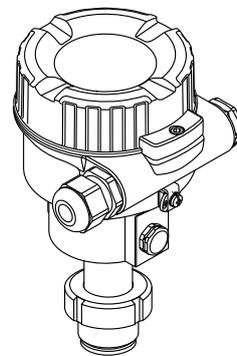
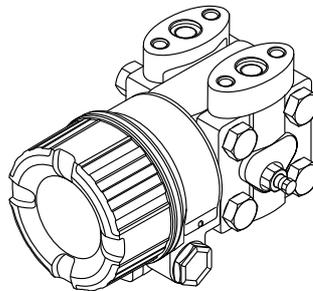
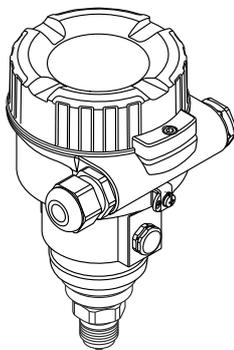


Handbuch zur Funktionalen Sicherheit

Cerabar M PMC51, PMP51/55

Deltabar M PMD55

Deltapilot M FMB50/51/52/53



Prozessdruck / Differenzdruck, Durchfluss / Hydrostatik

Anwendungsbereich

Betriebliche Minimum-, Maximum- und Bereichsüberwachung von Gasen, Dämpfen und Flüssigkeiten in Anlagen, die den besonderen Anforderungen der Sicherheitstechnik nach IEC 61508 Edition 2.0 und IEC 61511 genügen sollen.

Die Messeinrichtung erfüllt die Anforderungen an

- Funktionale Sicherheit gemäß IEC 61508 Edition 2.0 und IEC 61511
- Explosionsschutz (je nach Version)
- Elektromagnetische Verträglichkeit nach EN 61326 und NAMUR-Empfehlung NE 21
- Elektrische Sicherheit nach IEC/EN 61010-1

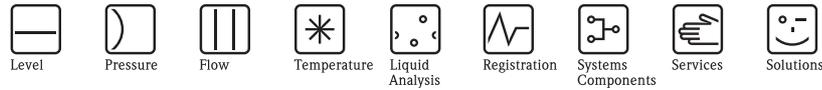
Ihre Vorteile

- Einsatz für Druck-, Füllstands- und Durchflussüberwachung (MIN, MAX, Bereich) bis SIL 2
 - unabhängig beurteilt und zertifiziert durch TÜV NORD CERT nach IEC 61508 Edition 2.0 und IEC 61511
- Permanente Selbstüberwachung
- Kontinuierliche Messung
- Einfache Inbetriebnahme

Inhaltsverzeichnis

SIL-Konformitätserklärung - Cerabar M	3
SIL-Konformitätserklärung - Deltabar M	4
SIL-Konformitätserklärung - Deltapilot M	5
Allgemeines	6
Warnhinweissymbole	6
Symbole für Informationstypen	6
Aufbau des Messsystems	7
Systemkomponenten	7
Beschreibung der Anwendung als Schutzeinrichtung	7
Zulässige Gerätetypen	8
Mitgeltende Gerätedokumentationen	11
Beschreibung der Sicherheitsanforderungen und Randbedingungen	12
Sicherheitsfunktion	12
Einschränkungen für die Anwendung in sicherheitsbezogenem Betrieb	12
Kenngößen zur Funktionalen Sicherheit	13
Lebensdauer elektrischer Bauteile	16
Geräteverhalten im Betrieb und bei Störung	16
Installation	16
Bedienung	16
Wartung	22
Wiederholungsprüfung	23
Wiederholungsprüfung	23
Ablauf der Wiederholungsprüfung	23
Reparatur	24
Reparatur	24
Zertifikat	25
Formular zur Geräteparametrierung - Druck	27
Formular zur Geräteparametrierung - Füllstand ...	28
Formular zur Geräteparametrierung - Durchfluss . .	29

SIL-Konformitätserklärung - Cerabar M



SIL-11044a/00/A2

SIL-Konformitätserklärung

Funktionale Sicherheit nach IEC 61508 / IEC 61511

SIL Declaration of Conformity

Functional safety according to IEC 61508 / IEC 61511

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

erklärt als Hersteller, dass das Gerät
declares as manufacturer, that the device

Cerabar M PMC51, PMP51, PMP55 (4-20 mA HART)

für den Einsatz in Schutzeinrichtungen entsprechend der IEC 61508 Edition 2.0/IEC 61511 geeignet ist, wenn das Handbuch zur Funktionalen Sicherheit und die Kenngrößen in der folgenden Tabelle beachtet werden:
is suitable for the use in safety-instrumented systems according to IEC 61508 Edition 2.0/IEC 61511, if the functional safety manual and the characteristics specified in the following table are observed:

Gerät/Product	PMC51	PMC51 (Hygiene)	PMP51/55
Handbuch zur Funktionalen Sicherheit/ Functional safety manual	SD00347P		
Empfohlenes Intervall für Wiederholungsprüfungen/ recommended proof test interval	T ₁ = 1 Jahr/year		
SIL ⁴⁾	2		
HFT	0		
Gerätetyp/Device type	B		
Sicherheitsfunktion/Safety function	MIN , MAX , Bereich/Range		
MTBF _{tot} ³⁾	129 Jahre/years	129 Jahre/years	139 Jahre/years
SFF	85.9 %	86.1 %	86.7 %
PFDA _{avg} ^{*1} T ₁ = 1 Jahr/year	5.0 × 10 ⁻⁴	5.0 × 10 ⁻⁴	4.3 × 10 ⁻⁴
PFH	1.1 × 10 ⁻⁷ 1/h	1.1 × 10 ⁻⁷ 1/h	9.9 × 10 ⁻⁸ 1/h
λ _{sd} ²⁾	193 FIT	193 FIT	194 FIT
λ _{su} ²⁾	412 FIT	418 FIT	334 FIT
λ _{dd} ²⁾	92 FIT	98 FIT	120 FIT
λ _{du} ²⁾	114 FIT	114 FIT	99 FIT

¹⁾ Die Werte entsprechen SIL 2 nach ISA S84.01. PFD_{avg}-Werte für andere T₁-Werte siehe Handbuch zur Funktionalen Sicherheit.
The values comply with SIL 2 according to ISA S84.01. PFD_{avg} values for other T₁-values see Functional Safety Manual.

²⁾ Gemäß Siemens SN 29500 / According to Siemens SN 29500

³⁾ Gemäß Siemens SN 29500, einschließlich Fehlern, die außerhalb der Sicherheitsfunktion liegen.
According to Siemens SN 29500, including faults outside the safety function.

⁴⁾ Betrachtung gemäß IEC 61511-1 Abschnitt 11.4.4./
Consideration according to IEC 61511-1 clause 11.4.4.

Das Gerät einschließlich Software und Änderungsprozess wurde auf Basis der Betriebsbewährung bewertet.
The device including the software and the modification process was assessed on the basis of proven-in-use.

Maulburg, 30.08.2011

i.V. 
(Dr. Arno Götzt)
Leitung Zertifizierung/
Manager Certification

i.V. 
(Udo Grittke)
Leitung Entwicklungsprojekt/
Management R&D Projekt

Endress+Hauser 
People for Process Automation

SIL_11044a

SIL-Konformitätserklärung - Deltabar M



Level



Pressure



Flow



Temperature



Liquid Analysis



Registration



Systems Components



Services



Solutions

SIL-11045a/00/A2

SIL-Konformitätserklärung

Funktionale Sicherheit nach IEC 61508 / IEC 61511

SIL Declaration of Conformity

Functional safety according to IEC 61508 / IEC 61511

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

erklärt als Hersteller, dass das Gerät
declares as manufacturer, that the device

Deltabar M PMD55 (4-20 mA HART)

für den Einsatz in Schutzeinrichtungen entsprechend der IEC 61508 Edition 2.0/IEC 61511 geeignet ist, wenn das Handbuch zur Funktionalen Sicherheit und die Kenngrößen in der folgenden Tabelle beachtet werden:
is suitable for the use in safety-instrumented systems according to IEC 61508 Edition 2.0/IEC 61511, if the functional safety manual and the characteristics specified in the following table are observed:

Gerät/Product	PMD55
Handbuch zur Funktionalen Sicherheit/ Functional safety manual	SD00347P
Empfohlenes Intervall für Wiederholungsprüfungen/ recommended proof test interval	$T_1 = 1 \text{ Jahr/year}$
SIL ⁴⁾	2
HFT	0
Gerätetyp/Device type	B
Sicherheitsfunktion/Safety function	MIN , MAX , Bereich/Range
MTBF _{tot} ³⁾	159 Jahre/years
SFF	80.1 %
PFH _{avg} * ¹ $T_1 = 1 \text{ Jahr/year}$	5.6×10^{-4}
PFH	$1.3 \times 10^{-7} \text{ 1/h}$
λ_{sd} ²⁾	194 FIT
λ_{su} ²⁾	203 FIT
λ_{dd} ²⁾	120 FIT
λ_{du} ²⁾	128 FIT

¹⁾ Die Werte entsprechen SIL 2 nach ISA S84.01. PFD_{avg}-Werte für andere T₁-Werte siehe Handbuch zur Funktionalen Sicherheit./
The values comply with SIL 2 according to ISA S84.01. PFD_{avg} values for other T₁-values see Functional Safety Manual.

²⁾ Gemäß Siemens SN 29500 / According to Siemens SN 29500

³⁾ Gemäß Siemens SN 29500, einschließlich Fehlern, die außerhalb der Sicherheitsfunktion liegen./
According to Siemens SN 29500, including faults outside the safety function.

⁴⁾ Betrachtung gemäß IEC 61511-1 Abschnitt 11.4.4./
Consideration according to IEC 61511-1 clause 11.4.4.

Das Gerät einschließlich Software und Änderungsprozess wurde auf Basis der Betriebsbewährung bewertet.
The device including the software and the modification process was assessed on the basis of proven-in-use.

Maulburg, 30.08.2011

i.V.

(Dr. Arno Götz)
Leitung Zertifizierung/
Manager Certification

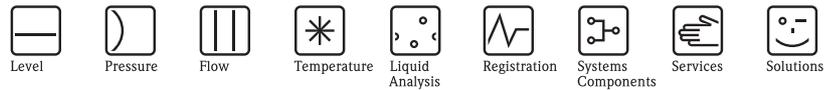
i.V.

(Udo Grittke)
Leitung Entwicklungsprojekt/
Management R&D Projekt

Endress+Hauser
People for Process Automation

SIL_11045a

SIL-Konformitätserklärung - Deltapilot M



SIL-11046a/00/A2

SIL-Konformitätserklärung

Funktionale Sicherheit nach IEC 61508 / IEC 61511

SIL Declaration of Conformity

Functional safety according to IEC 61508 / IEC 61511

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

erklärt als Hersteller, dass das Gerät
declares as manufacturer, that the device

Deltapilot M FMB50, FMB51, FMB52, FMB53 (4-20 mA HART)

für den Einsatz in Schutzeinrichtungen entsprechend der IEC 61508 Edition 2.0/IEC 61511 geeignet ist, wenn das Handbuch zur Funktionalen Sicherheit und die Kenngrößen in der folgenden Tabelle beachtet werden:
is suitable for the use in safety-instrumented systems according to IEC 61508 Edition 2.0/IEC 61511, if the functional safety manual and the characteristics specified in the following table are observed:

Gerät/Product	FMB50 (kompakt / compact)	FMB51/52/53 (Stab/Seil / rod/cable)
Handbuch zur Funktionalen Sicherheit/ Functional safety manual	SD00347P	
Empfohlenes Intervall für Wiederholungsprüfungen/ recommended proof test interval	T ₁ = 1 Jahr/year	
SIL ⁴⁾	2	
HFT	0	
Gerätetyp/Device type	B	
Sicherheitsfunktion/Safety function	MIN , MAX , Bereich/Range	
MTBF _{tot} ³⁾	140 Jahre/years	95 Jahre/years
SFF	86.6 %	79.4 %
PFDAvg ^{*1} T ₁ = 1 Jahr/year	4.3 × 10 ⁻⁴	1.0 × 10 ⁻³
PFH	9.9 × 10 ⁻⁸ 1/h	2.3 × 10 ⁻⁷ 1/h
λ _{sd} ²⁾	194 FIT	292 FIT
λ _{su} ²⁾	330 FIT	466 FIT
λ _{dd} ²⁾	118 FIT	138 FIT
λ _{du} ²⁾	99 FIT	231 FIT

¹⁾ Die Werte entsprechen SIL 2 nach ISA S84.01. PFD_{avg}-Werte für andere T₁-Werte siehe Handbuch zur Funktionalen Sicherheit./
The values comply with SIL 2 according to ISA S84.01. PFD_{avg} values for other T₁-values see Functional Safety Manual.

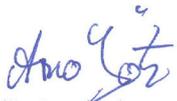
²⁾ Gemäß Siemens SN 29500 / According to Siemens SN 29500

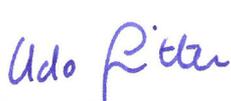
³⁾ Gemäß Siemens SN 29500, einschließlich Fehlern, die außerhalb der Sicherheitsfunktion liegen./
According to Siemens SN 29500, including faults outside the safety function.

⁴⁾ Betrachtung gemäß IEC 61511-1 Abschnitt 11.4.4./
Consideration according to IEC 61511-1 clause 11.4.4.

Das Gerät einschließlich Software und Änderungsprozess wurde auf Basis der Betriebsbewährung bewertet.
The device including the software and the modification process was assessed on the basis of proven-in-use.

Maulburg, 30.08.2011

i.V. 
(Dr. Arno Götz)
Leitung Zertifizierung/
Manager Certification

i.V. 
(Udo Grittke)
Leitung Entwicklungsprojekt/
Management R&D Projekt

Endress+Hauser 
People for Process Automation

SIL_11046a

Allgemeines

 Allgemeine Informationen über Funktionale Sicherheit (SIL) sind erhältlich unter: www.de.endress.com/SIL (deutsch) bzw. www.endress.com/SIL (englisch) und in der Kompetenzbroschüre CP01008Z/11/DE "Funktionale Sicherheit in der Prozess-Instrumentierung zur Risikoreduzierung".

Warnhinweissymbole

Symbol	Bedeutung
 <small>A0011189-DE</small>	GEFAHR! Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen wird.
 <small>A0011190-DE</small>	WARNUNG! Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen kann.
 <small>A0011191-DE</small>	VORSICHT! Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichter oder mittelschwerer Körperverletzung führen kann.
 <small>A0011192-DE</small>	HINWEIS! Dieser Hinweis enthält Informationen zu Vorgehensweisen und weiterführenden Sachverhalten, die keine Körperverletzung nach sich ziehen.

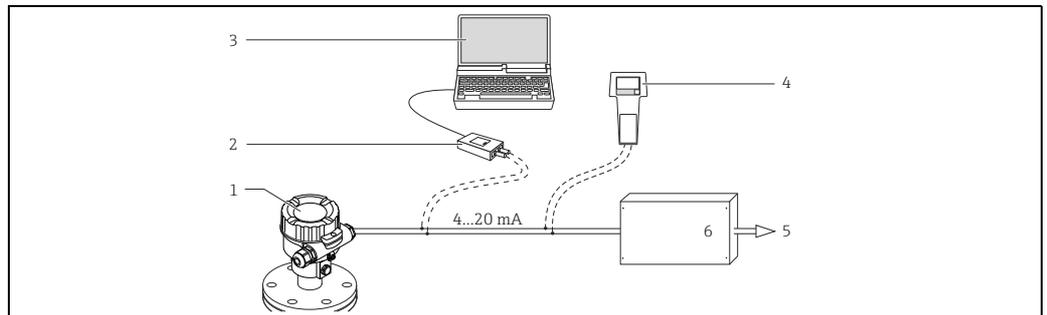
Symbole für Informationstypen

Symbol	Bedeutung
 <small>A0011193</small>	Tipp Kennzeichnet zusätzliche Informationen.

Aufbau des Messsystems

Systemkomponenten

In der folgenden Abbildung sind die Geräte des Messsystems beispielhaft dargestellt.



- 1 Druckmessgerät
- 2 Commubox FXA195
- 3 Computer mit Bedienprogramm, z.B. FieldCare
- 4 HART-Handbediengerät, z.B. Field Communicator 375, 475
- 5 Aktor
- 6 Logikeinheit, z.B. SPS, Grenzsinalgeber, ...

Das Gerät erzeugt ein dem Druck proportionales analoges Signal ($\geq 3,8... \leq 20,5$ mA). Dieses Signal wird einer nachgeschalteten Logikeinheit wie z.B. einer speicherprogrammierbaren Steuerung oder einem Grenzsinalgeber zugeführt und dort überwacht auf:

- Überschreiten bzw. Unterschreiten eines vorgegebenen Wertes für die Betriebsarten: "Druck", "Füllstand" oder "Durchfluss" (nur Deltabar).
- Verlassen eines zu überwachenden Bereiches für die Betriebsarten: "Druck", "Füllstand" oder "Durchfluss" (nur Deltabar).
- Eintreten einer Störung (z.B. Sensorfehler, Unterbrechung oder Kurzschluss der Sensorleitung, Ausfall der Versorgungsspannung).

Zur Störungsüberwachung muss die Logikeinheit dabei sowohl HI-Alarme ($\geq 21,0$ mA) als auch LO-Alarme ($\leq 3,6$ mA) erkennen.

Beschreibung der Anwendung als Schutzeinrichtung

Cerabar M

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
- Hohe Prozesstemperaturen
 - ohne Druckmittler bis zu 130 °C (266 °F)
 - mit Druckmittler bis zu 400 °C (752 °F)
- Hohe Drücke bis zu 400 bar (6000 psi)

Deltabar M

Der Differenzdrucktransmitter wird für folgende Messaufgaben eingesetzt:

- Durchflussmessung (Volumen- oder Massenstrom) in Verbindung mit Wirkdruckgebern in Gasen, Dämpfen und Flüssigkeiten
- Füllstand-, Volumen- oder Massemessung in Flüssigkeiten
- Differenzdrucküberwachung, z.B. von Filtern und Pumpen
- Überdruckmessung in Gasen, Dämpfen oder Flüssigkeiten in allen Bereichen der Verfahrenstechnik und Prozessmesstechnik

Deltapilot M

Der hydrostatische Druckaufnehmer wird für folgende Messaufgaben eingesetzt:

- Hydrostatischer Druck in Flüssigkeiten und pastösen Messstoffen in allen Bereichen der Verfahrenstechnik, Prozessmesstechnik, Pharma- und Lebensmittelindustrie
- Füllstand-, Volumen- oder Massemessungen in Flüssigkeiten

HINWEIS

Der sichere Betrieb des Gerätes setzt eine ordnungsgemäße Installation voraus.

- ▶ Installationsbeispiele → siehe entsprechende Technische Information → 11, "Mitgeltende Gerätedokumentationen".

Zulässige Gerätetypen

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

Gültige Software-Version: ab 01.00.01

Gültige Hardware-Version: ab 02.00.00

Bei Geräteänderungen wird ein zu IEC 61508 konformer Modifikationsprozess angewendet. Sofern nicht anderweitig angegeben, sind alle nachfolgenden Versionen ebenfalls für Schutzeinrichtungen einsetzbar.

Gültige Geräteausprägungen für sicherheitsbezogenen Einsatz:

Cerabar M PMC51

Merkmale	Benennung	Merkmalsausführung
010	Zulassung	alle
020	Ausgang	2 4-20 mA HART
030	Anzeige; Bedienung	alle
040	Gehäuse	alle
050	Elektrischer Anschluss	alle
070	Sensorbereich	alle
080	Referenzgenauigkeit	alle
090	Kalibration; Einheit	alle
110	Prozessanschluss	alle
190	Dichtung	alle
570	Dienstleistung	alle, außer IB
590	Weitere Zulassung	LA SIL
600	Separatgehäuse	nicht zulässig

Cerabar M PMP51

Merkmale	Benennung	Merkmalsausführung
010	Zulassung	alle
020	Ausgang	2 4-20 mA HART
030	Anzeige; Bedienung	alle
040	Gehäuse	alle
050	Elektrischer Anschluss	alle
070	Sensorbereich	alle
080	Referenzgenauigkeit	alle
090	Kalibration; Einheit	alle
110	Prozessanschluss	alle
170	Membran Werkstoff	alle, außer M
180	Füllmedium	alle
570	Dienstleistung	alle, außer IB
590	Weitere Zulassung	LA SIL
600	Separatgehäuse	nicht zulässig

Cerabar M PMP55

Merkmal	Benennung	Merkmalsausführung
010	Zulassung	alle
020	Ausgang	2 4-20 mA HART
030	Anzeige; Bedienung	alle
040	Gehäuse	alle
050	Elektrischer Anschluss	alle
070	Sensorbereich	alle
080	Referenzgenauigkeit	alle
090	Kalibration; Einheit	alle
110	Prozessanschluss	alle
170	Membran Werkstoff	alle, außer M
180	Füllmedium	alle
200	Druckmittleranbindung	alle
570	Dienstleistung	alle, außer IB
590	Weitere Zulassung	LA SIL
600	Separatgehäuse	nicht zulässig
610	Zubehör montiert	nicht zulässig

Deltabar M PMD55

Merkmal	Benennung	Merkmalsausführung
010	Zulassung	alle
020	Ausgang	2 4-20 mA HART
030	Anzeige; Bedienung	alle
040	Gehäuse	alle
050	Elektrischer Anschluss	alle
060	Nenndruck PN	alle
070	Sensor Nennwert	alle
080	Referenzgenauigkeit	alle
090	Kalibration; Einheit	alle
110	Prozessanschluss	alle
170	Membran Werkstoff	alle
180	Füllmedium	alle
190	Dichtung	alle
570	Dienstleistung	alle, außer IB
590	Weitere Zulassung	LA SIL

Deltapilot M FMB50

Merkmal	Benennung	Merkmalsausführung
010	Zulassung	alle
020	Ausgang	2 4-20 mA HART
030	Anzeige; Bedienung	alle
040	Gehäuse	alle
050	Elektrischer Anschluss	alle
070	Sensorbereich	alle
080	Referenzgenauigkeit	alle
090	Kalibration; Einheit	alle
110	Prozessanschluss	alle
170	Membran Werkstoff	alle, außer L
180	Füllmedium	alle
190	Dichtung	alle
570	Dienstleistung	alle, außer IB
590	Weitere Zulassung	LA SIL
600	Separatgehäuse	nicht zulässig
610	Zubehör montiert	nicht zulässig

Deltapilot M FMB51, FMB52, FMB53

Merkmal	Benennung	Merkmalsausführung
010	Zulassung	alle
020	Ausgang	2 4-20 mA HART
030	Anzeige; Bedienung	alle
040	Gehäuse	alle
050	Elektrischer Anschluss	alle
070	Sensorbereich	alle
080	Referenzgenauigkeit	alle
090	Kalibration; Einheit	alle
100	Sondenbindung	alle
110	Prozessanschluss	alle
170	Membran Werkstoff	alle, außer L, N
180	Füllmedium	alle
190	Dichtung	alle
570	Dienstleistung	alle, außer IB
590	Weitere Zulassung	LA SIL
600*	Separatgehäuse	nicht zulässig
610	Zubehör montiert	nicht zulässig

* Nicht für FMB53

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

- Über das Bedienprogramm FieldCare und DTM für Cerabar M, Deltabar M oder Deltapilot M mit Software-Version 01.00.xx, oder
- Über Handbediengerät Field Communicator 375, 475 und Device Description für Cerabar M, Deltabar M oder Deltapilot M mit Device Revision 01.

⚠️ WARNUNG

Die Bewertung der Geräte hinsichtlich Funktionaler Sicherheit schließt das Grundgerät mit Hauptelektronik, Sensorelektronik und Sensor bis zur Sensormembran und direkt angebaute Prozessanschluss ein. Prozessadapter, Druckmittler und montiertes/beigelegtes Zubehör wurden bei der Bewertung nicht berücksichtigt.

Die Beurteilung der Eignung des Gesamtsystems, für den sicherheitsbezogenen Einsatz, liegt in der Verantwortung des Betreibers.

Der zusätzliche Einsatz von Druckmittlersystemen, Wirkdruckgebern (Blenden, Sonden, etc.) und Zubehör (z.B. Wirkdruckleitungen) hat Einfluss auf die Gesamtgenauigkeit der Messumformung und die Einschwingzeit.

- ▶ Beachten der Planungshinweise aus den gängigen Normen
- ▶ Beachten der Technische Information ("Mitgeltende Gerätedokumentationen", → 11)

Mitgeltende Gerätedokumentationen	Dokumentation	Inhalt	Bemerkung
	Technische Information: <ul style="list-style-type: none"> ▪ TI00436P (PMC51, PMP51/55) ▪ TI00434P (PMD55) ▪ TI00437P (FMB50/51/52/53) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Technische Daten 	Die Dokumentation steht über das Internet zur Verfügung. → www.de.endress.com.
	Betriebsanleitung: BA00382P (PMC51, PMP51/55, PMD55, FMB50/51/52/53)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifizierung ▪ Montage ▪ Verdrahtung ▪ Bedienung ▪ Inbetriebnahme ▪ Wartung ▪ Störungsbehebung ▪ Anhang 	Die Dokumentation steht über das Internet zur Verfügung. → www.de.endress.com.
	Kurzanleitung: <ul style="list-style-type: none"> ▪ KA01030P (PMC51, PMP51/55) ▪ KA01027P (PMD55) ▪ KA01033P (FMB50/51/52/53) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Montage ▪ Verdrahtung ▪ Bedienung ▪ Inbetriebnahme 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Dokumentation liegt dem Gerät bei. ▪ Die Dokumentation steht über das Internet zur Verfügung. → www.de.endress.com.
	Sicherheitshinweise abhängig von der gewählten Ausprägung "Zulassung"	Sicherheits-, Montage- und Bedienungshinweise für Geräte, die für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereich oder als Überfüllsicherung (WHG) geeignet sind.	Bei zertifizierten Geräteausführungen werden zusätzliche Sicherheitshinweise (XA, ZE, ZD) mitgeliefert. Dem Typenschild kann entnommen werden, welche Sicherheitshinweise relevant sind.

Beschreibung der Sicherheitsanforderungen und Randbedingungen

Sicherheitsfunktion

Die verbindlichen Einstellungen und Angaben für die Sicherheitsfunktion gehen aus den Beschreibungen ab → 16 hervor.
Die Reaktionszeit des Messsystems beträgt ≤ 5 s.

Sicherheitsbezogenes Signal

Das sicherheitsbezogene Signal ist das analoge Ausgangssignal 4...20 mA.
Alle Sicherheitsfunktionen beziehen sich ausschließlich auf dieses Signal. Zusätzlich führt das Gerät die Kommunikation über HART aus und beinhaltet alle HART-Merkmale mit zusätzlichen Diagnoseinformationen.

HINWEIS

Während der folgenden Aktivitäten ist der Transmitterausgang nicht sicherheitsgerichtet: Konfigurationsänderungen, Multidrop, Simulation, Wiederholungsprüfung.

- ▶ Vor Ausführung dieser Aktivitäten muss die Anlage in einen sicheren Zustand versetzt werden.

Interne Gerätefehler (z.B. Messbereichsüberschreitung) führen zu einem Fehlerstrom am Analogausgang.

Der Fehlerstrom kann je nach Einstellung/Bestellangaben auf HI-Alarm (21...23 mA) oder auf LO-Alarm (3,6 mA) eingestellt sein.

Zusätzlich existiert für den Analogausgang im Fehlerfall die Einstellmöglichkeit "Halten", d. h. der aktuelle Stromwert wird im Fehlerfall gehalten. Außerdem kann der Stromausgang über "Modus Strom" = "fixed" auf 4 mA fest eingestellt werden.

▲ VORSICHT

Bei den folgenden Einstellungen ist keine fehlersichere Alarmierung gegeben:

- "Strom bei Alarm" = "Halten"

(Menüpfad: **Experte > Ausgang > Stromausgang > Strom bei Alarm**) und

- "Modus Strom" = "fixed"

(Menüpfad: **Experte > Kommunikation > HART Konfig. > Modus Strom**)

- ▶ Diese Einstellungen sind bei sicherheitsbezogenem Einsatz nicht erlaubt!

Einschränkungen für die Anwendung in sicherheitsbezogenem 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 dürfen nicht überschritten werden.
- Geräteanlaufzeit: Nach einem Geräteanlauf sind die Sicherheitsfunktionen nach einer Initialisierungszeit von 5 Sekunden verfügbar.
- Bei der Berechnung der SFF wurde für die Abweichung des Ausgangsstroms bei Ausfall eines sicherheitsrelevanten Bauteils im Drucktransmitter ein Grenzwert von ± 2 % zu Grunde gelegt. Die ± 2 % Abweichung des Ausgangsstromes bezieht sich auf den aktuell gemessenen, realen Ausgangsstrom. Für den Betrieb des Drucktransmitters in sicherheitsgerichteten Anwendungen wird empfohlen, den Total Performance Fehler, wie in der Technischen Information (TI) angegeben, um diesen Betrag zu erhöhen.
- Bei Vor-Ort-Bedienung ohne Display und ohne Bedientool oder ohne HART-Communicator kann das Gerät nicht sicher parametrierbar werden, weil eine visuelle Kontrolle durch den Anwender nicht möglich ist. In diesen Anwendungsfällen ist eine Kommunikation allein über HART nicht ausreichend.
- Nach der Parametrierung muss das Gerät verriegelt werden.
- Bei Inbetriebnahme muss ein kompletter Funktionstest der sicherheitsbezogenen Funktionen durchgeführt werden.

Kenngrößen zur Funktionalen Sicherheit

Die folgenden Tabellen zeigen die spezifischen Kenngrößen zur Funktionalen Sicherheit.

Cerabar M

Kenngröße gemäß IEC 61508	PMC51	PMC51 (Hygiene)	PMP51, PMP55
Sicherheitsfunktionen	MIN, MAX, Bereich		
SIL	2		
HFT	0		
Gerätetyp	B		
Betriebsart	Low demand mode, High demand mode		
MTTR	8 h		
Empfohlenes Zeitintervall für Wiederholungsprüfung T_1	1 Jahr		
SFF	85,9%	86,1%	86,7%
λ_{sd}	193 FIT	193 FIT	194 FIT
λ_{su}	412 FIT	418 FIT	334 FIT
λ_{dd}	92 FIT	98 FIT	120 FIT
λ_{du}	114 FIT	114 FIT	99 FIT
λ_{tot} ¹⁾	883 FIT	883 FIT	819 FIT
PFD _{avg} für $T_1 = 1$ Jahr ²⁾	$5,0 \times 10^{-4}$	$5,0 \times 10^{-4}$	$4,3 \times 10^{-4}$
PFH ³⁾	$1,1 \times 10^{-7}$ 1/h	$1,1 \times 10^{-7}$ 1/h	$9,9 \times 10^{-8}$ 1/h
MTBF ¹⁾	129 Jahre	129 Jahre	139 Jahre
Diagnose-Testintervall ⁴⁾	5 min (RAM, ROM, ...), 1 s (Messumformung)		
Fehlerreaktionszeit ⁵⁾	5 min (RAM, ROM, ...), 10 s (Messumformung)		
Einschwingzeit ⁶⁾	→ Technische Information TI00436P/00/DE, Abschnitt "Dynamisches Verhalten: Stromausgang"		

- 1) Gemäß Siemens SN29500, einschließlich Fehlern, die außerhalb der Sicherheitsfunktion liegen.
- 2) Bei erhöhten Dauereinsatztemperaturen müssen folgende Faktoren berücksichtigt werden:
 Temperaturbereich: +40 °C...+50 °C (104 °F...122 °F) mit Faktor 1,3
 Temperaturbereich: +50 °C...+60 °C (122 °F...140 °F) mit Faktor 1,8
 Temperaturbereich: +60 °C...+85 °C (140 °F...185 °F) mit Faktor 3,5
- 3) Unter der Annahme, dass der Sensor bei jedem erkannten Ausfall in den sicheren Zustand geht, berechnet sich die Kenngröße PFH nach IEC 61508-6:2010, B.3.3.2.1 für die Architektur 1oo1 zu: $PFH = \lambda_{du}$.
- 4) In dieser Zeit werden alle Diagnosefunktionen mindestens einmal ausgeführt.
- 5) Zeit zwischen Fehlererkennung und Fehlerreaktion.
- 6) Sprungantwortzeit nach DIN EN 61298-2.

Deltabar M

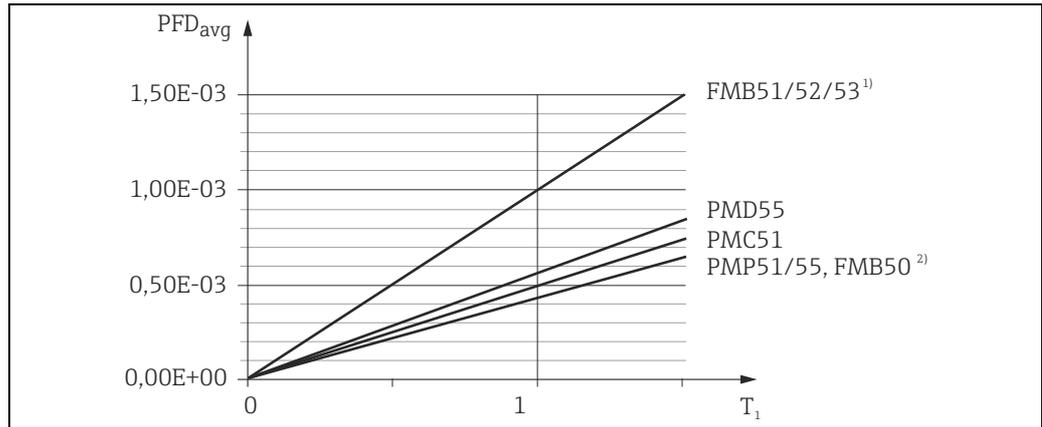
Kenngröße gemäß IEC 61508	PMD55
Sicherheitsfunktionen	MIN, MAX, Bereich
SIL	2
HFT	0
Gerätetyp	B
Betriebsart	Low demand mode, High demand mode
MTTR	8 h
Empfohlenes Zeitintervall für Wiederholungsprüfung T_1	1 Jahr
SFF	80,1%
λ_{sd}	194 FIT
λ_{su}	203 FIT
λ_{dd}	120 FIT
λ_{du}	128 FIT
λ_{tot} ¹⁾	717 FIT
PFD _{avg} für $T_1 = 1$ Jahr ²⁾	$5,6 \times 10^{-4}$
PFH ³⁾	$1,3 \times 10^{-7}$ 1/h
MTBF ¹⁾	159 Jahre
Diagnose-Testintervall ⁴⁾	5 min (RAM, ROM, ...), 1 s (Messumformung)
Fehlerreaktionszeit ⁵⁾	5 min (RAM, ROM, ...), 10 s (Messumformung)
Einschwingzeit ⁶⁾	→ Technische Information TI00434P/00/DE, Abschnitt "Dynamisches Verhalten: Stromausgang"

- 1) Gemäß Siemens SN29500, einschließlich Fehlern, die außerhalb der Sicherheitsfunktion liegen.
- 2) Bei erhöhten Dauereinsatztemperaturen müssen folgende Faktoren berücksichtigt werden:
 Temperaturbereich: +40 °C...+50 °C (104 °F...122 °F) mit Faktor 1,3
 Temperaturbereich: +50 °C...+60 °C (122 °F...140 °F) mit Faktor 1,8
 Temperaturbereich: +60 °C...+85 °C (140 °F...185 °F) mit Faktor 3,5
- 3) Unter der Annahme, dass der Sensor bei jedem erkannten Ausfall in den sicheren Zustand geht, berechnet sich die Kenngröße PFH nach IEC 61508-6:2010, B.3.3.2.1 für die Architektur 1oo1 zu: $PFH = \lambda_{du}$.
- 4) In dieser Zeit werden alle Diagnosefunktionen mindestens einmal ausgeführt.
- 5) Zeit zwischen Fehlererkennung und Fehlerreaktion.
- 6) Sprungantwortzeit nach DIN EN 61298-2.

Deltapilot M

Kenngroße gemäß IEC 61508	FMB50 (kompakt)	FMB51/52/53 (Stab/Seil)
Sicherheitsfunktionen	MIN, MAX, Bereich	
SIL	2	
HFT	0	
Gerätetyp	B	
Betriebsart	Low demand mode, High demand mode	
MTTR	8 h	
Empfohlenes Zeitintervall für Wiederholungsprüfung T_1	1 Jahr	
SFF	86,6%	79,4%
λ_{sd}	194 FIT	292 FIT
λ_{su}	330 FIT	466 FIT
λ_{dd}	118 FIT	138 FIT
λ_{du}	99 FIT	231 FIT
λ_{tot} ¹⁾	813 FIT	1204 FIT
PFD _{avg} für $T_1 = 1$ Jahr ²⁾	$4,3 \times 10^{-4}$	$1,0 \times 10^{-3}$
PFH ³⁾	$9,9 \times 10^{-8}$ 1/h	$2,3 \times 10^{-7}$ 1/h
MTBF ¹⁾	140 Jahre	95 Jahre
Diagnose-Testintervall ⁴⁾	5 min (RAM, ROM, ...), 1 s (Messumformung)	
Fehlerreaktionszeit ⁵⁾	5 min (RAM, ROM, ...), 10 s (Messumformung)	
Einschwingzeit ⁶⁾	→ Technische Information TI00437P/00/DE, Abschnitt "Dynamisches Verhalten: Stromausgang"	

- 1) Gemäß Siemens SN29500, einschließlich Fehlern, die außerhalb der Sicherheitsfunktion liegen.
- 2) Bei erhöhten Dauereinsatztemperaturen müssen folgende Faktoren berücksichtigt werden:
 Temperaturbereich: +40 °C...+50 °C (104 °F...122 °F) mit Faktor 1,3
 Temperaturbereich: +50 °C...+60 °C (122 °F...140 °F) mit Faktor 1,8
 Temperaturbereich: +60 °C...+85 °C (140 °F...185 °F) mit Faktor 3,5
- 3) Unter der Annahme, dass der Sensor bei jedem erkannten Ausfall in den sicheren Zustand geht, berechnet sich die Kenngröße PFH nach IEC 61508-6:2010, B.3.3.2.1 für die Architektur 1oo1 zu: $PFH = \lambda_{du}$.
- 4) In dieser Zeit werden alle Diagnosefunktionen mindestens einmal ausgeführt.
- 5) Zeit zwischen Fehlererkennung und Fehlerreaktion.
- 6) Sprungantwortzeit nach DIN EN 61298-2.



Intervall für Wiederholungsprüfung

- 1) Stab-/Seilversion
- 2) Kompaktversion

Gefährliche unerkannte Fehler in dieser Betrachtung:

Als gefährlicher unerkannter Fehler wird folgendes betrachtet:

- ein falsches Ausgangssignal, das vom realen Messwert um mehr als 2% abweicht, wobei das Ausgangssignal weiterhin im Bereich 4...20 mA liegt.
- eine Einschwingzeit, die um mehr als die spezifizierte Einschwingzeit plus Toleranz verzögert ist.
- andere Abweichungen von spezifizierten sicherheitsrelevanten Eigenschaften.

Lebensdauer elektrischer Bauteile

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

Nach DIN EN 61508-2:2011 Hinweis NA4 sind durch entsprechende Maßnahmen des Herstellers und des Betreibers längere Gebrauchsdauern zu erreichen.

Geräteverhalten im Betrieb und bei Störung

Das Verhalten im Betrieb und bei Störung wird in der Betriebsanleitung BA00382P/00/DE beschrieben.

Installation

Montage, Verdrahtung und Inbetriebnahme

Die Montage, Verdrahtung und Inbetriebnahme des Geräts ist in der Betriebsanleitung BA00382P/00/DE beschrieben.

Bedienung

Alarmverhalten und Stromausgang

Über die Parameter "Strom bei Alarm" (Werkeinstellung: gemäß Bestellangaben) und "Max. Alarmstrom" (Werkeinstellung: 22 mA) wird der Stromausgang für den Alarmfall eingestellt. Folgende Werte sind erlaubt:

Strom bei Alarm ¹⁾	Stromwert bei Störung
Min. Alarm (LO-Alarm)	3,6 mA
Max. Alarm (HI-Alarm) ²⁾	Einstellbar über "Max. Alarmstrom" = 22 mA

- 1) Alternativ einstellbar über DIP-Schalter 3 "SW/Alarm min"
- 2) DIP-Schalter 3 "SW/Alarm min" muss auf "SW" stehen

⚠️ WARNUNG

Bei den folgenden Einstellungen ist keine fehlersichere Alarmierung gegeben:

- "Strom bei Alarm" = "Halten"
(Menüpfad: Experte → Ausgang → Stromausgang → Strom bei Alarm) und
- "Modus Strom" = "fixed"
(Menüpfad: Experte → Kommunikation → HART Konfig. → Modus Strom)
- ▶ Diese Einstellungen sind bei sicherheitsbezogenem Einsatz nicht erlaubt!

-  Der ausgewählte Alarmstrom kann nicht für alle möglichen Fehlerfälle (z.B. Leitungsbruch) garantiert werden. Jedoch ist jederzeit eine Fehlerreaktion nach NE 43 ($\leq 3,6$ mA oder ≥ 21 mA) sichergestellt.
- In Fällen wie z.B. Ausfall der Versorgung oder einem Leitungsbruch können (unabhängig vom gewähltem Stromwert bei Störungen) Ausgangsströme $\leq 3,6$ mA anliegen.
- In Fällen wie z.B. Kurzschluss können (unabhängig vom gewähltem Stromwert) Ausgangsströme ≥ 23 mA anliegen.
- Nach Beseitigung eines Fehlers bzw. einer Störung kann das 4...20 mA-Ausgangssignal nach 10 Sekunden als sicher betrachtet werden.

Geräteparametrierung

Beim Einsatz der Geräte in PLT-Schutzeinrichtungen muss die Geräteparametrierung zwei Anforderungen erfüllen:

1. Bestätigungskonzept:
Nachgewiesenes unabhängiges Überprüfen eingegebener sicherheitsrelevanter Parameter
2. Verriegelungskonzept:
Verriegelung des Gerätes nach erfolgter Parametrierung (gemäß IEC 61511-1 §11.6.4 und NE 79 §3 gefordert)

Vorgehensweise bei der Geräteparametrierung via Vor-Ort-Bedienung

1. Parameter auf Werkseinstellung zurücksetzen: Reset-Code "7864" (→ Betriebsanleitung BA00382P/00/DE, Kapitel "Rücksetzen auf Werkseinstellung (Reset)").
Default-Werte, Zahlenformate und Parameterbezeichnungen mit dem "Formular zur Geräteparametrierung" (Spalte "Werkseinstellung", →  27ff) überprüfen.



Nach diesem Reset dürfen folgende Bedienschritte nicht mehr durchgeführt werden:

- Lageabgleich oder Einstellung des Messbereiches Vor-Ort ohne Vor-Ort-Anzeige
- Download
- Reset, außer Reset-Code "7864"
- Strom Trimm
- Sensor Trimm ("Hinweis", →  21)
- Für die Parameter "Betriebsart" = "Füllstand" und "Füllstandswahl" = "In Höhe" wählen.
- Für die Parameter "Strom bei Alarm" = "Halten", "Modus Strom" = "fixed" und "Bus Adresse" \neq "0" wählen.

2. Gerät parametrieren und dabei Einstellungen manuell protokollieren.
Für die Parametrierung → Betriebsanleitung BA00382P/00/DE.
Gerät aus- und wieder einschalten. Dadurch wird sichergestellt, dass Parametereinstellungen gespeichert wurden.



Vorgeschriebene Parameter gemäß dem "Formular zur Geräteparametrierung" beachten:

- für "Druck" →  27
- für "Füllstand" →  28
- für "Durchfluss" →  29

Zusätzlich sind die zulässigen Parametereinstellungen in folgender Tabelle (→  20) zu berücksichtigen.

3. Gegebenenfalls Sicherheitsfunktionen überprüfen ("Überprüfung", →  22)
4. Vorgeschriebene Parameter auslesen und mit dem "Formular zur Geräteparametrierung" vergleichen, →  27ff.
5. Gerät über Software und/oder Hardware für den sicheren Messmodus verriegeln
→ Betriebsanleitung BA00382P/00/DE, Kapitel "Bedienung verriegeln/entriegeln".
6. Parameter "Konfig Zähler" auslesen und dokumentieren.
(Menüpfad: Experte → Diagnose → Konfig. Zähler)

Vorgehensweise bei der Geräteparametrierung via Handbediengerät Field Communicator 375, 475

Nach dem Anschluss mit dem Handbediengerät, folgende Schritte befolgen:

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" (→ Betriebsanleitung BA00382P/00/DE, Kapitel "Rücksetzen auf Werkseinstellung (Reset)").
Default-Werte, Zahlenformate und Parameterbezeichnungen mit dem "Formular zur Geräteparametrierung" (Spalte "Werkseinstellung", → 27ff) überprüfen.



Nach diesem Reset dürfen folgende Bedienschritte nicht mehr durchgeführt werden:

- Lageabgleich oder Einstellung des Messbereiches Vor-Ort ohne Vor-Ort-Anzeige
- Download
- Reset, außer Reset-Code "7864"
- Strom Trimm
- Sensor Trimm ("Hinweis", → 21)
- Für die Parameter "Betriebsart" = "Füllstand" und "Füllstandswahl" = "in Höhe" wählen.
- Für die Parameter "Strom bei Alarm" = "Halten", "Modus Strom" = "fixed" und "Bus Adresse" ≠ "0" wählen.

4. Gerät parametrieren und dabei Einstellungen manuell protokollieren.
Für die Parametrierung → Betriebsanleitung BA00382P/00/DE.
Das Gerät aus- und wieder einschalten. Dadurch wird sichergestellt, dass Parametereinstellungen gespeichert werden. Anwendung auf dem Handbediengerät schließen. Nach dem Aus- und wieder einschalten die Verbindung zwischen Gerät und Handbediengerät wieder herstellen (siehe Schritt 1).



Vorgeschriebene Parameter gemäß Formular zur Geräteparametrierung beachten:

- für "Druck" → 27
- für "Füllstand" → 28
- für "Durchfluss" → 29

Zusätzlich sind die zulässigen Parametereinstellungen in folgender Tabelle (→ 20) zu berücksichtigen.

5. Gegebenenfalls Sicherheitsfunktionen überprüfen ("Überprüfung", → 22)
6. Vorgeschriebene Parameter auslesen und mit dem Formular zur Geräteparametrierung vergleichen, → 27ff.
7. Gerät über Software und/oder Hardware für den sicheren Messmodus verriegeln (→ Betriebsanleitung BA00382P/00/DE, Kapitel "Bedienung verriegeln/entriegeln").
8. Parameter "Konfig Zähler" auslesen und dokumentieren.
(Menüpfad: Experte → Diagnose → Konfig. Zähler)



Die Bedienfunktion "Offline" ist für die Parametrierung einer Anwendung bei funktionaler Sicherheit nicht zulässig. Beachten Sie, dass keine Meldungen wie z.B. Device disconnected, während der Parametrierung vorkommen.

Vorgehensweise bei der Geräteparametrierung über Bedienprogramm FieldCare

Nachdem die Verbindung mit FieldCare aufgebaut wurde, folgende Schritte befolgen:

1. Der Verbindungsaufbau ist über folgende zwei Wege möglich:
 - Connection Wizard "HART-Kommunikation" auswählen, danach wird das Gerät automatisch gefunden und online geöffnet. Beachten, dass Gerätebusadresse = 0 ist.
 - 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" (→ Betriebsanleitung BA00382P/00/DE, Kapitel "Rücksetzen auf Werkseinstellung (Reset)").
Default-Werte, Zahlenformate und Parameterbezeichnungen mit dem Formular zur Geräteparametrierung (Spalte "Werkseinstellung") überprüfen.



Nach diesem Reset dürfen folgende Bedienschritte nicht mehr durchgeführt werden:

- Lageabgleich oder Einstellung des Messbereiches Vor-Ort ohne Vor-Ort-Anzeige
- Download
- Reset, außer Reset-Code "7864"
- Strom Trimm
- Sensor Trimm ("Hinweis", →  21)
- Für die Parameter "Betriebsart" = "Füllstand" und "Füllstandswahl" = "in Höhe" wählen.
- Für die Parameter "Strom bei Alarm" = "Halten", "Modus Strom" = "fixed" und "Bus Adresse" ≠ "0" wählen.

4. Gerät parametrieren und dabei Einstellungen manuell protokollieren.
Für die Parametrierung → Betriebsanleitung BA00382P/00/DE.
Das Gerät aus- und wieder einschalten. Dadurch wird sichergestellt, dass Parametereinstellungen gespeichert wurden. FieldCare schließen. Nach dem Aus- und wieder einschalten des Gerätes und dem schließen von FieldCare, die Verbindung zwischen Gerät und FieldCare wieder herstellen (siehe Schritt 1).



Vorgeschriebene Parameter gemäß Formular beachten:

- für "Druck" →  27
- für "Füllstand" →  28
- für "Durchfluss" →  29

Zusätzlich sind die zulässigen Parametereinstellungen in folgender Tabelle (→  20) zu berücksichtigen.

5. Gegebenenfalls Sicherheitsfunktionen überprüfen ("Überprüfung", →  22)
6. Vorgeschriebene Parameter auslesen und mit dem Protokoll vergleichen, →  27ff.
7. Gerät über Software und/oder Hardware für den sicheren Messmodus verriegeln (→ Betriebsanleitung BA00382P/00/DE, Kapitel "Bedienung verriegeln/entriegeln").
8. Parameter "Konfig Zähler" auslesen und dokumentieren.
(Menüpfad: Experte → Diagnose → Konfig. Zähler)



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 der Parametereingabe, aktualisieren von Parametern und der Verbindung mit dem Gerät.
Weitere Informationen finden Sie in der FieldCare-Hilfe.

Zulässige Parametereinstellung

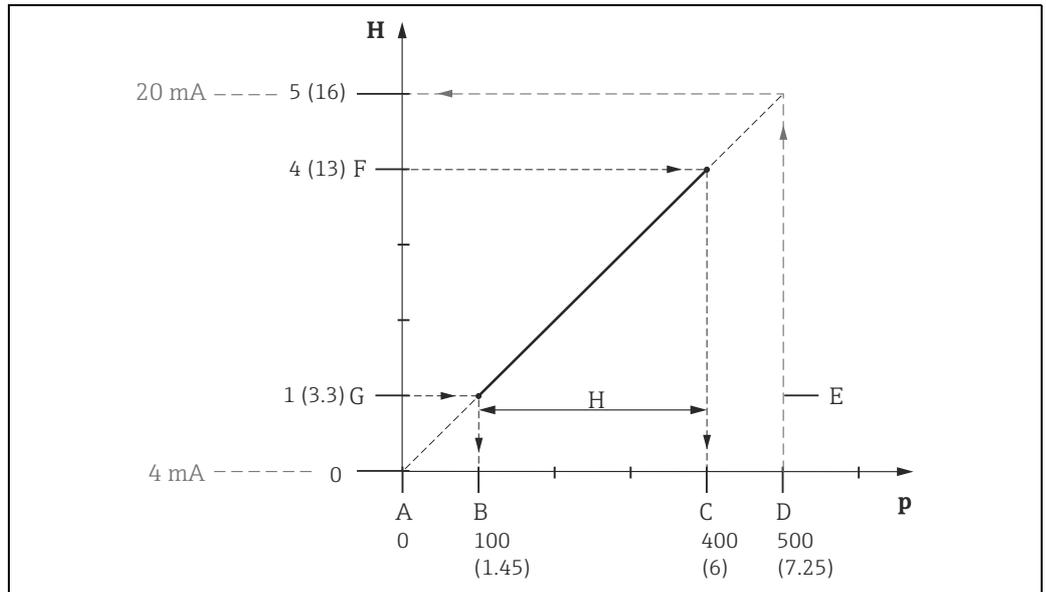
Für einige Parameter sind nur bestimmte Einstellungen zulässig. Wenn einer dieser Parameter auf eine unzulässige Einstellung gesetzt ist, ist ein sicherer Betrieb nicht mehr gewährleistet.

Funktionsgruppe (Menüpfad)	Parameter und Einstellung
Experte → Ausgang → Stromausgang	<ul style="list-style-type: none"> ■ Strom bei Alarm = Max. Alarm oder Min. Alarm ¹⁾ ■ Alarmverhalt. P = Alarm ■ Max. Alarmstrom = 22 mA ■ Min. Strom setzen = < 3,8 mA ■ Anlaufstrom = 12 mA
Experte → Kommunikation → HART Konfig.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modus Strom = signaling ■ Bus Adresse = 0
Experte → Diagnose → Simulation	<ul style="list-style-type: none"> ■ Simulation Modus = keine
Experte → Messung → Füllstand Betriebsart "Füllstand", Füllstandswahl "in Druck": Die Parameter "Druck Leer", "Druck Voll", "Abgleich Leer" und "Abgleich Voll" müssen folgende Bedingungen erfüllen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Druckwerte für "Druck Leer" und "Druck Voll" müssen innerhalb des Sensormessbereiches liegen. → folgende Grafik, F + G. ■ Der Turndown, bestimmt durch die Differenz der Druckwerte für "Druck Leer" und "Druck Voll", darf nicht größer als der maximal empfohlene Turndown 10:1 sein. Das entspricht 10% vom Nennbereich des Sensor. → folgende Grafik, B + C.
Betriebsart "Füllstand", Füllstandswahl "in Druck": "Dichte Abgleich" (034) Experte → Messung → Füllstand	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gleicher Wert wie "Dichte Prozess" (035)

1) Auswahl "Min. Alarm" auch über DIP-Schalter möglich. "SW"-Wahl ist dann nicht mehr möglich.

Beispiel 500 mbar (7.25 psi) - Messzelle

Der Abgleich wurde korrekt durchgeführt.



Die Bedingungen A, B, C und D sind erfüllt.

- A Druckwert für 4 mA = "Unt. Messgrenze"
- B "Druck Leer"
- C "Druck Voll"
- D Druckwert für 20 mA = "Obere Messgrenze"
- E Sensor-Messbereich
- F "Abgleich Voll"
- G "Abgleich Leer"
- H Eingestellte Spanne
- Y Höhe in m (ft)
- X Druck in mbar (psi)



- 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.
- Ein Sensor Trimm sollte nur durch den Endress+Hauser Service durchgeführt werden. Alle Parameter, außer den Parametern für einen Sensortrimm, werden durch den Reset-Code "7864" zurückgesetzt. Daher sind die Parameter vor einer Verriegelung zu überprüfen.

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 (→ Betriebsanleitung BA00382P/00/DE, 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.

Verriegelung

▲ WARNUNG

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

- ▶ Nach der Eingabe aller Parameter und Überprüfung der Sicherheitsfunktion ist die Bedienung des Gerätes zu verriegeln (→ Betriebsanleitung BA00382P/00/DE, Kapitel "Bedienung verriegeln/entriegeln").
 - 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.
 - Die Einstellung des Stromverhaltens bei Alarm über DIP-Schalter 3 (Alarmstrom: SW/Alarm min) ist unabhängig von der Software und/oder Hardware Verriegelung. Deshalb muss die Schalterstellung entsprechend der Werkseinstellung "SW" benutzt werden.
 - Nur für Deltabar:
 - Die Einstellung der Ausgangscharakteristik über DIP-Schalter 4 (Lin./SQRT: SW/Quadratwurzel) ist unabhängig von der Software und/oder Hardware Verriegelung. Deshalb muss die Schalterstellung entsprechend der Werkseinstellung "SW" benutzt werden.
 - Die Einstellung der Hochdruckseite über DIP-Schalter 5 (Schalter P1/P2: SW/P2-High) ist unabhängig von der Software und/oder Hardware Verriegelung. Deshalb muss die Schalterstellung entsprechend der Werkseinstellung "SW" benutzt werden.

Wartung

Wartungshinweise und Hinweise zur Nachkalibrierung sind der zugehörigen Betriebsanleitung ("Mitteltende Gerätedokumentationen", →  11) zu entnehmen.

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

Wiederholungsprüfung

Wiederholungsprüfung

Sicherheitsfunktionen sind in angemessenen Zeitabständen auf ihre Funktionsfähigkeit und Sicherheit zu überprüfen! Die Zeitabstände sind vom Betreiber festzulegen (Grafik "Intervall für Wiederholungsprüfung", → 16). Die Prüfung ist so durchzuführen, dass die einwandfreie Funktion der Schutzeinrichtung im Zusammenwirken aller Komponenten nachgewiesen wird.

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

Ablauf der Wiederholungsprüfung

Prüfablauf A

Durch diesen Test werden ca. 50% der möglichen gefährlichen unerkannten Geräteausfälle erkannt.

1. Sicherheits-SPS überbrücken oder andere geeignete Maßnahmen treffen, um einer irrtümlichen Auslösung von Alarmmeldungen vorzubeugen.
2. Verriegelung aufheben ("Verriegelung", → 22).
3. Den Stromausgang des Transmitters über einen HART-Befehl oder über die Vor-Ort-Anzeige auf HI-Alarm setzen und dann 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 dann prüfen, ob das analoge Stromsignal diesen Wert erreicht.
 - z.B. Parameter "Strom bei Alarm" auf "Min. Alarm" setzen.
 - 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.

Prüfablauf B

Durch diesen Test werden ca. 99% der möglichen gefährlichen unerkannten Geräteausfälle erkannt.

1. Schritte 1 bis 4 der Wiederholungsprüfung 1 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, → Betriebsanleitung BA00382P/00/DE, Parameterbeschreibungen "Messanfg. Setzen" und "Messanfg. Nehmen". Für den 20 mA-Wert: → Betriebsanleitung BA00382P/00/DE, Parameterbeschreibungen "Messende Setzen" und "Messende Nehmen".
 - Angezeigten Druckmesswert mit dem anliegenden Druck erneut vergleichen und den Stromausgang überprüfen. Bei bestehender Abweichung bitte Endress+Hauser Service kontaktieren.
3. Schritte 5 bis 7 der Wiederholungsprüfung 1 durchführen.

HINWEIS

Zum Schritt 2 des Prüfablauf B:

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.

- ▶ Wenn der Anzeige- und Digitalwert mitkorrigiert werden soll, bitte Endress+Hauser Service kontaktieren.

Reparatur

Reparatur



Reparatur bedeutet 1:1-Austausch von Komponenten.

Die Reparatur SIL-bewerteter Geräte darf nur durch Endress+Hauser erfolgen. Erfolgt die Reparatur von anderer Seite können die sicherheitstechnischen Funktionen nicht mehr garantiert werden.

Ausnahmen:

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

Komponente	Einbauanleitung	Geräteprüfung nach Reparatur
Anzeigemodul	EA00015P/00/A2	Wiederholungsprüfung; Prüfablauf A Wiederholungsprüfung; Prüfablauf B (alternativ)
Deckel	EA01034F/00/A2	
	KA00620F/00/A2	
Dichtungssset	EA00017P/00A2	
	EA01062F/00/A2	
	KA00620/00/A2	
Elektronik ¹⁾	EA00016P/00/A2	
Flansch	EA00017P/00/A2	
Gehäusefilter	EA01062F/00/A2	
Halter Anzeigemodul		
Kabel	KA00671P/00/A2	
Kabeleinführung		
Kabelverschraubung		
Membranschutzkappe	EA01062F/00/A2	
Montagesatz CONTITE Sensor	EA00027P/00/A2	
	EA00033P/00/A2	
Montagesatz Flansch	EA00017P/00/A2	
O-Ring	EA01020P/00/A2	
Profildichtung	KA00096F/00/A3	
Sensor ¹⁾	EA00027P/00/A2	
Stecker	KA00554P/00/A2	
Überdruckstopfen		

1) Wiederholungsprüfung 2 ist anzuwenden.

Die ausgetauschte Komponente muss zwecks Fehleranalyse an Endress+Hauser eingesendet werden, falls das Gerät in einer Schutzeinrichtung betrieben wurde. Nach erfolgtem Austausch ist eine Wiederholungsprüfung nach Prüfablauf A (→ 23) oder Prüfablauf B (→ 23) durchzuführen.

Bei Ausfall eines SIL-gekennzeichneten Endress+Hauser Gerätes, das in einer Schutzeinrichtung betrieben wurde, ist bei der Rücksendung des defekten Gerätes die "Erklärung zur Kontamination und Reinigung" mit dem entsprechenden Hinweis "Einsatz als SIL-Gerät in Schutzeinrichtung" beizulegen. Hierfür das Kapitel "Rücksendung" in der Betriebsanleitung ("Mitgeltende Gerätedokumentationen", → 11) beachten.

Wird das Gerät mit einer neuen Software versehen, so muss nach dem Flashen ein Reset durchgeführt, das Gerät auf korrekte Funktion überprüft und neu kalibriert werden.

Zertifikat



ZERTIFIKAT CERTIFICATE

Hiermit wird bescheinigt, dass das unten beschriebene Produkt der Firma
This certifies that the product mentioned below from company

Endress+Hauser GmbH+Co.KG
Hauptstraße 1
79689 Maulburg
Germany

die Anforderungen der folgenden Prüfunterlage(n) erfüllt.
fulfills the requirements of the following test regulations.

Geprüft nach / *Tested in accordance with* IEC 61508:2010 (Parts 1-7) –SIL 2
IEC 61511-1:2003 + Corr. 2004, Chapter 11.4

Beschreibung des Produktes / *Description of product* **Drucktransmitter**
(Details s. Anlage 1) / *(Details see Annex 1)* **Pressure Transmitter**

Typenbezeichnung / *Type Designation* **Cerabar M PMC51, PMP51/55**
Deltabar M PMD55
Deltapilot M FMB50/51/52/53

Bemerkung / *Remark* **siehe Anhang 1**
see Annex 1

Dieses Zertifikat bescheinigt das Ergebnis der Prüfung an dem vorgestellten Prüfgegenstand. Eine allgemein gültige Aussage über die Qualität der Produkte aus der laufenden Fertigung kann hieraus nicht abgeleitet werden.
This certifies the result of the examination of the product sample submitted by the manufacturer. A general statement concerning the quality of the products from the series manufacture cannot be derived there from.

Registrier-Nr. / *Registered No.* 44 799 13761310
Prüfbericht Nr. / *Test Report No.* 3517 5114
Aktenzeichen / *File reference* 8000456622

Gültigkeit / *Validity*
von / *from* 2016-08-23
bis / *until* 2021-08-22


Zertifizierungsstelle der
TÜV NORD CERT GmbH Essen

Essen, 2016-08-09

TÜV NORD CERT GmbH Langemarckstraße 20 45141 Essen www.tuev-nord-cert.de technology@tuev-nord.de

Bitte beachten Sie auch die umseitigen Hinweise
Please also pay attention to the information stated overleaf



ANLAGE ANNEX

Anlage 1, Seite 1 von 1
Annex 1, page 1 of 1

zum Zertifikat Registrier-Nr. / to Certificate Registration No. 44 799 13761310

Allgemeine Angaben
General Information

Siehe auch Seite 1 des Zertifikats
See also page 1 of the certificate

Produktbeschreibung:
Product description:

Drucktransmitter
Pressure Transmitter

Typbezeichnung:
Type designation:

Cerabar M PMC51, PMP51/55
Deltabar M PMD55
Deltapilot M FMB50/51/52/53

Technische Daten:
Technical data:

Rated voltage: 11.5 ... 45 V
Rated current: max. 23 mA
IP rating: IP66/68
Temperature: -40 °C ... 85 °C

Sicherheitskennwerte:
Safety related data:

Safety related data according to IEC 61508				
The given values are only valid for an ambient temperature of 40 °C. Hints regarding the calculation of values at ambient temperatures > 40 °C are given in the safety manual.				
Device	SFF [%]	PFD _{avg} [T=1 a]	PFH [1/h]	SIL
Cerabar M PMC51	85,9	5,0 × 10 ⁻⁴	1,1 × 10 ⁻⁷	2
Cerabar M PMC51 Hygiene	86,1	5,0 × 10 ⁻⁴	1,1 × 10 ⁻⁷	2
Cerabar M PMP51/55	86,7	4,3 × 10 ⁻⁴	9,9 × 10 ⁻⁸	2
Deltabar M PMD55	80,1	5,6 × 10 ⁻⁴	1,3 × 10 ⁻⁷	2
Deltapilot M FMB50/51/52/53	86,6	4,3 × 10 ⁻⁴	9,9 × 10 ⁻⁸	2
Deltapilot M FMB50/51/52/53	79,4	1,0 × 10 ⁻³	2,3 × 10 ⁻⁷	2

M. Willaert
Zertifizierungsstelle der
TÜV NORD CERT GmbH Essen

Essen, 2016-08-09

TÜV NORD CERT GmbH Langemarckstraße 20 45141 Essen www.tuev-nord-cert.de technology@tuev-nord.de

Formular zur Geräteparametrierung - Füllstand

Bedienung über: Handbediengerät FieldCare Vor-Ort

Erweiterte Bestellnr.: _____

Seriennummer: _____

Messstelle: _____

Obere Messgrenze (URL Sensor): _____

Parametername	Direktzugriff	Menüpfad: Experte	Werks-einstellung	Erlaubte Einstellungen	Sollwert	Ausgeles. Istwert	Geprüft
Betriebsart	005	→ Messung	gemäß Bestellung		Füllstand		
Lageoffset	008	→ Messung	0.0	¹⁾			
Dämpfung ²⁾	017	→ Grundabgleich	2.0 s oder gemäß Bestellung	0...999 s			
Einheit Druck	125		mbar / bar oder gemäß Bestellung				
Hochdruckseite ^{2),3)}	006		P1 High	P1 High	P1 High		
Füllstandwahl	024	→ Messung → Füllstand	in Druck	in Druck			
Abgleich Leer	028 / 011		0.0% oder gemäß Bestellung				
Druck Leer	029		0.0 oder gemäß Bestellung	¹⁾			
Abgleich Voll	031 / 012		100.0% oder gemäß Bestellung				
Druck Voll	032		Obere Messgrenze oder gemäß Bestellung	¹⁾			
Dichte Abgleich	034		1.0 g/cm ³	= Dichte Prozess (035)			
Dichte Prozess	035		1.0 g/cm ³	= Dichte Abgleich (034)			
Einheit Ausgabe	025		% oder gemäß Bestellung				
Lin. Modus	037	→ Messung → Linearisierung	linear	linear			
Alarmverhalt. P	050	→ Ausgang → Stromausgang	Warnung	Alarm	Alarm		
Strom bei Alarm ²⁾	190		Max. Alarm	Max. Alarm / Min. Alarm			
Max. Alarmstrom	052		22 mA	22 mA			
Min. Strom setzen	053		< 3.8 mA	< 3.8 mA			
Messanf. Setzen	166		0.0% oder gemäß Bestellung				
Messende Setzen	167		100.0% oder gemäß Bestellung				
Anlaufstrom	134		12 mA	12 mA			
Modus Strom	144	→ Kommunika-tion → HART Konfig.	Signaling	Signaling			
Bus Adresse	145		0	0			
nach Verriegelung: Konfig. Zähler	100	→ Diagnose					
Simulation Modus	112	→ Diagnose → Simulation	Keine	Keine			

1) Innerhalb der unteren und oberen Messgrenze.

2) DIP-Schalter Stellung beachten.

3) Nur bei Deltabar vorhanden.

Firma: _____

Datum: _____

Unterschrift: _____



71344563

www.addresses.endress.com
