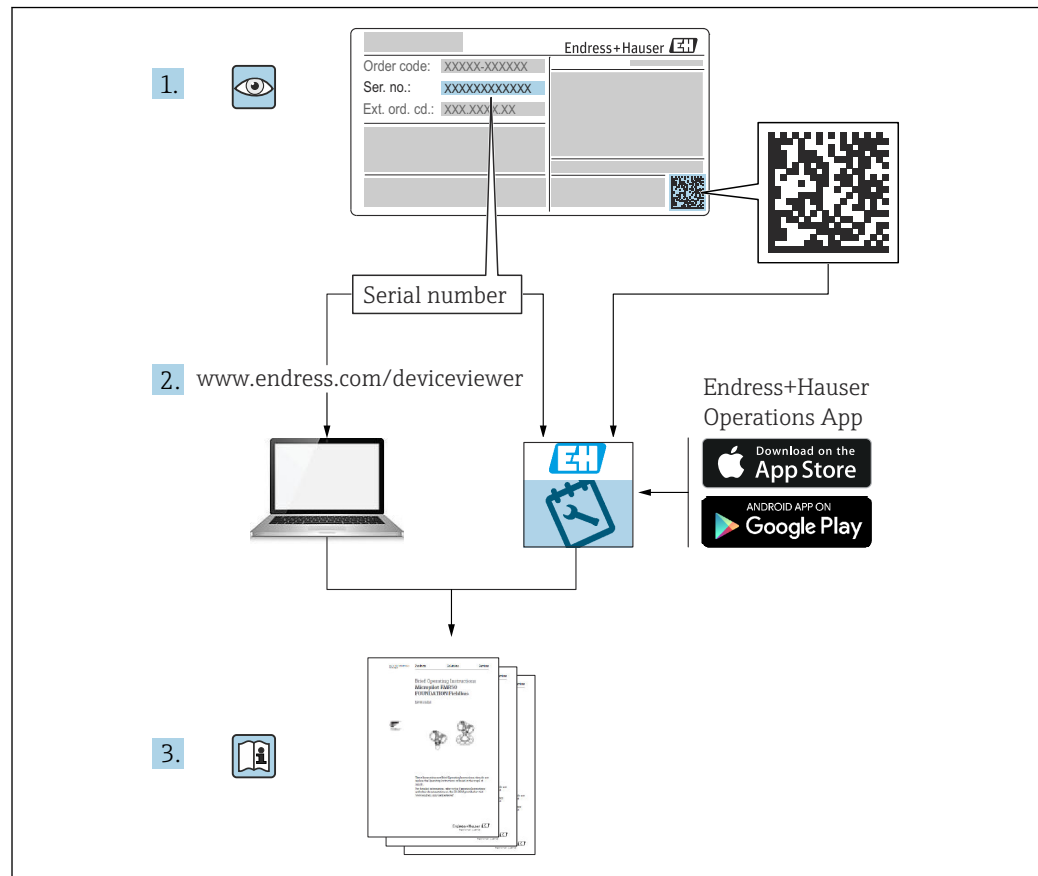


Betriebsanleitung

Waterpilot FMX2 1

Hydrostatische Füllstandmessung
4...20 mA Analog





A0023555

- Dokument so aufbewahren, dass das Dokument bei Arbeiten am und mit dem Gerät jederzeit verfügbar ist.
- Um eine Gefährdung für Personen oder die Anlage zu vermeiden: Kapitel "Grundlegende Sicherheitshinweise" sowie alle anderen, arbeitsspezifischen Sicherheitshinweise im Dokument sorgfältig lesen.
- Der Hersteller behält sich vor, technische Daten ohne spezielle Ankündigung dem entwicklungstechnischen Fortschritt anzupassen. Über die Aktualität und eventuelle Erweiterungen dieser Anleitung gibt Ihre Endress+Hauser Vertriebsstelle Auskunft.

Inhaltsverzeichnis

1	Hinweise zum Dokument	4	6.5	Stromaufnahme	24
1.1	Dokumentfunktion	4	6.6	Maximale Bürde	24
1.2	Warnhinweissymbole	4	6.7	Anschluss Messeinheit	25
1.3	Elektrische Symbole	4	6.8	Anschlusskontrolle	26
1.4	Werkzeugsymbole	4	7	Bedienungsmöglichkeiten	27
1.5	Symbole für Informationstypen	5	7.1	Übersicht zu Bedienungsmöglichkeiten	27
1.6	Symbole in Grafiken	5	8	Diagnose und Störungsbehebung ...	28
1.7	Dokumentation	5	8.1	Allgemeine Störungsbehebungen	28
1.8	Eingetragene Marken	6	8.2	Störungen Gerät mit optionalem Pt100	28
1.9	Begriffe und Abkürzungen	7	8.3	Störungen Temperaturkopftransmitter TMT71	28
1.10	Turn down Berechnung	7	9	Wartung	30
2	Grundlegende Sicherheitshinweise ..	9	9.1	Außenreinigung	30
2.1	Anforderungen an das Personal	9	10	Reparatur	31
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	9	10.1	Allgemeine Hinweise	31
2.3	Sicherheit am Arbeitsplatz	9	10.2	Ersatzteile	31
2.4	Betriebsicherheit	9	10.3	Rücksendung	31
2.5	Produktsicherheit	10	10.4	Entsorgung	31
3	Produktbeschreibung	11	11	Zubehör	32
3.1	Funktionsweise	11	11.1	Gerätespezifisches Zubehör	32
4	Warenannahme und Produktidenti-	12	11.2	Servicespezifisches Zubehör	34
	fizierung		12	Technische Daten	36
4.1	Warenannahme	12	12.1	Eingang	36
4.2	Produktidentifizierung	12	12.2	Ausgang	38
4.3	Herstelleradresse	12	12.3	Leistungsmerkmale	39
4.4	Lagerung und Transport	13	12.4	Umgebung	41
5	Montage	14	12.5	Prozess	43
5.1	Montagebedingungen	14	12.6	Weitere technische Daten	44
5.2	Ergänzende Montagehinweise	15	Stichwortverzeichnis	45	
5.3	Abmessungen	15			
5.4	Montage des Waterpilot mit Abspann- klemme	16			
5.5	Montage des Geräts mit Kabelmontage- schraube	17			
5.6	Montage des Anschlusskastens	18			
5.7	Montage Temperaturkopftransmitter TMT71 mit Anschlusskasten	18			
5.8	Montage Klemmenblock für Pt100 passiv (ohne TMT71)	19			
5.9	Kabelmarkierung	20			
5.10	Kabelkürzungssatz	20			
5.11	Montagekontrolle	21			
6	Elektrischer Anschluss	22			
6.1	Gerät anschließen	22			
6.2	Versorgungsspannung	23			
6.3	Kabelspezifikationen	24			
6.4	Leistungsaufnahme	24			

1 Hinweise zum Dokument

1.1 Dokumentfunktion

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

1.2 Warnhinweissymbole

GEFAHR

Bezeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, sind Tod oder schwerste Verletzungen die Folge.

WARNUNG

Bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, können Tod oder schwerste Verletzungen die Folge sein.

VORSICHT

Bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, können leichte oder geringfügige Verletzungen die Folge sein.

HINWEIS

Bezeichnet eine möglicherweise schädliche Situation. Wenn sie nicht gemieden wird, kann das Produkt oder etwas in seiner Umgebung beschädigt werden.

1.3 Elektrische Symbole



Gleichstrom



Wechselstrom



Gleich- und Wechselstrom



Erdanschluss

Geerdete Klemme, die über ein Erdungssystem geerdet ist.



Schutzerde (PE Protective earth)

Erdungsklemmen, die geerdet sein müssen, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen. Die Erdungsklemmen befinden sich innen und außen am Gerät.



Äquipotenzialanschluss

Ein Anschluss, der mit dem Erdungssystem der Anlage verbunden werden muss: Dies kann z.B. eine Potenzialausgleichsleitung oder ein sternförmiges Erdungssystem sein, je nach nationaler bzw. Firmenpraxis.

1.4 Werkzeugsymbole



Schlitzschraubendreher



Kreuzschlitzschraubendreher



Innensechskantschlüssel



Gabelschlüssel

1.5 Symbole für Informationstypen

Erlaubt

Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind

Zu bevorzugen

Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die zu bevorzugen sind

Verboten

Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind

Tipp

Kennzeichnet zusätzliche Informationen



Verweis auf Dokumentation



Verweis auf Seite



Verweis auf Abbildung

1., 2., 3.

Handlungsschritte



Ergebnis eines Handlungsschritts



Hilfe im Problemfall



Sichtkontrolle

1.6 Symbole in Grafiken

1, 2, 3, ...

Positionsnummern

1., 2., 3.

Handlungsschritte

A, B, C, ...

Ansichten

A-A, B-B, C-C, ...

Schnitte

1.7 Dokumentation

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



- Eine Übersicht zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation bieten:
 - *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): Seriennummer vom Typenschild eingeben
 - *Endress+Hauser Operations App*: Seriennummer vom Typenschild eingeben oder Matrixcode auf dem Typenschild einscannen

1.7.1 Technische Information (TI)

Planungshilfe

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

1.7.2 Kurzanleitung (KA)

Schnell zum 1. Messwert

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

1.7.3 Sicherheitshinweise (XA)

Abhängig von der Zulassung liegen dem Gerät bei Auslieferung Sicherheitshinweise (XA) bei. Diese sind integraler Bestandteil der Betriebsanleitung.

 Auf dem Typenschild ist angegeben, welche Sicherheitshinweise (XA) für das jeweilige Gerät relevant sind.

1.8 Eingetragene Marken

1.8.1 GORE-TEX®

Marke der Firma W.L. Gore & Associates, Inc., USA.

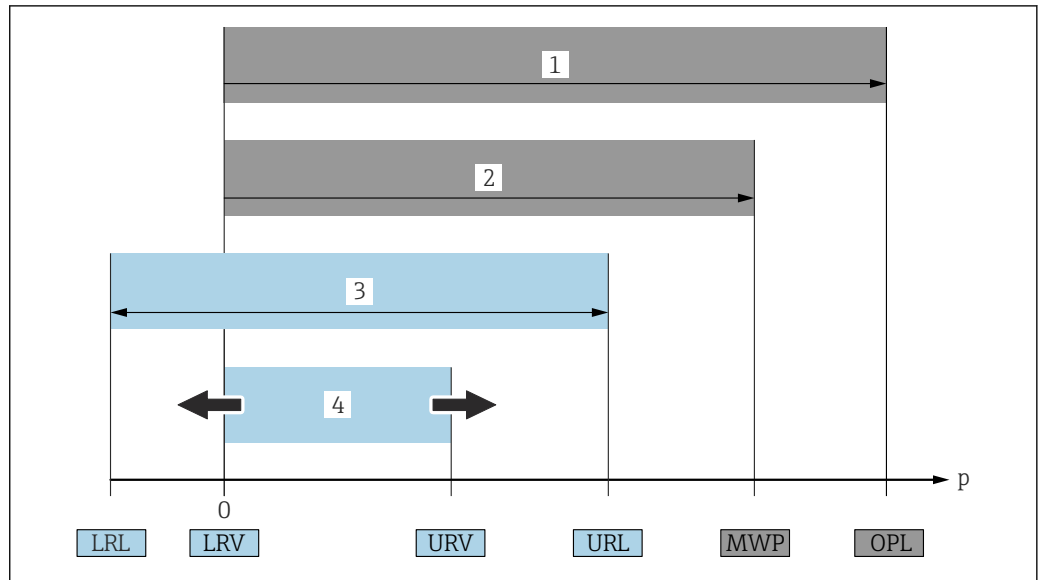
1.8.2 TEFLON®

Marke der Firma E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, USA.

1.8.3 iTEMP®

Marke der Firma Endress+Hauser Wetzler GmbH + Co. KG, Nesselwang, D.

1.9 Begriffe und Abkürzungen



- 1 OPL: Die OPL (Over Pressure Limit = Messzelle Überdruckgrenze) für das Gerät ist abhängig vom druckschwächsten Glied der ausgewählten Komponenten, das heißt, neben der Messzelle ist auch der Prozessanschluss zu beachten. Druck- Temperaturabhängigkeit beachten. OPL (Over Pressure Limit) ist ein Prüfdruck.
- 2 MWP: Der MWP (Maximum Working Pressure/max. Betriebsdruck) für die Messzellen ist abhängig vom druckschwächsten Glied der ausgewählten Komponenten, d.h. neben der Messzelle ist auch der Prozessanschluss zu beachten. Druck- Temperaturabhängigkeit beachten. Der MWP darf zeitlich unbegrenzt am Gerät anliegen. Der MWP befindet sich auf dem Typenschild.
- 3 Der Maximale Messbereich entspricht der Spanne zwischen LRL und URL. Dieser Messbereich entspricht der maximal kalibrierbaren/justierbaren Messspanne.
- 4 Die Kalibrierte/ Justierte Messspanne entspricht der Spanne zwischen LRV und URV. Werkeinstellung: 0...URL. Andere kalibrierte Messspannen können kundenspezifisch bestellt werden.

p Druck

LRL Lower range limit = untere Messgrenze

URL Upper range limit = obere Messgrenze

LRV Lower range value = Messanfang

URV Upper range value = Messende

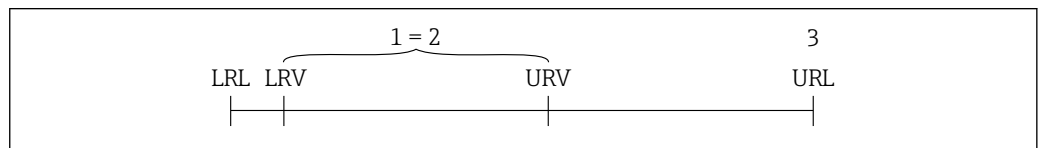
TD Turn Down = Messbereichspreizung. Beispiel - siehe folgendes Kapitel.

PE Polyethylen

FEP Perfluorethylenpropylen

PUR Polyurethan

1.10 Turn down Berechnung



1 Kalibrierte/Justierte Messspanne

2 Auf Nullpunkt basierende Spanne (4...20 mA Analog: Kundenspezifische Messspanne nur werkseitig bei Bestellung einstellbar)

3 Obere Messgrenze

Beispiel:

- Messzelle: 10 bar (150 psi)
- Obere Messgrenze (URL) = 10 bar (150 psi)
- Kalibrierte/Justierte Messspanne: 0 ... 5 bar (0 ... 75 psi)
- Messanfang (LRV) = 0 bar (0 psi)
- Messende (URV) = 5 bar (75 psi)

$$\text{TD} = \frac{\text{URL}}{|\text{URV} - \text{LRV}|}$$

In diesem Beispiel ist der TD somit 2:1. Diese Messspanne ist Nullpunkt basierend.

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 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.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

2.2.1 Anwendungsbereich und Messstoffe

Der Waterpilot FMX21 ist ein hydrostatischer Druckaufnehmer zur Pegelmessung von Frisch-, Ab- und Salzwasser. Bei den Ausführungen mit einem Pt100 Widerstandsthermometer wird gleichzeitig die Temperatur erfasst.

Ein optionaler Temperaturkopffransmitter wandelt das Pt100-Signal in ein 4...20 mA-Signal um.

2.2.2 Fehlgebrauch

Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die aus unsachgemäßer oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen.

Klärung bei Grenzfällen:

- ▶ Bei speziellen Messstoffen und Medien für die Reinigung: Endress+Hauser ist bei der Abklärung der Korrosionsbeständigkeit messstoffberührender Materialien behilflich, übernimmt aber keine Garantie oder Haftung.

2.3 Sicherheit am Arbeitsplatz

Bei Arbeiten am und mit dem Gerät:

- ▶ Erforderliche persönliche Schutzausrüstung gemäß nationalen Vorschriften tragen.

2.4 Betriebssicherheit

Beschädigung des Geräts!

- ▶ Das Gerät nur in technisch einwandfreiem und betriebssicherem Zustand betreiben.
- ▶ Der Betreiber ist für den störungsfreien Betrieb des Geräts verantwortlich.

Umbauten am Gerät

Eigenmächtige Umbauten am Gerät sind nicht zulässig und können zu unvorhersehbaren Gefahren führen!

- ▶ Wenn Umbauten trotzdem erforderlich sind: Rücksprache mit dem Hersteller halten.

Reparatur

Um die Betriebssicherheit weiterhin zu gewährleisten:

- ▶ Nur wenn die Reparatur ausdrücklich erlaubt ist, diese am Gerät durchführen.
- ▶ Die nationalen Vorschriften bezüglich Reparatur eines elektrischen Geräts beachten.
- ▶ Nur Original-Ersatzteile und Zubehör verwenden.

2.5 Produktsicherheit

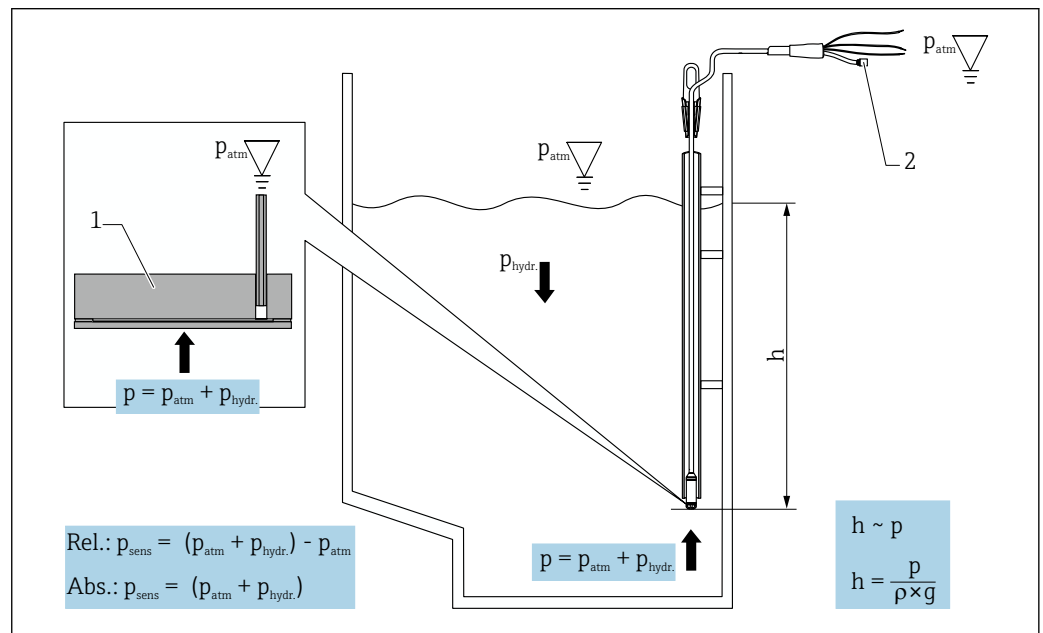
Das Gerät ist nach dem Stand der Technik und guter Ingenieurspraxis betriebssicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

Es erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen und gesetzlichen Anforderungen. Zudem ist es konform zu den EU-Richtlinien, die in der gerätespezifischen EU-Konformitätserklärung aufgelistet sind. Mit Anbringung der CE-Kennzeichnung bestätigt der Hersteller diesen Sachverhalt.

3 Produktbeschreibung

3.1 Funktionsweise

Die Keramikmesszelle ist eine trockene Messzelle, d.h. der Druck wirkt direkt auf die robuste Prozessmembrane aus Keramik des Waterpilot FMX21. Änderungen des Luftdrucks werden über einen Druckausgleichslauch durch das Tragkabel hindurch zur Rückseite der Prozessmembrane aus Keramik geführt und kompensiert. An den Elektroden des Keramikträgers wird eine, durch die Bewegung der Prozessmembrane verursachte, druckabhängige Kapazitätsänderung gemessen. Die Elektronik wandelt diese anschließend in ein zum Druck proportionales Signal um, welches sich linear zum Füllstand verhält.



A0019140


- 1 Keramikmesszelle
- 2 Druckausgleichslauch
- h Höhe Füllstand
- p Gesamtdruck = Atmosphärendruck + hydrostatischer Druck
- ρ Dichte des Messstoffs
- g Erdbeschleunigung
- $p_{hydr.}$ Hydrostatischer Druck
- p_{atm} Atmosphärendruck
- p_{sens} Angezeigter Druck vom Sensor

4 Warenannahme und Produktidentifizierung

4.1 Warenannahme

Nach Erhalt der Lieferung:

1. Verpackung auf Beschädigungen prüfen.
 - ↳ Schäden unverzüglich dem Hersteller melden.
Beschädigte Komponenten nicht installieren.
2. Den Lieferumfang anhand des Lieferscheins prüfen.
3. Typenschilddaten mit den Bestellangaben auf dem Lieferschein vergleichen.
4. Vollständigkeit der Technischen Dokumentation und aller weiteren erforderlichen Dokumente, z. B. Zertifikate prüfen.

 Wenn eine der oben genannten Bedingungen nicht erfüllt ist: Hersteller kontaktieren.

4.2 Produktidentifizierung

Folgende Möglichkeiten stehen zur Identifizierung des Geräts zur Verfügung:

- Typenschildangaben
- Bestellcode (Order code) mit Aufschlüsselung der Gerätemerkmale auf dem Lieferschein
- Seriennummer von Typenschildern in *Device Viewer* eingeben
(www.endress.com/deviceviewer): Alle Angaben zum Gerät werden angezeigt.

4.2.1 Typenschild

Das richtige Gerät?

Folgende Informationen zum Gerät sind dem Typenschild zu entnehmen:

- Herstelleridentifikation, Gerätebezeichnung
 - Bestellcode
 - Erweiterter Bestellcode
 - Seriennummer
 - Messstellenbezeichnung (TAG) (optional)
 - Technische Werte wie Versorgungsspannung, Stromaufnahme, Umgebungstemperatur, Kommunikationsspezifische Daten (optional)
 - Schutzart
 - Zulassungen mit Symbolen
 - Verweis auf Sicherheitshinweise (XA) (optional)
- ▶ Angaben auf dem Typenschild mit Bestellung vergleichen.

4.3 Herstelleradresse

Endress+Hauser SE+Co. KG
Hauptstraße 1
79689 Maulburg, Deutschland
Herstellungsort: Siehe Typenschild.

4.4 Lagerung und Transport

4.4.1 Lagerbedingungen

Originalverpackung verwenden.

Messgerät unter trockenen, sauberen Bedingungen lagern und vor Schäden durch Stöße schützen (EN 837-2).

Lagerungstemperaturbereich

Gerät + Pt100 (optional)

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

Kabel

(bei fester Verlegung; fixiert)

- Mit PE: -30 ... +70 °C (-22 ... +158 °F)
- Mit FEP: -30 ... +80 °C (-22 ... +176 °F)
- Mit PUR: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

Anschlusskasten

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

Temperaturkopftransmitter TMT71 (optional)

-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)

4.4.2 Produkt zur Messstelle transportieren

WARNUNG

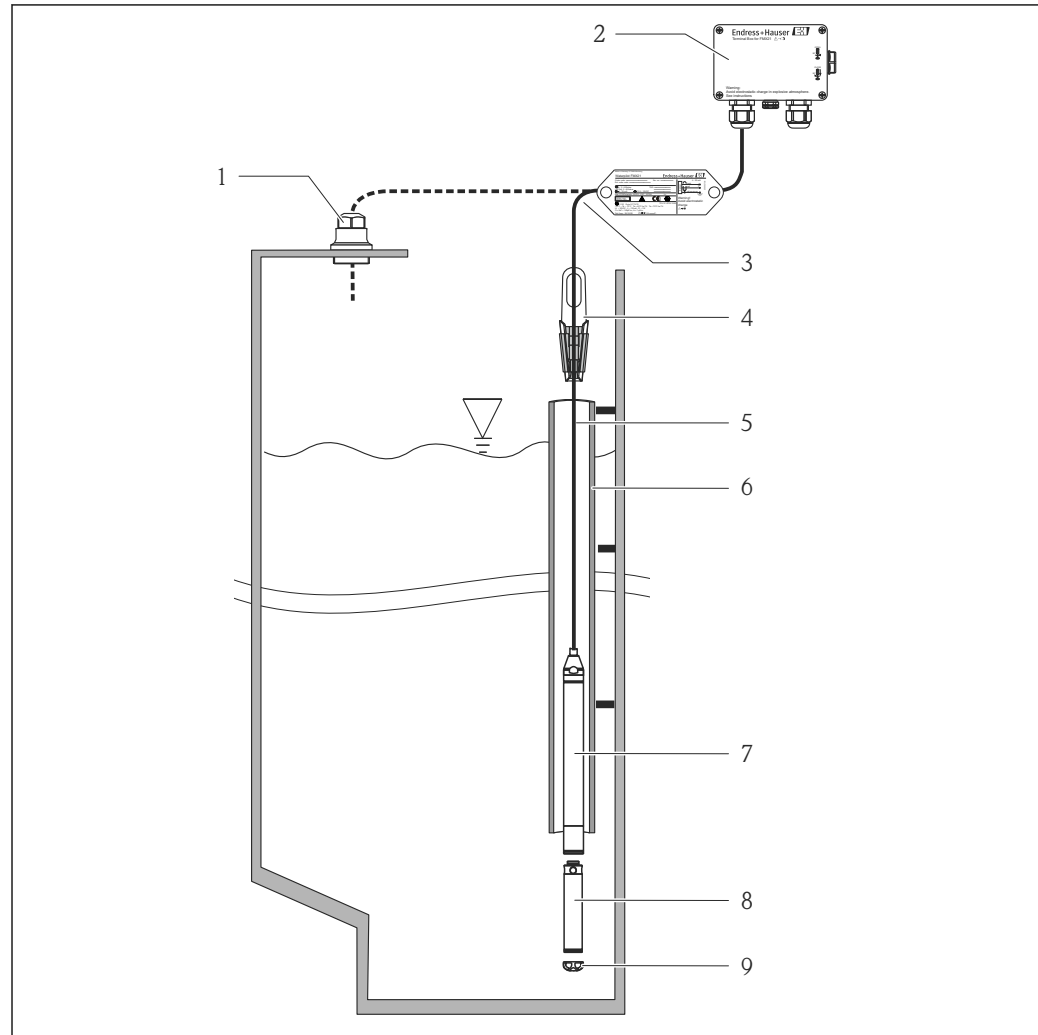
Falscher Transport!

Gerät oder Kabel kann beschädigt werden und es besteht Verletzungsgefahr!

- ▶ Messgerät in Originalverpackung transportieren.
- ▶ Sicherheitshinweise, Transportbedingungen für Geräte über 18 kg (39.6 lbs) beachten.

5 Montage



5.1 Montagebedingungen

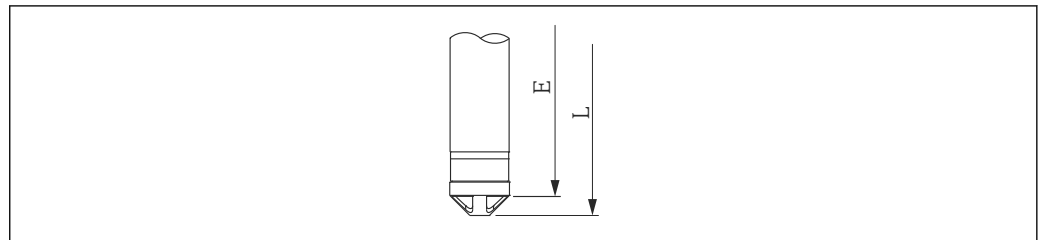


A0018770

- 1 Kabelmontageschraube (als Zubehör bestellbar)
- 2 Anschlusskasten (als Zubehör bestellbar)
- 3 Biegeradius Tragkabel > 120 mm (4,72 in)
- 4 Abspannklemme (als Zubehör bestellbar)
- 5 Tragkabel
- 6 Führungsrohr
- 7 Gerät
- 8 Zusatzgewicht als Zubehör für Gerät mit Außendurchmesser 22 mm (0,87 in) und 29 mm (1,14 in) bestellbar
- 9 Schutzkappe

5.2 Ergänzende Montagehinweise

- Kabellänge
 - Kundenspezifisch in Meter oder Feet.
 - Begrenzte Kabellänge bei einer Installation mit frei hängendem Gerät mit Kabelmontageschraube oder Abspannklemme sowie bei FM/CSA-Zulassung: max. 300 m (984 ft).
- Ein seitliches Bewegen der Pegelsonde kann zu Messfehlern führen. Installieren Sie deshalb die Sonde an einer strömungs- und turbulenzfreien Stelle oder verwenden Sie ein Führungsrohr. Der Innendurchmesser des Führungsrohrs sollte mindestens 1 mm (0,04 in) größer als der Außendurchmesser des gewählten FMX21 sein.
- Um eine mechanische Beschädigung der Messzelle zu vermeiden, ist das Gerät mit einer Schutzkappe versehen.
- Das Kabelende muss in einem trockenen Raum oder in einem geeigneten Anschlusskasten enden. Der Anschlusskasten von Endress+Hauser bietet Feuchtigkeits- und Klimaschutz und ist für eine Installation im Freien geeignet →  32.
- Kabellängentoleranz: < 5 m (16 ft): $\pm 17,5$ mm (0,69 in); > 5 m (16 ft): $\pm 0,2$ %
- Bei Kabelkürzung muss der Filter am Druckausgleichschlauch wieder aufgesteckt werden. Dazu bietet Endress+Hauser einen Kabelkürzungssatz an →  32 (Dokumentation SD00552P/00/A6).
- Endress+Hauser empfiehlt verdrehtes, abgeschirmtes Kabel zu verwenden.
- Bei Schiffbauanwendungen: Maßnahmen zur Begrenzung von Feuerausbreitung entlang von Kabelbündeln sind erforderlich.
- Die Länge des Tragkabels richtet sich nach dem vorgesehenen Füllstandnullpunkt. Bei der Messstellenauslegung ist die Höhe der Schutzkappe zu berücksichtigen. Der Füllstandnullpunkt (E) entspricht der Position der Prozessmembrane. Füllstandnullpunkt = E; Spitze der Sonde = L (siehe folgende Abbildung).

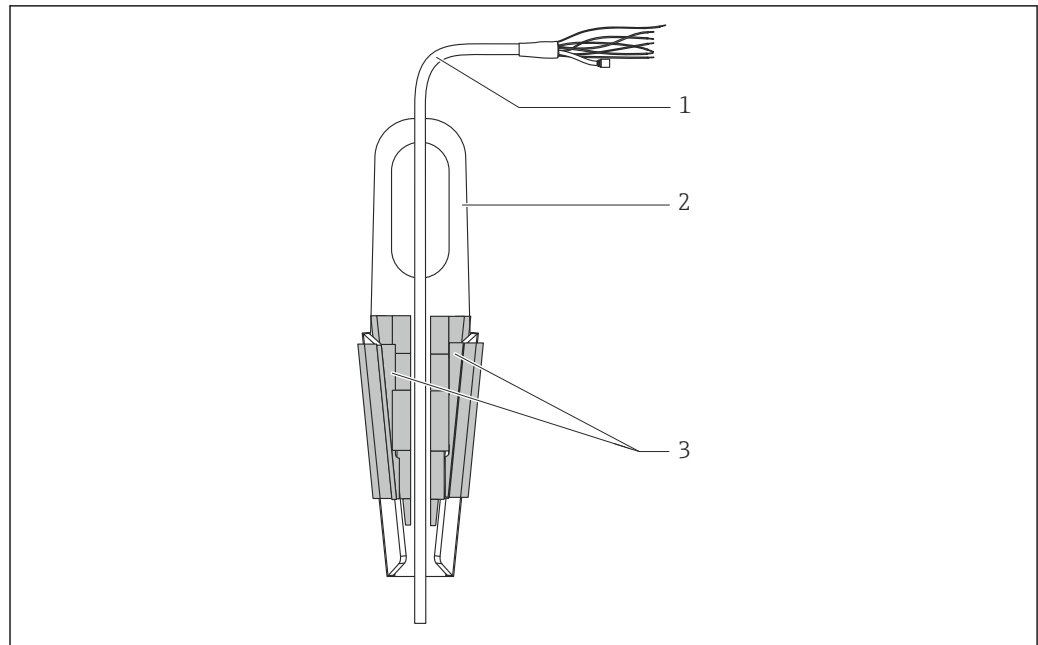


A0026013

5.3 Abmessungen

Für Abmessungen: siehe Technische Information

5.4 Montage des Waterpilot mit Abspannklemme



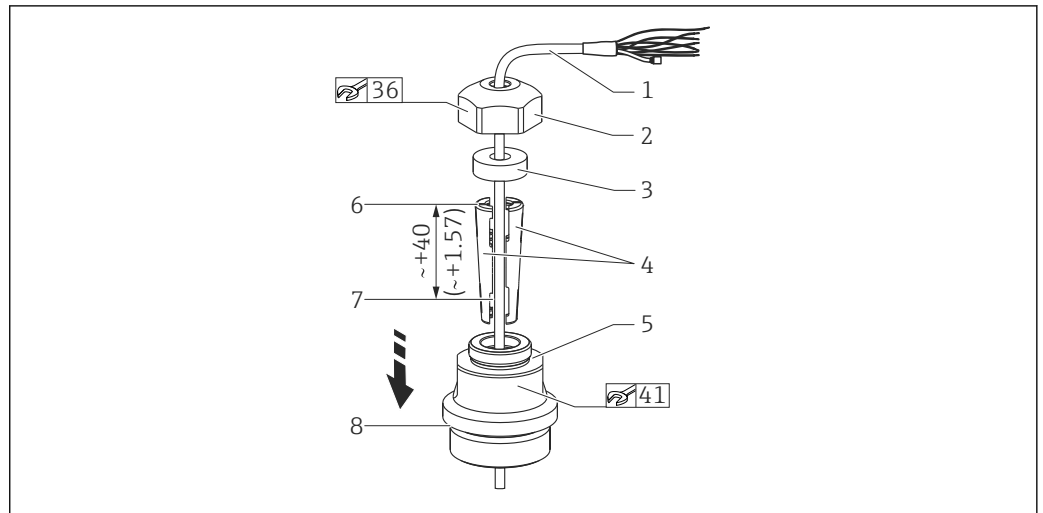
A0018793

- 1 Tragkabel
- 2 Abspannklemme
- 3 Klemmbacken

5.4.1 Abspannklemme montieren:

1. Abspannklemme (Pos. 2) montieren. Beachten Sie bei der Wahl der Befestigung das Gewicht des Tragkabels (Pos. 1) und des Gerätes.
2. Klemmbacken hochschieben (Pos. 3). Tragkabel (Pos. 1) gemäß Abbildung zwischen die Klemmbacken legen.
3. Tragkabel (Pos. 1) festhalten und Klemmbacken (Pos. 3) wieder herunterschieben. Klemmbacken durch leichten Schlag von oben fixieren.

5.5 Montage des Geräts mit Kabelmontageschraube



1 Darstellung mit Gewinde G 1½". Maßeinheit mm (in)

- 1 Tragkabel
- 2 Deckel Kabelmontageschraube
- 3 Dichtring
- 4 Klemmhülsen
- 5 Anschlussstück Kabelmontageschraube
- 6 Oberkante Klemmhülse
- 7 Gewünschte Länge Tragkabel und Sonde des Waterpilot vor dem Zusammenbau
- 8 Nach dem Zusammenbau befindet sich Pos. 7 bei der Kabelmontageschraube mit G 1½"-Gewinde Höhe Dichtfläche Anschlussstück bzw. NPT 1½"-Gewinde Höhe Gewindeende Anschlussstück

i Wenn Sie die Pegelsonde bis zu einer bestimmten Tiefe ablassen möchten, legen Sie die Klemmhülsen mit der Oberkante 40 mm (4,57 in) höher als die gewünschte Tiefe an. Schieben Sie dann das Tragkabel mit der Klemmhülse gemäß folgendem Abschnitt, Schritt 6 in das Anschlussstück.

5.5.1 Kabelmontageschraube mit G 1½"- bzw. NPT 1½"-Gewinde montieren:

1. Gewünschte Länge Tragkabel auf dem Tragkabel markieren.
2. Sonde durch die Messöffnung führen und am Tragkabel vorsichtig ablassen. Tragkabel fixieren, so dass ein Abgleiten verhindert wird.
3. Anschlussstück (Pos. 5) über das Tragkabel schieben und in die Messöffnung fest einschrauben.
4. Dichtring (Pos. 3) und Deckel (Pos. 2) von oben auf das Kabel schieben. Dichtring in den Deckel drücken.
5. Klemmhülsen (Pos. 4) um das Tragkabel (Pos. 1) an der markierten Stelle gemäß Abbildung legen.
6. Tragkabel mit Klemmhülsen (Pos. 4) in das Anschlussstück (Pos. 5) schieben
7. Deckel (Pos. 2) mit Dichtring (Pos. 3) auf das Anschlussstück (Pos. 5) schieben und mit dem Anschlussstück fest verschrauben.

i Der Ausbau der Kabelmontageschraube erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Einbau.

⚠ VORSICHT

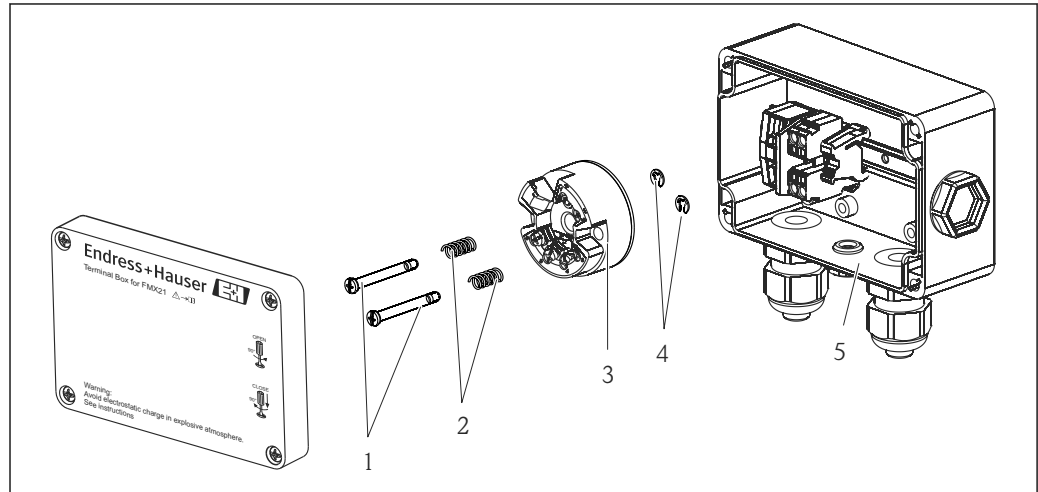
Verletzungsgefahr!

- Einsatz nur in drucklosen Behältern.

5.6 Montage des Anschlusskastens

Der optionale Anschlusskasten ist mit vier Schrauben (M4) zu montieren. Für die Abmessungen des Anschlusskastens: siehe Technische Information

5.7 Montage Temperaturkopfttransmitter TMT71 mit Anschlusskasten



- 1 Montageschrauben
- 2 Montagefedern
- 3 Temperaturkopfttransmitter TMT71
- 4 Sicherungsringe
- 5 Anschlusskasten

i Anschlusskasten nur mit Schraubendreher öffnen.

⚠️ WARNUNG

Explosionsgefahr!

- ▶ Der TMT71 ist nicht für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich vorgesehen.

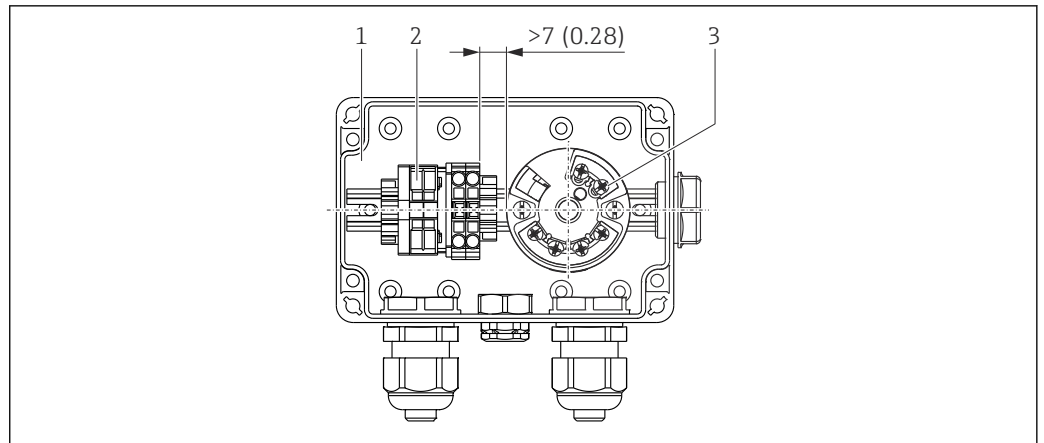
5.7.1 Temperaturkopfttransmitter montieren:

1. Führen Sie die Montageschrauben (Pos. 1) mit den Montagefedern (Pos. 2) durch die Bohrung des Temperaturkopfttransmitters (Pos. 3)
2. Fixieren Sie die Montageschrauben mit den Sicherungsringen (Pos. 4). Sicherungsringe, Montageschrauben und -federn sind im Lieferumfang des Temperaturkopfttransmitters enthalten.
3. Schrauben Sie den Temperaturkopfttransmitter im Feldgehäuse fest. (Breite der Schraubendreherschneide max. 6 mm (0,24 in))

HINWEIS

Eine Beschädigung des Temperaturkopfttransmitters ist zu vermeiden.

- ▶ Montageschraube nicht zu fest anziehen.



A0018696

Maßeinheit mm (in)

- 1 Anschlusskasten
- 2 Klemmenblock
- 3 Temperaturkopfransmitter TMT71

HINWEIS

Fehlerhafte Montage!

- ▶ Zwischen dem Klemmenblock und dem Temperaturkopfransmitter TMT71 muss ein Abstand von > 7 mm (28 in) eingehalten werden.

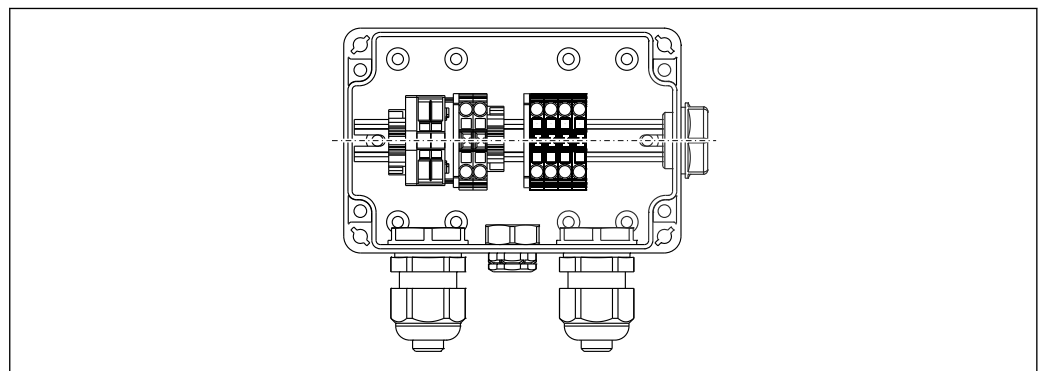
5.8 Montage Klemmenblock für Pt100 passiv (ohne TMT71)

Wird der FMX21 mit der Option Pt100 ohne den optionalen Temperaturkopfransmitter TMT71 geliefert, liegt dem Anschlusskasten ein Klemmenblock zur Verdrahtung des Pt100 bei.

⚠ WARNUNG

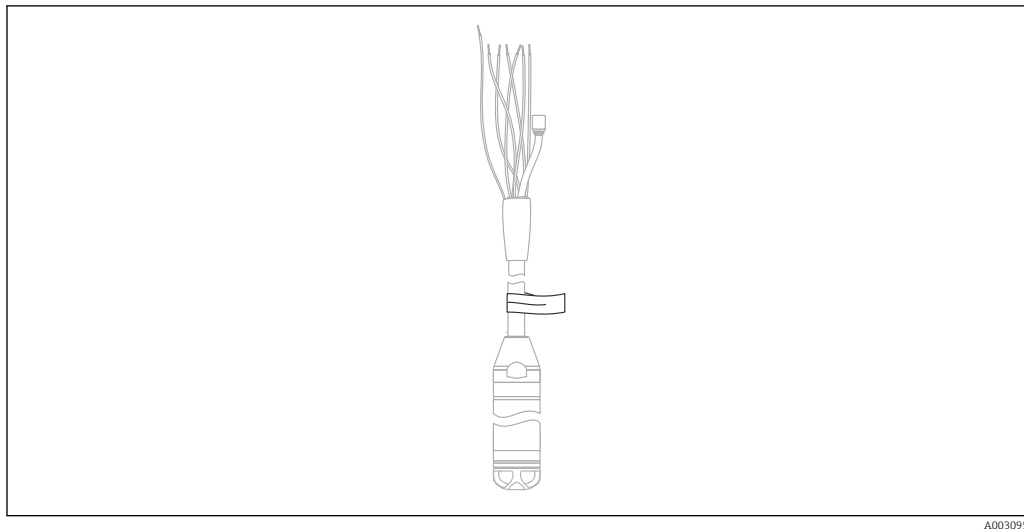
Explosionsgefahr!

- ▶ Der Pt100 sowie der Klemmenblock sind nicht für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich vorgesehen.



A0018815

5.9 Kabelmarkierung



A0030955

- Um die Installation zu vereinfachen, bietet Endress+Hauser eine Kabelmarkierung am Tragkabel an, bei einer kundenspezifischen Länge.
- Kabelmarkierungstoleranz (Distanz bis zum unteren Ende der Pegelsonde):
 Kabellänge < 5 m (16 ft): $\pm 17,5$ mm (0,69 in)
 Kabellänge > 5 m (16 ft): $\pm 0,2$ %
- Werkstoff: PET, Kleber: Acryl
- Temperaturbeständigkeit: $-30 \dots +100$ °C ($-22 \dots +212$ °F)

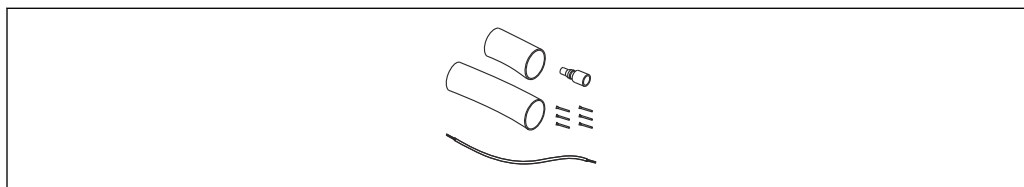
HINWEIS

Die Markierung dient ausschließlich zur Installation.

- ▶ Bei Geräten mit Trinkwasserzulassung muss die Markierung rückstandsfrei entfernt werden. Dabei darf das Tragkabel nicht beschädigt werden.

i Nicht für den Einsatz des Geräts im explosionsgefährdeten Bereich.

5.10 Kabelkürzungssatz



A0030948

Der Kabelkürzungssatz dient der einfachen und fachgerechten Kürzung des Kabels.

i Der Kabelkürzungssatz ist nicht für das Gerät mit FM/CSA-Zulassung vorgesehen.

- Bestellinformation: siehe Produktkonfigurator
- Zugehörige Dokumentation SD00552P/00/A6.

5.11 Montagekontrolle

- Ist das Gerät unbeschädigt (Sichtkontrolle)?
- Erfüllt das Gerät die Messstellenspezifikationen?
 - Prozesstemperatur
 - Prozessdruck
 - Umgebungstemperatur
 - Messbereich
- Sind Messstellenkennzeichnung und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?
- Festen Sitz aller Schrauben kontrollieren

6 Elektrischer Anschluss

⚠️ WARNUNG

Einschränkung der elektrischen Sicherheit durch falschen Anschluss!

- ▶ Beim Einsatz des Messgerätes im explosionsgefährdeten Bereich sind zusätzlich die entsprechenden nationalen Normen und Richtlinien sowie die Sicherheitshinweise (XAs) oder Installation bzw. Control Drawings (ZDs) einzuhalten. Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten finden Sie in separaten Dokumentationen, die Sie ebenfalls anfordern können. Diese Dokumentationen liegen den Geräten standardmäßig bei .

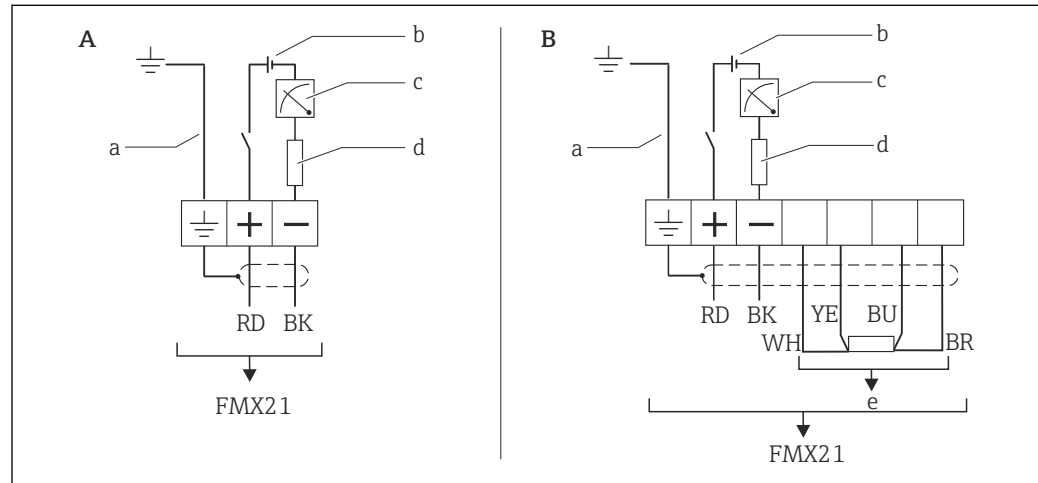
6.1 Gerät anschließen

⚠️ WARNUNG

Einschränkung der elektrischen Sicherheit durch falschen Anschluss!

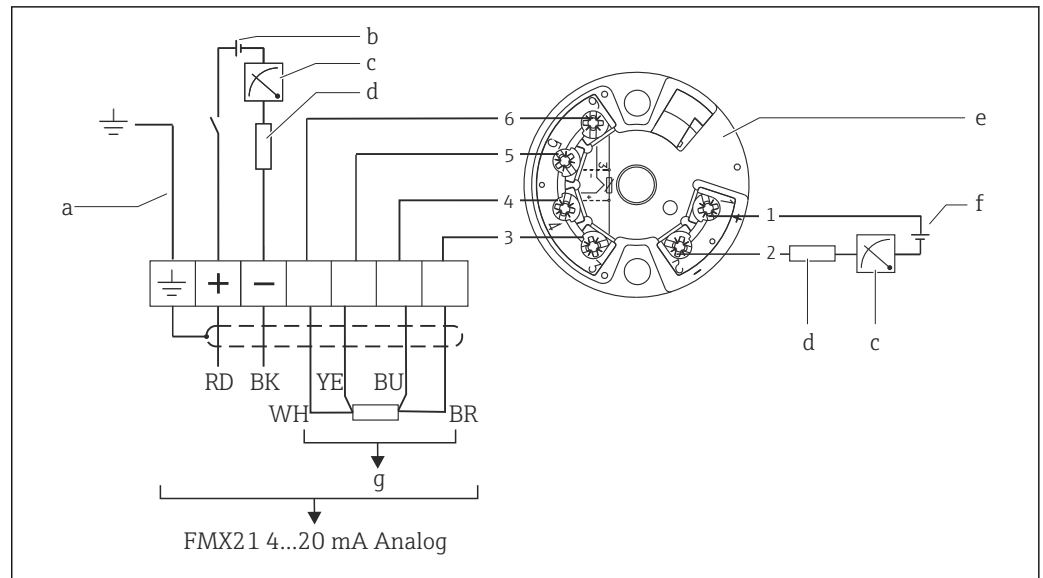
- ▶ Die Versorgungsspannung muss mit der auf dem Typenschild angegebenen Versorgungsspannung übereinstimmen
- ▶ Versorgungsspannung ausschalten, bevor Sie das Gerät anschließen.
- ▶ Das Kabelende muss in einem trockenen Raum oder in einem geeigneten Anschlusskasten enden. Für eine Installation im Freien eignet sich der Anschlusskasten IP66/IP67 mit GORE-TEX®-Filter, von Endress+Hauser → 18
- ▶ Gerät gemäß folgenden Abbildungen anschließen. Im Gerät und im Temperaturkopfttransmitter ist ein Verpolungsschutz integriert. Ein Vertauschen der Polaritäten hat keine Zerstörung der Geräte zur Folge.
- ▶ Gemäß IEC/EN 61010 ist für das Gerät ein geeigneter Trennschalter vorzusehen.

6.1.1 Gerät mit Pt100



- A Gerät
 B Gerät mit Pt100 (nicht für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich)
 a Nicht für Geräte mit Außendurchmesser 29 mm (1,14 in)
 b 10,5 ... 30 V_{DC} (Ex-Bereich), 10,5 ... 35 V_{DC}
 c 4 ... 20 mA
 d Widerstand (R_I)
 e Pt100

6.1.2 Gerät mit Pt100 und Temperaturkopftreiber TMT71



- a* Nicht für Geräte mit Außendurchmesser 29 mm (1,14 in)
b 10,5 ... 35 V_{DC}
c 4 ... 20 mA
d Widerstand (R_I)
e Temperaturkopftreiber TMT71 (4 ... 20 mA) (nicht für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich)
f 8 ... 35 V_{DC}
g Pt100
 1...6 Pinbelegung

6.1.3 Aderfarben

RD = rot, BK = schwarz, WH = weiß, YE = gelb, BU = blau, BR = braun

6.1.4 Anschlusswerte

Anschlussklassifizierung nach IEC 61010-1:

- Überspannungskategorie 1
- Verschmutzungsgrad 1

Anschlusswerte im explosionsgefährdeten Bereich

Siehe entsprechende XA.

6.2 Versorgungsspannung

⚠️ WARNUNG

Versorgungsspannung möglicherweise angeschlossen!

Gefahr durch Stromschlag und/oder Explosionsgefahr!

- ▶ Beim Einsatz des Messgerätes im explosionsgefährdeten Bereich sind zusätzlich die entsprechenden nationalen Normen und Regeln sowie die Sicherheitshinweise einzuhalten.
- ▶ Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten finden Sie in separaten Ex-Dokumentationen, die Sie ebenfalls anfordern können. Die Ex-Dokumentation liegt bei allen Ex-Geräten standardmäßig bei.

6.2.1 Gerät + Pt100 (optional)


- 10,5 ... 35 V (nicht explosionsgefährdeter Bereich)
- 10,5 ... 30 V (explosionsgefährdeter Bereich)

6.2.2 Temperaturkopffransmitter TMT71 (optional)

8 ... 35 V_{DC}

6.3 Kabelspezifikationen

Endress+Hauser empfiehlt verdichtetes, abgeschirmtes Zweiaaderkabel zu verwenden.

 Bei den Gerätevarianten mit Außendurchmesser 22 mm (0,87 in) und 42 mm (1,65 in) sind die Sondenkabel geschirmt.

6.3.1 Gerät + Pt100 (optional)

- Handelsübliches Installationskabel
- Klemmen Anschlusskasten: 0,08 ... 2,5 mm² (28 ... 14 AWG)

6.3.2 Temperaturkopffransmitter TMT71 (optional)

- Handelsübliches Installationskabel
- Klemmen Anschlusskasten: 0,08 ... 2,5 mm² (28 ... 14 AWG)
- Anschluss Transmitter: max. 1,75 mm² (15 AWG)

6.4 Leistungsaufnahme

6.4.1 Gerät + Pt100 (optional)

- ≤ 0,805 W bei 35 V_{DC} (nicht explosionsgefährdeter Bereich)
- ≤ 0,690 W bei 30 V_{DC} (explosionsgefährdeter Bereich)

6.4.2 Temperaturkopffransmitter TMT71 (optional)

≤ 0,875 W bei 35 V_{DC}

6.5 Stromaufnahme

6.5.1 Gerät + Pt100 (optional)

Max. Stromaufnahme: ≤ 23 mA
Min. Stromaufnahme: ≥ 3,6 mA

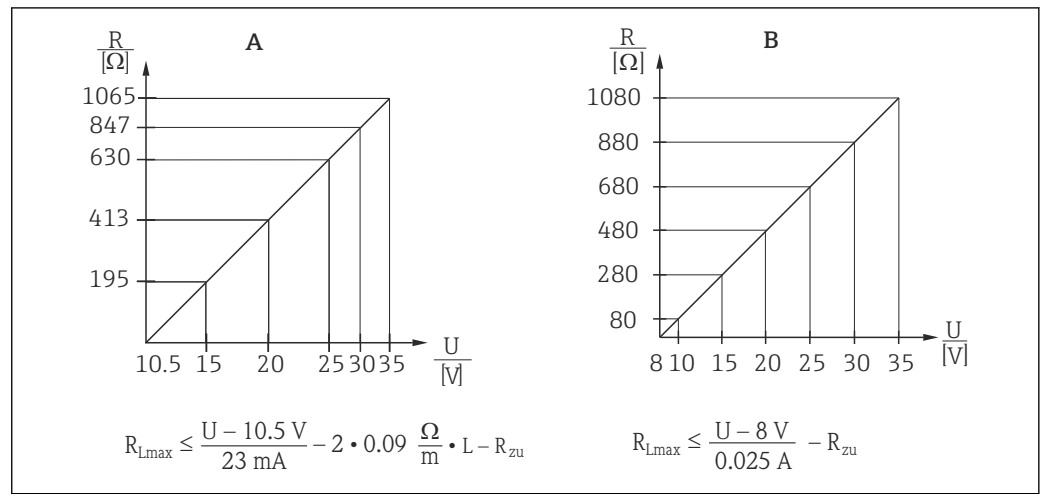
6.5.2 Temperaturkopffransmitter TMT71 (optional)

- Max. Stromaufnahme: ≤ 25 mA
- Min. Stromaufnahme: ≥ 3,5 mA

6.6 Maximale Bürde

Der maximale Bürdenwiderstand ist von der Versorgungsspannung (U) abhängig und muss für jede Stromschleife getrennt ermittelt werden, siehe Formel und Diagramme für das Gerät und Temperaturkopffransmitter. Der Gesamtwiderstand aus den Widerständen

der Anschlussgeräte, des Anschlusskabels und ggf. des Tragkabels darf den Wert des Bürdenwiderstands nicht überschreiten.



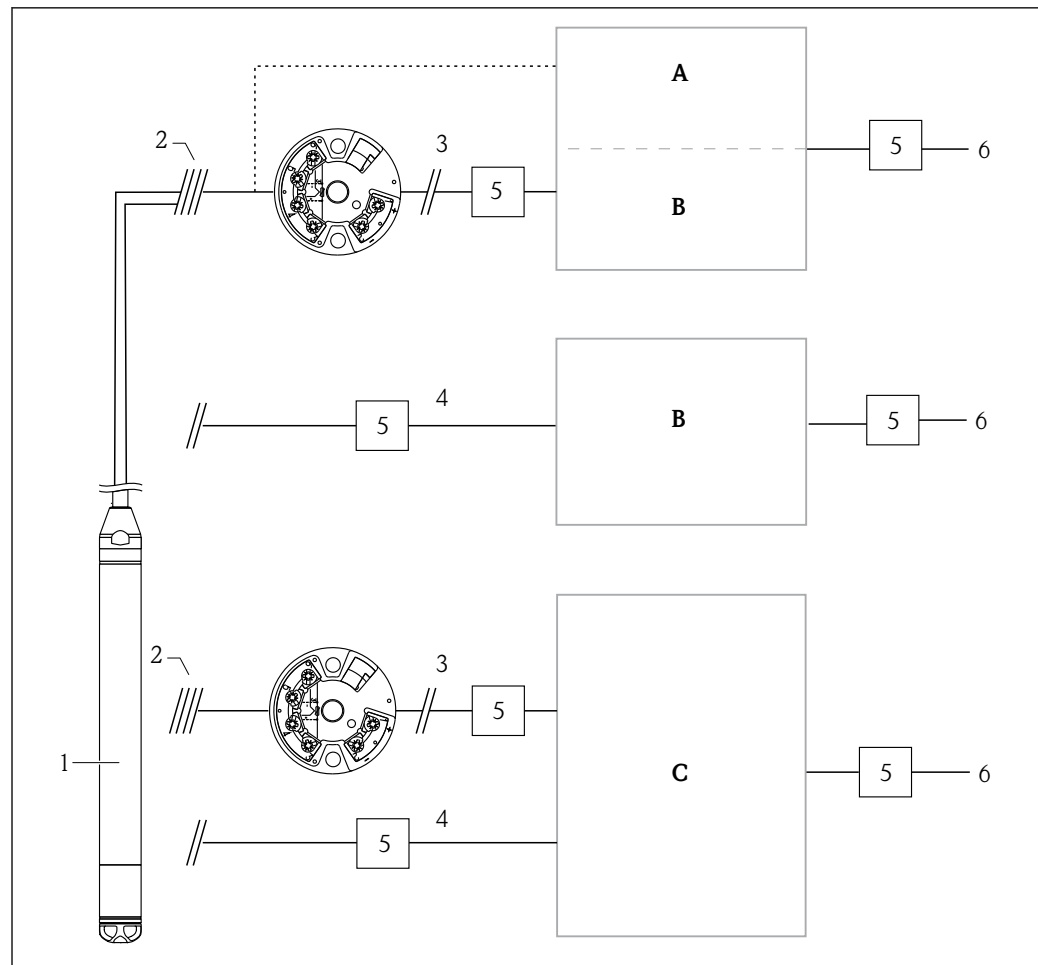
- A Bürdendiagramm Gerät 4 ... 20 mA Analog zur überschlägigen Ermittlung des Bürdenwiderstandes. Zusätzliche Widerstände wie z.B. der Widerstand des Tragkabels müssen noch gemäß Formel von dem ermittelten Wert abgezogen werden.
- B Bürdendiagramm TMT71 Temperaturkopftransmitter zur überschlägigen Ermittlung des Bürdenwiderstandes. Zusätzliche Widerstände müssen gemäß Formel von dem ermittelten Wert abgezogen werden
- R_{Lmax} Max. Bürdenwiderstand [Ω]
- R_{zu} Zusätzliche Widerstände wie z.B. Widerstand der Auswerteeinrichtung und/oder des Anzeigeinstruments, Leitungswiderstand [Ω]
- U Versorgungsspannung [V]
- L Einfache Länge Tragkabel [m] (Kabelwiderstand pro Ader $\leq 0,09 \Omega/m$)

Beim Einsatz des Messgerätes im explosionsgefährdeten Bereich sind zusätzlich die entsprechenden nationalen Normen und Regeln sowie die Sicherheitshinweise oder Installation bzw. Control Drawings (XA) einzuhalten.

6.7 Anschluss Messeinheit

6.7.1 Überspannungsschutz

Um den Waterpilot und Temperaturkopftransmitter TMT71 vor größeren Störspannungsspitzen zu schützen, empfiehlt Endress+Hauser vor und nach der Anzeige- und/oder Auswerteeinheit gemäß Abbildung einen Überspannungsschutz zu installieren.



A0030206-DE

- A Spannungsversorgung, Anzeige- und Auswerteeinheit mit einem Eingang für Pt100
 B Spannungsversorgung, Anzeige- und Auswerteeinheit mit einem Eingang für 4 ... 20 mA
 C Spannungsversorgung, Anzeige- und Auswerteeinheit mit zwei Eingängen für 4 ... 20 mA
 1 Gerät
 2 Anschluss für integrierten Pt100 im FMX21
 3 4 ... 20 mA (Temperatur)
 4 4 ... 20 mA (Füllstand)
 5 Überspannungsschutz (ÜS), z.B. HAW von Endress+Hauser (Nicht für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich.)
 6 Netz

6.8 Anschlusskontrolle

- Sind Gerät oder Kabel unbeschädigt (Sichtkontrolle)?
- Erfüllen die verwendeten Kabel die Anforderungen?
- Sind die montierten Kabel von Zug entlastet?
- Sind alle Kabelverschraubungen montiert, fest angezogen und dicht?
- Stimmt die Versorgungsspannung mit den Angaben auf dem Typenschild überein?
- Ist die Klemmenbelegung korrekt?

7 Bedienungsmöglichkeiten

Für das Gerät und Temperaturkopftransmitter TMT71 gibt es umfangreiche Messstellenlösungen mit Anzeige- und/oder Auswerteeinheiten von Endress+Hauser.



Für weitere Informationen steht Ihnen Ihre Endress+Hauser-Serviceorganisation gerne zur Verfügung. Kontaktadressen finden Sie auf der Internetseite:

www.endress.com/worldwide

7.1 Übersicht zu Bedienungsmöglichkeiten

Die Geräte benötigen keine Bedienmöglichkeit.

8 Diagnose und Störungsbehebung

8.1 Allgemeine Störungsbehebungen

Gerät reagiert nicht

- Versorgungsspannung stimmt nicht mit der Angabe auf dem Typenschild überein.
 - ↳ Richtige Spannung anlegen.
- Versorgungsspannung ist falsch gepolt.
 - ↳ Versorgungsspannung umpolen.
- Anschlusskabel haben keinen Kontakt zu den Klemmen.
 - ↳ ontaktierung der Kabel prüfen und gegebenenfalls korrigieren.

Ausgangsstrom < 3,6 mA


Signalleitung ist inkorrekt verkabelt.

Elektronik ist defekt.

- ↳ Verkabelung prüfen.

8.2 Störungen Gerät mit optionalem Pt100

Kein Messsignal

- Anschluss der 4 ... 20 mA-Leitung nicht korrekt
 - ↳ Gerät gemäß →  22 anschließen
- Keine Stromversorgung über die 4 ... 20 mA-Leitung
 - ↳ Stromschleife überprüfen
- Versorgungsspannung zu niedrig (mind. 10,5 V_{DC})
 - ↳ Versorgungsspannung überprüfen
 - ↳ Gesamtwiderstand größer als max. Bürdenwiderstand
- Gerät defekt
 - ↳ Gerät austauschen


Temperaturmesswert ist ungenau/falsch (nur bei Gerät mit Pt100)

Pt100 in 2-Draht-Schaltung angeschlossen, Leitungswiderstand wurde nicht kompensiert-
Leitung nicht korrekt



- ↳ Leitungswiderstand kompensieren
- ↳ Pt100 als 3-Draht oder 4-Draht-Schaltung anschließen

8.3 Störungen Temperaturkopffransmitter TMT71

Kein Messsignal

- Anschluss der 4 ... 20 mA-Leitung nicht korrekt
 - ↳ Gerät gemäß →  22 anschließen
- Keine Stromversorgung über die 4 ... 20 mA-Leitung
 - ↳ Stromschleife überprüfen
- Versorgungsspannung zu niedrig (mind. 8 V_{DC})
 - ↳ Versorgungsspannung überprüfen
 - ↳ Gesamtwiderstand größer als max. Bürdenwiderstand

Fehlerstrom ≤ 3,6 mA oder ≥ 21 mA

- Anschluss des Pt100 nicht korrekt
 - ↳ Gerät gemäß →  22 anschließen
- Anschluss der 4 ... 20 mA-Leitung nicht korrekt
 - ↳ Gerät gemäß →  22 anschließen
- Pt100 Widerstandsthermometer defekt
 - ↳ Gerät austauschen
- Temperaturkopffransmitter defekt
 - ↳ Temperaturkopffransmitter austauschen

Messwert ist ungenau/falsch

Pt100 in 2-Draht-Schaltung angeschlossen, Leitungswiderstand wurde nicht kompensiert

↳ Leitungswiderstand kompensieren

↳ Pt100 als 3-Draht oder 4-Draht-Schaltung anschließen

9 **Wartung**

- Anschlusskasten: GORE-TEX® Filter frei von Verschmutzungen halten
- Tragkabel des Gerät: Teflonfilter im Druckausgleichsschlauch frei von Verschmutzungen halten
- Prozessmembrane in geeigneten Abständen auf Ablagerungen prüfen.

9.1 **Außenreinigung**

Beachten Sie bei der Reinigung des Messgerätes folgendes:

- Das verwendete Reinigungsmittel darf die Oberflächen und Dichtungen nicht angreifen.
- Eine mechanische Beschädigung der Prozessmembrane z.B. durch spitze Gegenstände muss vermieden werden.
- Reinigung des Anschlusskastens nur mit Wasser oder einem mit stark verdünntem Ethanol angefeuchteten Tuch.

10 Reparatur

10.1 Allgemeine Hinweise

10.1.1 Reparaturkonzept

Eine Reparatur ist nicht vorgesehen.

10.2 Ersatzteile

Aktuell verfügbare Ersatzteile zum Produkt siehe online unter:
www.endress.com/onlinetools



Messgerät-Seriennummer:

Befindet sich auf dem Geräte- und Ersatzteil-Typenschild.

10.3 Rücksendung

Die Anforderungen für eine sichere Rücksendung können je nach Gerätetyp und landes-spezifischer Gesetzgebung unterschiedlich sein.

1. Informationen auf der Internetseite einholen: <https://www.endress.com>
2. Bei einer Rücksendung das Gerät so verpacken, dass es zuverlässig vor Stößen und äußeren Einflüssen geschützt wird. Die Originalverpackung bietet optimalen Schutz.

10.4 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 den Hersteller zurückgeben.

11 Zubehör

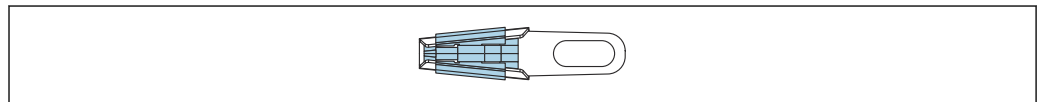
- i** ■ Weitere Informationen in den jeweiligen Kapiteln beachten!
- Weitere Informationen siehe Kapitel "Konstruktiver Aufbau" (in der technischen Information), "Umgebung", →  41, "Prozess" →  43 und "Montage" →  14.

11.1 Gerätespezifisches Zubehör

Abspannklemme

Für die einfache Montage des Geräts bietet Endress+Hauser eine Abspannklemme an.

- Produktkonfigurator: Die Abspannklemme ist optional bestellbar
- Bestellnummer: 52006151

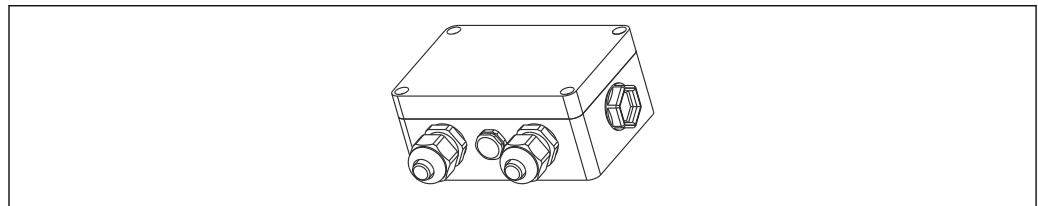


A0030950

Anschlusskasten

Anschlusskasten für Klemmenblock, Temperaturkopftransmitter und Pt100.

- Produktkonfigurator: Der Anschlusskasten ist optional bestellbar
- Bestellnummer: 52006152

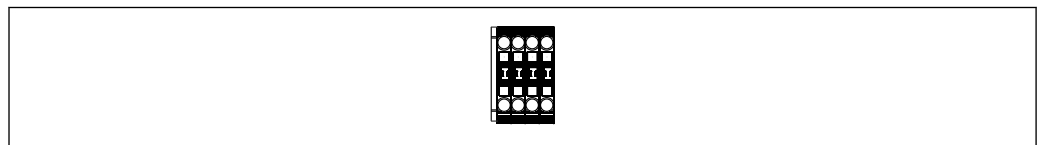


A0030967

Vierer-Klemmenblock / Anschlussklemmen

Vierer-Klemmenblock zur Verdrahtung

Bestellnummer: 52008938

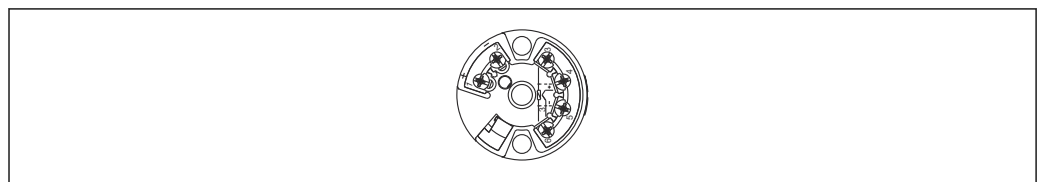


A0030951

Temperaturkopftransmitter TMT71 für FMX21 4 ... 20 mA Analog

PC programmierbarer (PCP) Temperaturkopftransmitter zur Umwandlung verschiedener Eingangssignale.

- Produktkonfigurator: Der Temperaturkopftransmitter TMT71 ist optional bestellbar
→  32
- Bestellnummer: 71593573

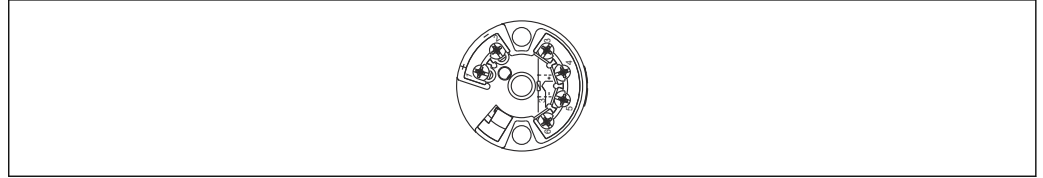


A0030952

Temperaturkopftransmitter TMT72 für FMX21 4 ... 20 mA HART

PC programmierbarer (PCP) Temperaturkopftransmitter zur Umwandlung verschiedener Eingangssignale.

- Produktkonfigurator: Der Temperaturkopftransmitter TMT72 ist optional bestellbar
- Bestellnummer: 71593576

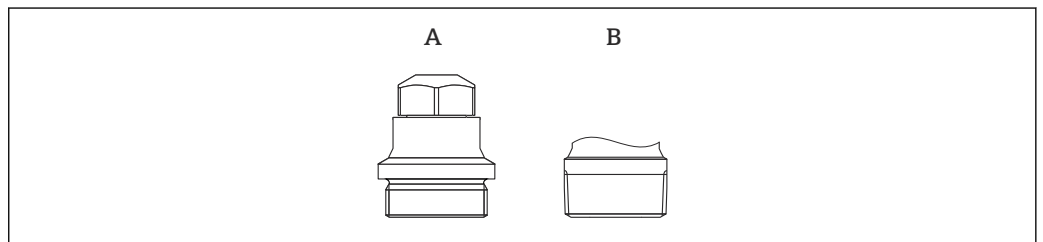


A0030952

Kabelmontageschrauben

Für die einfache Montage des Geräts und zum Verschließen der Messöffnung bietet Endress+Hauser eine Kabelmontageschraube an.

- G 1½" A
Bestellnummer: 52008264
- NPT 1½"
Bestellnummer: 52009311
- Produktkonfigurator: Die Kabelmontageschrauben sind optional bestellbar



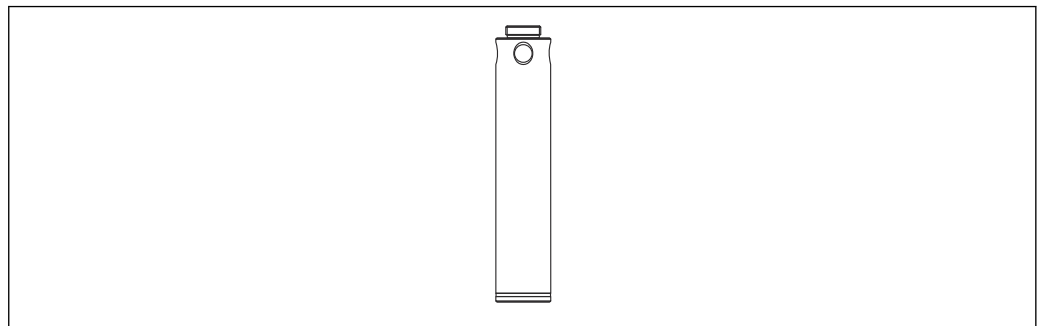
A0030953

- A G 1½" A
B NPT 1½"

Zusatzgewicht für Gerät mit Außendurchmesser 22 mm (0,87 in) oder 29 mm (1,14 in)

Um den seitlichen Auftrieb (Messfehler) zu verhindern oder ein Absenken in einem Führungsrohr zu erleichtern, bietet Endress+Hauser Zusatzgewichte an.

- Produktkonfigurator: Das Zusatzgewicht ist optional bestellbar
- Bestellnummer: 52006153

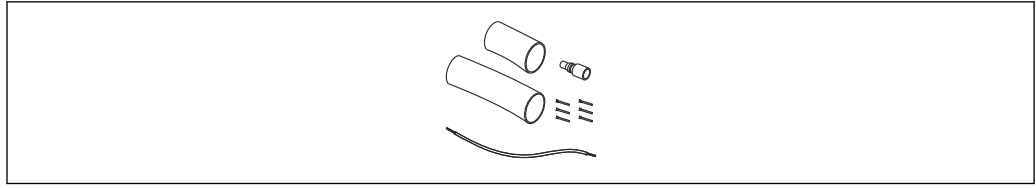


A0030954

Kabelkürzungssatz

Der Kabelkürzungssatz dient der einfachen und fachgerechten Kürzung des Kabels.

- Produktkonfigurator: Der Kabelkürzungssatz ist optional bestellbar
- Bestellnummer: 71222671

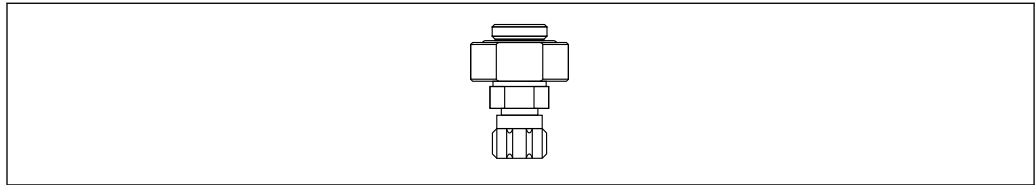


A0030948

Prüfadapter für Geräte mit Außendurchmesser 22 mm (0,87 in) oder 29 mm (1,14 in)

Für einen einfachen Funktionstest von Pegelsonden, bietet Endress+Hauser einen Prüfadapter an.

- Produktkonfigurator: Der Prüfadapter ist optional bestellbar
- Bestellnummer: 52011868

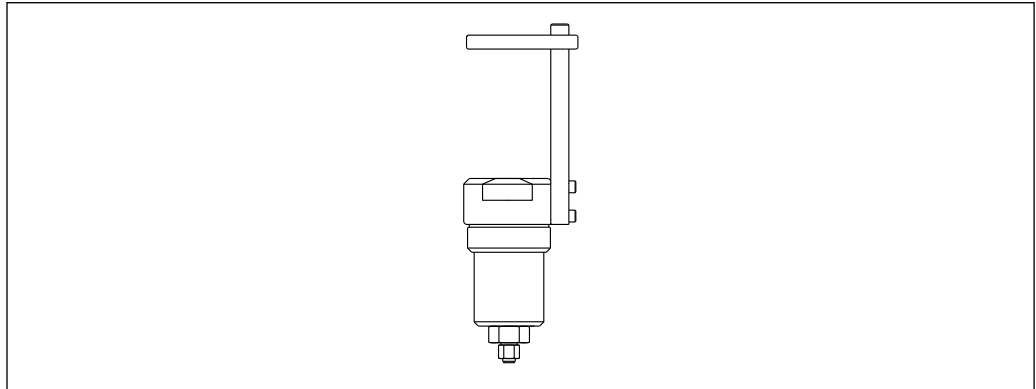


A0030956

Prüfadapter für Geräte mit Außendurchmesser 42 mm (1,65 in)

Für einen einfachen Funktionstest von Pegelsonden, bietet Endress+Hauser einen Prüfadapter an.

- Maximalen Druck für Druckluftschlauch und maximale Überlast für Pegelsonde beachten
- Maximaler Druck der mitgelieferten Schnellverschraubung: 10 bar (145 psi)
- Bestellnummer: 71110310



A0030957

11.2 Servicespezifisches Zubehör

DeviceCare SFE100

DeviceCare ist ein Konfigurationswerkzeug für Feldgeräte von Endress+Hauser mittels folgender Kommunikationsprotokolle: HART, PROFIBUS DP/PA, FOUNDATION Fieldbus, IO/Link, Modbus, CDI und Endress+Hauser Serviceschnittstellen.



Technische Information TI01134S

www.endress.com/sfe100

FieldCare SFE500

FieldCare ist ein Konfigurationswerkzeug für Feldgeräte von Endress+Hauser und Fremderstellern basierend auf DTM-Technologie.

Folgende Kommunikationsprotokolle werden unterstützt: HART, WirelessHART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus, Modbus, IO-Link, EtherNet/IP, PROFINET und PROFINET APL.



Technische Information TI00028S

www.endress.com/sfe500

Applicator

Software für die Auswahl und Auslegung von Endress+Hauser Messgeräten:

- Berechnung aller notwendigen Daten zur Bestimmung des optimalen Messgeräts: z.B. Druckabfall, Messgenauigkeiten oder Prozessanschlüsse.
- Grafische Darstellung von Berechnungsergebnissen

Verwaltung, Dokumentation und Abrufbarkeit aller projektrelevanten Daten und Parameter über die gesamte Lebensdauer eines Projekts.

Applicator ist verfügbar:

<https://portal.endress.com/webapp/applicator>

12 Technische Daten

12.1 Eingang

12.1.1 Messgröße

FMX21 + Pt100 (optional)

- Hydrostatischer Druck einer Flüssigkeit
- Pt100: Temperatur

Temperaturkopfransmitter TMT71 (optional)

Temperatur

12.1.2 Messbereich

- Kundenspezifische Messbereiche oder werkseitig voreingestellte Kalibrierung
- Temperaturmessung von $-10 \dots +70 \text{ °C}$ ($+14 \dots +158 \text{ °F}$) mit Pt100 (optional)

Relativdruck

Sensormessbereich	Kleinste kalibrierbare Messspanne ¹⁾	Unterdruckbeständigkeit	Option ²⁾
0,1 bar (1,5 psi)	0,01 bar (0,15 psi)	0,3 bar _{abs} (4,5 psi _{abs})	1C
0,2 bar (3,0 psi)	0,02 bar (0,3 psi)	0,3 bar _{abs} (4,5 psi _{abs})	1D
0,4 bar (6,0 psi)	0,04 bar (1,0 psi)	0 bar _{abs} (0 psi _{abs})	1F
0,6 bar (9,0 psi)	0,06 bar (1,0 psi)	0 bar _{abs} (0 psi _{abs})	1G
1,0 bar (15,0 psi)	0,1 bar (1,5 psi)	0 bar _{abs} (0 psi _{abs})	1H
2,0 bar (30,0 psi)	0,2 bar (3,0 psi)	0 bar _{abs} (0 psi _{abs})	1K
4,0 bar (60,0 psi)	0,4 bar (6,0 psi)	0 bar _{abs} (0 psi _{abs})	1M
10,0 bar (150 psi) ³⁾	1,0 bar (15,0 psi)	0 bar _{abs} (0 psi _{abs})	1P
20,0 bar (300 psi) ³⁾	2,0 bar (30,0 psi)	0 bar _{abs} (0 psi _{abs})	1Q

1) Größter werkseitig einstellbarer Turn down: 10:1, höher auf Anfrage oder im Gerät einstellbar (für FMX21 4 ... 20 mA HART).

2) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "070"

3) Diese Messbereiche werden nicht für die Sondenversion mit Kunststoffisolation, Außendurchmesser 29 mm (1,14 in) angeboten.

Absolutdruck

Sensormessbereich	Kleinste kalibrierbare Messspanne ¹⁾	Unterdruckbeständigkeit	Option ²⁾
2,0 bar (30,0 psi)	0,2 bar (3,0 psi)	0 bar _{abs} (0 psi _{abs})	2K
4,0 bar (60,0 psi)	0,4 bar (6,0 psi)	0 bar _{abs} (0 psi _{abs})	2M
10,0 bar (150 psi) ³⁾	1,0 bar (15,0 psi)	0 bar _{abs} (0 psi _{abs})	2P
20,0 bar (300 psi) ³⁾	2,0 bar (30,0 psi)	0 bar _{abs} (0 psi _{abs})	2Q

1) Größter werkseitig einstellbarer Turn down: 10:1, höher auf Anfrage oder im Gerät einstellbar (für FMX21 4 ... 20 mA HART).

2) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "070"

3) Diese Messbereiche werden nicht für die Sondenversion mit Kunststoffisolation, Außendurchmesser 29 mm (1,14 in) angeboten.

12.1.3 Eingangssignal

FMX21 + Pt100 (optional)

- Kapazitätsänderung
- Pt100: Widerstandsänderung

Temperaturkopftransmitter TMT71 (optional)

Pt100-Widerstandssignal, 4-Draht

12.2 Ausgang

12.2.1 Ausgangssignal

Gerät + Pt100 (optional)

- 4 ... 20 mA Analog, 2-Draht für hydrostatischen Druckmesswert.
- Pt100: temperaturabhängiger Widerstandswert

Temperaturkopfrtransmitter TMT71 (optional)

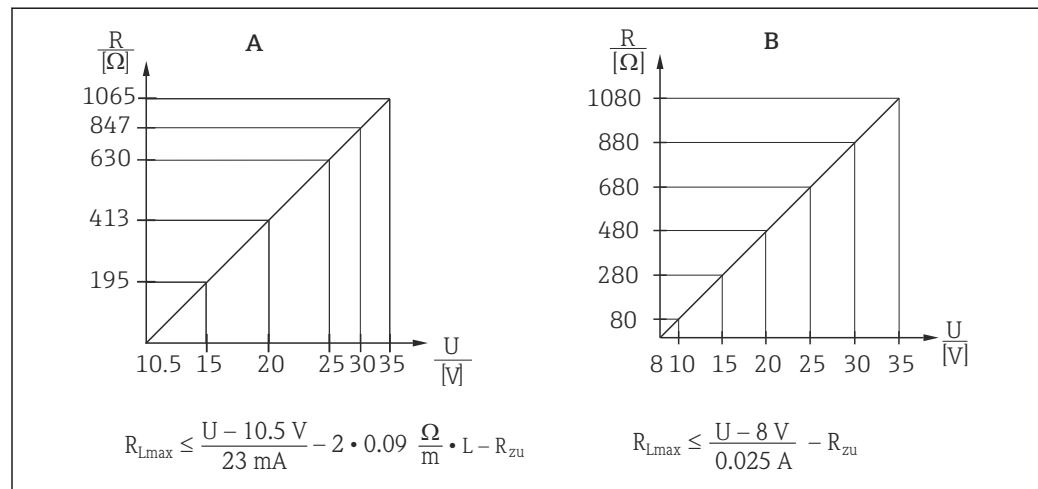
4 ... 20 mA Analog für Temperaturmesswert, 2-Draht

12.2.2 Signalbereich

3,8 ... 20,5 mA

12.2.3 Maximale Bürde

Der maximale Bürdenwiderstand ist von der Versorgungsspannung (U) abhängig und muss für jede Stromschleife getrennt ermittelt werden, siehe Formel und Diagramme für das Gerät und Temperaturkopfrtransmitter. Der Gesamtwiderstand aus den Widerständen der Anschlussgeräte, des Anschlusskabels und ggf. des Tragkabels darf den Wert des Bürdenwiderstands nicht überschreiten.



A0030561-DE

A Bürdendiagramm Gerät 4 ... 20 mA Analog zur überschlägigen Ermittlung des Bürdenwiderstandes. Zusätzliche Widerstände wie z.B. der Widerstand des Tragkabels müssen noch gemäß Formel von dem ermittelten Wert abgezogen werden.

B Bürdendiagramm TMT71 Temperaturkopfrtransmitter zur überschlägigen Ermittlung des Bürdenwiderstandes. Zusätzliche Widerstände müssen gemäß Formel von dem ermittelten Wert abgezogen werden

R_{Lmax} Max. Bürdenwiderstand [Ω]

R_{zu} Zusätzliche Widerstände wie z.B. Widerstand der Auswerteeinrichtung und/oder des Anzeigeinstrumentes, Leitungswiderstand [Ω]

U Versorgungsspannung [V]

L Einfache Länge Tragkabel [m] (Kabelwiderstand pro Ader $\leq 0,09 \Omega/m$)

i Beim Einsatz des Messgerätes im explosionsgefährdeten Bereich sind zusätzlich die entsprechenden nationalen Normen und Regeln sowie die Sicherheitshinweise oder Installation bzw. Control Drawings (XA) einzuhalten.

12.3 Leistungsmerkmale

12.3.1 Referenzbedingungen

Gerät + Pt100 (optional)

- Nach IEC 60770
- Umgebungstemperatur T_U = konstant, im Bereich: +21 ... +33 °C (+70 ... +91 °F)
- Feuchte φ = konstant, im Bereich: 20 ... 80 % r.F
- Umgebungsdruck p_U = konstant, im Bereich: 860 ... 1 060 mbar (12,47 ... 15,37 psi)
- Lage der Messzelle konstant, vertikal im Bereich $\pm 1^\circ$
- Eingabe von LOW SENSOR TRIM und HIGH SENSOR TRIM für Messanfang und Messende (nur bei HART)
- Versorgungsspannung konstant: 21 ... 27 V_{DC}
- Pt100: DIN EN 60770, $T_U = +25^\circ\text{C}$ (+77 °F)

Temperaturkopftransmitter TMT71 (optional)

Kalibriertemperatur: +23 °C (+73 °F) ± 5 K

12.3.2 Referenz-Genauigkeit

Gerät + Pt100 (optional)

Die Referenzgenauigkeit umfasst die Nichtlinearität nach Grenzpunkteinstellung, Hysterese und Nichtwiederholbarkeit gemäß IEC 60770.

Standard-Version:

Einstellung $\pm 0,2$ %

- bis TD 5:1: < 0,2 % der eingestellten Spanne
- von TD 5:1 bis TD 20:1 $\pm(0,02 \times \text{TD} + 0,1)$

Platinum-Version:

- Einstellung $\pm 0,1$ % (optional)
 - bis TD 5:1: < 0,1 % der eingestellten Spanne
 - von TD 5:1 bis TD 20:1 $\pm(0,02 \times \text{TD})$
- Klasse B nach DIN EN 60751
- Pt100: max. ± 1 K

Temperaturkopftransmitter TMT71 (optional)

- $\pm 0,2$ K
- Mit Pt100: max. $\pm 0,9$ K

12.3.3 Langzeitstabilität

Gerät + Pt100 (optional)

- $\leq 0,1$ % von URL/Jahr
- $\leq 0,25$ % von URL/5 Jahre

Temperaturkopftransmitter TMT71 (optional)

$\leq 0,1$ K pro Jahr

12.3.4 Einfluss Messstofftemperatur

- Thermische Änderung des Nullsignals und der Ausgangsspanne:
 - 0 ... 30 °C (+32 ... 86 °F): $< (0,15 + 0,15 \times TD)\%$ der eingestellten Spanne
 - 10 ... +70 °C (+14 ... 158 °F): $< (0,4 + 0,4 \times TD)\%$ der eingestellten Spanne
- Temperaturkoeffizient (T_K) des Nullsignals und der Ausgangsspanne
-10 ... +70 °C (+14 ... 158 °F): 0,1 % / 10 K von URL

12.3.5 Aufwärmzeit

Gerät + Pt100 (optional)

- Gerät: < 6 s
- Pt100: 300 s

Temperaturkopftransmitter TMT71 (optional)

4 s

12.3.6 Sprungantwortzeit

Gerät + Pt100 (optional)

- Gerät: 400 ms (T90-Zeit), 500 ms (T99-Zeit)
- Pt100: 160 s (T90-Zeit), 300 s (T99-Zeit)

12.4 Umgebung

12.4.1 Umgebungstemperaturbereich

Gerät + Pt100 (optional)

- Mit Außendurchmesser 22 mm (0,87 in) und 42 mm (1,65 in):
-10 ... +70 °C (+14 ... +158 °F) (= Messstofftemperatur)
- Mit Außendurchmesser 29 mm (1,14 in):
0 ... +50 °C (+32 ... +122 °F) (= Messstofftemperatur)

Kabel

(bei fester Verlegung; fixiert)

- Mit PE: -30 ... +70 °C (-22 ... +158 °F)
- Mit FEP: -40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)
- Mit PUR: -40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)


Anschlusskasten

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

Temperaturkopftransmitter TMT71 (optional)

-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)

Temperaturkopftransmitter 2-Draht, eingestellt für einen Messbereich von -20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F). Diese Einstellung bietet ein gut darstellbares Temperaturband von 100 K. Beachten Sie, dass das Pt100-Widerstandsthermometer für einen Temperaturbereich von -10 ... +70 °C (14 ... +158 °F) geeignet ist

 Der Temperaturkopftransmitter TMT71 ist nicht für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich inkl. CSA GP vorgesehen.

12.4.2 Lagerungstemperaturbereich

Gerät + Pt100 (optional)

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

Kabel

(bei fester Verlegung; fixiert)

- Mit PE: -30 ... +70 °C (-22 ... +158 °F)
- Mit FEP: -30 ... +80 °C (-22 ... +176 °F)
- Mit PUR: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

Anschlusskasten

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

Temperaturkopftransmitter TMT71 (optional)

-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)

12.4.3 Schutzart

Gerät + Pt100 (optional)

IP68, dauerhaft hermetisch dicht bei 20 bar (290 psi) (~200 m H₂O)

Anschlusskasten (optional)

IP66, IP67

Temperaturkopftransmitter TMT71 (optional)

IP00, Betauung zulässig

Bei Einbau in den optionalen Anschlusskasten: IP66, IP67

12.4.4 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)**Gerät + Pt100 (optional)**

- EMV gemäß allen relevanten Anforderungen der EN 61326-Serie. Details sind aus der Konformitätserklärung ersichtlich.
- Maximale Abweichung < 0,5 % der Spanne.

Temperaturkopftransmitter TMT71 (optional)

Störaussendung nach EN 61326 Betriebsmittel der Klasse B, Störfestigkeit nach EN 61326 Anhang A (Industriebereich). Details sind aus der Konformitätserklärung ersichtlich.

12.5 Prozess

12.5.1 Messstofftemperaturbereich

Gerät + Pt100 (optional)


- Mit Außendurchmesser 22 mm (0,87 in) und 42 mm (1,65 in):
-10 ... +70 °C (+14 ... +158 °F)
- Mit Außendurchmesser 29 mm (1,14 in):
0 ... +50 °C (+32 ... +122 °F)

Temperaturkopftransmitter TMT71 (optional)

-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)

(= Umgebungstemperatur), Temperaturkopftransmitter außerhalb des Messstoffs montieren.

Temperaturkopftransmitter 2-Draht, eingestellt für einen Messbereich von -20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F). Diese Einstellung bietet ein gut darstellbares Temperaturband von 100 K. Beachten Sie, dass das Pt100-Widerstandsthermometer für einen Temperaturbereich von -10 ... +70 °C (14 ... +158 °F) geeignet ist

 Der Temperaturkopftransmitter TMT71 ist nicht für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich inkl. CSA GP vorgesehen.

12.5.2 Messstofftemperaturgrenze

Gerät + Pt100 (optional)

Mit Außendurchmesser 22 mm (0,87 in) und 42 mm (1,65 in):
-20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F)


 Im explosionsgefährdeten Bereich inkl. CSA GP liegt die Messstofftemperaturgrenze bei -10 ... +70 °C (+14 ... +158 °F).

Mit Außendurchmesser 29 mm (1,14 in): 0 ... +50 °C (+32 ... +122 °F)

 In diesem Temperaturbereich darf der FMX21 betrieben werden. Die Spezifikation wie z.B. Messgenauigkeit kann dabei überschritten werden.

12.5.3 Prozessdruckbereich

Druckangaben

 Der maximale Druck für das Gerät ist abhängig vom druckschwächsten Bauteil. Bauteile sind: Prozessanschluss, optionale Anbauteile oder Zubehör.

⚠️ WARNUNG**Falsche Auslegung oder Verwendung des Geräts kann zu Verletzungsgefahr durch berstende Teile führen!**

- ▶ Gerät nur innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen der Bauteile betreiben!
- ▶ MWP (Maximum Working Pressure/max. Betriebsdruck): Auf dem Typenschild ist der MWP angegeben. Dieser Wert bezieht sich auf eine Referenztemperatur von +20 °C (+68 °F) und darf über unbegrenzte Zeit am Gerät anliegen. Temperaturabhängigkeit des MWP beachten.
- ▶ Die Überdruckgrenze ist derjenige Druck, mit dem ein Gerät während einer Prüfung maximal belastet werden darf. Die Überdruckgrenze ist um einen bestimmten Faktor größer als der maximale Betriebsdruck.
- ▶ Die Druckgeräterichtlinie (2014/68/EU) verwendet die Abkürzung "PS". Die Abkürzung "PS" entspricht dem MWP (Maximum working pressure/max. Betriebsdruck) des Geräts.
- ▶ Die Druckgeräterichtlinie (2014/68/EU) verwendet die Abkürzung "PT". Die Abkürzung "PT" entspricht dem OPL (Over pressure limit) des Geräts. OPL (Over Pressure Limit) ist ein Prüfdruck.
- ▶ Bei Messzellenbereich- und Prozessanschluss-Kombinationen bei denen der OPL (Over pressure limit) des Prozessanschlusses kleiner ist als der Nennwert der Messzelle, wird das Gerät werksmäßig maximal auf den OPL-Wert des Prozessanschlusses eingestellt. Muss der gesamte Messzellenbereich genutzt werden, dann einen Prozessanschluss mit einem höheren OPL-Wert wählen.
- ▶ Dampfschläge vermeiden! Dampfschläge können Nullpunktdrifts verursachen. Empfehlung: Nach der CIP-Reinigung können Restmengen (Wassertropfen bzw. Kondensat) auf der Prozessmembrane verbleiben und bei erneuter Dampfreinigung zu lokalen Dampfschlägen führen. Die Trocknung der Prozessmembrane (z. B. durch Abblasen) hat sich in der Praxis zur Vermeidung von Dampfschlägen bewährt.

12.6 Weitere technische Daten

Siehe technische Information TI00431P.

Stichwortverzeichnis

A

Anforderungen an Personal	9
Anwendungsbereich	9
Außenreinigung	30

B

Bestimmungsgemäße Verwendung	9
Betriebssicherheit	9

C

CE-Zeichen	10
----------------------	----

E

Einsatz Messgerät siehe Bestimmungsgemäße Verwendung	
Einsatz Messgeräte	
Fehlgebrauch	9
Grenzfälle	9
Entsorgung	31
Ersatzteile	31
Typenschild	31

F

Fehlersuche	28
-----------------------	----

K

Konformitätserklärung	10
---------------------------------	----

M

Messstoffe	9
----------------------	---

P

Produktsicherheit	10
-----------------------------	----

R

Reinigung	30
Reparaturkonzept	31
Rücksendung	31

S

Sicherheit am Arbeitsplatz	9
Sicherheitshinweise	
Grundlegende	9
Sicherheitshinweise (XA)	6

W

W@M Device Viewer	31
Wartung	30



71762237

www.addresses.endress.com
