicherheit" .....	27		
4.6.2	Methode "Standard-Geräteparametrierung" .....	28		
4.6.3	Zulässige Parametereinstellungen ...	28		
4.6.4	Überprüfung .....	29		
<b>5</b>	<b>Betrieb .....</b>	<b>29</b>		
5.1	Geräteverhalten beim Einschalten .....	29		
5.2	Geräteverhalten bei Alarm und Warnungen ..	29		
5.3	Alarm- und Warnmeldungen .....	30		
5.3.1	Liste der Alarm- und Warnmeldungen .....	30		
5.3.2	Verhalten bei Messbereichsüberschreitung .....	31		
<b>6</b>	<b>Wiederholungsprüfung .....</b>	<b>31</b>		
6.1	Prüfablauf A .....	32		
6.2	Prüfablauf B .....	32		
6.3	Prüfkriterium .....	33		
<b>7</b>	<b>Reparatur und Fehlerbehandlung ..</b>	<b>33</b>		
7.1	Wartung .....	33		
7.2	Reparatur .....	33		
7.3	Modifikation .....	34		
7.4	Außerbetriebnahme .....	34		
7.5	Entsorgung .....	34		
<b>8</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>35</b>		
8.1	Aufbau des Messsystems .....	35		
8.1.1	Systemkomponenten .....	35		
8.1.2	Beschreibung der Anwendung als Schutzeinrichtung .....	35		
8.1.3	Einbaubedingungen .....	35		
8.1.4	Messfunktion .....	35		
8.2	Protokoll Inbetriebnahme- oder Wiederholungsprüfung .....	36		
8.2.1	Formular zur Druck-Geräteparametrierung .....	37		
8.2.2	Formular zur Füllstand-Geräteparametrierung .....	39		
8.3	Parameterbeschreibung .....	41		
8.3.1	Parameterbeschreibung der Gruppe SICH. BESTÄTIGUNG - Betriebsart "Druck" .....	41		
8.4	Versionshistorie .....	44		

# 1 Konformitätserklärung

SIL\_00460\_01.21

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

## Declaration of Conformity

Functional Safety according to IEC 61508  
Based on NE 130 Form B.1

Endress+Hauser SE+Co. KG, Hauptstraße 1, 79689 Maulburg

being the manufacturer, declares that the product

### Cerabar S PMP75

is suitable for the use in safety-instrumented systems according to IEC 61508. The instructions of the corresponding functional safety manual must be followed.

This declaration of compliance is exclusively valid for the listed products and accessories in delivery status.

Maulburg, 07/07/2021  
Endress+Hauser SE+Co. KG

i. V.



Andreas Spitz  
Dept. Man. R&D Dev. Pressure Ceramic  
Research & Development

i. V.



Manfred Hammer  
Dept. Man. R&D Quality Management/FSM  
Research & Development

A0046538



## 1.1 Sicherheitstechnische Kenngrößen

In diversen Applikationen ist der Betrieb der Druck-/Differenzdrucktransmitter im Überdruck (außerhalb des Messbereichs,  $< MWP$ ) bzw. im Unterdruck unkritisch.

Der Zustand der Prozesse muss bewertet und die unterschiedlichen Kenngrößen berücksichtigt werden.

- Unterdruck bzw. Überdruck ungefährlich → Meldung E727 Druck übersteuert = Warning
- Unterdruck bzw. Überdruck gefährlich → Meldung E727 Druck übersteuert = Alarm

Je nach Einstellungsprofil der Meldungen müssen für die Bewertung der Anlage unterschiedliche Kenngrößen berücksichtigt werden:

- Meldung E727 Druck übersteuert = Alarm → gilt Kenngrößen-Profil A
- Meldung E727 Druck übersteuert = Warning → gilt Kenngrößen-Profil B

Die Kenngrößenprofile A und B sind von den Alarmeinstellungen abhängig, nicht von der Firmware-Version. Bis einschließlich Firmware Version 02.20.04 wurde bei der SIL-Vorriegelung mit erhöhter Parametriersicherheit die Meldung E727 grundsätzlich auf Alarm gesetzt. Ab Firmware-Version 02.30.zz bleiben die Einstellungen für die Meldung E727 erhalten.

SIL\_00460\_01.21

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

General			
Device designation and permissible types <sup>1)</sup>	PMP75-# x # # # # # # # # E # x = A,B,C,D,E,F PMP75-# x # # # # # # # # E x = A,B,C,D,E,F Parameter profile A with message E727 (pressure overrange) configured as an alarm		
Safety-related output signal	4...20 mA		
Fault signal	≤ 3,6 mA ; ≥ 21,0 mA		
Process variable/function	Process pressure and level measurement		
Safety function(s)	MIN , MAX , RANGE		
Device type acc. to IEC 61508-2	<input type="checkbox"/> Type A <input checked="" type="checkbox"/> Type B		
Operating mode	<input checked="" type="checkbox"/> Low Demand Mode <input type="checkbox"/> High Demand Mode <input type="checkbox"/> Continuous Mode		
Valid hardware version	As of 02.00		
Valid software version	As of 02.0y; 02.30.zz recommended		
Safety manual	FY01049P		
Type of evaluation (check only <u>one</u> box)	<input checked="" type="checkbox"/> Complete HW/SW evaluation parallel to development incl. FMEDA and change request acc. to IEC 61508-2, 3 <input type="checkbox"/> Evaluation of "proven in use" performance for HW/SW incl. FMEDA and change request acc. to IEC 61508-2, 3 <input type="checkbox"/> Evaluation of HW/SW field data to verify „prior use“ acc. to IEC 61511 <input type="checkbox"/> Evaluation by FMEDA acc. to IEC 61508-2 for devices w/o software		
Evaluation through – report/certificate no.	TÜV SÜD Rail GmbH Z10 020351 0010		
Test documents	Development documents	Test reports	Data sheets
SIL - Integrity			
Systematic safety integrity		<input type="checkbox"/> SIL 2 capable	<input checked="" type="checkbox"/> SIL 3 capable
Hardware safety integrity	Single channel use (HFT = 0)	<input checked="" type="checkbox"/> SIL 2 capable	<input type="checkbox"/> SIL 3 capable
	Multi channel use (HFT ≥ 1)	<input type="checkbox"/> SIL 2 capable	<input checked="" type="checkbox"/> SIL 3 capable
FMEDA			
Safety function	MIN	MAX	RANGE
$\lambda_{DU}^{2),3)}$	67 FIT	67 FIT	67 FIT
$\lambda_{DD}^{2),3)}$	427 FIT	50 FIT	0 FIT
$\lambda_{SU}^{2),3)}$	312 FIT	312 FIT	312 FIT
$\lambda_{SD}^{2),3)}$	50 FIT	427 FIT	477 FIT
SFF	92 %	92 %	92 %
PFD <sub>avg</sub> (T <sub>1</sub> = 1 year) <sup>3)</sup> (single channel architecture)	$2.9 \times 10^{-4}$	$2.9 \times 10^{-4}$	$2.9 \times 10^{-4}$
PFH	$6.7 \times 10^{-8}$ 1/h	$6.7 \times 10^{-8}$ 1/h	$6.7 \times 10^{-8}$ 1/h
PTC <sup>4)</sup>	A: 50 % / B: 99 %	A: 50 % / B: 99 %	A: 50 % / B: 99 %
$\lambda_{total}^{2),3)}$	856 FIT	856 FIT	856 FIT
Diagnostic test interval <sup>5)</sup>	5 min (RAM,ROM...), 1 s (Measurement)	5 min (RAM,ROM...), 1 s (Measurement)	5 min (RAM,ROM...), 1 s (Measurement)
Fault reaction time <sup>6)</sup>	5 min (RAM,ROM...), 10 s (Measurement)	5 min (RAM,ROM...), 10 s (Measurement)	5 min (RAM,ROM...), 10 s (Measurement)
Comments			
-			
Declaration			
<input checked="" type="checkbox"/>	Our internal company quality management system ensures information on safety-related systematic faults which become evident in the future		

<sup>1)</sup> Valid order codes and order code exclusions are maintained in the E+H ordering system

<sup>2)</sup> FIT = Failure In Time, number of failures per 10<sup>9</sup> h

<sup>3)</sup> Valid for average ambient temperature up to +40 °C (+104 °F)

For continuous operation at ambient temperature close to +60 °C (+140 °F), a factor of 2.1 should be applied

<sup>4)</sup> PTC = Proof Test Coverage

<sup>5)</sup> All diagnostic functions are performed at least once within the diagnostic test interval

<sup>6)</sup> Maximum time between error recognition and error response

SIL\_00460\_01.21

General			
Device designation and permissible types <sup>1)</sup>	PMP75-# x # # # # # # # # E # x = A,B,C,D,E,F PMP75-# x # # # # # # # # E x = A,B,C,D,E,F Parameter profile B with message E727 (pressure overrange) configured as a warning		
Safety-related output signal	4...20 mA		
Fault signal	≤ 3,6 mA ; ≥ 21,0 mA		
Process variable/function	Process pressure and level measurement		
Safety function(s)	MIN , MAX , RANGE		
Device type acc. to IEC 61508-2	<input type="checkbox"/> Type A <input checked="" type="checkbox"/> Type B		
Operating mode	<input checked="" type="checkbox"/> Low Demand Mode <input type="checkbox"/> High Demand Mode <input type="checkbox"/> Continuous Mode		
Valid hardware version	As of 02.00		
Valid software version	As of 02.0y; 02.30.zz recommended		
Safety manual	FY01049P		
Type of evaluation (check only <u>one</u> box)	<input checked="" type="checkbox"/> Complete HW/SW evaluation parallel to development incl. FMEDA and change request acc. to IEC 61508-2, 3 <input type="checkbox"/> Evaluation of "proven in use" performance for HW/SW incl. FMEDA and change request acc. to IEC 61508-2, 3 <input type="checkbox"/> Evaluation of HW/SW field data to verify „prior use“ acc. to IEC 61511 <input type="checkbox"/> Evaluation by FMEDA acc. to IEC 61508-2 for devices w/o software		
Evaluation through – report/certificate no.	TÜV SÜD Rail GmbH Z10 020351 0010		
Test documents	Development documents	Test reports	Data sheets
SIL - Integrity			
Systematic safety integrity		<input type="checkbox"/> SIL 2 capable	<input checked="" type="checkbox"/> SIL 3 capable
Hardware safety integrity	Single channel use (HFT = 0)	<input checked="" type="checkbox"/> SIL 2 capable	<input type="checkbox"/> SIL 3 capable
	Multi channel use (HFT ≥ 1)	<input type="checkbox"/> SIL 2 capable	<input checked="" type="checkbox"/> SIL 3 capable
FMEDA			
Safety function	MIN	MAX	RANGE
$\lambda_{DU}^{2),3)}$	88 FIT	88 FIT	88 FIT
$\lambda_{DD}^{2),3)}$	406 FIT	50 FIT	0 FIT
$\lambda_{SU}^{2),3)}$	312 FIT	312 FIT	312 FIT
$\lambda_{SD}^{2),3)}$	50 FIT	406 FIT	456 FIT
SFF	90 %	90 %	90 %
$PFD_{avg} (T_1 = 1 \text{ year})^{3)}$ (single channel architecture)	$3.9 \times 10^{-4}$	$3.9 \times 10^{-4}$	$3.9 \times 10^{-4}$
PFH	$8.8 \times 10^{-8} \text{ 1/h}$	$8.8 \times 10^{-8} \text{ 1/h}$	$8.8 \times 10^{-8} \text{ 1/h}$
PTC <sup>4)</sup>	A: 50 % / B: 99 %	A: 50 % / B: 99 %	A: 50 % / B: 99 %
$\lambda_{total}^{2),3)}$	856 FIT	856 FIT	856 FIT
Diagnostic test interval <sup>5)</sup>	5 min (RAM,ROM...), 1 s (Measurement)	5 min (RAM,ROM...), 1 s (Measurement)	5 min (RAM,ROM...), 1 s (Measurement)
Fault reaction time <sup>6)</sup>	5 min (RAM,ROM...), 10 s (Measurement)	5 min (RAM,ROM...), 10 s (Measurement)	5 min (RAM,ROM...), 10 s (Measurement)
Comments			
-			
Declaration			
<input checked="" type="checkbox"/>	Our internal company quality management system ensures information on safety-related systematic faults which become evident in the future		

<sup>1)</sup> Valid order codes and order code exclusions are maintained in the E+H ordering system<sup>2)</sup> FIT = Failure In Time, number of failures per 10<sup>9</sup> h<sup>3)</sup> Valid for average ambient temperature up to +40 °C (+104 °F)

For continuous operation at ambient temperature close to +60 °C (+140 °F), a factor of 2.1 should be applied

<sup>4)</sup> PTC = Proof Test Coverage<sup>5)</sup> All diagnostic functions are performed at least once within the diagnostic test interval<sup>6)</sup> Maximum time between error recognition and error response

## 2 Hinweise zum Dokument

### 2.1 Dokumentfunktion

Dieses Sicherheitshandbuch gilt ergänzend zur Betriebsanleitung, technischer Information und ATEX-Sicherheitshinweise. Die mitgeltende Gerätedokumentation ist bei Installation, Inbetriebnahme und Betrieb zu beachten. Die für die Schutzfunktion abweichenden Anforderungen sind in diesem Sicherheitshandbuch beschrieben.



Allgemeine Informationen über Funktionale Sicherheit (SIL) sind erhältlich unter:

- [www.endress.com/SIL](http://www.endress.com/SIL)
-  WP01032F, Whitepaper "Functional Safety in practice"

### 2.2 Verwendete Symbole

#### 2.2.1 Warnhinweissymbole



Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen wird.



Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen kann.



Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichter oder mittelschwerer Körperverletzung führen kann.



Dieser Hinweis enthält Informationen zu Vorgehensweisen und weiterführenden Sachverhalten, die keine Körperverletzung nach sich ziehen.

#### 2.2.2 Symbole für Informationstypen und Grafiken



##### Tipp

Kennzeichnet zusätzliche Informationen



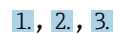
Verweis auf Dokumentation



Verweis auf Abbildung



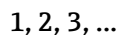
Zu beachtender Hinweis oder einzelner Handlungsschritt



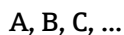
Handlungsschritte



Ergebnis eines Handlungsschritts



Positionsnummern



Ansichten

## 2.3 Mitgeltende Gerätedokumentation



Eine Übersicht zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation bieten:

- *W@M Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): Seriennummer vom Typenschild eingeben
- *Endress+Hauser Operations App*: Seriennummer vom Typenschild eingeben oder Matrixcode auf dem Typenschild einscannen

Im Download-Bereich der Endress+Hauser Internetseite ([www.endress.com/downloads](http://www.endress.com/downloads)) sind folgende Dokumenttypen verfügbar:

### 2.3.1 Mitgeltende Dokumente

- TI00383P
- BA00271P
- KA00218P
- KA01019P
- BA00274P (Beschreibung der Gerätefunktionen)
- FY01038P

### 2.3.2 Technische Information (TI)

#### Planungshilfe

Das Dokument liefert alle technischen Daten zum Gerät und gibt einen Überblick, was rund um das Gerät bestellt werden kann.

### 2.3.3 Betriebsanleitung (BA)

#### Ihr Nachschlagewerk

Die Anleitung liefert alle Informationen, die in den verschiedenen Phasen des Lebenszyklus vom Gerät benötigt werden: Von der Produktidentifizierung, Warenannahme und Lagerung über Montage, Anschluss, Bedienungsgrundlagen und Inbetriebnahme bis hin zur Störungsbeseitigung, Wartung und Entsorgung.

### 2.3.4 Kurzanleitung (KA)

#### Schnell zum 1. Messwert

Die Anleitung liefert alle wesentlichen Informationen von der Warenannahme bis zur Erstinbetriebnahme.

### 2.3.5 Handbuch Funktionale Sicherheit Druckmittler (FY)

Dieses Dokument ist eine Ergänzung der Handbücher Funktionale Sicherheit für Druck- bzw. Differenzdrucktransmitter, wenn diese mit Druckmittlern ausgerüstet sind. Es gibt eine Übersicht über die sicherheitstechnischen Kenngrößen der Druckmittler und zeigt, wie sie mit denen der Grundgeräte kombiniert werden müssen. Weiterhin sind Hinweise und Bedingungen, die für die mit Druckmittler ausgerüsteten Geräte gelten, aufgeführt

### 2.3.6 Zertifikat

Das zugehörige Zertifikat ist im Endress+Hauser W@M Device Viewer zur Verfügung gestellt bzw. ist der Konformitätserklärung des gültigen Handbuch Funktionale Sicherheit zu entnehmen. Dieses Zertifikat muss zum Zeitpunkt der Lieferung des Gerätes gültig sein.


## 3 Design

### 3.1 Zulässige Gerätetypen

Die in diesem Handbuch enthaltenen Angaben zur Funktionalen Sicherheit sind für die unten angegebenen Geräteausprägungen und ab der genannten Firmware- und Hardwareversion gültig.

Sofern nicht anderweitig angegeben, sind alle nachfolgenden Versionen ebenfalls für Sicherheitsfunktionen einsetzbar.

Bei Geräteänderungen wird ein zu IEC 61508 konformer Modifikationsprozess angewendet.

 Eventuelle Ausschlüsse von Merkmalskombinationen sind im Endress+Hauser Bestellsystem hinterlegt.

Gültige Geräteausprägungen für sicherheitsbezogenen Einsatz:

#### 3.1.1 Bestellmerkmale

##### Cerabar S PMP75

**Merkmal: 010 "Zulassung"**

Ausprägung: alle

**Merkmal: 020 "Ausgang; Bedienung"**

Ausprägung:

- A: 4-20mA HART; Aussenlieg. + LCD
- B: 4-20mA HART; Innenliegend + LCD
- C: 4-20mA HART; Innenliegend
- D: 4-20mA HART; Li=0 Aussenlieg. + LCD
- E: 4-20mA HART; Li=0 Innenliegend + LCD
- F: 4-20mA HART; Li=0 Innenliegend

**Merkmal: 030 "Gehäuse; Deckeldichtung; Kabeleinf."**

Ausprägung: alle

**Merkmal: 040 "Sensorbereich; Sensor Überlastbereich"**

Ausprägung: alle

**Merkmal: 050 "Kalibration; Einheit"**

Ausprägung: alle

**Merkmal: 060 "Membran Werkstoff"**

Ausprägung: alle

**Merkmal: 070 "Prozessanschluss"**

Ausprägung: alle

**Merkmal: 090 "Füllmedium"**

Ausprägung: alle

**Merkmal: 100 "Zusatzausstattung 1"**

Ausprägung: E; SIL

oder

**Merkmal: 110 "Zusatzausstattung 2"**

Ausprägung: E; SIL

Gültige Firmware-Version: ab 02.00.zz (→ Gerätetypenschild)

Gültige Hardware-Version (Elektronik): ab 02.00.ww (→ Gerätetypenschild)



## 3.2 Kennzeichnung

SIL-zertifizierte Geräte sind auf dem Typenschild mit dem SIL-Logo  gekennzeichnet.

## 3.3 Sicherheitsfunktion

Die Sicherheitsfunktionen des Geräts sind:

- Minimum-, Maximum- oder Bereichsüberwachung (Range)
- Absolutdruckmessung
- Relativdruckmessung



Die Bewertung der Geräte hinsichtlich Funktionaler Sicherheit schließt das Grundgerät mit Hauptelektronik, Sensorelektronik und Sensor bis zur Sensormembran und direkt angebautem Prozessanschluss ein. Prozessadapter, Druckmittler und montiertes/beigelegtes Zubehör wurden bei der Bewertung nicht berücksichtigt. Die Anforderungen für den Betrieb von Druckmittlern in Sicherheitsfunktionen sind im zugehörigen Handbuch Funktionale Sicherheit beschrieben (FY01038P).

### 3.3.1 Sicherheitsbezogenes Ausgangssignal

Das sicherheitsbezogene Signal des Geräts ist das analoge Ausgangssignal 4 ... 20 mA gemäß NAMUR NE43. Alle Sicherheitsmaßnahmen beziehen sich ausschließlich auf dieses Signal. Zusätzlich führt das Gerät informativ die Kommunikation über HART aus und beinhaltet alle HART-Merkmale mit zusätzlichen Geräteinformationen. Die HART-Kommunikation ist nicht Teil der Sicherheitsfunktion. Das Verhalten des Ausgangsstroms im Fehlerfall ist abhängig von der Einstellung der Alarm- und Warnmeldungen. Das sicherheitsbezogene Ausgangssignal wird einer nachgeschalteten Logikeinheit wie z.B. einer speicherprogrammierbaren Steuerung oder einem Grenzsinalgeber zugeführt und dort überwacht auf:

- Überschreiten und/oder Unterschreiten eines vorgegebenen Grenzwertes
- Eintreten einer Störung, z.B. Fehlerstrom ( $\leq 3,6$  mA,  $\geq 21,0$  mA, Unterbrechung oder Kurzschluss der Signalleitung).

#### HINWEIS

##### Im Fehlerfall

- Sicherstellen, dass die zu überwachende Anlage in einem sicheren Zustand bleibt oder in einen sicheren Zustand gebracht werden kann.

Bei den Geräten können folgende gefährliche unerkannte (dangerous undetected) Ausfälle auftreten:

- Falsches Ausgangssignal, das vom realen Messwert um mehr als 1 % abweicht, wobei das Ausgangssignal weiterhin im Bereich 4 ... 20 mA, bzw. 3,8 ... 20,5 mA liegt
- Eine Einschwingzeit, die um mehr als die spezifizierte Einschwingzeit plus Toleranz verzögert ist

Zur Störungsüberwachung muss die Logikeinheit HI-Alarme ( $\geq 21$  mA) und LO-Alarme ( $\leq 3,6$  mA) erkennen können.

Der Transmitterausgang ist während der folgenden Aktivitäten nicht sicherheitsgerichtet:

- Konfigurationsänderungen
- Multidrop
  - bei SW-Version < 02.20, wenn der Parameter "Busadresse (345)" auf  $\neq 0$  eingestellt ist.
  - bei SW-Version  $\geq 02.20$ , wenn der Parameter "Modus Strom (052)" auf "Fixed" (Vort-Ort-Anzeige und FieldCare) oder auf "Disabled" (HART-Handbediengerät) eingestellt ist.
- Simulation
- Wiederholungsprüfung

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

### 3.3.2 Redundante Verschaltung mehrerer Sensoren

Das Gerät erfüllt bei redundanter Verschaltung mit HFT = 1 (z.B. Auswahlerschaltung 1oo2 oder 2oo3) die Anforderungen für SIL 3.

Die in der Tabelle unten angegebenen Common Cause Faktoren  $\beta$  und  $\beta_D$  sind Mindestwerte für das Gerät. Diese sind bei der Berechnung der Ausfallwahrscheinlichkeit redundant verschalteter Geräte nach IEC 61508-6 zu verwenden. Die anlagenspezifische Betrachtung kann abhängig von der jeweiligen Installation und der Verwendung weiterer Komponenten (z.B. Ex-Trenner) höhere Werte ergeben.

Mindestwert $\beta$ bei homogen redundantem Einsatz	5 %
Mindestwert $\beta_D$ bei homogen redundantem Einsatz	2 %

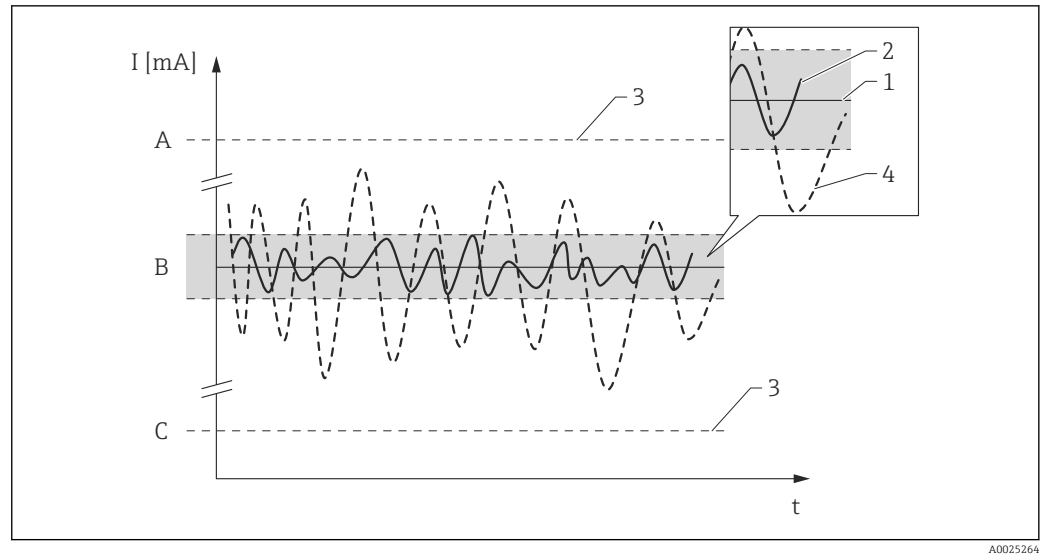
## 3.4 Randbedingungen für die Anwendung im sicherheitsbezogenen Betrieb

Es ist auf einen anwendungsgemäßen Einsatz des Messsystems unter Berücksichtigung der Mediumseigenschaften und Umgebungsbedingungen zu achten. Die Hinweise auf kritische Prozesssituationen und Installationsverhältnisse aus den Betriebsanleitungen sind zu beachten. Die anwendungsspezifischen Grenzen sind einzuhalten. Die Spezifikationen aus den Betriebsanleitungen und technischen Informationen dürfen nicht überschritten werden.

### 3.4.1 Sicherheitstechnische Fehler gemäß IEC / EN 61508

Sicherheitstechnischer Fehler	Erklärung	Auswirkungen auf das sicherheitsbezogene Ausgangssignal	Auswirkung auf die Messunsicherheit (siehe Pos. in folgender Abbildung)	
kein Gerätefehler	Safe: SD Kein Fehler vorhanden	Keine	1	Liegt innerhalb der Spezifikation (siehe TI, BA, ...)
$\lambda_S$	Sicherer Fehler	Führt zu einem Fehlverhalten am Ausgangssignal	3	Hat keinen Einfluss
$\lambda_S$	Sicherer Fehler	Bewegt sich innerhalb des festgelegten Fehlerbandes	2	Kann außerhalb der Spezifikation liegen
$\lambda_{DD}$	Dangerous detected: Gefährlicher aber erkennbarer Fehler (Diagnose am Gerät)	Führt zu einem Fehlverhalten am Ausgangssignal	3	Hat keinen Einfluss
$\lambda_{DU}$	Dangerous undetected: Gefährlicher und nicht erkennbarer Fehler	Kann außerhalb des festgelegten Fehlerbandes liegen	4	Kann außerhalb des festgelegten Fehlerbandes liegen





A0025264

- A Hi-Alarm  $\geq 21 \text{ mA}$   
 B Fehlerband  $\pm 1 \%$   
 C Lo-Alarm  $\leq 3,6 \text{ mA}$

### 3.4.2 Sicherheitsmessabweichung

Die gesamten Abweichungen auf den sicherheitsbezogenen Stromausgang setzen sich zusammen aus:

- Messabweichungen unter Referenzbedingungen: gemäß Technische Information
- Messabweichungen aufgrund von Prozess-/ Einbau- / Umgebungsbedingungen: gemäß Technische Information
- Messabweichungen aufgrund von Umgebungsbedingungen (EMV):  $\pm 0,5 \%$  bezogen auf die Messspanne des sicherheitsbezogenen Stromausgangs  
 Starke, impulsartige EMV-Störungen auf der Versorgungsleitung können zu kurzzeitigen ( $< 1 \text{ s}$ ) Abweichungen des Ausgangssignals ( $\geq \pm 1 \%$  bezogen auf die Messspanne des sicherheitsbezogenen Stromausgangs) führen. Deshalb sollte in der nachgeschalteten Logikeinheit eine Filterung mit einer Zeitkonstante  $\geq 1 \text{ s}$  durchgeführt werden.
- Messabweichungen aufgrund von zufälligen Bauteilausfällen (SIL-Fehlerband):  $\pm 1 \%$  bezogen auf die Messspanne des sicherheitsbezogenen Stromausgangs

### 3.4.3 Einschränkungen für den sicherheitsbezogenen Betrieb

- Geräteanlaufzeit: Nach einem Geräteanlauf sind die Sicherheitsfunktionen nach einer Initialisierung von 30 Sekunden verfügbar.
- Bei Vor-Ort-Bedienung des Geräts ohne Display und ohne Bedientool oder ohne HART-Communicator kann das Gerät nicht sicher parametrierbar sein, weil eine visuelle Kontrolle durch den Anwender nicht möglich ist. In diesen beiden Anwendungsfällen ist eine Kommunikation allein über HART nicht ausreichend.
- Nach der Parametrierung muss das Gerät verriegelt werden.
- Beim Einsatz des Geräts als Teilsystem einer Sicherheitsfunktion darf die Einstellung "Messwert halten" im Parameter "Strom bei Alarm (388)" sowie Multidrop Modus nicht gewählt werden, da hiermit keine fehlersichere Alarmierung gegeben ist.
- Bei Inbetriebnahme muss ein kompletter Funktionstest der sicherheitsbezogenen Funktionen durchgeführt werden.
- Das maximale Zeitintervall für Wiederholungsprüfungen (Proof Test Intervall) beträgt 5 Jahre.
- Fehlerhafte Geräte müssen so schnell wie möglich ausgetauscht werden, um die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Mehrfachfehlern zu minimieren. Die in diesem Handbuch Funktionale Sicherheit angegebenen Ausfallwahrscheinlichkeiten gehen von einer mittleren Zeit zur Wiederherstellung (MTTR) von 8 Stunden aus.

### 3.5 Gefährliche unerkannte Fehler in dieser Betrachtung

Als gefährlich unerkannter Fehler wird ein falsches Ausgangssignal betrachtet, das vom realen Messwert um mehr als 1 % abweicht, wobei das Ausgangssignal weiterhin im Bereich von 4 ... 20 mA liegt.

### 3.6 Gebrauchsdauer elektrischer Bauteile

Die zugrunde gelegten Ausfallraten elektrischer Bauteile gelten innerhalb der Gebrauchsdauer gemäß IEC 61508-2:2010 Abschnitt 7.4.9.5 Hinweis 3.

Nach DIN EN 61508-2:2011 Abschnitt 7.4.9.5 (Nationale Fußnote N3) sind durch entsprechende Maßnahmen des Betreibers längere Gebrauchsdauern zu erreichen.

## 4 Inbetriebnahme (Installation und Konfiguration)

### 4.1 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.

### 4.2 Installation

Die Montage und Verdrahtung des Geräts sowie die zulässigen Einbaulagen sind in der zugehörigen Betriebsanleitung beschrieben.



Der sichere Betrieb des Geräts setzt eine ordnungsgemäße Installation voraus.

### 4.3 Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme des Geräts ist in der zugehörigen Betriebsanleitung beschrieben.


Vor dem Betrieb in einer Sicherheitseinrichtung ist eine Verifizierung durch einen Prüfablauf wie im Kapitel 6 **Wiederholungsprüfung** beschrieben durchzuführen.

### 4.4 Bedienung

Die Bedienung des Gerätes ist in der zugehörigen Betriebsanleitung beschrieben.

## 4.5 Geräteparametrierung für sicherheitsbezogene Anwendungen

### 4.5.1 Abgleich der Messstelle

 Weitere Informationen, siehe Betriebsanleitung.

### 4.5.2 Methoden der Parametrierung

#### Parametrierung mit erhöhter Parametriersicherheit

Für Geräte ohne Vor-Ort-Anzeige, die in PLT-Schutzeinrichtungen eingesetzt werden sollen, sind folgende Bedingungen zulässig und empfohlen:

- Über das Bedienprogramm FieldCare/DeviceCare und DTM mit Firmware-Version  $\geq 02.10$
- Über Handbediengerät Field Communicator und Device Description mit Device Revision  $\geq 21$

Bei dieser Parametrieremethode handelt es sich um eine im Gerät implementierte Software-Funktionalität, bestehend aus automatisierter Parameterbestätigung und Geräteverriegelung.

#### Parametrierung via Vor-Ort-Anzeige

1. Parameter auf Werkseinstellung zurücksetzen: Reset-Code "7864" (siehe zugehörige Betriebsanleitung, Kapitel "Rücksetzen auf Werkseinstellung (Reset)"). Default-Werte, Zahlenformate und Parameterbezeichnungen mit dem "Protokoll zur Geräteparametrierung" überprüfen.
2. Gerät parametrieren.
3. Einstellungen der folgenden Parameter gemäß Protokoll ausfüllen, da diese für die sichere Geräteparametrierung abgefragt werden.

Parameter	Verfügbar in der Betriebsart		Gruppe
	Druck	Füllstand, Füllstandswahl "Füllstd. Easy Druck"	
MODUS ALARMQUIT	X	X	MELDUNGEN
LAGEOFFSET	X	X	LAGEABGLEICH
BETRIEBSART	X	X	BETRIEBSART
DRUCK LEER		X	GRUNDABGLEICH
ABGLEICH LEER		X	GRUNDABGLEICH
DRUCK VOLL		X	GRUNDABGLEICH
ABGLEICH VOLL		X	GRUNDABGLEICH
MESSANFG SETZEN	X	X	GRUNDABGLEICH
MESSENDE SETZEN	X	X	GRUNDABGLEICH
WERT DÄMPFUNG	X	X	GRUNDABGLEICH
STROM BEI ALARM <sup>1)</sup>	X	X	AUSGANG
MIN. STROM SETZEN <sup>1)</sup>	X	X	AUSGANG

Parameter	Verfügbar in der Betriebsart		Gruppe
	Druck	Füllstand, Füllstandswahl "Füllstd. Easy Druck"	
MAX. ALARMSTROM <sup>1)</sup>	X	X	AUSGANG
E727 DRUCK ÜBERS <sup>1)</sup>	X	X	AUSGANG

1) Ab Firmware-Version ≥2.30

**i** Die Parameter DRUCK LEER und DRUCK VOLL werden nur für den ABGLEICHMODUS "Trocken" angezeigt. Wenn Sie einen Nassabgleich durchgeführt haben, müssen Sie anschließend über den Parameter ABGLEICHMODUS die Option "Trocken" wählen. Hier können Sie die entsprechenden Werte für die Parameter DRUCK LEER und DRUCK VOLL auslesen.

4. Gerät aus- und wieder einschalten. Dadurch wird sichergestellt, dass die Parametereinstellungen gespeichert werden.
5. Sicherheitsfunktion überprüfen.
6. Gruppe "SICH. BESTÄTIGUNG" wählen (Menüpfad: (GRUPPENAUSWAHL→) BEDIENMENÜ → SICH. BESTÄTIGUNG)
7. Option "Verriegeln" wählen. Über den Parameter SICH. VERRIEGEL. die Option "Verriegeln" wählen. Der Status "Verriegelt" oder "Entriegelt" wird in der vierten Zeile auf der Anzeige angezeigt.
8. Über den Parameter SICHERH. PASSWORT Passwort eingeben (Passwort: 7452)

#### Bei Firmware-Version ≤02.20.04

- Bei richtiger Eingabe werden folgende Parameter auf Werkswerte zurückgesetzt (→ Schritt 10 für Werkswerte):
  - KENNLINIE STROM
  - STROM BEI ALARM
  - AL. STROM VERH.
  - MAX. ALARMSTROM
  - MIN. STROM SETZEN
  - SIMULATION
  - ALARMVERZÖGERUNG
  - ALARMHALTEZEIT
  - AUSWAHL ALARME
- Eine eventuell laufende Simulation wird beendet
- Die konfigurierbaren Meldungen (Typ "Error") 115, 120, 620, 715, 716, 717, 718, 720, 726 und 727 werden automatisch auf "Alarm" gesetzt (Kapitel "Meldungen" in der entsprechenden Betriebsanleitung)

#### Bei Firmware-Version ≥02.30.zz

- Eine eventuell laufende Simulation wird beendet
- Es werden keine Parameter zurückgesetzt

**i** Die nachfolgenden Einstellungsbestätigungen gemäß dem "Protokoll zur Geräteparametrierung" protokollieren.

9. Über den Parameter ZEICHENFOLGE wird die korrekte Darstellung der Zeichen und Ziffern auf der Bedienoberfläche überprüft. Bei korrekter Darstellung wird "0123456789.-" angezeigt. Optionen: Gültig: diese Option wählen, wenn die Zeichen- und Ziffernkette korrekt angezeigt wird. Ungültig: diese Option wählen, wenn die Zeichen- und Ziffernkette nicht korrekt angezeigt wird. In diesem Fall ist ein Betrieb im sicheren Messmodus nicht möglich. Die Bestätigungssequenz wird abgebrochen.

10. Nur bei Firmware-Version  $\leq 02.20.04$ : Über den Parameter AUSGANGSSTROM wird das korrekte Zurücksetzen auf Werkswerte des folgenden Parameter überprüft. Nach korrektem Zurücksetzen zeigt der Parameter AUSGANGSSTROM "LinMaxNorm/22/3.8/0s" an.

Werkswerte:

- KENNLINIE STROM: Linear
- STROM BEI ALARM: Max. Alarm
- AL. STROM VERH.: Normal
- MAX. ALARMSTROM: 22 mA
- MIN. STROM SETZEN: 3,8 mA
- ALARMVERZÖGERUNG: 0,0 s
- ALARMHALTEZEIT: 0,0 s

Optionen:

- Gültig: diese Option wählen, wenn die angezeigten Werkswerte den gewünschten Werten entsprechen. Die Abfrage der sicherheitsrelevanten Parameter wird fortgesetzt.
- Ungültig: diese Option wählen, wenn die angezeigten Werkswerte den gewünschten Werten nicht entsprechen. In diesem Fall ist ein Betrieb im sicheren Messmodus nicht möglich. Der Parameter SICH. VERRIEGEL. zeigt den Status "Entriegelt" an. Die Bestätigungssequenz wird abgebrochen.

11. In Abhängigkeit von der gewählten Betriebsart sind folgende Parameter zu bestätigen:

**Bei Firmware-Version  $\leq 02.20.04$**

- MODUS ALARMQUIT.
- LAGEOFFSET
- BETRIEBSART
- DRUCK LEER (nur Betriebsart Füllstand)
- ABGLEICH LEER (nur Betriebsart Füllstand)
- DRUCK VOLL (nur Betriebsart Füllstand)
- ABGLEICH VOLL (nur Betriebsart Füllstand)
- MESSANFG SETZEN
- MESSENDE SETZEN
- WERT DÄMPFUNG

**Bei Firmware-Version  $\geq 02.30.zz$**

- MODUS ALARMQUIT.
- LAGEOFFSET
- BETRIEBSART
- DRUCK LEER (nur Betriebsart Füllstand)
- ABGLEICH LEER (nur Betriebsart Füllstand)
- DRUCK VOLL (nur Betriebsart Füllstand)
- ABGLEICH VOLL (nur Betriebsart Füllstand)
- MESSANFG SETZEN
- MESSENDE SETZEN
- WERT DÄMPFUNG
- STROM BEI ALARM
- MIN. STROM SETZEN
- MAX. ALARMSTROM
- E727 DRUCK ÜBERS

Der gespeicherte Wert wird in der vierten Zeile auf der Vor-Ort-Anzeige angezeigt.

Optionen:

- Gültig: Diese Option wählen, wenn der eingegebene Wert oder der gewünschte Wert angezeigt wird. Die Abfrage der sicherheitsrelevanten Parameter wird fortgesetzt.
- Ungültig: Diese Option wählen, wenn ein nicht eingebender oder falscher Wert angezeigt wird. In diesem Fall ist ein Betrieb im sicheren Messmodus nicht möglich. Der Parameter SICH. VERRIEGEL. zeigt den Status "Entriegelt" an. Die Bestätigungssequenz wird abgebrochen.

12. Nach erfolgreicher Abfrage der sicherheitsrelevanten Parameter ist über den Parameter BEST. PASSWORT das Passwort "7452" noch einmal einzugeben. Danach ist das Gerät für den sicheren Messmodus verriegelt. Der Parameter SICH. VERRIEGEL. zeigt den Status "Verriegelt" an. Diese Verriegelung hat die höchste Priorität und kann nur über den Parameter SICH. VERRIEGEL. und SICHERH.PASSWORT aufgehoben werden.

*Parametrierung via Handbediengerät Field Communicator 375/475*

1. Im "Main Menu" → "HART-Kommunikation" → "HART-Application" → "Online" auswählen. Danach wird das Gerät automatisch gefunden und online geöffnet. Beachten, dass Gerätebusadresse = 0 ist.
2. Sicherstellen, dass die Verbindung mit dem richtigen Gerät vorgenommen wurde. Dies kann anhand der Parameter: Messstelle, der erweiterten Bestellnummer oder Seriennummer erfolgen.
3. Parameter auf Werkseinstellung zurücksetzen: Reset-Code "7864" (siehe zugehörige Betriebsanleitung, Kapitel "Rücksetzen auf Werkseinstellung (Reset)"). Default-Werte, Zahlenformate und Parameterbezeichnungen mit dem "Protokoll zur Geräteparametrierung" überprüfen.
4. Gerät parametrieren.
5. Einstellungen der folgenden Parameter gemäß Protokoll ausfüllen, da diese für die sichere Geräteparametrierung abgefragt werden.

Parameter	Verfügbar in der Betriebsart		Gruppe
	Druck	Füllstand, Füllstandswahl "Füllstd. Easy Druck"	
MODUS ALARMQUIT	X	X	MELDUNGEN
LAGEOFFSET	X	X	LAGEABGLEICH
BETRIEBSART	X	X	BETRIEBSART
DRUCK LEER		X	GRUNDABGLEICH
ABGLEICH LEER		X	GRUNDABGLEICH
DRUCK VOLL		X	GRUNDABGLEICH
ABGLEICH VOLL		X	GRUNDABGLEICH
MESSANFG SETZEN	X	X	GRUNDABGLEICH
MESSENDE SETZEN	X	X	GRUNDABGLEICH
WERT DÄMPFUNG	X	X	GRUNDABGLEICH
STROM BEI ALARM <sup>1)</sup>	X	X	AUSGANG
MIN. STROM SETZEN <sup>1)</sup>	X	X	AUSGANG
MAX. ALARMSTROM <sup>1)</sup>	X	X	AUSGANG
E727 DRUCK ÜBERS <sup>1)</sup>	X	X	AUSGANG

1) Ab Firmware-Version ≥2.30

**i** Die Parameter DRUCK LEER und DRUCK VOLL werden nur für den ABGLEICHMODUS "Trocken" angezeigt. Wenn Sie einen Nassabgleich durchgeführt haben, müssen Sie anschließend über den Parameter ABGLEICHMODUS die Option "Trocken" wählen. Hier können Sie die entsprechenden Werte für die Parameter DRUCK LEER und DRUCK VOLL auslesen.

6. Gerät aus- und wieder einschalten. Dadurch wird sichergestellt, dass die Parametereinstellungen gespeichert werden.
7. Sicherheitsfunktion überprüfen.


8. Handbediengerät Field Communicator 375/475 schließen. Danach Verbindung mit dem Gerät wieder herstellen.
9. Gruppe "SICH. BESTÄTIGUNG" wählen (Menüpfad: (GRUPPENAUSSWAHL →) BEDIENMENÜ → SICH. BESTÄTIGUNG)
10. Option "Verriegeln" wählen. Über den Parameter SICH. VERRIEGEL. die Option "Verriegeln" wählen. Der Status "Verriegelt" oder "Entriegelt" wird in der vierten Zeile auf der Anzeige angezeigt.
11. Über den Parameter SICHERH. PASSWORT Passwort eingeben (Passwort: 7452)

#### Bei Firmware-Version ≤02.20.04

- Bei richtiger Eingabe werden folgende Parameter auf Werkswerte zurückgesetzt (→ Schritt 10 für Werkswerte):
  - KENNLINIE STROM
  - STROM BEI ALARM
  - AL. STROM VERH.
  - MAX. ALARMSTROM
  - MIN. STROM SETZEN
  - SIMULATION
  - ALARMVERZÖGERUNG
  - ALARMHALTEZEIT
  - AUSWAHL ALARME
- Eine eventuell laufende Simulation wird beendet
- Die konfigurierbaren Meldungen (Typ "Error") 115, 120, 620, 715, 716, 717, 718, 720, 726 und 727 werden automatisch auf "Alarm" gesetzt (Kapitel "Meldungen" in der entsprechenden Betriebsanleitung)

#### Bei Firmware-Version ≥02.30.zz

- Eine eventuell laufende Simulation wird beendet
- Es werden keine Parameter zurückgesetzt

 Die nachfolgenden Einstellungsbestätigungen gemäß dem "Protokoll zur Geräteparametrierung" protokollieren.

12. Über den Parameter ZEICHENFOLGE wird die korrekte Darstellung der Zeichen und Ziffern auf der Bedienoberfläche überprüft. Bei korrekter Darstellung wird "0123456789.-" angezeigt. Optionen: Gültig: diese Option wählen, wenn die Zeichen- und Ziffernkette korrekt angezeigt wird. Ungültig: diese Option wählen, wenn die Zeichen- und Ziffernkette nicht korrekt angezeigt wird. In diesem Fall ist ein Betrieb im sicheren Messmodus nicht möglich. Die Bestätigungssequenz wird abgebrochen.
13. Nur bei Firmware-Version ≤02.20.04: Über den Parameter AUSGANGSSTROM wird das korrekte Zurücksetzen auf Werkswerte des folgenden Parameter überprüft. Nach korrektem Zurücksetzen zeigt der Parameter AUSGANGSSTROM "LinMaxNorm/22/3.8/0s" an.

Werkswerte:

- KENNLINIE STROM: Linear
- STROM BEI ALARM: Max. Alarm
- AL. STROM VERH.: Normal
- MAX. ALARMSTROM: 22 mA
- MIN. STROM SETZEN: 3,8 mA
- ALARMVERZÖGERUNG: 0,0 s
- ALARMHALTEZEIT: 0,0 s

Optionen:

- Gültig: diese Option wählen, wenn die angezeigten Werkswerte den gewünschten Werten entsprechen. Die Abfrage der sicherheitsrelevanten Parameter wird fortgesetzt.
- Ungültig: diese Option wählen, wenn die angezeigten Werkswerte den gewünschten Werten nicht entsprechen. In diesem Fall ist ein Betrieb im sicheren Messmodus nicht möglich. Der Parameter SICH. VERRIEGEL. zeigt den Status "Entriegelt" an. Die Bestätigungssequenz wird abgebrochen.

14. In Abhängigkeit von der gewählten Betriebsart sind folgende Parameter zu bestätigen:

**Bei Firmware-Version ≤02.20.04**

- MODUS ALARMQUIT.
- LAGEOFFSET
- BETRIEBSART
- DRUCK LEER (nur Betriebsart Füllstand)
- ABGLEICH LEER (nur Betriebsart Füllstand)
- DRUCK VOLL (nur Betriebsart Füllstand)
- ABGLEICH VOLL (nur Betriebsart Füllstand)
- MESSANFG SETZEN
- MESSENDE SETZEN
- WERT DÄMPFUNG

**Bei Firmware-Version ≥02.30.zz**

- MODUS ALARMQUIT.
- LAGEOFFSET
- BETRIEBSART
- DRUCK LEER (nur Betriebsart Füllstand)
- ABGLEICH LEER (nur Betriebsart Füllstand)
- DRUCK VOLL (nur Betriebsart Füllstand)
- ABGLEICH VOLL (nur Betriebsart Füllstand)
- MESSANFG SETZEN
- MESSENDE SETZEN
- WERT DÄMPFUNG
- STROM BEI ALARM
- MIN. STROM SETZEN
- MAX. ALARMSTROM
- E727 DRUCK ÜBERS

Der gespeicherte Wert wird in der vierten Zeile auf der Vor-Ort-Anzeige angezeigt.

Optionen:

- Gültig: Diese Option wählen, wenn der eingegebene Wert oder der gewünschte Wert angezeigt wird. Die Abfrage der sicherheitsrelevanten Parameter wird fortgesetzt.
- Ungültig: Diese Option wählen, wenn ein nicht eingebender oder falscher Wert angezeigt wird. In diesem Fall ist ein Betrieb im sicheren Messmodus nicht möglich. Der Parameter SICH. VERRIEGEL. zeigt den Status "Entriegelt" an. Die Bestätigungssequenz wird abgebrochen.

15. Nach erfolgreicher Abfrage der sicherheitsrelevanten Parameter ist über den Parameter BEST. PASSWORT das Passwort "7452" noch einmal einzugeben. Danach ist das Gerät für den sicheren Messmodus verriegelt. Der Parameter SICH. VERRIEGEL. zeigt den Status "Verriegelt" an. Diese Verriegelung hat die höchste Priorität und kann nur über den Parameter SICH. VERRIEGEL. und SICHERH.PASSWORT aufgehoben werden.

16. Gerät aus- und wieder einschalten. Dadurch wird sichergestellt, dass Parametereinstellungen für Stromausgang, Alarmverhalten, Verriegelung gespeichert wurden. Parameter erneut auslesen und mit den protokollierten Daten aus dem "Protokoll zur Geräteparametrierung" vergleichen.



Die Bedienfunktion "Offline" ist für die Parametrierung einer Anwendung bei Funktionaler Sicherheit nicht zulässig. Es ist darauf zu achten, dass keine Meldungen (z.B. Device disconnected) während der Parametrierung vorkommen.



*Parametrierung via Bedienprogramm FieldCare*

1. Der Verbindungsaufbau ist über folgende zwei Wege möglich: 1) Connection Wizard "HART-Kommunikation" auswählen, danach wird das Gerät automatisch gefunden und online geöffnet. Beachten, dass Gerätebusadresse = 0 ist. 2) In der Baumstruktur "Projekte erzeugen" → "Gerät hinzufügen" → "HART-Kommunikation" auswählen und danach in der Baumstruktur "Netzwerk erzeugen" wählen. Das Gerät wird online geöffnet. Beachten, dass Gerätebusadresse = 0 ist.
2. Sicherstellen, dass die Verbindung mit dem richtigen Gerät vorgenommen wurde. Dies kann anhand der Parameter: Messstelle, der erweiterten Bestellnummer oder Seriennummer erfolgen.
3. Parameter auf Werkseinstellung zurücksetzen: Reset-Code "7864" (siehe zugehörige Betriebsanleitung, Kapitel "Rücksetzen auf Werkseinstellung (Reset)"). Default-Werte, Zahlenformate und Parameterbezeichnungen mit dem "Protokoll zur Geräteparametrierung" überprüfen.
4. Gerät parametrieren.
5. Einstellungen der folgenden Parameter gemäß Protokoll ausfüllen, da diese für die sichere Geräteparametrierung abgefragt werden.

Parameter	Verfügbar in der Betriebsart		Gruppe
	Druck	Füllstand, Füllstandswahl "Füllstd. Easy Druck"	
MODUS ALARMQUIT	X	X	MELDUNGEN
LAGEOFFSET	X	X	LAGEABGLEICH
BETRIEBSART	X	X	BETRIEBSART
DRUCK LEER		X	GRUNDABGLEICH
ABGLEICH LEER		X	GRUNDABGLEICH
DRUCK VOLL		X	GRUNDABGLEICH
ABGLEICH VOLL		X	GRUNDABGLEICH
MESSANFG SETZEN	X	X	GRUNDABGLEICH
MESSENDE SETZEN	X	X	GRUNDABGLEICH
WERT DÄMPFUNG	X	X	GRUNDABGLEICH
STROM BEI ALARM <sup>1)</sup>	X	X	AUSGANG
MIN. STROM SETZEN <sup>1)</sup>	X	X	AUSGANG
MAX. ALARMSTROM <sup>1)</sup>	X	X	AUSGANG
E727 DRUCK ÜBERS <sup>1)</sup>	X	X	AUSGANG

1) Ab Firmware-Version ≥2.30



Die Parameter DRUCK LEER und DRUCK VOLL werden nur für den ABGLEICHMODUS "Trocken" angezeigt. Wenn Sie einen Nassabgleich durchgeführt haben, müssen Sie anschließend über den Parameter ABGLEICHMODUS die Option "Trocken" wählen. Hier können Sie die entsprechenden Werte für die Parameter DRUCK LEER und DRUCK VOLL auslesen.

6. Gerät aus- und wieder einschalten. Dadurch wird sichergestellt, dass die Parameter-einstellungen gespeichert werden.
7. Sicherheitsfunktion überprüfen.
8. FieldCare schließen. Danach Verbindung mit dem Gerät wieder herstellen.
9. Gruppe "SICH. BESTÄTIGUNG" wählen (Menüpfad: (GRUPPENAUSSWAHL →) BEDIEN-MENÜ → SICH. BESTÄTIGUNG)

10. Option "Verriegeln" wählen. Über den Parameter SICH. VERRIEGEL. die Option "Verriegeln" wählen. Der Status "Verriegelt" oder "Entriegelt" wird in der vierten Zeile auf der Anzeige angezeigt.
11. Über den Parameter SICHERH. PASSWORT Passwort eingeben (Passwort: 7452)

#### Bei Firmware-Version ≤02.20.04

- Bei richtiger Eingabe werden folgende Parameter auf Werkswerte zurückgesetzt (→ Schritt 10 für Werkswerte):
  - KENNLINIE STROM
  - STROM BEI ALARM
  - AL. STROM VERH.
  - MAX. ALARMSTROM
  - MIN. STROM SETZEN
  - SIMULATION
  - ALARMVERZÖGERUNG
  - ALARMHALTEZEIT
  - AUSWAHL ALARME
- Eine eventuell laufende Simulation wird beendet
- Die konfigurierbaren Meldungen (Typ "Error") 115, 120, 620, 715, 716, 717, 718, 720, 726 und 727 werden automatisch auf "Alarm" gesetzt (Kapitel "Meldungen" in der entsprechenden Betriebsanleitung)

#### Bei Firmware-Version ≥02.30.zz

- Eine eventuell laufende Simulation wird beendet
- Es werden keine Parameter zurückgesetzt



Die nachfolgenden Einstellungsbestätigungen gemäß dem "Protokoll zur Geräteparametrierung" protokollieren.

12. Über den Parameter ZEICHENFOLGE wird die korrekte Darstellung der Zeichen und Ziffern auf der Bedienoberfläche überprüft. Bei korrekter Darstellung wird "0123456789.-" angezeigt. Optionen: Gültig: diese Option wählen, wenn die Zeichen- und Ziffernkette korrekt angezeigt wird. Ungültig: diese Option wählen, wenn die Zeichen- und Ziffernkette nicht korrekt angezeigt wird. In diesem Fall ist ein Betrieb im sicheren Messmodus nicht möglich. Die Bestätigungssequenz wird abgebrochen.
13. Nur bei Firmware-Version ≤02.20.04: Über den Parameter AUSGANGSSTROM wird das korrekte Zurücksetzen auf Werkswerte des folgenden Parameter überprüft. Nach korrektem Zurücksetzen zeigt der Parameter AUSGANGSSTROM "LinMaxNorm/22/3.8/0s" an.

#### Werkswerte:

- KENNLINIE STROM: Linear
- STROM BEI ALARM: Max. Alarm
- AL. STROM VERH.: Normal
- MAX. ALARMSTROM: 22 mA
- MIN. STROM SETZEN: 3,8 mA
- ALARMVERZÖGERUNG: 0,0 s
- ALARMHALTEZEIT: 0,0 s

#### Optionen:

- Gültig: diese Option wählen, wenn die angezeigten Werkswerte den gewünschten Werten entsprechen. Die Abfrage der sicherheitsrelevanten Parameter wird fortgesetzt.
- Ungültig: diese Option wählen, wenn die angezeigten Werkswerte den gewünschten Werten nicht entsprechen. In diesem Fall ist ein Betrieb im sicheren Messmodus nicht möglich. Der Parameter SICH. VERRIEGEL. zeigt den Status "Entriegelt" an. Die Bestätigungssequenz wird abgebrochen.

14. In Abhängigkeit von der gewählten Betriebsart sind folgende Parameter zu bestätigen:

**Bei Firmware-Version ≤02.20.04**

- MODUS ALARMQUIT.
- LAGEOFFSET
- BETRIEBSART
- DRUCK LEER (nur Betriebsart Füllstand)
- ABGLEICH LEER (nur Betriebsart Füllstand)
- DRUCK VOLL (nur Betriebsart Füllstand)
- ABGLEICH VOLL (nur Betriebsart Füllstand)
- MESSANFG SETZEN
- MESSENDE SETZEN
- WERT DÄMPFUNG

**Bei Firmware-Version ≥02.30.zz**

- MODUS ALARMQUIT.
- LAGEOFFSET
- BETRIEBSART
- DRUCK LEER (nur Betriebsart Füllstand)
- ABGLEICH LEER (nur Betriebsart Füllstand)
- DRUCK VOLL (nur Betriebsart Füllstand)
- ABGLEICH VOLL (nur Betriebsart Füllstand)
- MESSANFG SETZEN
- MESSENDE SETZEN
- WERT DÄMPFUNG
- STROM BEI ALARM
- MIN. STROM SETZEN
- MAX. ALARMSTROM
- E727 DRUCK ÜBERS

Der gespeicherte Wert wird in der vierten Zeile auf der Vor-Ort-Anzeige angezeigt.

Optionen:

- Gültig: Diese Option wählen, wenn der eingegebene Wert oder der gewünschte Wert angezeigt wird. Die Abfrage der sicherheitsrelevanten Parameter wird fortgesetzt.
- Ungültig: Diese Option wählen, wenn ein nicht eingebender oder falscher Wert angezeigt wird. In diesem Fall ist ein Betrieb im sicheren Messmodus nicht möglich. Der Parameter SICH. VERRIEGEL. zeigt den Status "Entriegelt" an. Die Bestätigungssequenz wird abgebrochen.

**15.** Nach erfolgreicher Abfrage der sicherheitsrelevanten Parameter ist über den Parameter BEST. PASSWORT das Passwort "7452" noch einmal einzugeben. Danach ist das Gerät für den sicheren Messmodus verriegelt. Der Parameter SICH. VERRIEGEL. zeigt den Status "Verriegelt" an. Diese Verriegelung hat die höchste Priorität und kann nur über den Parameter SICH. VERRIEGEL. und SICHERH.PASSWORT aufgehoben werden.




**16.** Gerät aus- und wieder einschalten. Dadurch wird sichergestellt, dass Parametereinstellungen für Stromausgang, Alarmverhalten, Verriegelung gespeichert wurden. Parameter erneut auslesen und mit den protokollierten Daten aus dem "Protokoll zur Geräteparametrierung" vergleichen.



- Die Bedienfunktion "Offline" und "FDT-Up-Download" sind für die Parametrierung einer Anwendung bei funktionaler Sicherheit nicht zulässig.
- Beachten Sie den Status während der Eingabe und Anzeige von den Parametern. Dieser wird durch Icons/Symbole verdeutlicht und verweist auf eventuelle Fehler bei Parametereingabe, aktualisieren von Parametern und der Verbindung mit dem Gerät. Weitere Informationen finden Sie in der FieldCare-Hilfe.




## Standard-Parametrierung

### Parametrierung via Vor-Ort-Anzeige

1. Parameter auf Werkseinstellung zurücksetzen: Reset-Code "7864" (siehe zugehörige Betriebsanleitung, Kapitel "Rücksetzen auf Werkseinstellung (Reset)"). Default-Werte, Zahlenformate und Parameterbezeichnungen mit dem "Protokoll zur Geräteparametrierung" überprüfen.
-  Nach diesem Reset dürfen folgende Bedienschritte nicht mehr durchgeführt werden:
  - Lageabgleich oder Einstellung des Messbereiches Vor-Ort ohne Vor-Ort-Anzeige
  - Download
  - Konfigurationsbackup mittels HistoROM®/M-DAT
  - Reset, außer Reset-Code "7864"
  - Strom Trimm
  - Sensornachkalibration
2. Über den Parameter ZEICHENFOLGE die korrekte Darstellung der Zeichen und Ziffern auf der Bedienoberfläche überprüfen. Bei korrekter Darstellung wird "0123456789.-" angezeigt. Menüpfad: (GRUPPENAUSWAHL →) BEDIENMENÜ → ANZEIGE
3. Gerät parametrieren und dabei Einstellungen manuell protokollieren. Für die Parametrierung: siehe zugehörige Betriebsanleitung. Gerät aus- und wieder einschalten. Dadurch wird sichergestellt, dass Parametereinstellungen gespeichert wurden.
-  Vorgeschriebene Parameter gemäß dem "Formular zur Geräteparametrierung" beachten. Zusätzlich sind die zulässigen Parametereinstellungen zu berücksichtigen.
4. Sicherheitsfunktion überprüfen.
5. Vorgeschriebene Parameter auslesen und mit dem "Protokoll zur Geräteparametrierung"vergleichen.
6. Gerät über Software und/oder Hardware erriegeln (siehe zugehörige Betriebsanleitung).
7. Parameter KONFIG ZÄHLER auslesen und protokollieren. Menüpfad: (GRUPPENAUSWAHL→) BEDIENMENÜ → TRANSMITTERINFO → TRANSMITTERDATEN
- 
  - Befindet sich das Gerät in Störung, d.h. es wird eine Alarmmeldung ausgegeben und der Stromausgang nimmt den eingestellten Wert an, muss die Ursache für die Störung zuerst behoben werden.
  - Betriebsart "Füllstand", Füllstandswahl "Füllstd. Easy Druck": Die Parameter DRUCK LEER und DRUCK VOLL werden nur für den ABGLEICHMODUS "Trocken" angezeigt. Wenn Sie einen Nassabgleich durchgeführt haben, müssen Sie anschließend über den Parameter ABGLEICHMODUS die Option "Trocken" wählen. Hier können Sie die entsprechenden Werte für die Parameter DRUCK LEER und DRUCK VOLL auslesen.
  - Eine Sensornachkalibration kann nur durch den Endress+Hauser Service durchgeführt werden. Alle Parameter, außer den Parametern für eine Sensornachkalibration, werden durch den Reset-Code "7864" zurückgesetzt. Daher sind die Parameter vor einer Verriegelung über das Menü SICH. BESTÄTIGUNG zu überprüfen.




### Parametrierung via Handbediengerät Field Communicator 375/475

1. Im "Main Menu" → "HART-Kommunikation" → "HART-Application" → "Online" auswählen. Danach wird das Gerät automatisch gefunden und online geöffnet. Beachten, dass Gerätebusadresse = 0 ist.
2. Sicherstellen, dass die Verbindung mit dem richtigen Gerät vorgenommen wurde. Dies kann anhand der Parameter: Messstelle, der erweiterten Bestellnummer oder Seriennummer erfolgen.

3. Parameter auf Werkseinstellung zurücksetzen: Reset-Code "7864" (siehe zugehörige Betriebsanleitung, Kapitel "Rücksetzen auf Werkseinstellung (Reset)"). Default-Werte, Zahlenformate und Parameterbezeichnungen mit dem "Protokoll zur Geräteparametrierung" überprüfen.
-  Nach diesem Reset dürfen folgende Bedienschritte nicht mehr durchgeführt werden:
  - Lageabgleich oder Einstellung des Messbereiches Vor-Ort ohne Vor-Ort-Anzeige
  - Download
  - Konfigurationsbackup mittels HistoROM®/M-DAT
  - Reset, außer Reset-Code "7864"
  - Strom Trimm
  - Sensornachkalibration
4. Über den Parameter ZEICHENFOLGE die korrekte Darstellung der Zeichen und Ziffern auf der Bedienoberfläche überprüfen. Bei korrekter Darstellung wird "0123456789.-" angezeigt. Menüpfad: (GRUPPENAUSWAHL →) BEDIENMENÜ → ANZEIGE
5. Gerät parametrieren und dabei Einstellungen manuell protokollieren. Für die Parametrierung: siehe zugehörige Betriebsanleitung. Gerät aus- und wieder einschalten. Dadurch wird sichergestellt, dass Parametereinstellungen gespeichert wurden.
-  Vorgeschriebene Parameter gemäß dem "Formular zur Geräteparametrierung" beachten. Zusätzlich sind die zulässigen Parametereinstellungen zu berücksichtigen.
6. Sicherheitsfunktion überprüfen. Handbediengerät Field Communicator schließen. Danach Verbindung mit Gerät wieder herstellen.
7. Vorgeschriebene Parameter auslesen und mit dem "Protokoll zur Geräteparametrierung" vergleichen.
8. Gerät über Software und/oder Hardware verriegeln (siehe zugehörige Betriebsanleitung)
9. Parameter KONFIG ZÄHLER auslesen und protokollieren. Menüpfad: (GRUPPENAUSWAHL →) BEDIENMENÜ → TRANSMITTERINFO → TRANSMITTERDATEN
- 
  - Befindet sich das Gerät in Störung, d.h. es wird eine Alarmmeldung ausgegeben und der Stromausgang nimmt den eingestellten Wert an, muss die Ursache für die Störung zuerst behoben werden.
  - Betriebsart "Füllstand", Füllstandswahl "Füllstd. Easy Druck": Die Parameter DRUCK LEER und DRUCK VOLL werden nur für den ABGLEICHMODUS "Trocken" angezeigt. Wenn Sie einen Nassabgleich durchgeführt haben, müssen Sie anschließend über den Parameter ABGLEICHMODUS die Option "Trocken" wählen. Hier können Sie die entsprechenden Werte für die Parameter DRUCK LEER und DRUCK VOLL auslesen.
  - Eine Sensornachkalibration kann nur durch den Endress+Hauser Service durchgeführt werden. Alle Parameter, außer den Parametern für eine Sensornachkalibration, werden durch den Reset-Code "7864" zurückgesetzt. Daher sind die Parameter vor einer Verriegelung über das Menü SICHER. BESTÄTIGUNG zu überprüfen.

#### *Parametrierung via Bedienprogramm FieldCare*

1. Der Verbindungsaufbau ist über folgende zwei Wege möglich: 1) Connection Wizard "HART-Kommunikation" auswählen, danach wird das Gerät automatisch gefunden und online geöffnet. Beachten, dass Gerätebusadresse = 0 ist. 2) In der Baumstruktur "Projekte erzeugen" → "Gerät hinzufügen" → "HART-Kommunikation" auswählen und danach in der Baumstruktur "Netzwerk erzeugen" wählen. Das Gerät wird online geöffnet. Beachten, dass Gerätebusadresse = 0 ist.
2. Sicherstellen, dass die Verbindung mit dem richtigen Gerät vorgenommen wurde. Dies kann anhand der Parameter: Messstelle, der erweiterten Bestellnummer oder Seriennummer erfolgen.

3. Parameter auf Werkseinstellung zurücksetzen: Reset-Code "7864" (zugehörige Betriebsanleitung, Kapitel "Rücksetzen auf Werkseinstellung (Reset)"). Default-Werte, Zahlenformate und Parameterbezeichnungen mit dem "Protokoll zur Geräteparametrierung" überprüfen.
-  Nach diesem Reset dürfen folgende Bedienschritte nicht mehr durchgeführt werden:
  - Lageabgleich oder Einstellung des Messbereiches Vor-Ort ohne Vor-Ort-Anzeige
  - Download
  - Konfigurationsbackup mittels HistoROM®/M-DAT
  - Reset, außer Reset-Code "7864"
  - Strom Trimm
  - Sensornachkalibration
4. Über den Parameter ZEICHENFOLGE die korrekte Darstellung der Zeichen und Ziffern auf der Bedienoberfläche überprüfen. Bei korrekter Darstellung wird "0123456789.-" angezeigt. Menüpfad: (GRUPPENAUSWAHL →) BEDIENMENÜ → ANZEIGE
5. Gerät parametrieren und dabei Einstellungen manuell protokollieren. Für die Parametrierung: siehe zugehörige Betriebsanleitung. Gerät aus- und wieder einschalten. Dadurch wird sichergestellt, dass Parametereinstellungen gespeichert wurden.
-  Vorgeschriebene Parameter gemäß dem "Formular zur Geräteparametrierung" beachten. Zusätzlich sind die zulässigen Parametereinstellungen zu berücksichtigen.
6. Sicherheitsfunktion überprüfen. FieldCare schließen. Danach Verbindung mit Gerät wieder herstellen.
7. Vorgeschriebene Parameter auslesen und mit dem "Protokoll zur Geräteparametrierung" vergleichen.
8. Gerät über Software und/oder Hardware erriegeln (siehe zugehörige Betriebsanleitung)
9. Parameter KONFIG ZÄHLER auslesen und protokollieren. Menüpfad: (GRUPPENAUSWAHL →) BEDIENMENÜ → TRANSMITTERINFO → TRANSMITTERDATEN
- 
  - Befindet sich das Gerät in Störung, d.h. es wird eine Alarmmeldung ausgegeben und der Stromausgang nimmt den eingestellten Wert an, muss die Ursache für die Störung zuerst behoben werden.
  - Betriebsart "Füllstand", Füllstandswahl "Füllstd. Easy Druck": Die Parameter DRUCK LEER und DRUCK VOLL werden nur für den ABGLEICHMODUS "Trocken" angezeigt. Wenn Sie einen Nassabgleich durchgeführt haben, müssen Sie anschließend über den Parameter ABGLEICHMODUS die Option "Trocken" wählen. Hier können Sie die entsprechenden Werte für die Parameter DRUCK LEER und DRUCK VOLL auslesen.
  - Eine Sensornachkalibration kann nur durch den Endress+Hauser Service durchgeführt werden. Alle Parameter, außer den Parametern für eine Sensornachkalibration, werden durch den Reset-Code "7864" zurückgesetzt. Daher sind die Parameter vor einer Verriegelung über das Menü SICH. BESTÄTIGUNG zu überprüfen.

### 4.5.3 Verriegelung/Entriegelung eines SIL-Geräts

#### **WARNUNG**


Bei Änderung des Messsystems oder von Parametern kann die Sicherheitsfunktion beeinträchtigt werden.

- ▶ Nach Eingabe und Überprüfung der Sicherheitsfunktion ist die Bedienung des Geräts zu verriegeln

## Vorgehen bei Parametrierung mit erhöhter Parametriersicherheit

### Verriegeln

Bei der Methode "Parametrierung mit erhöhter Parametriersicherheit" wird das Gerät zum Abschluss der Verriegelungssequenz über Passwort verriegelt.


-  Die Verriegelung über Passwort hat die höchste Priorität und kann nur über die Parameter SICH. VERRIEGEL. und SICHERH. PASSWORT aufgehoben werden.

### Entriegeln

1. Gruppe "SICH. BESTÄTIGUNG" wählen (Menüpfad: (GRUPPENAUSWAHL →) BEDIENMENÜ → SICH. BESTÄTIGUNG)
2. Über den Parameter SICH. VERRIEGEL. die Option "Entriegeln" wählen.
3. Über den Parameter SICHERH. PASSWORT das Passwort "7452" eingeben. Bei richtigem Passwort zeigt der Parameter SICH. VERRIEGEL bzw. SICH. VERR. STATUS den Status "Entriegelt" an.

## Vorgehen bei Standard-Parametrierung

Wenn nach der Methode "Standard-Geräteparametrierung" vorgegangen wird, muss das Gerät über Soft- und/oder Hardware verriegelt werden (siehe entsprechende Betriebsanleitung).

-  Die Einstellung der Dämpfung über DIP-Schalter 2 (Dämpfung: ein/aus) ist unabhängig von der Software und/oder Hardware Verriegelung. Deshalb muss die Schalterstellung entsprechend der Werkseinstellung: on (Dämpfung ein) benutzt werden. Der Dämpfungswert kann bei Bedarf auf 0 s eingestellt werden.

### Entriegelung eines SIL-Geräts

Ein SIL-verriegeltes Gerät ist gegen unberechtigte Bedienung durch einen Verriegelungscode und optional zusätzlich durch einen Hardware-Schreibschutzschalter geschützt. Zur Veränderung der Parametrierung, für Wiederholungsprüfungen, sowie zum Zurücksetzen selbsthaltender Diagnosemeldungen muss das Gerät entriegelt werden.

## 4.6 Parameter und Default-Einstellungen für den SIL Betrieb

### 4.6.1 Methode "Geräteparametrierung mit erhöhter Parametriersicherheit"

Das Gerät überprüft, ob zuvor bestimmte Bedienschritte durchgeführt oder unzulässige Parameter eingestellt wurden. Wenn das der Fall ist, wird eine entsprechende Meldung angezeigt und dann ist diese Methode nicht mehr möglich.

Nach folgenden Bedienschritten ist die Methode "Geräteparametrierung mit erhöhter Parametriersicherheit" nicht mehr möglich:

- Lageabgleich oder Einstellung des Messbereiches wurden Vor-Ort ohne Vor-Ort-Anzeige durchgeführt.
- Nach einem Download
- Nach einem Konfigurationsbackup mittels HistoROM®/M-DAT
- Nach einem Reset außer nach dem Reset-Code "7864"
- Nach Durchführung einer Sensornachkalibration
- Nach Durchführung eines Stromtrimms
- Für den Parameter FÜLLSTANDSWAHL wurde die Option "Füllstd. Easy Höhe" oder "Füllstand Standard" gewählt (erlaubte Einstellung für FÜLLSTANDSWAHL "Füllstd. Easy Druck").



Die Methode "Geräteparametrierung mit erhöhter Parametriersicherheit" ist erst wieder möglich, wenn ein Reset (Code "7864") durchgeführt wird und dadurch alle Parameter auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt werden.

#### 4.6.2 Methode "Standard-Geräteparametrierung"

Für die Anwendung der Methode "Standard-Geräteparametrierung" ist die Durchführung des Resets (Code "7864") eine Vorbedingung.

#### 4.6.3 Zulässige Parametereinstellungen


Für einige Parameter sind nur bestimmte Einstellungen zulässig. Wenn einer dieser Parameter auf eine unzulässige Einstellung gesetzt ist, ist die Methode "Geräteparametrierung mit erhöhter Parametriersicherheit" nicht möglich. Sobald der Parameter auf die zulässige Einstellung gesetzt wird, ist diese Methode wieder möglich.

Parameter und Menüpfad	Zulässige Einstellung
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ BUSADRESSE (345)</li> <li>■ MODUS STROM (052) <sup>1)</sup></li> </ul> Menüpfad: (GRUPPENAUSWAHL →) BEDIENMENÜ → TRANSMITTERINFO → HART PARAMETER	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0</li> <li>■ Signaling (Vor-Ort-Anzeige und FieldCare) oder enabled (HART-Handbediengerät)</li> </ul>
BETRIEBSART "Druck": EINHEIT DRUCK (060)  Menüpfad: (GRUPPENAUSWAHL →) BEDIENMENÜ → ABGLEICH → GRUNDABGLEICH oder Einstellung via FieldCare über das Quick Setup	Alle Einheiten, außer "Benutzereinheit".
BETRIEBSART "Füllstand" <sup>2)</sup> : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ DRUCK LEER</li> <li>■ DRUCK VOLL</li> <li>■ AGLEICH LEER</li> <li>■ ABGLEICH VOLL</li> <li>■ MESSANFG SETZEN</li> <li>■ MESSENDE SETZEN</li> </ul> Menüpfad: (GRUPPENAUSWAHL →) BEDIENMENÜ → ABGLEICH → GRUNDABGLEICH oder Einstellung via FieldCare über das Quick Setup	Die Parameter müssen folgende Bedingungen erfüllen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Druckwerte für MESSANFG SETZEN und MESSENDE SETZEN müssen innerhalb des Sensormessbereichs liegen.</li> <li>■ Der Turndown, bestimmt durch die Differenz der Druckwerte für MESSANFG SETZEN und MESSENDE SETZEN, darf nicht größer als der maximale Turndown sein (werksmäßig 100:1).</li> <li>■ Der Betrag von DRUCK VOLL - DRUCK LEER darf die minimale Spanne (1 % vom Sensormessbereich) nicht unterschreiten.</li> </ul>
BETRIEBSART "Füllstand" <sup>2)</sup> , FÜLLSTANDSWAHL "Füllstd. Easy Druck": DICHT ABGLEICH (007)  Menüpfad: (GRUPPENAUSWAHL →) BEDIENMENÜ → ABGLEICH → ERWEIT. ABGLEICH	Gleicher Wert wie DICHT PROZESS (025)
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ KENNLINIE STROM (694), (695), (696), (764) <sup>3)</sup></li> <li>■ STROM BEI ALARM (388) <sup>3)</sup></li> <li>■ MAX. ALARMSTROM (342)</li> <li>■ MIN. STROM SETZEN (343)</li> <li>■ AL.STROMVERH. (597) <sup>3)</sup></li> </ul> Menüpfad: (GRUPPENAUSWAHL →) BEDIENMENÜ → AUSGANG	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Linear</li> <li>■ Max. Alarm (110 %): einstellbar von 21 ... 23 mA oder Min. Alarm <sup>4)</sup> (-10 %): 3,6 mA</li> <li>■ 22 mA <sup>3)</sup> oder 21 ... 23 mA</li> <li>■ 3,8 mA <sup>3)</sup> oder 4 mA</li> <li>■ Normal/NE43</li> </ul>



Parameter und Menüpfad	Zulässige Einstellung
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ALARMVERZÖGERUNG (336) <sup>3)</sup></li> <li>■ ALARMHALTEZEIT (480) <sup>3)</sup></li> </ul> Menüpfad: (GRUPPENAUSWAHL →) BEDIENMENÜ → DIAGNOSE MELDUNGEN	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0,0 s</li> <li>■ 0,0 s</li> </ul>
SIMULATION (413) Menüpfad: (GRUPPENAUSWAHL →) BEDIENMENÜ → SIMULATION	SIMULATION = keine <sup>5)</sup>

- 1) Nur ab Firmware-Version ≥02.20
- 2) Nicht für Optionen mit Messbereich z.B. 16/250 bar [2320/3625 psi]
- 3) Bei Firmware-Version ≤02.20.04 werden nach Eingabe des SIL-Passwortes Einstellungen auf zulässige default-Werte zurückgestellt.
- 4) Bei Firmware-Version ≤02.20.04 ist die Einstellung Min-Alarm nur bei der Methode "Standard-Parametrierung" möglich.
- 5) Bei der Methode "Parametrierung mit erhöhter Parametriersicherheit" wird nach korrekter Passwort-Eingabe eine eventuell laufende Simulation automatisch beendet.

-  ■ Befindet sich das Gerät in Störung, d. h. es wird eine Alarmmeldung ausgegeben und der Stromausgang nimmt den eingestellten Wert an, muss die Ursache für die Störung zuerst behoben werden.
- Bei Bedienung über DTM ist die Verriegelung über das Menü SICH. VERRIEGEL. nur im Online-Modus möglich.
- Eine Sensornachkalibration kann nur durch den Endress+Hauser Service durchgeführt werden. Alle Parameter, außer den Parametern für eine Sensornachkalibration, werden durch den Reset-Code "7864" zurückgesetzt. Daher sind die Parameter vor einer Verriegelung über das Menü SICH. BESTÄTIGUNG zu überprüfen.

#### 4.6.4 Überprüfung

##### VORSICHT

**Eine Änderung des Messsystems oder von Parametern kann die Sicherheitsfunktion beeinträchtigen.**

- ▶ Nach Eingabe aller Parameter muss vor der Verriegelungssequenz die Sicherheitsfunktion überprüft werden! Z.B. über den Parameter "Simulation" oder indem der Grenzdruck angefahren wird (zugehörige Betriebsanleitung, Parameterbeschreibung "Simulation").
- ▶ Nach jeder Änderung am Gerät als Teil einer Sicherheitsfunktion, wie z.B. eine Änderung der Einbaulage des Gerätes oder der Parametrierung, muss eine Überprüfung der gesamten Sicherheitsfunktion erfolgen.

## 5 Betrieb

### 5.1 Geräteverhalten beim Einschalten

Nach dem Einschalten durchläuft das Gerät eine Diagnosephase von ca. 30 s. Während dieser Zeit befindet sich der Stromausgang zunächst auf ca. 12 mA, dann auf 4 mA, bevor der Strom dem aktuellen Messwert entsprechend ausgegeben wird. Während der Diagnosephase ist keine Kommunikation über HART möglich.

### 5.2 Geräteverhalten bei Alarm und Warnungen

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

**⚠ VORSICHT**

In einigen Fällen (z. B. Ausfall der Versorgung, einem Leitungsbruch, sowie Störungen im Stromausgang selbst, bei denen der Fehlerstrom  $\geq 21$  mA nicht erreicht 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  $\geq 21$  mA an.

- Zur Alarmüberwachung muss die nachgeschaltete Logikeinheit Fehlerströme des oberen Ausfallsignalpegels ( $\geq 21$  mA) und des unteren Ausfallsignalpegels ( $\leq 3,6$  mA) erkennen können.

## 5.3 Alarm-und Warnmeldungen

### 5.3.1 Liste der Alarm- und Warnmeldungen

Die ausgegebenen Alarm- und Warnmeldungen in Form von Fehlercodes und zugehörigen Klartextmeldungen sind zusätzliche Informationen.

Parameter	Beschreibung	Werkseinstellung		Parametriermethode mit erhöhter Parametriersicherheit		
		FW 02.20	FW $\geq$ 02.30.zz	Zulässige SIL-Einstellung	FW $\leq$ 02.20 <sup>1)</sup>	FW $\geq$ 02.30.zz
115	Sensor Überdruck	Warnung	Warnung	Warnung oder Alarm	Alarm	gemäß Kundeneinstellung (default: Warnung)
120	Sensor Unterdruck	Warnung	Warnung	Warnung oder Alarm	Alarm	
620	Strom außerhalb Nennbereich	Warnung	Warnung	Warnung oder Alarm	Alarm	
715	Sensor Übertemperatur	Warnung	Warnung	Warnung oder Alarm	Alarm	
720	Sensor Untertemperatur	Warnung	Warnung	Warnung oder Alarm	Alarm	
717	Elektronik Übertemperatur	Warnung	Warnung	Warnung oder Alarm	Alarm	
718	Elektronik Untertemperatur	Warnung	Warnung	Warnung oder Alarm	Alarm	gemäß Kundeneinstellung (default: Warnung)
726	Sensortemperatur übersteuert	Warnung	Alarm	Alarm	Alarm	
727	Sensordruck übersteuert <sup>2)</sup>	Warnung	Warnung	Warnung oder Alarm	Alarm	
Alarmstrom	Strom bei Alarm	MAX	MAX	MIN. oder MAX	MAX	gemäß Kundeneinstellung (default: MAX.)

1) Einstellungen werden über die Parametriermethode automatisch von Warnung auf Alarm gesetzt

2) Einstellung beeinflusst die Kenngröße zur Funktionalen Sicherheit

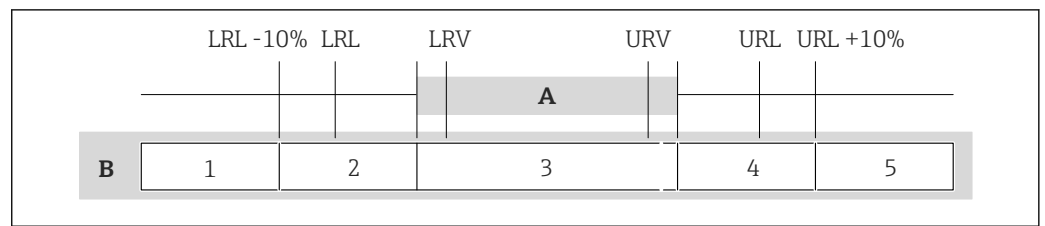
**⚠ WARNUNG**

Bei Geräten mit Firmware  $\leq$  02.20.04 werden bestimmte Meldungen im Menü **SICH.BESTÄT** (Geräteparametrierung mit erhöhter Parametriersicherheit) automatisch von Warnung auf Alarm umgestellt.

Die SICH.BESTÄT. -Sequenz nicht verwenden, wenn in Anwendungen der Druck außerhalb des eingestellten Strom- oder Messbereich betrieben wird.

- In diesen Anwendungen wird eine Standard-Geräteparametrierung und Software/Hardware Verriegelung empfohlen.

### 5.3.2 Verhalten bei Messbereichsüberschreitung



A0022894

A Bereich des Stromsignals für die Messumformung (NE43) 3,8 ... 20,5 mA

B Ausgangsstrombereich  $\leq 3,6 \dots \geq 21,0$  mA

LRL Untere Messgrenze (Lower range limit)

LRV Messanfang (Lower range value)

URV Messende (Upper range value)

URL Obere Messgrenze (Upper range limit)

Prozessdruckbereich	Anliegender Prozessdruck	Meldung <sup>1)</sup>	
1	Prozessdruck unterhalb Messbereichsgrenze Sensor	E120	(LRL - 10%)
		E727	(<< LRL - 10%)
2	Prozessdruck/Strom unterhalb eingestellter Messgrenze	E620	< LRV
3	Prozessdruck innerhalb eingestellter Messbereich	Keine	(3,8 ... 20,5 mA)
4	Prozessdruck/Strom oberhalb eingestellter Messgrenze	E620	> URV
5	Prozessdruck oberhalb Messbereichsgrenze Sensor	E115	(URL + 10%)
		E727	(>> URL + 10%)

1) Ausgangsstrom abhängig von der Einstellung Warnung oder Alarm

## 6 Wiederholungsprüfung



Die sicherheitstechnische Funktionsfähigkeit des Geräts im SIL-Mode ist bei der Inbetriebnahme, bei Änderungen an sicherheitsrelevanten Parametern, sowie in angemessenen Zeitabständen zu überprüfen. Hierdurch kann diese Funktionsfähigkeit innerhalb der kompletten Sicherheitseinrichtung nachgewiesen werden. Die Zeitabstände sind vom Betreiber festzulegen.

### **⚠ VORSICHT**

**Während einer Wiederholungsprüfung ist die Sicherheitsfunktion nicht gewährleistet**

Die Prozesssicherheit muss während der Prüfung durch geeignete Maßnahmen gewährleistet werden.

- ▶ Das sicherheitsbezogene Ausgangssignal 4 ... 20 mA darf während der Prüfung nicht für die Schutzeinrichtung genutzt werden.
- ▶ Der Betreiber legt das Prüfintervall fest und dieses muss bei der Ermittlung der Versagenswahrscheinlichkeit  $PFD_{avg}$  des Sensorsystems berücksichtigt werden.

Für die im Folgenden beschriebenen Wiederholungsprüfungen sind die jeweiligen Abdeckungsgrade (PTC = proof test coverage) angegeben, die zur Berechnung verwendet werden können.

Nachfolgend sind zwei mögliche Vorgehensweisen für die Wiederholungsprüfung zur Aufdeckung gefährlich unerkannter Geräteausfälle beschrieben. Sie unterscheiden sich in der prozentualen Aufdeckungsrate.

## 6.1 Prüfablauf A

Ablauf der Wiederholungsprüfung

1. Sicherheits-SPS überbrücken oder andere geeignete Maßnahmen treffen, um einer irrtümlichen Auslösung von Alarmmeldungen vorzubeugen.
2. Verriegelung aufheben
3. Den Stromausgang des Transmitters über einen HART-Befehl oder über die Vor-Ort-Anzeige auf HI-Alarm setzen und prüfen, ob das analoge Stromsignal diesen Wert erreicht (z.B. Über Parameter "SIMULATION" und "SIM. FEHLERNR." eine Alarmmeldung simulieren). Diese Prüfung erkennt Probleme aufgrund nicht standardkonformer Spannungen (z.B. durch zu niedrige Stromschleifen-Versorgungsspannung oder erhöhten Leitungswiderstand) und prüft mögliche Störungen in der Transmitter-Elektronik.
4. Den Stromausgang des Transmitters über einen HART-Befehl oder über die Vor-Ort-Anzeige auf LO-Alarm setzen und prüfen, ob das analoge Stromsignal diesen Wert erreicht (z.B. Parameter "ALARMVERHALTEN" auf "Min. Alarm" setzen oder über Parameter "SIMULATION" und "SIM. FEHLERNR." eine Alarmmeldung simulieren). Diese Prüfung erkennt etwaige Störungen in Verbindung mit Ruhestromen.
5. Die vollständige Funktionsfähigkeit der Stromschleife wiederherstellen.
6. Die Überbrückung der Sicherheits-SPS aufheben oder den normalen Betrieb auf andere Weise wiederherstellen.
7. Nach Durchführung der Wiederholungsprüfung sind die Ergebnisse in geeigneter Weise zu dokumentieren und aufzubewahren.

Durch diese Prüfung werden 50 % der gefährlichen unerkannten Ausfälle aufgedeckt.

## 6.2 Prüfablauf B

Ablauf der Wiederholungsprüfung

1. Schritte 1 bis 4 von Prüfablauf A durchführen.
2. Angezeigten Druckmesswert mit dem anliegenden Druck vergleichen und Stromausgang überprüfen. Bei dieser Überprüfung sind geeignete Verfahren, Messmittel und Referenzen zu verwenden. Für Messanfang (4 mA-Wert) und Messende (20 mA-Wert) den anliegenden Druck mit dem gemessenen Druck vergleichen. Sollte der gemessene Druck von dem am Gerät anliegenden Druck abweichen, sind dem 4 mA-Wert und dem 20 mA-Wert der jeweils anliegende Referenzdruck neu zuzuweisen.

Für den 4 mA-Wert: siehe entsprechende BA, Beschreibung der Gerätefunktionen

- für Druckmessung: MESSANFG SETZEN (245) und MESSANFG NEHMEN (309)
- für Füllstandmessung: MESSANFG SETZEN (013) (Füllstandswahl "Füllstd. Easy Druck")

Für den 20 mA-Wert: siehe entsprechende BA, Beschreibung der Gerätefunktionen

- für Druckmessung: MESSENDE SETZEN (246) und MESSENDE NEHMEN (310)
- für Füllstandmessung: MESSENDE SETZEN (012) (Füllstandswahl "Füllstd. Easy Druck")

Angezeigten Druckmesswert mit dem anliegenden Druck erneut vergleichen und den Stromausgang überprüfen. Bei bestehender Abweichung Endress+Hauser Service kontaktieren.

- Schritte 5 bis 7 von Prüfablauf A durchführen.

Durch diese Prüfung werden 99 % der gefährlichen unerkannten Ausfälle aufgedeckt.

**HINWEIS**

**Zu Prüfablauf B, Schritt 2: Der Stromwert wird nach diesem Verfahren korrekt ausgegeben. Der angezeigte Wert z.B. auf der Vor-Ort-Anzeige sowie der Digitalwert über HART kann von dem tatsächlich anliegenden Druck abweichen.**

- Soll der Anzeige- und Digitalwert mitkorrigiert werden, bitte den Endress+Hauser Service kontaktieren

## 6.3 Prüfkriterium

**Ist eines der Prüfkriterien der oben beschriebenen Prüfabläufe nicht erfüllt, darf das Gerät nicht mehr als Teil einer Schutzeinrichtung eingesetzt werden.**

- Die Wiederholungsprüfung dient zur Aufdeckung gefährlicher unentdeckter Geräteausfälle ( $\lambda_{DU}$ ).
- Der Einfluss systematischer Fehler auf die Sicherheitsfunktion wird durch diese Prüfung nicht abgedeckt und ist gesondert zu betrachten.
- Systematische Fehler können beispielsweise durch Stoffeigenschaften, Betriebsbedingungen, Ansatzbildung oder Korrosion verursacht werden.
- Beispielsweise ist im Rahmen der Sichtprüfung sicherzustellen, dass alle Dichtungen und Kabeleinführungen ihre Dichtfunktion korrekt erfüllen und das Gerät keine sichtbaren Beschädigungen aufweist.

# 7 Reparatur und Fehlerbehandlung

## 7.1 Wartung

Wartungshinweise und Hinweise zur Nachkalibrierung sind der zugehörigen Betriebsanleitung zu entnehmen.



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

## 7.2 Reparatur

Reparatur bedeutet Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit durch den Austausch von defekten Komponenten.

**Hier dürfen nur Original-Ersatzteile von Endress+Hauser verwendet werden.**

Die Reparatur ist mit zu dokumentieren. Hierzu gehören:

- Seriennummer des Gerätes
- Datum der Reparatur
- Art der Reparatur
- Ausführende Person

Eine Reparatur/Austausch von Komponenten darf durch Fachpersonal des Kunden vorgenommen werden, wenn Original-Ersatzteile von Endress+Hauser, die durch den Endkunden bestellbar sind, verwendet und die jeweiligen Einbauanleitungen beachtet werden.



Nach einer Reparatur ist immer eine Wiederholungsprüfung durchzuführen.



Einbauanleitungen liegen dem Original-Ersatzteil bei und sind auch im Downloadbereich unter [www.endress.com](http://www.endress.com) verfügbar.

Ausgetauschte Komponente zwecks Fehleranalyse an Endress+Hauser einsenden.

Der Rücksendung der defekten Komponente die „Erklärung zur Kontamination und Reinigung“ mit dem Hinweis „Einsatz als SIL-Gerät in Schutzeinrichtung“ beilegen.

Informationen zur Rücksendung: <http://www.endress.com/support/return-material>

## 7.3 Modifikation

- **Modifikationen von SIL-Geräten durch den Anwender sind nicht erlaubt, da sie die funktionale Sicherheit des Geräts beeinträchtigen können**
- Modifikationen an SIL-Geräten beim Anwender vor Ort sind nach Freigabe durch das Endress+Hauser Herstellerwerk möglich
- Modifikationen an SIL-Geräten müssen von Personal durchgeführt werden, das von Endress+Hauser zu solchen Arbeiten autorisiert wurde
- Für Modifikationen dürfen nur **Original-Ersatzteile** von Endress+Hauser verwendet werden
- Alle Modifikationen müssen im Endress+Hauser W@M Device Viewer dokumentiert werden
- Alle Modifikationen erfordern ein Änderungstypenschild oder einen Austausch des ursprünglichen Typenschildes.

## 7.4 Außerbetriebnahme

Bei der Außerbetriebnahme sind die Anforderungen gemäß IEC 61508-1:2010 Abschnitt 7.17 zu beachten.

## 7.5 Entsorgung

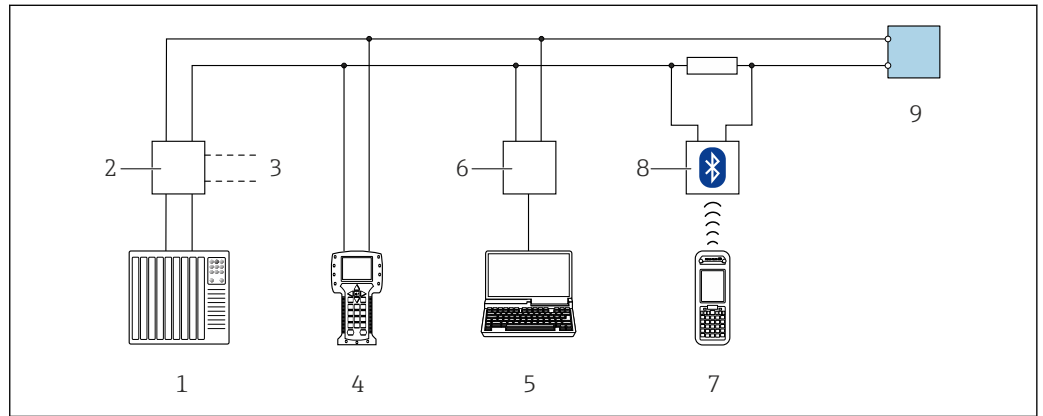


Gemäß der Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) ist das Produkt mit dem abgebildeten Symbol gekennzeichnet, um die Entsorgung von WEEE als unsortierten Hausmüll zu minimieren. Gekennzeichnete Produkte nicht als unsortierter Hausmüll entsorgen, sondern zu den gültigen Bedingungen an Endress+Hauser zurückgeben.

## 8 Anhang

### 8.1 Aufbau des Messsystems

#### 8.1.1 Systemkomponenten



- 1 SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung)
- 2 Messumformerspeisegeräte, z.B. RN221N (mit Kommunikationswiderstand)
- 3 Anschluss für Commubox FXA191, FXA195 und Field Communicator
- 4 HART-Handbediengerät, z.B. Field Communicator
- 5 Computer mit Bedientool
- 6 Commubox FXA191 (RS232) oder FXA195 (USB), FXA291
- 7 Field Xpert
- 8 VIATOR Bluetooth-Modem mit Anschlusskabel
- 9 Messumformer

Im Messumformer wird ein dem Druck proportionales, analoges Signal (4 ... 20 mA) erzeugt, das einer nachgeschalteten Logikeinheit (z.B. SPS, Grenzsigalgeber, ...) zugeführt wird und dort auf das Überschreiten bzw. Unterschreiten eines vorgegebenen Grenzwertes überwacht wird.

Zur Störungsüberwachung muss die Logikeinheit HI-Alarme ( $\geq 21,0$  mA) und LO-Alarme ( $\leq 3,6$  mA) erkennen können.

#### 8.1.2 Beschreibung der Anwendung als Schutzeinrichtung

Der Drucktransmitter wird für folgende Messaufgaben eingesetzt:

- Absolut- und Überdruckmessung in Gasen, Dämpfen oder Flüssigkeiten in allen Bereichen der Verfahrenstechnik und Prozessmesstechnik
- Füllstand-, Volumen- oder Massemessungen in Flüssigkeiten

#### 8.1.3 Einbaubedingungen

Die Einbaubedingungen für verschiedene Messungen sind in der zugehörigen Technischen Information beschrieben.



Der sichere Betrieb des Gerätes setzt eine ordnungsgemäße Installation voraus.

#### 8.1.4 Messfunktion

Das Messprinzip und die Messfunktionen sind in der zugehörigen Technischen Information beschrieben

## **8.2      Protokoll Inbetriebnahme- oder Wiederholungsprüfung**

Das folgende gerätespezifische Prüfprotokoll dient als Druck-/Kopiervorlage und kann jederzeit durch ein kundeneigenes SIL- Protokollierungs- und Prüfsystem ersetzt oder ergänzt werden.



## 8.2.1 Formular zur Druck-Geräteparametrierung

Bedienung über: ☐ Handbediengerät ☐ FieldCare/DeviceCare ☐ Vor-Ort

Gerätebezeichnung: \_\_\_\_\_ Seriennummer: \_\_\_\_\_

Messtelle: \_\_\_\_\_ Obere Messgrenze (URL Sensor): \_\_\_\_\_

Parametername	Direktzugriff	Menüpfad: Experte	Werkseinstellung <sup>1)</sup>	Erlaubte Einstellungen	Sollwert	Istwert	Geprüft
Zeichenfolge	840	→ Anzeige			012345 67890.-		
Lageoffset	319	→ Lageabgleich	0.0	<sup>2)</sup>			
Betriebsart	389		Druck		Druck		
Messanfg. Setzen	245	→ Quick Setup / Grundabgleich	0,0 oder gemäß Bestellung	<sup>2)</sup>			
Messende Setzen	246		URL Sensor oder gemäß Bestellung	<sup>2)</sup>			
Wert Dämpfung	247		2 s	0 ... 999 s			
Einheit Druck	060	→ Grundabgleich	mbar/bar oder gemäß Bestellung <sup>3)</sup>	alle, außer "Benutzereinheit"			
Kennlinie Strom	695	→ Ausgang	Linear	Linear			
Strom bei Alarm	388		Max. Alarm	Max. Alarm Min. Alarm			
Al. Strom Verh.	597		Normal	Normal			
Max. Alarmstrom	342		22 mA	21 ... 23 mA			
Min. Strom setzen	343		3,8 mA	3,8 mA oder 4 mA			
Simulation	413	→ Simulation	Keine	Keine			
Modus Alarmquit.	401	→ Meldungen	Aus	Aus/An			
Meldungsnr. Auswahl Alarme Folgende Meldungen müssen auf "Alarm" gesetzt werden:	595/600						
115 Sensor Überdruck			Warnung	Alarm o. Warnung			
120 Sensor Unterdruck			Warnung	Alarm o. Warnung			
715 Sensor Übertemp.			Warnung	Alarm o. Warnung			
717 Elekt. Übertemp.			Warnung	Alarm o. Warnung			
718 Elekt. Untertemp.			Warnung	Alarm o. Warnung			
720 Sensor Untertemp.			Warnung	Alarm o. Warnung			
726 Temp. Messumform. übersteuert			Warnung/Alarm <sup>4)</sup>	Alarm			
727 Druckmessumf. übersteuert <sup>5)</sup>			Warnung	Alarm o. Warnung			
620 Strom außerhalb Nennbereich			Warnung	Alarm o. Warnung			
Alarmverzögerung	336		0,0 s	0,0 s			
Alarmhaltezeit	480		0,0 s	0,0 s			
Modus Strom <sup>6)</sup>	052	→ HART Param.	Signaling <sup>7)</sup> oder Enabled <sup>8)</sup>	Signaling <sup>9)</sup> oder Enabled <sup>10)</sup>			

Parametername	Direktzugriff	Menüpfad: Experte	Werkseinstellung <sup>1)</sup>	Erlaubte Einstellungen	Sollwert	Istwert	Geprüft
Busadresse	345		0	0			
nach Verriegelung; Konfig. Zähler	352	→ Transmitterdaten					

- 1) Nach Durchführung des Resets mit dem Reset-Code "7864"
- 2) Innerhalb der unteren und oberen Messgrenze
- 3) In Abhängigkeit von dem Parameter "URL Sensor (485)"
- 4) Einstellung Alarm ab Firmware  $\geq$  02.30.zz
- 5) Einfluss auf SFF
- 6) Nur ab Software-Version  $\geq$  02.20
- 7) Vor-Ort-Anzeige und FieldCare
- 8) HART-Bediengerät
- 9) Vor-Ort-Anzeige und FieldCare
- 10) HART-Bediengerät

Datum

Unterschrift

Unterschrift Ausführender

## 8.2.2 Formular zur Füllstand-Geräteparametrierung <sup>1)</sup>

Bedienung über: ☐ Handbediengerät ☐ FieldCare/DeviceCare ☐ Vor-Ort

Gerätebezeichnung: \_\_\_\_\_ Seriennummer: \_\_\_\_\_

Messtelle: \_\_\_\_\_ Obere Messgrenze (URL Sensor): \_\_\_\_\_

Parametername	Direktzugriff	Menüpfad: Experte	Werkseinstellung <sup>1)</sup>	Erlaubte Einstellungen	Sollwert	Istwert	Geprüft
Zeichenfolge	840	→ Anzeige			012345 67890.-		
Lageoffset	319	→ Lageabgleich	0.0	<sup>2)</sup>			
Betriebsart	389		Druck		Füllstand		
Füllstandswahl	020		Füllstd. Easy Druck	Füllstd. Easy Druck			
Abgleich Leer	010	→ Grundabgleich	0,0 % oder gemäß Bestellung				
Druck Leer	011		0,0 oder gemäß Bestellung	<sup>2)</sup>			
Abgleich Voll	004		100 % oder gemäß Bestellung				
Druck Voll	005		URL Sensor oder gemäß Bestellung	<sup>2)</sup>			
Messanfg. Setzen	013		0,0 % oder gemäß Bestellung				
Messende Setzen	012		100 % oder gemäß Bestellung				
Wert Dämpfung	247		2 s	0 ... 999 s			
Einheit Druck	060		mbar/bar oder gemäß Bestellung <sup>3)</sup>	alle, außer "Benutzereinheit"			
Ausgabeeinheit	023		% oder gemäß Bestellung				
Dichte Abgleich	007	→ Erweit. Abgleich	1,0 kg/dm <sup>3</sup>	= Dichte Prozess (025)			
Kennlinie Strom	695	→ Ausgang	Linear	Linear			
Strom bei Alarm	388		Max. Alarm	Max. Alarm Min. Alarm			
Al. Strom Verh.	597		Normal	Normal			
Max. Alarmstrom	342		22 mA	22 mA			
Min. Strom setzen	343		3,8 mA	3,8 mA			
Simulation	413	→ Simulation	Keine	Keine			
Modus Alarmquit.	401	→ Meldungen	Aus	Aus/An			
Meldungsnr. Auswahl Alarme Folgende Meldungen müssen auf "Alarm" gesetzt werden:	595/600						
115 Sensor Überdruck			Warnung	Alarm o. Warnung			
120 Sensor Unterdruck			Warnung	Alarm o. Warnung			
715 Sensor Übertemp.			Warnung	Alarm o. Warnung			
717 Elekt. Übertemp.			Warnung	Alarm o. Warnung			

<sup>1)</sup> Nicht für Optionen mit Messbereich, z. B. 160/250 bar [2320/3625 psi])

Parametername	Direktzugriff	Menüpfad: Experte	Werkseinstellung <sup>1)</sup>	Erlaubte Einstellungen	Sollwert	Istwert	Geprüft
718 Elekt. Untertemp.			Warnung	Alarm o. Warnung			
720 Sensor Untertemp.			Warnung	Alarm o. Warnung			
726 Temp. Messumform. übersteuert			Warnung/Alarm <sup>4)</sup>	Alarm			
727 Druckmessumf. übersteuert <sup>5)</sup>			Warnung	Alarm o. Warnung			
620 Strom außerhalb Nennbereich			Warnung	Alarm o. Warnung			
Alarmverzögerung	336	→ HART Param.	0,0 s	0,0 s			
Alarmhaltezeit	480		0,0 s	0,0 s			
Modus Strom <sup>6)</sup>	052		Signaling <sup>7)</sup> oder Enabled <sup>8)</sup>	Signaling <sup>9)</sup> oder Enabled <sup>10)</sup>			
Busadresse	345		0	0			
nach Verriegelung: Konfig. Zähler	352	→ Transmitterdaten					

- 1) Nach Durchführung des Resets mit dem Reset-Code "7864"  
2) Innerhalb der unteren und oberen Messgrenze  
3) In Abhängigkeit von dem Parameter "URL Sensor (485)"  
4) Einstellung Alarm ab Firmware ≥ 02.30.zz  
5) Einfluss auf SFF  
6) Nur ab Software-Version ≥ 02.20  
7) Vor-Ort-Anzeige und FieldCare  
8) HART-Bediengerät  
9) Vor-Ort-Anzeige und FieldCare  
10) HART-Bediengerät

Datum

Unterschrift

Unterschrift Ausführender



## 8.3 Parameterbeschreibung



### 8.3.1 Parameterbeschreibung der Gruppe SICH. BESTÄTIGUNG - Betriebsart "Druck"

Weitere Parameterbeschreibungen, z. B. Füllstand, siehe entsprechende Betriebsanleitung.  
Die Nummern in Klammern geben die Identifikationsnummer der Parameter auf der Vor-Ort-Anzeige an.

Parametername	Beschreibung
SICHERH. VERR. STATUS	Anzeige des Gerätestatus bezüglich des sicheren Messmodus. <b>Möglichkeiten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entriegelt</li> <li>■ Verriegeln</li> </ul> <b>Voraussetzungen:</b> Bedientool oder Handbediengerät Field Communicator 375/475
SICH. VERRIEGEL. (836)	Dieser Parameter bietet folgende Funktionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gerät für den sicheren Messmodus prüfen und verriegeln</li> <li>■ Verriegelung des sicheren Messmodus aufheben</li> <li>■ Vor-Ort-Anzeige: Anzeige des Gerätestatus bezüglich des sicheren Messmodus</li> </ul>
SICHERH. PASSWORT (838)	Das Passwort ist in folgenden Fällen einzugeben: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vor der Abfrage der sicherheitsrelevanten Parameter</li> <li>■ Bei der Entriegelung des sicheren Messmodus</li> </ul>
ZEICHENFOLGE (841)	Dieser Parameter dient dazu, die korrekte Darstellung von Zeichen und Ziffern auf der Bedienoberfläche zu überprüfen. Bei einwandfreier Darstellung der Zeichen und Ziffern zeigt dieser Parameter die Zeichenkette "0123456789.-" an. <b>Optionen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gültig Diese Option wählen, wenn die Zeichen- und Ziffernfolge korrekt angezeigt wird</li> <li>■ Ungültig Diese Option wählen, wenn die Zeichen- und Ziffernkette nicht korrekt angezeigt wird. In diesem Fall ist ein Betrieb im sicheren Messmodus nicht möglich.</li> </ul>
AUSGANGSSTROM (875)	Nur bei Firmware-Version $\leq 2.20$ Anzeige und Abfrage der Einstellungen für die Parameter KENNLINIE STROM, STROM BEI ALARM, AL. STROM VERH., MAX. ALARMSTROM, MINSTROM SETZEN, ALARMVERZÖGERUNG, ALARMHALTEZEIT Nachdem Sie das Passwort für den Parameter SICHERH. PASSWORT richtig eingegeben haben, werden unter anderem folgende Parameter auf Werkseinstellung zurückgesetzt : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ KENNLINIE STROM = Linear</li> <li>■ STROM BEI ALARM = Max. Alarm</li> <li>■ AL. STROM VERH. = Normal</li> <li>■ MAX. ALARMSTROM = 22 mA</li> <li>■ MINSTROM SETZEN = 3,8 mA</li> <li>■ ALARMVERZÖGERUNG = 0 s</li> <li>■ ALARMHALTEZEIT = 0 s</li> </ul> Der Parameter AUSGANGSSTROM zeigt diese Werkswerte als "LinMaxNorm22/3.8/0s" an. <b>Optionen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gültig Diese Option wählen, wenn die angezeigten Werkswerte den gewünschten Werten entsprechen</li> <li>■ Ungültig Diese Option wählen, wenn die angezeigten Werkswerte den gewünschten Werten nicht entsprechen. In diesem Fall ist ein Betrieb im sicheren Messmodus nicht möglich.</li> </ul>

Parametername	Beschreibung
STROM BEI ALARM (57)	<p>Nur bei Firmware-Version <math>\geq 2.30</math> Anzeige und Abfrage des eingestellten Stroms bei Alarm.</p> <p><b>Möglichkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Max. Alarm (110 %)</li> <li>■ Min. Alarm (-10 %)</li> </ul> <p><b>Optionen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gültig Diese Option wählen, wenn der gewählte und gewünschte Wert angezeigt wird</li> <li>■ Ungültig Diese Option wählen, wenn ein nicht gewählter oder falscher Wert angezeigt wird. In diesem Fall ist ein Betrieb im sicheren Messmodus nicht möglich.</li> </ul>
MIN. STROM SETZEN (56)	<p>Nur bei Firmware-Version <math>\geq 2.30</math> Anzeige und Abfrage der eingestellten unteren Strombegrenzung.</p> <p><b>Möglichkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 3,8 mA</li> <li>■ 4 mA</li> </ul> <p><b>Optionen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gültig Diese Option wählen, wenn der gewählte und gewünschte Wert angezeigt wird</li> <li>■ Ungültig Diese Option wählen, wenn ein nicht gewählter oder falscher Wert angezeigt wird. In diesem Fall ist ein Betrieb im sicheren Messmodus nicht möglich.</li> </ul>
MAX. ALARMSTROM (54)	<p>Nur bei Firmware-Version <math>\geq 2.30</math> Anzeige und Abfrage des eingestellten Stromwerts für maximalen Alarmstrom.</p> <p><b>Möglichkeiten:</b> 21 ... 23 mA</p> <p><b>Optionen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gültig Diese Option wählen, wenn der gewählte und gewünschte Wert angezeigt wird</li> <li>■ Ungültig Diese Option wählen, wenn ein nicht gewählter oder falscher Wert angezeigt wird. In diesem Fall ist ein Betrieb im sicheren Messmodus nicht möglich.</li> </ul>
E727 DRUCK ÜBERS (58)	<p>Nur bei Firmware-Version <math>\geq 2.30</math> Anzeige und Abfrage des eingestellten Verhaltens für diesen Fehlerfall. Diese Einstellung beeinflusst die SIL-Kennwerte.</p> <p><b>Möglichkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Alarm (A): Ausgangsstrom nimmt einen definierten Wert an</li> <li>■ Warnung (W): Ausgangsstrom ist in Sättigung (3,8 bzw. 20,5 mA)</li> </ul> <p><b>Optionen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gültig Diese Option wählen, wenn der gewählte und gewünschte Wert angezeigt wird</li> <li>■ Ungültig Diese Option wählen, wenn ein nicht gewählter oder falscher Wert angezeigt wird. In diesem Fall ist ein Betrieb im sicheren Messmodus nicht möglich.</li> </ul>

Parametername	Beschreibung
MODUS ALARMQUIT (844)	<p>Anzeige und Abfrage der für den Parameter MODUS ALARMQUIT (Gruppe MELDUNGEN) gewählten Option.</p> <p><b>Möglichkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ein</li> <li>■ Aus</li> </ul> <p><b>Optionen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gültig Diese Option wählen, wenn der gewählte und gewünschte Wert angezeigt wird</li> <li>■ Ungültig Diese Option wählen, wenn ein nicht gewählter oder falscher Wert angezeigt wird. In diesem Fall ist ein Betrieb im sicheren Messmodus nicht möglich.</li> </ul> <p><b>HINWEIS</b></p> <p><b>Wenn Sie für den Parameter MODUS ALARMQUIT die Option "Ein" gewählt haben und eine Alarmmeldung auftritt, ist wie folgt vorzugehen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ursache für die Alarmmeldung beheben.</li> <li>▶ Gerät über die Parameter SICH. VERRIEGEL. und SICHERH. PASSWORT entriegeln.</li> <li>▶ Alarmmeldung über den Parameter ALARM QUITTIEREN quittieren.</li> <li>▶ Für den Parameter SICH. VERRIEGEL. die Option "Verriegeln" wählen.</li> <li>▶ Für den Parameter SICHERH. PASSWORT Passwort eingeben.</li> <li>▶ Werte und Auswahl für die abgefragten Parameter bestätigen.</li> <li>▶ Gerät über Passwort verriegeln.</li> </ul>
LAGEOFFSET (847)	<p>Anzeige und Abfrage des für den Parameter LAGEOFFSET (Gruppe LAGEABGLEICH) eingegebenen bzw. berechneten Wertes.</p> <p><b>Optionen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gültig Diese Option wählen, wenn der gewählte und gewünschte Wert angezeigt wird</li> <li>■ Ungültig Diese Option wählen, wenn ein nicht gewählter oder falscher Wert angezeigt wird. In diesem Fall ist ein Betrieb im sicheren Messmodus nicht möglich.</li> </ul> <p> Sie können einen Lageabgleich auch mittels Parameter LAGEKORREKTUR oder LAGESOLLWERT durchführen. Der Parameter LAGEOFFSET zeigt dann den berechneten Wert an.</p>
BETRIEBSART (845)	<p>Anzeige und Abfrage der eingestellten Betriebsart.</p> <p><b>Möglichkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Druck</li> <li>■ Füllstand</li> </ul> <p><b>Optionen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gültig (für Betriebsart "Druck") Diese Option wählen, wenn der gewählte und gewünschte Wert angezeigt wird</li> <li>■ Ungültig (für Betriebsart "Füllstand") Diese Option wählen, wenn ein nicht gewählter oder falscher Wert angezeigt wird. In diesem Fall ist ein Betrieb im sicheren Messmodus nicht möglich.</li> </ul>
MESSANFG SETZEN (852)	<p>Anzeige und Abfrage des für den Parameter MESSANFG SETZEN (Gruppe GRUNDABGLEICH oder QUICK SETUP) eingegebenen oder berechneten Wertes.</p> <p><b>Optionen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gültig Diese Option wählen, wenn der gewählte und gewünschte Wert angezeigt wird</li> <li>■ Ungültig Diese Option wählen, wenn ein nicht gewählter oder falscher Wert angezeigt wird. In diesem Fall ist ein Betrieb im sicheren Messmodus nicht möglich.</li> </ul> <p> Sie können den Messanfang auch über den Parameter MESSANFG NEHMEN und einem am Gerät anliegenden Druck einstellen. Der Parameter MESSANFG SETZEN zeigt den Druckwert an, der dem Messanfang zugewiesen wurde.</p>

Parametername	Beschreibung
MESSENDE SETZEN (853)	<p>Anzeige und Abfrage des für den Parameter MESSENDE SETZEN (Gruppe GRUNDABGLEICH oder QUICK SETUP) eingegebenen bzw. berechneten Wertes.</p> <p><b>Optionen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gültig Diese Option wählen, wenn der gewählte und gewünschte Wert angezeigt wird</li> <li>■ Ungültig Diese Option wählen, wenn ein nicht gewählter oder falscher Wert angezeigt wird. In diesem Fall ist ein Betrieb im sicheren Messmodus nicht möglich.</li> </ul> <p> Sie können das Messende auch über den Parameter MESSENDE NEHMEN und einem am Gerät anliegenden Druck einstellen. Der Parameter MESSENDE SETZEN zeigt den Druckwert an, der dem Messende zugewiesen wurde.</p>
WERT DÄMPFUNG (855)	<p>Anzeige und Abfrage des für den Parameter WERT DÄMPFUNG (Gruppe GRUNDABGLEICH oder QUICK SETUP) eingegebenen Wertes.</p> <p><b>Optionen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gültig Diese Option wählen, wenn der gewählte und gewünschte Wert angezeigt wird</li> <li>■ Ungültig Diese Option wählen, wenn ein nicht gewählter oder falscher Wert angezeigt wird. In diesem Fall ist ein Betrieb im sicheren Messmodus nicht möglich.</li> </ul> <p> Eine Änderung des DIP Schalters "Damping" auf dem Elektronikeinsatz hat keinen Einfluss auf die Dämpfungszeit solange die Bedienung für den sicheren Messmodus über SICH. VERRIEGEL. (836), SICHERH. PASSWORT (838) und BEST. PASSWORT (856) verriegelt wurde. Eine Änderung wird erst wirksam nachdem die Bedienung wieder entriegelt wurde.</p>
BEST. PASSWORT (856)	<p>Nach erfolgreicher Abfrage der sicherheitsrelevanten Parameter ist das Passwort "7452" noch einmal über den Parameter BEST. PASSWORT einzugeben. Danach ist das Gerät für den sicheren Messmodus verriegelt. Der Parameter SICH. VERR. STATUS zeigt den Status "Verriegelt" an.</p>

## 8.4 Versionshistorie

### FY01049P

- Firmwareversion: ab 02.00.zz (zz: jede Doppelzahl)
- Hardwareversion: ab 02.00.ww (ww: jede Doppelzahl)
- Änderungen:  
Zertifikat erneuert
- Vorgänger: SD00190P  
Cerabar S PMC71, PMP71, PMP75











[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---