



Füllstand



Druck



Durchfluss



Temperatur

Flüssigkeits-  
analyse

Registrierung

Systeme  
Komponenten

Services



Solutions

Technische Information

## Waterpilot FMX167

Hydrostatische Füllstandmessung

Zuverlässige und robuste Pegelsonde mit Keramikmesszelle

Kompaktgerät zur Pegelmessung in Frisch-, Ab- und Salzwasser



### Anwendungsbereiche

Der Waterpilot FMX167 ist ein Druckaufnehmer zur hydrostatischen Pegelmessung. Endress+Hauser bietet den FMX167 in drei Varianten an:

- FMX167 mit einem Außendurchmesser = 22 mm (0.87 inch): Variante sehr gut geeignet für Trinkwasseranwendungen und für den Einsatz in Peilrohren mit kleinem Durchmesser
- FMX167 mit einem Außendurchmesser = 42 mm (1.66 inch): schwere Variante und sehr gut reinigbar durch die frontbündige Membran, bestens geeignet für Abwasser und Kläranlagen
- FMX167 mit einem Außendurchmesser = 29 mm (1.15 inch): widerstandsfähige Variante für den Einsatz in Salzwasser und sehr gut geeignet für Anwendungen auf Schiffen (z.B. Ballastwassertanks)

### Ihre Vorteile




- Hohe mechanische Beständigkeit bei Überlast sowie gegen aggressive Medien
- Hochgenaue und langzeitstabile Keramikmesszelle
- Klimafest durch komplett vergossene Elektronik und 2-Filter-Druckausgleichsystem
- 4...20 mA-Ausgangssignal mit integriertem Überspannungsschutz
- Gleichzeitiges Messen von Füllstand und Temperatur durch optional integrierten Temperaturfühler Pt 100
- Trinkwasserzulassungen: KTW, NSF, ACS
- Zertifiziert nach ATEX, FM und CSA
- Schiffbauzulassungen: GL, ABS
- Komplett Messstellenlösungen durch umfangreiches Zubehör

# Inhaltsverzeichnis

<b>Arbeitsweise und Systemaufbau</b> .....	<b>3</b>	<b>Zertifikate und Zulassungen</b> .....	<b>17</b>
Geräteauswahl .....	3	CE-Zeichen .....	17
Messprinzip .....	4	Ex-Zulassung, Zündschutzart .....	17
Messeinrichtung .....	5	Trinkwasserzulassung (für FMX167 mit $d_A = 22$ mm) .....	17
<b>Eingangskenngrößen</b> .....	<b>7</b>	Schiffbauzulassung .....	17
Messgröße .....	7	Externe Normen und Richtlinien .....	17
Messbereich .....	7	Registrierte Warenzeichen .....	17
Eingangssignal .....	7	<b>Bestellinformationen</b> .....	<b>18</b>
<b>Ausgangskenngrößen</b> .....	<b>7</b>	FMX167 .....	18
Ausgangssignal .....	7	FMX167 (Fortsetzung) .....	19
Bürde .....	7	<b>Zubehör</b> .....	<b>19</b>
<b>Hilfsenergie</b> .....	<b>8</b>	Abspannklemme .....	19
Elektrischer Anschluss Messeinheit .....	8	Anschlusskasten .....	19
Versorgungsspannung .....	9	Zusatzgewicht .....	
Kabelspezifikationen .....	9	(für FMX167 mit $d_A = 22$ mm und $d_A = 29$ mm) .....	19
Leistungsaufnahme .....	9	Temperaturtransmitter .....	19
Stromaufnahme .....	9	Tragkabel-Montageschraube .....	19
Restwelligkeit .....	9	Klemmen .....	19
<b>Messgenauigkeit</b> .....	<b>10</b>	Prüfadapter (für FMX167 mit $d_A = 22$ mm und $d_A = 29$ mm) .....	20
Referenzbedingungen .....	10	<b>Ergänzende Dokumentation</b> .....	<b>20</b>
Messabweichung .....	10	Field of Activities .....	20
Langzeitstabilität .....	10	Technische Informationen .....	20
Einfluss der Messstofftemperatur auf die hydrostatische .....		Betriebsanleitungen .....	20
Füllstandmessung des FMX167 .....	10	Sicherheitshinweise .....	20
Anwärmzeit .....	10	Installation/Control Drawings .....	20
Anstiegszeit (T90-Zeit) .....	10	Trinkwasserzulassung .....	20
Einstelldauer .....	10		
<b>Einbaubedingungen</b> .....	<b>11</b>		
Einbauhinweise .....	11		
<b>Umgebungsbedingungen</b> .....	<b>12</b>		
Umgebungstemperatur-bereich .....	12		
Lagerungstemperaturbereich .....	12		
Schutzart .....	12		
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) .....	12		
Überspannungsschutz .....	12		
<b>Prozessbedingungen</b> .....	<b>12</b>		
Messstofftemperatur .....	12		
Messstofftemperaturgrenzen .....	13		
<b>Konstruktiver Aufbau</b> .....	<b>13</b>		
Abmessungen Pegelsonde .....	13		
Abmessung Abspannklemme .....	14		
Abmessungen Tragkabel-Montageschrauben .....	14		
Abmessungen Anschlusskasten IP 66/IP 67 mit Filter .....	15		
Abmessungen Temperaturtransmitter TMT181 .....	15		
Gewicht .....	15		
Werkstoffe .....	16		
Tragkabel .....	16		
Klemmen .....	16		

## Arbeitsweise und Systemaufbau

### Geräteauswahl

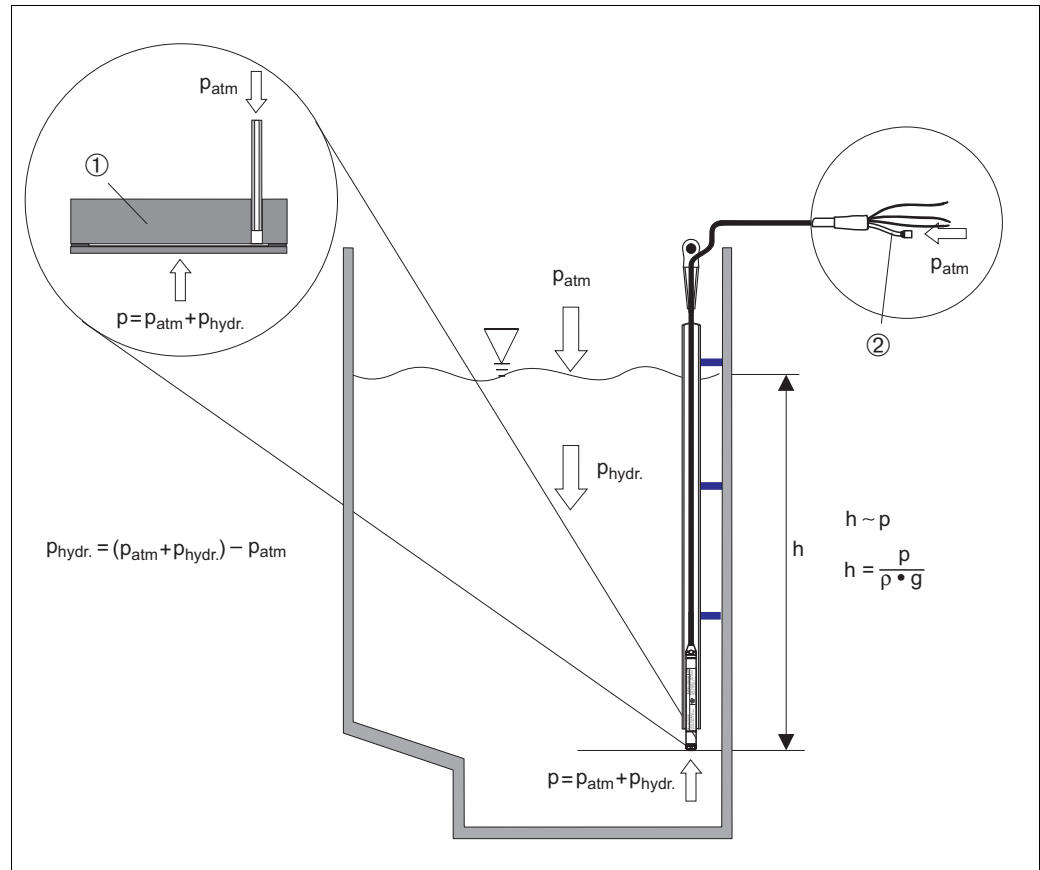
<b>Waterpilot FMX167</b>	 P01-FMX167xx-16-xx-xx-xx-002	 P01-FMX167xx-16-xx-xx-xx-003	 P01-FMX167xx-16-xx-xx-xx-004
Einsatzgebiet	Hydrostatische Füllstandmessung in Tiefbrunnen z.B. Trinkwasser	Hydrostatische Füllstandmessung in Abwasser	Hydrostatische Füllstandmessung in Salzwasser
Prozessanschluss	– Abspannklemme – Tragkabel-Montageschraube mit G1 1/2 A oder 1 1/2 NPT-Gewinde		
Außendurchmesser $d_A$	22 mm	42 mm	max. 29 mm
Dichtungen	– FKM Viton – EPDM <sup>1)</sup>	– FKM Viton	– FKM Viton – EPDM
Messbereiche	– neun festeingestellte Druckmessbereiche in bar, mH <sub>2</sub> O, psi und ftH <sub>2</sub> O, von 0...0,1 bar bis 0...20 bar (0...1 mH <sub>2</sub> O bis 0...200 mH <sub>2</sub> O/ 0...1,5 psi bis 0...300 psi/0...3 ftH <sub>2</sub> O bis 0...600 ftH <sub>2</sub> O) – kundenspezifische Messbereiche; werden werksseitig kalibriert		– sieben festeingestellte Druckmessbereiche in bar, mH <sub>2</sub> O, psi und ftH <sub>2</sub> O, von 0...0,1 bar bis 0...4 bar (0...1 mH <sub>2</sub> O bis 0...40 mH <sub>2</sub> O/ 0...1,5 psi bis 0...60 psi/ 0...3 ftH <sub>2</sub> O bis 0...150 ftH <sub>2</sub> O) – kundenspezifische Messbereiche; werden werksseitig kalibriert
Überlast	bis 40 bar (580 psi)		bis 25 bar (362 psi)
Prozesstemperatur	–10...+70 °C		0...+50 °C
Umgebungstemperatur	–10...+70 °C		0...+50 °C
Messabweichung	±0,2 % vom Messende (URV)		
Versorgungsspannung	10...30 V DC		
Ausgang	4...20 mA		
Optionen	– Trinkwasserzulassung – integrierter Pt 100 Temperaturfühler – integrierter Pt 100 Temperaturfühler und Temperaturtransmitter TMT181 (4...20 mA) – Schiffbauzulassung	– integrierter Pt 100 Temperaturfühler – integrierter Pt 100 Temperaturfühler und Temperaturtransmitter TMT181 (4...20 mA) – Schiffbauzulassung	– integrierter Pt 100 Temperaturfühler – integrierter Pt 100 Temperaturfühler und Temperaturtransmitter TMT181 (4...20 mA) – Schiffbauzulassung
Spezialitäten	– integrierter Überspannungsschutz – große Auswahl an Zulassungen, darunter ATEX II 2 G, FM und CSA – hochgenaue, langzeitstabile und robuste Keramikmesszelle		

1) empfohlen für Trinkwasseranwendungen, nicht geeignet für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich

**Messprinzip**

Die Keramikmesszelle ist eine trockene Messzelle, d.h. der Druck wirkt direkt auf die robuste Keramikmembran des Waterpilots FMX167 und lenkt sie um max. 0,005 mm aus.

Luftdruckeinflüsse auf der Flüssigkeitsoberfläche werden über einen Druckausgleichsschlauch durch das Tragkabel hindurch zur Rückseite der Keramikmembran geführt und kompensiert. An den Elektroden des Keramikträgers wird eine durch die Membranbewegung verursachte druckabhängige Kapazitätsänderung gemessen. Die Elektronik wandelt diese anschließend in ein druckproportionales Signal, welches sich linear zum Füllstand verhält.

**Messprinzip FMX167**

- 1 *Keramikmesszelle*
- 2 *Druckausgleichsschlauch*
- h* *Höhe Füllstand*
- p* *Gesamtdruck = hydrostatischer Druck + Atmosphärendruck*
- $\rho$  *Dichte des Messmediums*
- g* *Erdbeschleunigung*
- $p_{hydr.}$  *hydrostatischer Druck*
- $p_{atm}$  *Atmosphärendruck*

**Temperaturmessung mit optionalem Pt 100**

Zur gleichzeitigen Messung von Füllstand und Temperatur bietet Endress+Hauser den Waterpilot FMX167 optional mit einem Pt 100-Widerstandsthermometer in 4-Draht-Schaltung an. Der Pt 100 gehört der Genauigkeitsklasse B nach DIN EN 60751 an.

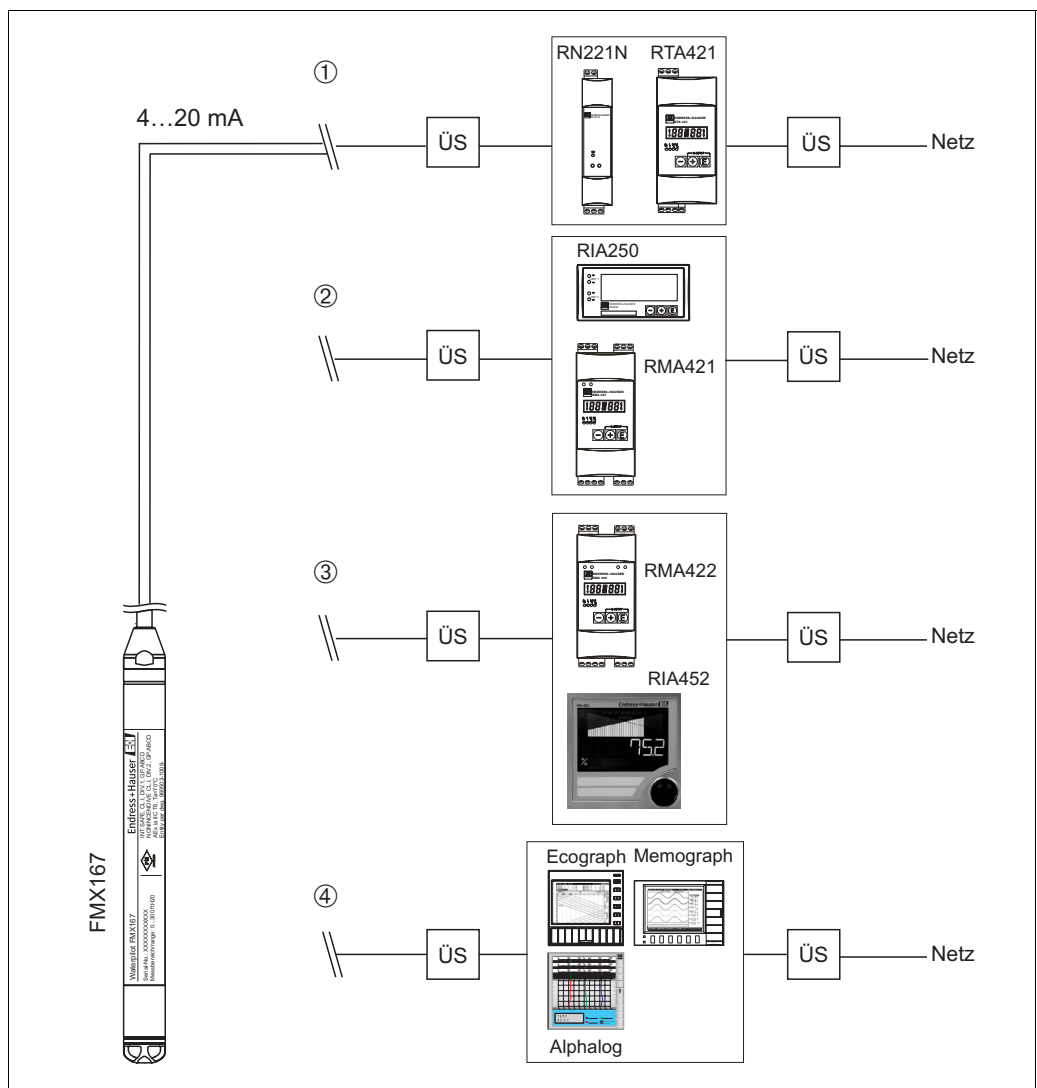
**Temperaturmessung mit optionalem Pt 100 und Temperaturtransmitter TMT181**

Zur Umwandlung des Pt 100-Signals in ein 4...20 mA-Signal bietet Endress+Hauser zusätzlich den Temperaturtransmitter TMT181 an.

**Messeinrichtung**

Die komplette Messeinrichtung besteht standardmäßig aus einem Waterpiloten FMX167 und einem Messumformerspeisegerät mit einer Speisespannung von 10...30 V DC.

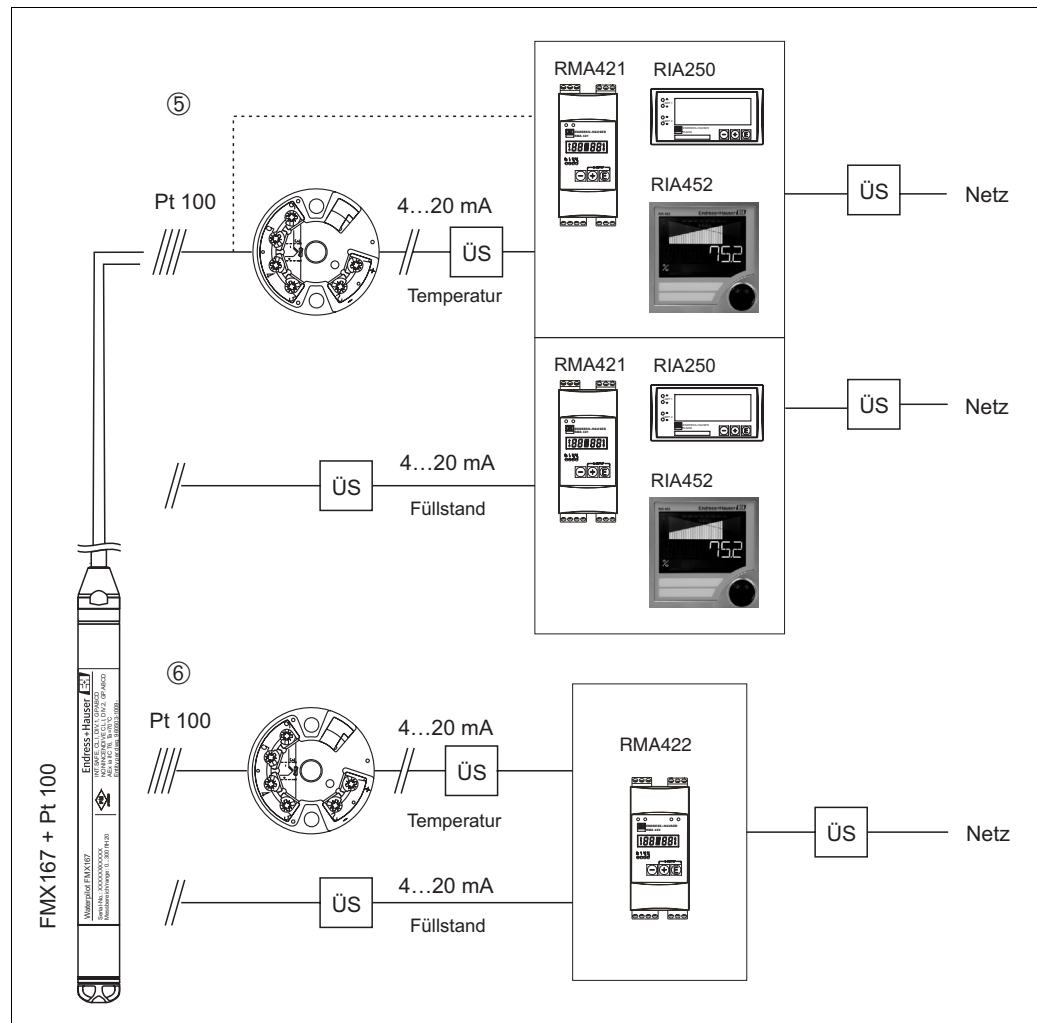
Mögliche Messstellenlösungen mit Messumformer und Auswerteeinheiten von Endress+Hauser:



*Anwendungsbeispiele mit FMX167*

ÜS Überspannungsschutz z.B. HAW von Endress+Hauser

1. Einfache und kostengünstige Messstellenlösung: Spannungsversorgung des Waterpiloten im explosionsgefährdeten und nicht-explosionsgefährdeten Bereich über den Speisetrenner RN221N. Spannungsversorgung und zusätzlich Ansteuerung von zwei Verbrauchern, wie z.B. Pumpen, über den Grenzwertschalter RTA421 mit Vor-Ort-Anzeige.
2. Spannungsversorgung, Vor-Ort-Anzeige, zwei Schaltausgänge sowie Signalanpassung (Turn down) bieten die Auswerteeinheiten RMA421 (für Hutschiene) und RIA250 (für Schalttafeleinbau). Die Auswerteeinheit RMA421 verfügt zusätzlich über eine Tendenzerkennung, z.B. zur optimalen Pumpensteuerung in Regenüberlaufbecken. Diese Funktion ermöglicht es, die Änderungen eines Messwertes innerhalb eines bestimmten Zeitraumes zu erfassen und zu bewerten.
3. Beim Einsatz mehrerer Pumpen ist eine Verlängerung der Pumpenlebensdauer durch alternierendes Schalten möglich. Bei der alternierenden Pumpensteuerung wird die Pumpe eingeschaltet, die am längsten außer Betrieb war. Die Auswerteeinheiten RIA452 (für Schalttafeleinbau) und RMA422 (für Hutschiene) bieten diese Möglichkeit neben zahlreichen weiteren Funktionen.
4. Modernste Registriertechnik mit Bildschirmschreibern von Endress+Hauser, wie z.B. Ecograph, Memograph oder Papierschreibern wie Alphalog: dokumentieren, überwachen, visualisieren und archivieren.



P01-FMX167xx-14-xx-xx-xx-005

#### Anwendungsbeispiele mit FMX167 mit Pt 100

ÜS Überspannungsschutz z.B. HAW von Endress+Hauser

5. Möchten Sie neben Füllstand gleichzeitig die Temperatur messen, anzeigen und auswerten, z.B. zur Temperaturüberwachung im Frischwasser, um Temperaturgrenzen für Keimbildung zu erkennen, so bestehen unter anderem folgende Möglichkeiten:  
Über den optional erhältlichen Temperaturtransmitter lässt sich das Pt 100-Signal in ein 4...20 mA-Signal wandeln und in jedes gängige Auswertegerät einspeisen. Die Auswerteeinheiten RMA421, RIA250 und RIA452 bieten auch einen direkten Eingang für das Pt 100-Signal.
6. Möchten Sie den Füllstand- und Temperaturmesswert mit einem Gerät erfassen und auswerten, so bietet sich die Auswerteeinheit RMA422 mit zwei Eingängen an. Selbst die mathematische Verknüpfung der Eingangssignale ist hiermit möglich.

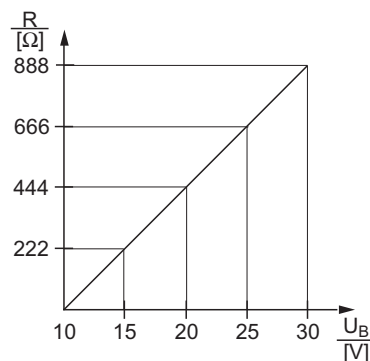
## Eingangskenngrößen

<b>Messgröße</b>	<b>FMX167 + Pt 100 (optional)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hydrostatischer Druck einer Flüssigkeit</li> <li>Pt 100: Temperatur einer Flüssigkeit</li> </ul>	<b>Temperaturtransmitter (optional)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Temperatur</li> </ul>
<b>Messbereich</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>neun festeingestellte Druckmessbereiche in bar, mH<sub>2</sub>O, psi und ftH<sub>2</sub>O; → Seite 18, Kapitel "Bestellinformation"</li> <li>kundenspezifische Messbereiche; werden werksseitig kalibriert</li> <li>Temperaturmessung von -10...+70 °C (optional mit Pt 100)</li> </ul>	
<b>Eingangssignal</b>	<b>FMX167 + Pt 100 (optional)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kapazitätsänderung</li> <li>Pt 100: Widerstandsänderung</li> </ul>	<b>Temperaturtransmitter (optional)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pt 100-Widerstandssignal, 4-Draht</li> </ul>

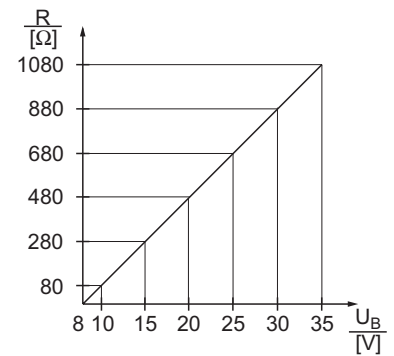
## Ausgangskenngrößen

<b>Ausgangssignal</b>	<b>FMX167 + Pt 100 (optional)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>FMX167: 4...20 mA für hydrostatischen Druckmesswert, Zweileiter</li> <li>Pt 100: temperaturabhängiger Widerstandswert des Pt 100</li> </ul>	<b>Temperaturtransmitter (optional)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>4...20 mA für Temperaturmesswert, Zweileiter</li> </ul>
<b>Bürde</b>	<b>FMX167 + Pt 100 (optional)</b> $R_{ges} \leq \frac{U_b - 10 \text{ V}}{0.0225 \text{ A}} - 2 \cdot 0.09 \frac{\Omega}{\text{m}} \cdot l - R_{zu}$ <small>P01-FMX167xx-16-xx-xx-xx-000</small>	<b>Temperaturtransmitter (optional)</b> $R_{ges} \leq \frac{U_b - 8 \text{ V}}{0.025 \text{ A}} - R_{zu}$ <small>P01-FMX167xx-16-xx-xx-xx-001</small>

$R_{ges}$  = Max. Bürdenwiderstand [ $\Omega$ ]  
 $R_{zu}$  = zusätzliche Widerstände wie z.B. Widerstand der Auswerteinrichtung und/oder des Anzeigeinstruments, Leitungswiderstand [ $\Omega$ ]  
 $U_b$  = Versorgungsspannung [V]  
 $l$  = einfache Länge Tragkabel [m] (Kabelwiderstand pro Ader  $\leq 0,09 \text{ } \Omega/\text{m}$ )



Bürdendiagramm FMX167 zur überschlägigen Ermittlung des Bürdenwiderstandes. Zusätzliche Widerstände wie z.B. der Widerstand des Tragkabels müssen noch gemäß Formel von dem ermittelten Wert abgezogen werden.



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

## Hilfsenergie

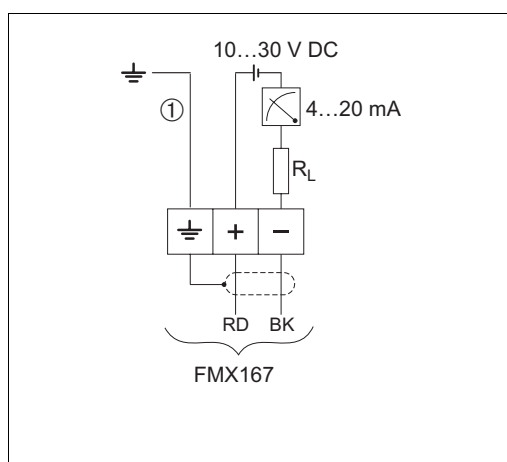
### Elektrischer Anschluss Messeinheit



#### Hinweis!

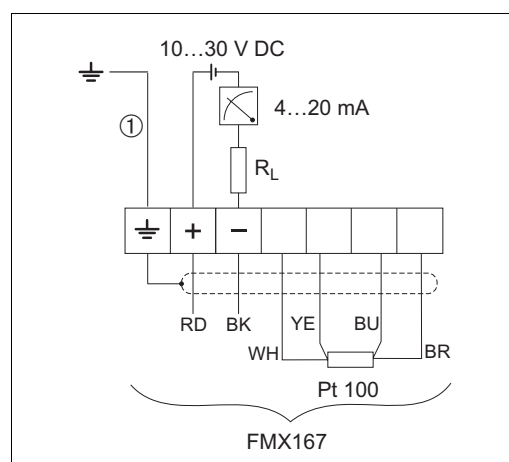
- Beim Einsatz des Messgerätes im explosionsgefährdeten Bereich sind zusätzlich die entsprechenden nationalen Normen und Regeln sowie die Sicherheitshinweise (XAs) oder Installation bzw. Control Drawings (ZDs) einzuhalten. → Siehe auch Seite 20, Abschnitte "Sicherheitshinweise" und "Installation/Control Drawings".
- Ein Verpolungsschutz ist im Waterpilot FMX167 und im Temperaturtransmitter TMT181 integriert. Ein Vertauschen der Polaritäten hat keine Zerstörung der Geräte zur Folge.
- Das Kabelende muss in einem trockenen Raum oder in einem geeigneten Anschlusskasten enden. Für Installationen im Freien eignet sich der Anschlusskasten (IP 66/IP 67) mit GORE-TEX®-Filter von Endress+Hauser. Der Anschlusskasten ist über den Bestellcode des FMX167 (→ siehe Seite 18, Kapitel "Bestellinformation") oder als Zubehör (Bestellnummer: 52006252) bestellbar.

#### Waterpilot FMX167, Standard



P01-FMX167xx-04-xx-xx-008

#### Waterpilot FMX167 mit Pt 100

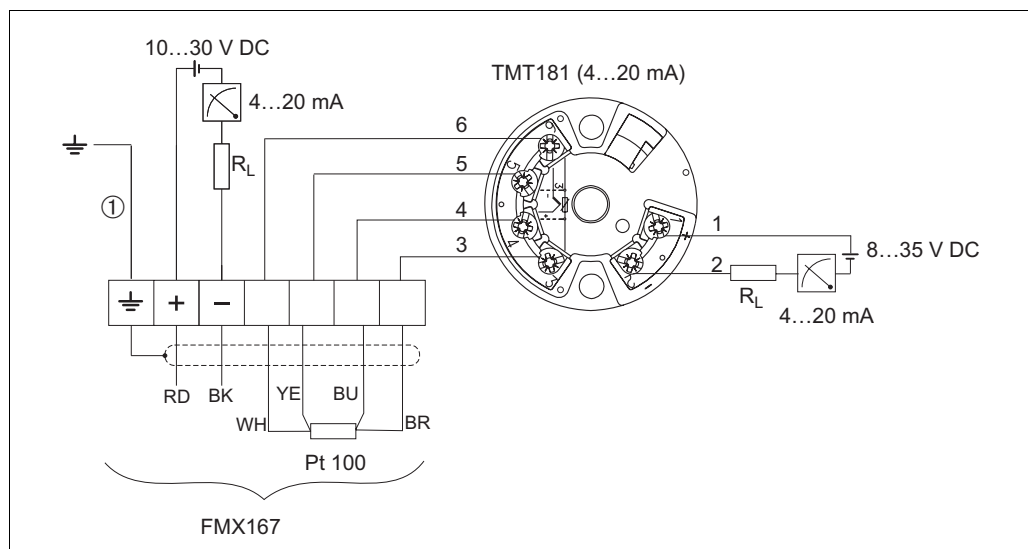


P01-FMX167xx-04-xx-xx-006

Elektrischer Anschluss FMX167, Varianten "7" oder "3" für das Merkmal 70 "Zusatzausstattung" im Bestellcode (→ siehe Seite 18).

Elektrischer Anschluss FMX167 mit Pt 100, Varianten "1" oder "4" für das Merkmal 70 "Zusatzausstattung" im Bestellcode (→ siehe Seite 18)

#### Waterpilot FMX167 mit Pt 100 und Temperaturtransmitter TMT181 (4...20 mA)



P01-FMX167xxx-04-xx-xx-007

FMX167 mit Pt 100 und Temperaturtransmitter TMT181 (4...20 mA), Variante "5" für das Merkmal 70 im Bestellcode (→ siehe Seite 18).

1 nicht für FMX167 mit Außendurchmesser = 29 mm

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

---

**Versorgungsspannung**
**Hinweis!**

- Beim Einsatz des Messgerätes im explosionsgefährdeten Bereich sind zusätzlich die entsprechenden nationalen Normen und Regeln sowie die Sicherheitshinweise (XAs) oder Installation bzw. Control Drawings (ZDs) einzuhalten. → Siehe auch Seite 20, Abschnitte "Sicherheitshinweise" und "Installation/Control Drawings".

**FMX167 + Pt 100 (optional)**

- FMX167: 10...30 V DC
- Pt 100: 10...30 V DC

**Temperaturtransmitter (optional)**

- 8...35 V DC
- 

**Kabelspezifikationen****FMX167 + Pt 100 (optional)**

- handelsübliches Installationskabel
- Klemmen Klemmgehäuse FMX167: 0,08...2,5 mm<sup>2</sup>
- Bei direktem Anschluss des Pt 100-Signals an eine Anzeige- und/oder Auswerteeinheit, empfiehlt Endress+Hauser abgeschirmte Leitung zu verwenden.

**Temperaturtransmitter (optional)**

- handelsübliches Installationskabel
- Klemmen Klemmgehäuse FMX167: 0,08...2,5 mm<sup>2</sup>
- Anschluss Transmitter: max. 1,75 mm<sup>2</sup>

---


**Leistungsaufnahme****FMX167 + Pt 100 (optional)**

≤ 0,675 W bei 30 V DC

**Temperaturtransmitter (optional)**

≤ 0,875 W bei 35 V DC

---

**Stromaufnahme****FMX167 + Pt 100 (optional)**

- Max. Stromaufnahme: ≤ 22,5 mA
- Min. Stromaufnahme: ≥ 3,5 mA
- Pt 100: ≤ 0,6 mA

**Temperaturtransmitter (optional)**

- Max. Stromaufnahme: ≤ 25 mA
- Min. Stromaufnahme: ≥ 3,5 mA
- Pt 100 über Temperaturtransmitter: ≤ 0,6 mA

---


**Restwelligkeit****FMX167 + Pt 100 (optional)**

ohne Einfluss für 4...20 mA Signal bis ±5 % Restwelligkeit innerhalb des zulässigen Spannungsbereich

**Temperaturtransmitter (optional)**

$U_{ss} \geq 5 \text{ V}$  bei  $U_B \geq 13 \text{ V}$ ,  $f_{max.} = 1 \text{ kHz}$

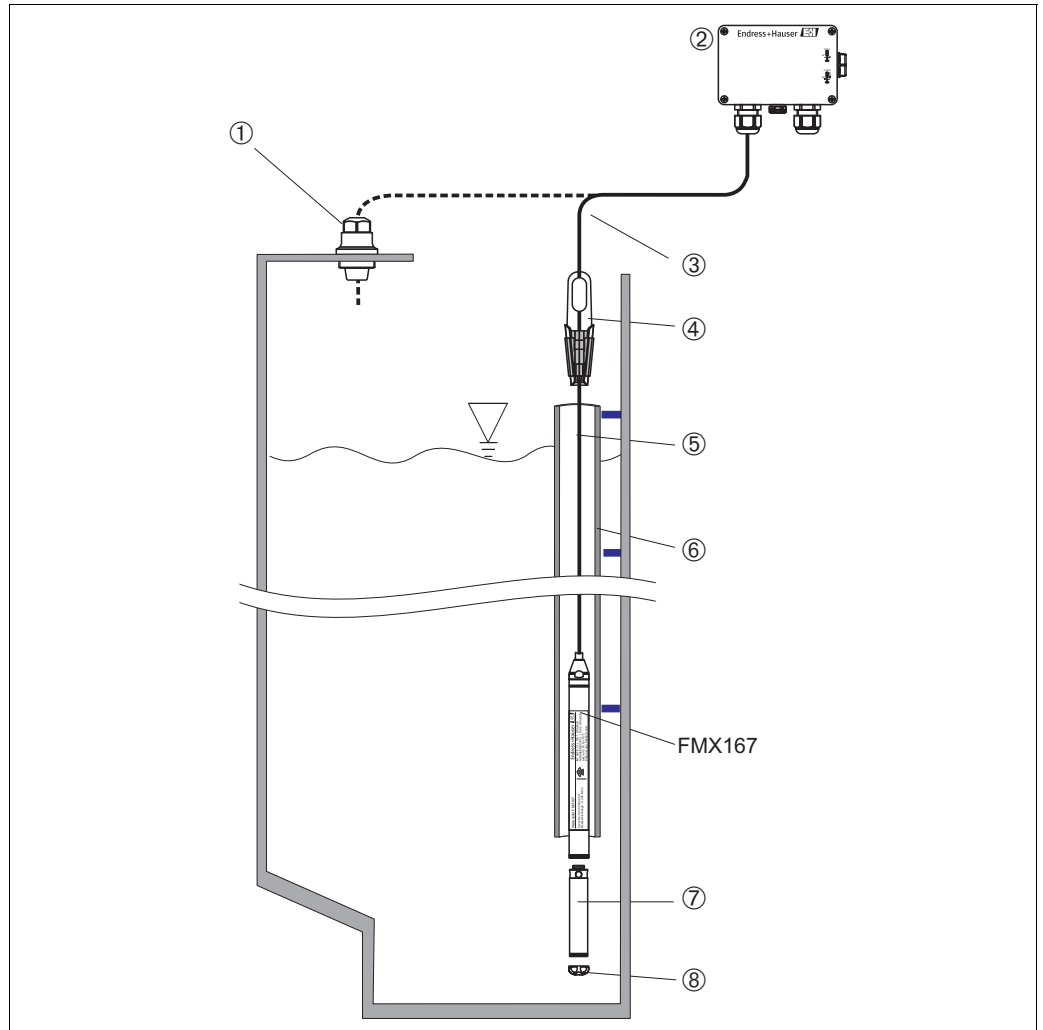
---

## Messgenauigkeit

<b>Referenzbedingungen</b>	<b>FMX167 + Pt 100 (optional)</b> DIN EN 60770 $T_U = 25\text{ °C}$	<b>Temperaturtransmitter (optional)</b> Kalibriertemperatur $23\text{ °C} \pm 5\text{ K}$
<b>Messabweichung</b>	<b>FMX167 + Pt 100 (optional)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nicht-Linearität inklusive Hysterese und Nicht-Wiederholbarkeit nach DIN EN 60770: <math>\pm 0,2\%</math> vom Messende (URV)</li> <li>■ Pt 100: max. <math>\pm 0,7\text{ K}</math> (Klasse B nach DIN EN 60751)</li> </ul>	<b>Temperaturtransmitter (optional)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>\pm 0,2\text{ K}</math></li> <li>■ mit Pt 100: max. <math>\pm 0,9\text{ K}</math></li> </ul>
<b>Langzeitstabilität</b>	<b>FMX167 + Pt 100 (optional)</b> $\pm 0,1\%$ von der oberen Messgrenze (URL) pro Jahr	<b>Temperaturtransmitter (optional)</b> $\leq 0,1\text{ K}$ pro Jahr
<b>Einfluss der Messstofftemperatur auf die hydrostatische Füllstandmessung des FMX167</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Thermische Änderung des Nullsignals und der Ausgangsspanne für den typischen Anwendungstemperaturbereich <math>0\dots+30\text{ °C}</math>: <math>\pm 0,4\%</math> (<math>\pm 0,5\%</math>)* von der oberen Messgrenze (URL)</li> <li>■ Thermische Änderung des Nullsignals und der Ausgangsspanne für den gesamten Messstofftemperaturbereich <math>-10\dots+70\text{ °C}</math>: <math>\pm 1,0\%</math> (<math>\pm 1,5\%</math>)* von der oberen Messgrenze (URL)</li> <li>■ Temperaturkoeffizient (<math>T_K</math>) des Nullsignals und der Ausgangsspanne: <math>0,15\%/10\text{ K}</math> (<math>0,3\%/10\text{ K}</math>)* von der oberen Messgrenze (URL)</li> </ul> <p>* Angaben für Sensoren 0,1 bar (1 mH<sub>2</sub>O, 1,5 psi, 3 ftH<sub>2</sub>O) und 0,6 bar (6 mH<sub>2</sub>O, 10 psi, 20 ftH<sub>2</sub>O)</p>	
<b>Anwärmzeit</b>	<b>FMX167 + Pt 100 (optional)</b> 20 ms	<b>Temperaturtransmitter (optional)</b> 4 s
<b>Anstiegszeit (T90-Zeit)</b>	<b>FMX167 + Pt 100 (optional)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMX167: 80 ms</li> <li>■ Pt 100: 160 s</li> </ul>	
<b>Einstelldauer</b>	<b>FMX167 + Pt 100 (optional)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMX167: 150 ms</li> <li>■ Pt 100: 300 s</li> </ul>	

## Einbaubedingungen

### Einbauhinweise



P01-FMX167xx-11-xx-xx-xx-003

Montagebeispiele, hier dargestellt mit FMX167 mit einem Außendurchmesser = 22 mm

- 1 Tragkabel-Montageschraube über Bestellcode oder als Zubehör bestellbar, → siehe Seite 14 und 19
- 2 Klemmgehäuse über Bestellcode oder als Zubehör bestellbar, → siehe Seite 15 und 19
- 3 Biegeradius Tragkabel > 120 mm
- 4 Abspannklemme über Bestellcode oder als Zubehör bestellbar, → siehe Seite 14 und 19
- 5 Tragkabel bis 300 m, für max. Länge → siehe Seite 16, Abschnitt "Tragkabel"
- 6 Führungsrohr für FMX167 mit Außendurchmesser = 22 mm; Innendurchmesser > 23 mm
- 7 Zusatzgewicht als Zubehör für FMX167 mit Außendurchmesser = 22 mm und 29 mm bestellbar, → siehe Seite 19
- 8 Schutzkappe



#### Hinweis!

- 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 größer als der Außendurchmesser des gewählten FMX167 sein.
- Das Kabelende muss in einem trockenen Raum oder in einem geeigneten Anschlusskasten enden. Der Anschlusskasten von Endress+Hauser bietet einen optimalen Feuchtigkeits- und Klimaschutz und ist für eine Installation im Freien geeignet.
- Schutzkappe: Um eine mechanische Beschädigung der Messzelle zu vermeiden, ist das Gerät mit einer Schutzkappe versehen. Diese sollte während des Transportes und der Installation nicht entfernt werden.
- Bei Kabelkürzung muss der Filter am Druckausgleichsschlauch wieder aufgesteckt werden.

## Umgebungsbedingungen

<b>Umgebungstemperaturbereich</b>	<b>FMX167 + Pt 100 (optional)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMX167 mit Außendurchmesser = 22 mm und 42 mm: -10...+70 °C (= Messstofftemperatur)</li> <li>■ FMX167 mit Außendurchmesser = 29 mm: 0...+50 °C (=Messstofftemperatur)</li> </ul>	<b>Temperaturtransmitter (optional)</b>  -40...+85 °C
<b>Lagerungstemperaturbereich</b>	<b>FMX167 + Pt 100 (optional)</b>  -40...+80 °C	<b>Temperaturtransmitter (optional)</b>  -40...+100 °C
<b>Schutzart</b>	<b>FMX167 + Pt 100 (optional)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP 68, dauerhaft hermetisch dicht</li> <li>■ optionaler Anschlusskasten: IP 66/IP 67</li> </ul>	<b>Temperaturtransmitter (optional)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP 00, Betauung zulässig</li> <li>■ bei Einbau in den optionalen Anschlusskasten: IP 66/IP67</li> </ul>
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)</b>	<b>FMX167 + Pt 100 (optional)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Störaussendung nach EN 61326 Betriebsmittel der Klasse B, Störfestigkeit nach EN 61326 Anhang A (Industriebereich)</li> <li>■ Maximale Abweichung &lt; 0,5 % der Spanne.</li> </ul>	<b>Temperaturtransmitter (optional)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Störaussendung nach EN 61326 Betriebsmittel der Klasse B, Störfestigkeit nach EN 61326 Anhang A (Industriebereich)</li> </ul>
<b>Überspannungsschutz</b>	<b>FMX167 + Pt 100 (optional)</b>  Integrierter Überspannungsschutz nach EN 61000-4-5 ≤ 1, 2kV Überspannungsschutz ≥ 1,2 kV ggf. extern realisieren	<b>Temperaturtransmitter (optional)</b>  Überspannungsschutz ggf. extern realisieren.

## Prozessbedingungen

<b>Messstofftemperatur</b>	<b>FMX167 + Pt 100 (optional)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMX167 mit Außendurchmesser = 22 mm und 42 mm: -10...+70 °C</li> <li>■ FMX167 mit Außendurchmesser = 29 mm: 0...+50 °C</li> </ul>	<b>Temperaturtransmitter (optional)</b>  -40...+85 °C (= Umgebungstemperatur), Temperaturtransmitter außerhalb des Messmediums montieren.
----------------------------	--	--

**Messstofftemperatur-  
grenzen**

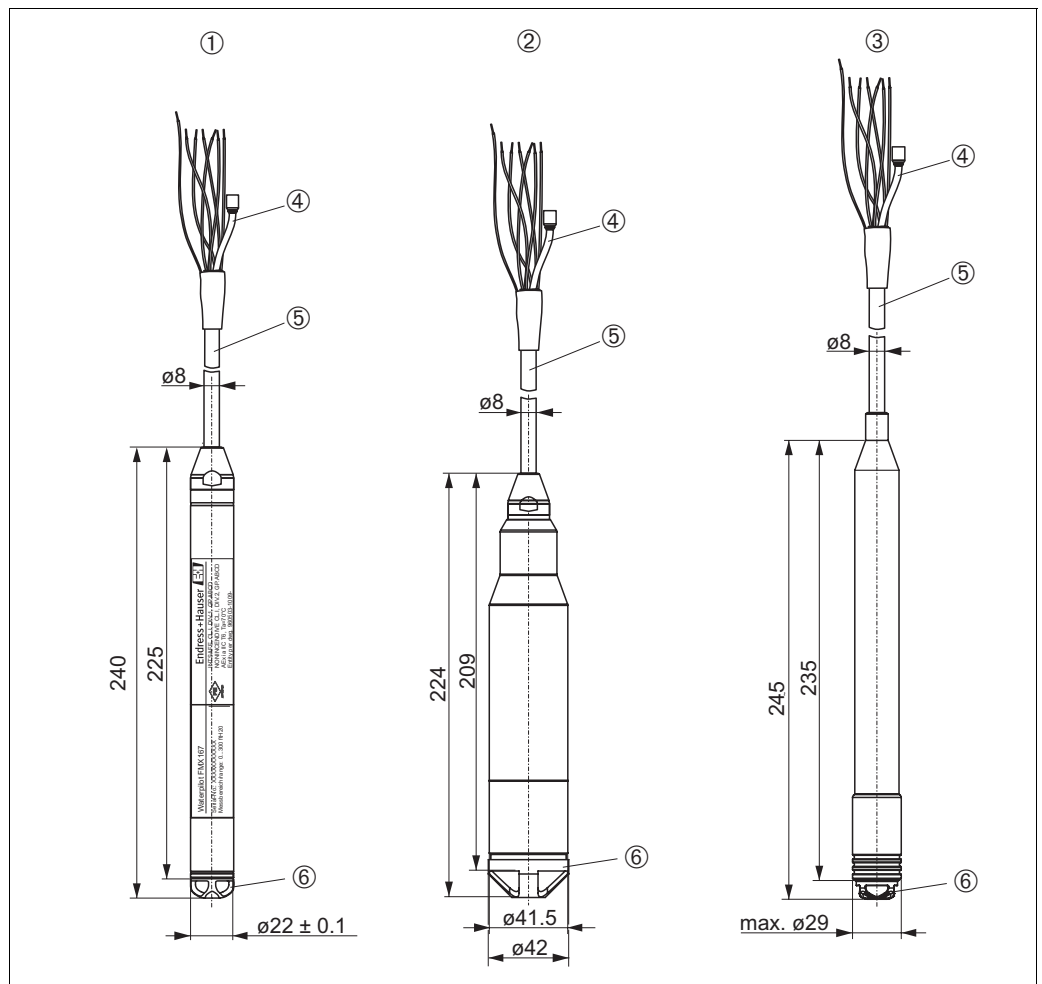
**FMX167 + Pt 100 (optional)**

- FMX167  
mit Außendurchmesser = 22 mm und 42 mm:  
-20...+70 °C
- FMX167 mit Außendurchmesser = 29 mm:  
0...+50 °C

(In diesem Temperaturbereich darf der FMX167 betrieben werden. Die Spezifikation wie z.B. Messgenauigkeit können dabei überschritten werden.)

**Konstruktiver Aufbau**

**Abmessungen Pegelsonde**

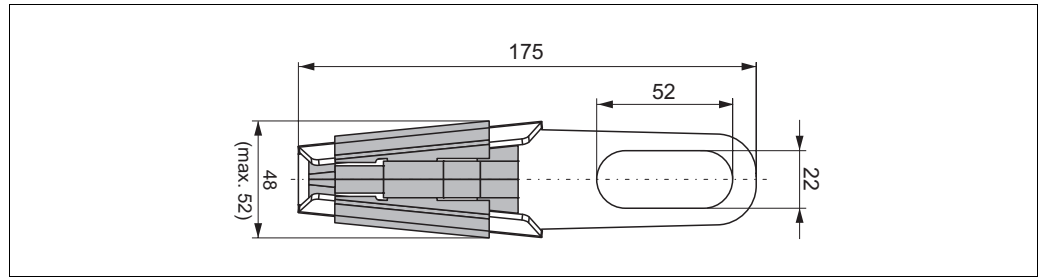


P01-FMX167-xx-06-xx-xx-xx-008

*Varianten des FMX167*

- 1 FMX167, Variante "A" oder "D" für Merkmal 30 "Sondenrohr" im Bestellcode (→ siehe Seite 18)
- 2 FMX167, Variante "B" für Merkmal 30 "Sondenrohr" im Bestellcode (→ siehe Seite 18)
- 3 FMX167, Variante "C" für Merkmal 30 "Sondenrohr" im Bestellcode (→ siehe Seite 18)
- 4 Druckausgleichsschlauch
- 5 Tragkabel
- 6 Schutzkappe

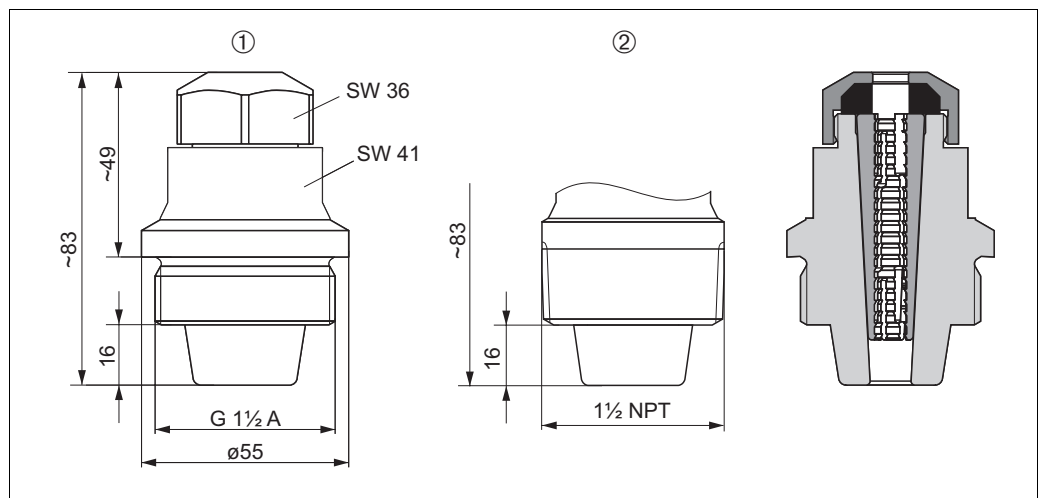
## Abmessung Abspannklemme



P01-FMX167xx-06-xx-xx-xx-010

Abspannklemme, Variante 2 für Merkmal 20 "Anschluss" im Bestellcode (→ siehe Seite 18)

## Abmessungen Tragkabel-Montageschrauben

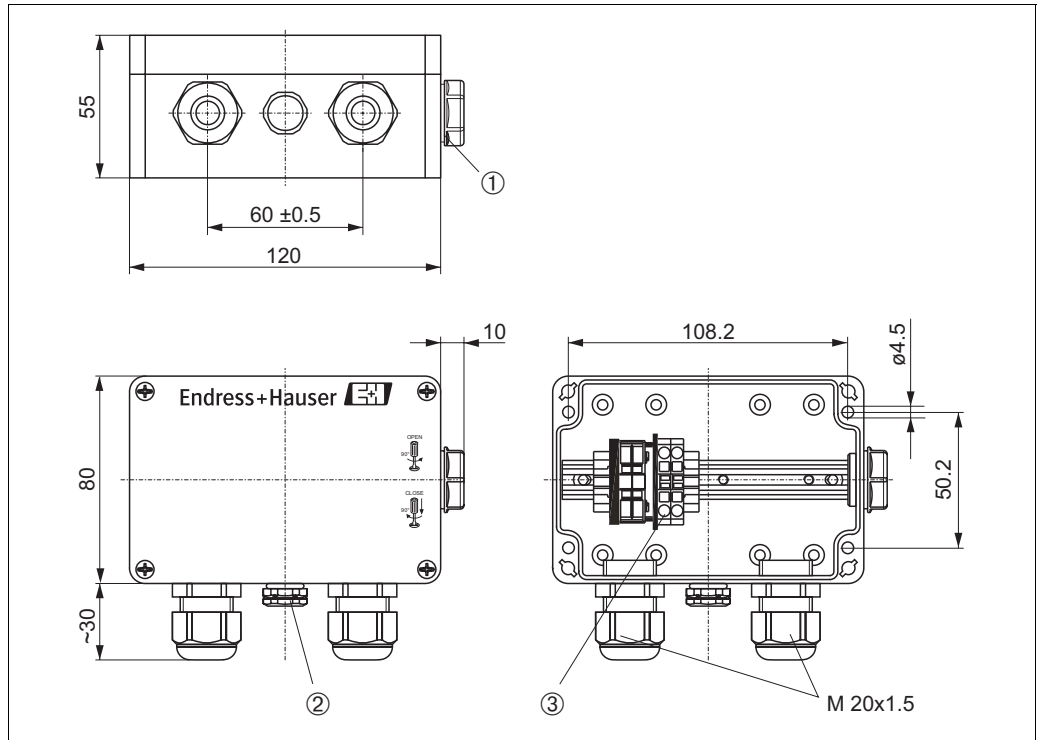


P01-FMX167xx-06-xx-xx-xx-009

Tragkabel-Montageschrauben

- 1 Tragkabel-Montageschraube G 1 1/2 A, Variante "3" für Merkmal 20 "Anschluss" im Bestellcode (→ siehe Seite 18)
- 2 Tragkabel-Montageschraube 1 1/2 NPT, Variante "4" für Merkmal 20 "Anschluss" im Bestellcode (→ siehe Seite 18)

**Abmessungen Anschlusskasten IP 66/IP 67 mit Filter**



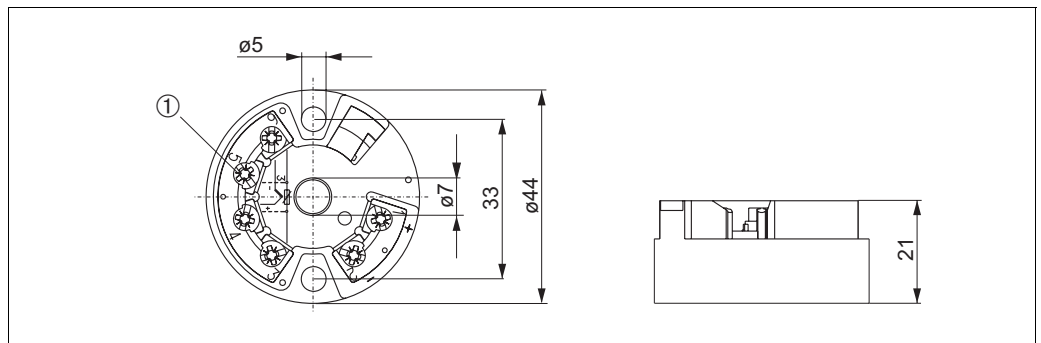
P01-FMX167/xx-06-xx-xx-xx-011

*Anschlusskasten*

*Variante "3", "4" oder "5" für Merkmal 70 "Zusatzausstattung" im Bestellcode (→ siehe Seite 18)*

- 1 Blindstopfen M 20x1,5
- 2 GORE-TEX®-Filter
- 3 Klemmen für 0,08...2,5 mm<sup>2</sup>

**Abmessungen Temperaturtransmitter TMT181**



P01-FMX167/xx-06-xx-xx-xx-012

*Temperaturtransmitter TMT181 (4...20 mA)*

*Variante "5" für Merkmal 70 "Zusatzausstattung" im Bestellcode (→ siehe Seite 18). Der Temperaturtransmitter ist im Ex-freien Bereich und für EEx nA einsetzbar.*

**Gewicht**

- Pegelsonde, Außendurchmesser = 22 mm: 290 g
- Pegelsonde, Außendurchmesser = 42 mm: 1150 g
- Pegelsonde, Außendurchmesser = 29 mm: 340 g
- Tragkabel PE: 52 g/m
- Tragkabel FEP: 108 g/m
- Abspannklemme: 170 g
- Tragkabel-Montageschraube G 1 1/2 A: 770 g
- Tragkabel-Montageschraube 1 1/2 NPT: 724 g
- Anschlusskasten: 235 g
- Temperaturtransmitter: 40 g
- Zusatzgewicht: 300 g

**Werkstoffe****Pegelsonde**

- Pegelsonde, Außendurchmesser = 22 mm: 1.4435 (AISI 316L)
- Pegelsonde, Außendurchmesser = 42 mm: 1.4435 (AISI 316L)
- Pegelsonde, Außendurchmesser = 29 mm:
  - Pegelsonde: 1.4435 (AISI 316L)
  - Sensorhülse: PPS (Polypenylensulfid)
  - Schrumpfschlauch/Überzug: Polyolefin
 Es kommt kein Metall mit dem Prozessmedium in Berührung.
- Prozesskeramik: Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Aluminium-Oxid-Keramik
- Dichtung (innenliegend): EPDM oder Viton
- Schutzkappe:
  - PE-HD (Polyethylen hoher Dichte) für FMX167 mit Außendurchmesser = 22 mm und 29 mm.
  - PFA (Perfluoralkoxy) für FMX167 mit Außendurchmesser = 42 mm.
- Tragkabelisolierung: wahlweise PE-LD (Polyethylen niedriger Dichte) oder FEP (Perfluorethylenpropylen), weitere Angaben siehe nächsten Abschnitt "Tragkabel"
- Abspannklemme: 1.4404 (AISI 316L) und glasfaserverstärktes PA (Polyamid)
- Tragkabel-Montageschraube G 1 1/2 A: 1.4301 (AISI 304)
- Tragkabel-Montageschraube 1 1/2 NPT: 1.4301 (AISI 304)
- Anschlusskasten: PC (Polycarbonat)
- Temperaturtransmitter: Gehäuse PC (Polycarbonat)

**Tragkabel****Tragkabel PE**

- abriebfestes Tragkabel mit Entlastungsfäden aus Dynema; abgeschirmt mit alubeschichteter Folie; isoliert mit Polyethylen (PE), schwarz; Kupfer-Adern, verdreht
- Druckausgleichsschlauch mit Teflonfilter

**Tragkabel FEP**

- abriebfestes Tragkabel; abgeschirmt mit verzinktem Stahldrahtgeflecht; isoliert mit Perfluorethylenpropylen (FEP), schwarz; Kupfer-Adern, verdreht
- Druckausgleichsschlauch mit Teflonfilter

**Querschnitt Tragkabel PE und Tragkabel FEP**

- Gesamtaußendurchmesser: 8,0 mm ± 0,25 mm
- FMX167: 3 x 0,227 mm<sup>2</sup> + Druckausgleichsschlauch mit Teflonfilter
- FMX167 mit Pt 100 (optional): 7 x 0,227 mm<sup>2</sup> + Druckausgleichsschlauch mit Teflonfilter
- Druckausgleichsschlauch mit Teflonfilter:
  - Außendurchmesser = 2,5 mm, Innendurchmesser = 1,5 mm

**Kabelwiderstand Tragkabel PE und Tragkabel FEP**

- Kabelwiderstand pro Ader: ≤ 0,09 Ω/m

**Kabellänge Tragkabel PE und Tragkabel FEP**

- Beachten Sie auch Seite 7, Abschnitt "Bürde".
- Beim Einsatz des Messgerätes im explosionsgefährdeten Bereich sind zusätzlich die entsprechenden nationalen Normen und Regeln sowie die Sicherheitshinweise (XAs) oder Installation bzw. Control Drawings (ZDs) einzuhalten. → Siehe auch Seite 20, Abschnitte "Sicherheitshinweise" und "Installation/Control Drawings".

**Weitere technische Daten Tragkabel PE und Tragkabel FEP**

- Minimaler Biegeradius: 120 mm
- Zugfestigkeit: max. 950 N
- Kabel-Auszugskraft: ≥ 450 N
  - (Das Tragkabel könnte mit einer Zugkraft ≥ 450 N aus der Pegelsonde herausgezogen werden.)
- UV-beständigkeit
- PE: Trinkwasser geeignet

**Klemmen**

- drei Klemmen standardmäßig im Anschlusskasten
- Vierer-Klemmenblock als Zubehör bestellbar, Bestellnummer: 52008938
  - Leitungsquerschnitt 0,08...2,5 mm<sup>2</sup>

## Zertifikate und Zulassungen

---

### CE-Zeichen

Das Gerät erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der zutreffenden EG-Richtlinien.  
Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.

---

### Ex-Zulassung, Zündschutzart

- ATEX II 2 G EEx ia IIC T6<sup>1</sup>
- ATEX II 3 G EEx nA II T6
- FM: IS, Class I, Division 1, Groups A–D<sup>1</sup>
- CSA: IS, Class I, Division 1, Groups A–D<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ausschließlich für Waterpilot FMX167 ohne Pt 100

Der Waterpilot FMX167 mit Außendurchmesser = 22 mm ist nur mit der FKM Viton-Dichtung für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich geeignet.

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. → Siehe auch Seite 20, Abschnitt "Sicherheitshinweise" und "Installation/Control Drawings".

---

### Trinkwasserzulassung (für FMX167 mit $d_A = 22$ mm)

- KTW-Gutachten
  - NSF 61-Zulassung
  - ACS-Zulassung
- 

### Schiffbauzulassung

- GL-Zulassung
  - ABS-Zulassung
- 

### Externe Normen und Richtlinien

DIN EN 60770 (IEC 60770):  
Meßumformer zum Steuern und Regeln in Systemen der industriellen Prozeßtechnik  
Teil 1: Methoden für Bewertung des Betriebsverhaltens

DIN 16086:  
Elektrische Druckmeßgeräte  
Druckaufnehmer, Druckmeßumformer, Druckmeßgeräte  
Begriffe, Angaben in Datenblättern

EN 61326:  
Elektrische Betriebsmittel für Leittechnik und Laboreinsatz – EMV-Anforderungen

---

### Registrierte Warenzeichen

GORE-TEX®  
Registriertes Warenzeichen der Firma W.L. Gore & Associates, Inc., USA

---

## Bestellinformationen

FMX167

<b>10</b>	<b>Zulassung</b>			
	A	Variante für Ex-freien Bereich		
	B	ATEX II 2 G EEx ia IIC T6		
	C	ATEX II 3 G EEx nA II T6		
	S	FM IS, Class I, Division 1, Groups A – D		
	E	CSA IS, Class I, Division 1, Groups A – D		
	F	CSA General Purpose		
<b>20</b>	<b>Anschluss</b>			
	1	Sondenkabel		
	2	Abspannklemme, AISI 316L		
	3	Kabelmontageschraube G 1 1/2, AISI 304		
	4	Kabelmontageschraube NPT 1 1/2, AISI 304		
<b>30</b>	<b>Sondenrohr:</b>			
	A	Außendurchmesser d = 22 mm, AISI 316L		
	B	Außendurchmesser d = 42 mm, frontbündig, AISI 316L		
	C	Außendurchmesser d = 29 mm, AISI 316L mit Schrumpfschlauch PPS/Polyolefin für Salzwasseranwendungen		
	D	Außendurchmesser d = 22 mm, AISI 316L + Trinkwasserzulassung KTW/NSF/ACS (nur wählbar in Verbindung mit EPDM-Dichtung und PE-Sondenkabel)		
<b>40</b>	<b>Messbereiche:</b>			
		<b>Messbereich</b>	<b>Messbereich</b>	<b>max. Überlast</b>
		BA 0...0.1 bar	MA 0...1 mH <sub>2</sub> O	5 bar
		BB 0...0.2 bar	MB 0...2 mH <sub>2</sub> O	5 bar
		BC 0...0.4 bar	MC 0...4 mH <sub>2</sub> O	7 bar
		BD 0...0.6 bar	MD 0...6 mH <sub>2</sub> O	10 bar
		BE 0...1.0 bar	ME 0...10 mH <sub>2</sub> O	10 bar
		BF 0...2.0 bar	MF 0...20 mH <sub>2</sub> O	18 bar
		BG 0...4.0 bar	MG 0...40 mH <sub>2</sub> O	25 bar
		BH 0...10.0 bar	MH 0...100 mH <sub>2</sub> O	40 bar
		BK 0...20.0 bar	MK 0...200 mH <sub>2</sub> O	40 bar
		PA 0...1.5 psi	FA 0...3 ftH <sub>2</sub> O	73 psi
		PB 0...3 psi	FB 0...6 ftH <sub>2</sub> O	73 psi
		PC 0...6 psi	FC 0...15 ftH <sub>2</sub> O	101 psi
		PD 0...10 psi	FD 0...20 ftH <sub>2</sub> O	145 psi
		PE 0...15 psi	FE 0...30 ftH <sub>2</sub> O	145 psi
		PF 0...30 psi	FF 0...60 ftH <sub>2</sub> O	261 psi
		PG 0...60 psi	FG 0...150 ftH <sub>2</sub> O	362 psi
		PH 0...150 psi	FH 0...300 ftH <sub>2</sub> O	580 psi
		PK 0...300 psi	FK 0...600 ftH <sub>2</sub> O	580 psi
		VV	eingestellt nach Kundenspezifikation von 0 bis ____ (Messende) in ____ (Einheit), Messende: 0.1 bar (1 mH <sub>2</sub> O, 1.5 psi, 3 ftH <sub>2</sub> O) bis 20 bar (200 m <sub>2</sub> HO, 300 psi, 600 ft <sub>2</sub> HO)	
<b>50</b>	<b>Sensordichtung:</b>			
	1	FKM Viton		
	2	EPDM		
<b>60</b>	<b>Sondenkabel:</b>			
	A	... m, kürzbar, PE		
	B	10 m, kürzbar, PE		
	C	20 m, kürzbar, PE		
	E	30 ft, kürzbar, PE		
	F	60 ft, kürzbar, PE		
	G	... ft, kürzbar, PE		
	I	... m, kürzbar, FEP		
	K	10 m, kürzbar, FEP		
	L	20 m, kürzbar, FEP		
	M	30 ft, kürzbar, FEP		
	N	60 ft, kürzbar, FEP		
	P	... ft, kürzbar, FEP		
FMX167				Bestellcode

→ Fortsetzung Bestellinformation FMX167 siehe folgende Seite.

**FMX167 (Fortsetzung)**

70						Zusatzausstattung:
						7 Grundaussführung
						S GL/ABS Schiffbauzulassung
						1 Pt 100, 4-Leiter
						3 Anschlusskasten IP66/67
						4 Anschlusskasten IP66/67 + Pt 100, 4-Leiter
						5 Pt 100 + Temperaturtransmitter TMT181, 2-Leiter, 4...20 mA = -20...+80°C
FMX167						vollständiger Bestellcode

**Zubehör**

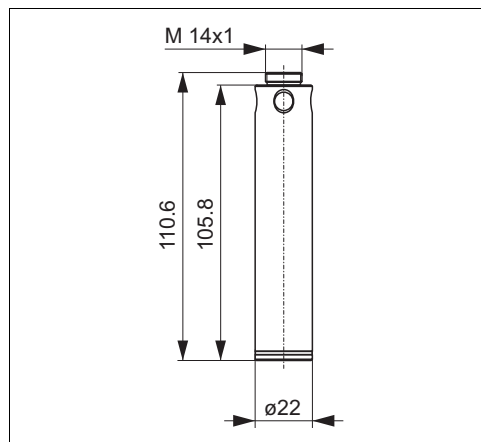
**Abspannklemme**

- Für die einfache Montage des FMX167 bietet Endress+Hauser eine Abspannklemme an. → Siehe auch Seite 14.
- Material: 1.4404 (AISI 316L) und glasfaserverstärktes PA (Polyamid)
- Bestellnummer: 52006151

**Anschlusskasten**

- Anschlusskasten IP 66/IP 67 mit GORE-TEX®-Filter inkl. 3 eingebauten Klemmen. Der Anschlusskasten ist auch für den Einbau eines Temperaturtransmitters (Bestell-Nr.: 52008794) oder für vier weitere Klemmen (Bestell-Nr.: 52008938) geeignet. → Siehe auch Seite 15.
- Bestellnummer: 52006152

**Zusatzgewicht  
(für FMX167 mit  $d_A = 22$  mm  
und  $d_A = 29$  mm)**



P01-FMX167xx-06-xx-xx-xx-014

- Um den seitlichen Auftrieb (Messfehler) zu verhindern oder ein Absenken in einem Führungsrohr zu erleichtern, bietet Endress+Hauser Zusatzgewichte an. Sie können mehrere Gewichte miteinander verschrauben. Die Gewichte werden dann direkt an den FMX167 angeschraubt. Beim FMX167 mit Außendurchmesser = 29 mm dürfen maximal 5 Gewichte an den FMX167 geschraubt werden.
- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Gewicht: 300 g
- Bestellnummer: 52006153

**Temperaturtransmitter**

- Temperaturtransmitter 2-Draht, eingestellt für einen Messbereich von -20...+80 °C. Diese Einstellung bietet ein gut darstellbares Temperaturband von 100 K. Beachten Sie, dass das Pt 100-Widerstandsthermometer für einen Temperaturbereich von -10...+70 °C geeignet ist. → Siehe auch Seite 15.
- Bestellnummer: 52008794

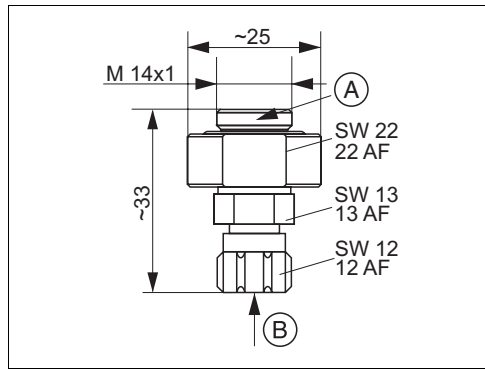
**Tragkabel-Montageschraube**

- Für die einfache Montage des FMX167 und zum Verschließen der Messöffnung bietet Endress+Hauser Tragkabel-Montageschrauben an. → Siehe auch Seite 14.
- Material: 1.4301 (AISI 304)
- Bestellnummer für Tragkabel-Montageschraube mit G 1 1/2 A-Gewinde: 52008264
- Bestellnummer für Tragkabel-Montageschraube mit 1 1/2 NPT-Gewinde: 52009311

**Klemmen**

- Vier Klemmen im Block für Anschlusskasten FMX167, geeignet für Leitungsquerschnitt: 0,08...2,5 mm<sup>2</sup>
- Bestellnummer: 52008938

**Prüfadapter**  
 (für FMX167 mit  $d_A = 22$  mm  
 und  $d_A = 29$  mm)



Prüfadapter

- A Anschluss passend für Pegelsonde FMX167  
 B Anschluss Druckluftschlauch, Innendurchmesser Schnell-Verschraubung 4 mm

- Für einen einfachen Funktionstest von Pegelsonden, bietet Endress+Hauser einen Prüfadapter an.
- Maximalen Druck für Druckluftschlauch und maximale Überlast Pegelsonde beachten. → Siehe auch Seite 18.
- Maximaler Druck der mitgelieferten Schnell-Verschraubung: 10 bar
- Material Adapter: 1.4301 (AISI 304)
- Material Schnell-Verschraubung: Aluminium eloxiert
- Gewicht Adapter: 39 g
- Bestellnummer: 52011868

## Ergänzende Dokumentation

**Field of Activities**

- Druckmesstechnik: FA004P/00/de
- Registriertechnik: FA014R/09/de
- Systemkomponenten: FA016K/09/de

**Technische Informationen**

- Temperaturkopffransmitter iTEMP PCP TMT181: TI070R/09/de

**Betriebsanleitungen**

- Waterpilot FMX167: BA231P/00/de

**Sicherheitshinweise**

- ATEX II 2 G EEx ia IIC T6: XA131P/00/a3
- ATEX II 3 G EEx nA II T6: XA132P/00/a3

**Installation/  
Control Drawings**

- FM IS Class I, Div. 1, Groups A – D: ZD063P/00/en
- CSA IS Class I, Div. 1, Groups A – D: ZD064P/00/en

**Trinkwasserzulassung**

- SD126P/00/a3

Deutschland			Österreich	Schweiz	
Endress+Hauser Messtechnik GmbH+Co. KG Colmarer Straße 6 79576 Weil am Rhein Fax 0800 EHFAXEN Fax 0800 343 29 36 www.de.endress.com	Vertrieb ■ Beratung ■ Information ■ Auftrag ■ Bestellung Tel. 0800 EHVERTRIEB Tel. 0800 348 37 87 info@de.endress.com	Service ■ Help-Desk ■ Feldservice ■ Ersatzteile/Reparatur ■ Kalibrierung Tel. 0800 EHSERVICE Tel. 0800 347 37 84 service@de.endress.com	Technische Büros ■ Hamburg ■ Berlin ■ Hannover ■ Ratingen ■ Frankfurt ■ München	Endress+Hauser Ges.m.b.H. Lehnergasse 4 1230 Wien Tel. +43 1 880 56 0 Fax +43 1 880 56 335 info@at.endress.com www.at.endress.com	Endress+Hauser Metso AG Kägenstrasse 2 4153 Reinach Tel. +41 61 715 75 75 Fax +41 61 715 27 75 info@ch.endress.com www.ch.endress.com

**Endress+Hauser**

People for Process Automation