

# Modelle 267CS, 269CS Multivariabler Messumformer für Massendurchfluss

## Druck-Messumformer der Reihe 2600T

### Technische Lösungen für alle Anwendungen



#### Wählbarer maximaler Betriebsdruck bis 41 MPa, 5945 psi

#### Genauigkeit

- $\pm 0,075\%$  /  $\pm 0,04\%$

#### Messspannungsgrenzen

- 0,05 ... 2000 kPa; 0,2 in H<sub>2</sub>O bis 290 psi bei Differenzdruck
- 0,6 ... 41 Mpa; 87 ... 5945 psia bei Absolutdruck

#### Zustandskorrigierte Massendurchflussmessung für Gase, Dämpfe, Flüssigkeiten

- Dynamische Korrektur von Druck- und Temperaturänderung

#### Ein Messumformer ersetzt drei einzelne Messumformer

- Verringert Anschaffungskosten

#### Reduzierte Prozessanschlüsse

- Spart Geld und verringert Leckagemöglichkeiten

#### Weniger Messumformer, weniger Verdrahtung und weniger Absperrventile

- Reduzierung der Installationskosten

#### Größere Zuverlässigkeit

- Durch weniger Geräte und weniger Verdrahtung

#### Verschiedene Kommunikationsprotokolle verfügbar

- Ermöglicht die Integration in HART-, PROFIBUS PA-, FOUNDATION Fieldbus- und Modbus-Umgebungen
- Upgrade-Möglichkeiten durch austauschbare Elektronik mit automatischer Konfiguration

#### Einhaltung der Druckgeräterichtlinie, PED Kategorie III

**Inhalt**

<b>1</b>	<b>Einführung</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Funktionale Spezifikation</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Betriebsgrenzwerte</b> .....	<b>5</b>
3.1	Temperaturgrenzen in °C .....	5
3.2	Druckgrenzen .....	5
<b>4</b>	<b>Grenzwerte für Einflüsse der Umgebung</b> .....	<b>6</b>
4.1	Explosionsgefährdete Atmosphären .....	6
<b>5</b>	<b>Elektrische Daten und Optionen</b> .....	<b>8</b>
5.1	HART-Digitalkommunikation und 4 ... 20 mA Ausgangsstrom .....	8
5.2	PROFIBUS PA-Ausgang.....	9
5.3	FOUNDATION-Fieldbus-Ausgang .....	9
<b>6</b>	<b>Messgenauigkeit</b> .....	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>Betriebseinflüsse</b> .....	<b>11</b>
<b>8</b>	<b>Technische Spezifikation</b> .....	<b>12</b>
8.1	Materialien .....	12
8.2	Kalibrierung .....	12
8.3	Optionales Zubehör.....	12
8.4	Prozessanschlüsse .....	13
8.5	Elektrische Anschlüsse .....	13
8.6	Einbaulage .....	13
8.7	Gewicht (ohne Optionen) .....	13
8.8	Verpackung .....	13
<b>9</b>	<b>Konfiguration</b> .....	<b>14</b>
9.1	Messumformer mit HART-Kommunikation und 4 ... 20 mA-Ausgangsstrom.....	14
9.2	Messumformer mit PROFIBUS PA-Kommunikation .....	14
9.3	Messumformer mit FOUNDATION-Fieldbus Kommunikation.....	14
<b>10</b>	<b>Montageabmessungen (keine Konstruktionsangaben)</b> .....	<b>15</b>
10.1	Messumformer mit Barrel-Gehäuse .....	15
10.2	Messumformer mit DIN-Gehäuse .....	16
<b>11</b>	<b>Montagemöglichkeiten mit Befestigungswinkel</b> .....	<b>17</b>
<b>12</b>	<b>Elektrische Anschlüsse</b> .....	<b>18</b>
12.1	Standard-Klemmleiste .....	18
12.2	Fieldbus-Steckverbinder .....	18
12.3	Harting Han 8D (8U)-Steckverbinder .....	19
<b>13</b>	<b>Bestellinformationen</b> .....	<b>20</b>
<b>14</b>	<b>Fortsetzung Bestellinformationen</b> .....	<b>21</b>
<b>15</b>	<b>Zusätzliche Bestellinformationen</b> .....	<b>22</b>
<b>16</b>	<b>Standard-Lieferumfang (Änderung durch zusätzlichen Bestellcode möglich)</b> .....	<b>23</b>

# 1 Einführung

Der 267C./269C. misst aufgrund seiner Multisensor-Technologie drei separate Prozessvariablen gleichzeitig und bietet die Möglichkeit der dynamischen Berechnung von vollständig korrigiertem Massendurchfluss für Dämpfe und Flüssigkeiten, bzw. Normvolumendurchfluss für Gase. Differenzdruck und Absolutdruck werden von nur einem Sensor gemessen, die Prozesstemperatur von einem Standard Pt 100-Widerstandsthermometer.

Die Durchflussberechnung dieses Messumformers beinhaltet die Korrektur von Druck und/oder Temperatur sowie komplexeren Variablen wie Durchflusskoeffizient, thermische Expansion, Reynolds-Zahl und Kompressibilitätsfaktor.

Der 267C./269C. beinhaltet Durchflussformeln für überhitzten Dampf, Sattdampf, Gase und Flüssigkeiten, so dass Sie nur ein Gerät für Ihre Anlage benötigen.

Die verbesserte Kompensationsmethode des 267C./269C. bietet eine höhere Genauigkeit als die „alte Methode“, wobei drei verschiedene Messumformer, Differenzdruck, Absolutdruck und Temperatur den jeweiligen Wert an einen DCS, PLC oder Durchflusscomputer leiten. Die Berechnung berücksichtigt Temperatur- und Druck-Änderungen gemäß folgender Formel:

$$Q_m \approx \sqrt{dp \frac{p}{T}}$$

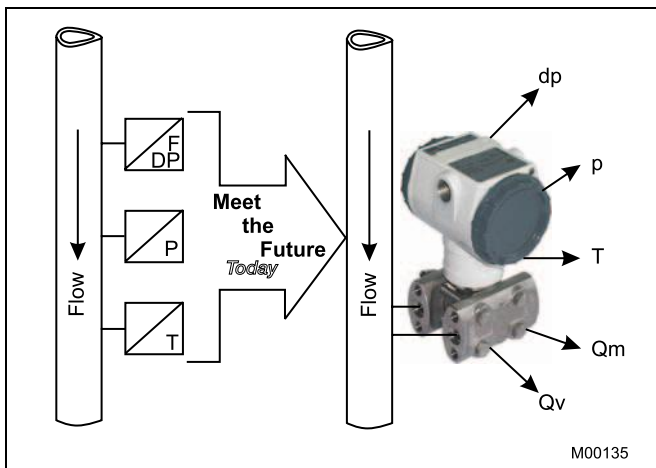


Abb. 1

Der dynamische Massendurchfluss des 267C./269C. wird nach der folgenden Formel berechnet:

$$Q_m \approx \frac{C}{\sqrt{1-\beta^4}} \cdot \varepsilon \cdot d^2 \cdot \sqrt{\rho_1 \cdot dp}$$

- Q<sub>m</sub> = Massendurchfluss
- C = Durchflusskoeffizient
- β = Durchmesser Verhältnis
- ε = Gas Expansionszahl
- d = Öffnungsdurchmesser des Wirkdruckgebers
- dp = Differenzdruck
- ρ = Dichte

Für die Durchflussberechnung werden folgende Standards zugrunde gelegt:

- AGA Nr. 3
- DIN EN ISO 5167

## Durchflusskoeffizient

Der Durchflusskoeffizient ist definiert als realer Durchfluss geteilt durch den theoretischen Durchfluss und korrigiert die theoretische Formel des Einflusses auf das Geschwindigkeits-Profil (Reynoldszahl) unter der Annahme, dass kein Energieverlust zwischen den Druckanschlüssen und an der Druck-Entnahmestelle stattfindet. Er ist abhängig vom Wirkdruckgeber, dem Durchmesser Verhältnis und der Reynoldszahl. Die Reynoldszahl wiederum ist abhängig von der Viskosität, Dichte und Geschwindigkeit des Mediums, sowie des Rohrdurchmessers gemäß folgender Formel:

$$Re = \frac{v \cdot D \cdot \rho}{\nu}$$

- v = Geschwindigkeit
- D = innerer Rohrdurchmesser
- ρ = Medium Dichte
- ν = Medium Viskosität

Durch die dynamische Korrektur des Durchflusskoeffizienten wird für die Durchflussmessung mit Primärelementen eine hohe Genauigkeit erzielt.

## Gas Expansionszahl

Die Gas Expansionszahl korrigiert die Dichteänderungen zwischen den Druckanschlüssen aufgrund der Ausdehnung von kompressiblen Medien. Sie ist nicht anwendbar für Flüssigkeiten, die im Wesentlichen nicht kompressibel sind.

Die Gas Expansionszahl ist abhängig vom Durchmesser Verhältnis, dem Isentropenexponent, dem Differenzdruck und dem statischen Druck des Mediums gemäß folgender Formel:

Für Blenden:

$$\varepsilon = 1 - (0,41 + 0,35 \cdot \beta^4) \frac{dp}{p \cdot \kappa}$$

Für Düsen:

$$\varepsilon = \left[ \left( \frac{\left( \frac{dp}{p} \right)^{\frac{2}{\kappa}}}{\kappa - 1} \right) \left( \frac{1 - \beta^4}{1 - \beta^4 \left( \frac{dp}{p} \right)^{\frac{2}{\kappa}}} \right) \left( \frac{1 - \left( \frac{dp}{p} \right)^{\frac{\kappa - 1}{\kappa}}}{1 - \left( \frac{dp}{p} \right)} \right) \right]^{\frac{1}{2}}$$

- β = Durchmesser Verhältnis
- dp = Differenzdruck
- p = Statischer Druck
- κ = Isentropenexponent

**Vorgeschwindigkeitsfaktor**

Der Vorgeschwindigkeitsfaktor ist vom Durchmesser Verhältnis abhängig, wie in nachfolgender Formel aufgeführt:

$$E_v = \frac{1}{\sqrt{1-\beta^4}}$$

Das Durchmesser Verhältnis ist abhängig von dem Öffnungsdurchmesser des Wirkdruckgebers und dem Rohrdurchmesser, die wiederum Temperatur-Funktionen unterliegen. Das Material des Prozess-Rohres und des Wirkdruckgebers dehnt sich aus oder zieht sich bei Temperaturänderungen des Mediums, das gemessen wird, zusammen. Die Wärmeausdehnungs-Koeffizienten sind abhängig vom Material des Rohres und des Wirkdruckgebers und werden zur Berechnung der Durchmesseränderung verwendet. Dieses garantiert eine hohe Durchflussgenauigkeit bei niedrigen und hohen Temperatur-Applikationen.

**Medium Dichte**

Die Medium Dichte hat direkte Auswirkung auf die Durchfluss-Berechnung. Der 267C./ 269C. kompensiert die Medium Dichte aufgrund von Temperatur- und/oder Druckänderungen wie folgt:

- Gase als Funktion von p und T gemäß den Gasgesetzen.  
Die Berechnung der Kompressibilitätszahlen für Erdgas ist in dem amerikanischen Standard AGA No. 8 beschrieben.
- Überhitzter Dampf als Funktion von p und T gemäß der Wasserdampf-Tafel
- Sattdampf als Funktion von p gemäß der Wasserdampf-Tafel
- Flüssigkeiten als Funktion von T

Massendurchfluss-Berechnungen mit dem 267C./269C. können für folgende Wirkdruckgeber konfiguriert werden:

- Blende Eck-Druckentnahme, ISO
- Blende Flansch-Druckentnahme, ISO
- Blende D- und D/2- Druckentnahme, ISO
- Blende Eck-Druckentnahme, ASME
- Blende Flansch-Druckentnahme, ASME
- Blende D- und D/2- Druckentnahme, ASME
- Blende Flansch-Druckentnahme, AGA3
- Blende 2,5D- und 8D- Druckentnahme
- Blende mit kleiner Öffnung, Flansch-Druckentnahme
- Blende mit kleiner Öffnung, Eck-Druckentnahme
- ISA 1932-Düse
- Langradius-Düse Wand-Druckentnahme, ISO
- Langradius-Düse Wand-Druckentnahme, ASME
- Klassisches Venturirohr, gussrauer Einlaufkonus, ISO
- Klassisches Venturirohr, bearbeiteter Einlaufkonus, ISO
- Klassisches Venturirohr, geschweißter Einlaufkonus, ISO
- Klassisches Venturirohr, gussrauer Einlaufkonus, ASME
- Klassisches Venturirohr, bearbeiteter Einlaufkonus, ASME
- Klassisches Venturirohr, geschweißter Einlaufkonus, ASME
- Venturi, Düse, ISO
- Staudrucksonde
- Pitot tube, ISO 3966
- V-Kegel
- Wedge Element
- Düsenbrücke
- Dichte Korrektur (unbekanntes Primär-Element)

Die Konfiguration der gesamten Funktionalität des 267C./269C. inklusive aller notwendigen Daten für den zustandskorrigierten Massendurchfluss erfolgt mit dem PC-basierten Tool SMART VISION mit dem DTM MV2600.

## 2 Funktionale Spezifikation

### Messbereich und Messspannungswerte

**Differenzdruck-Sensoren**

Sensor Code	Obere Messbereichsgrenze (URL)	Untere Messbereichsgrenze (LRL)	Kleinste Messspanne
<b>A</b>	1 kPa 10 mbar 4 in H <sub>2</sub> O	0	0,05 kPa 0,5 mbar 0,2 in H <sub>2</sub> O
<b>C</b>	6 kPa 60 mbar 24 in H <sub>2</sub> O	0	0,2 kPa 2 mbar 0,8 in H <sub>2</sub> O
<b>F</b>	40 kPa 400 mbar 160 in H <sub>2</sub> O	0	0,4 kPa 4 mbar 1,6 in H <sub>2</sub> O
<b>L</b>	250 kPa 2500 mbar 1000 in H <sub>2</sub> O	0	2,5 kPa 25 mbar 10 in H <sub>2</sub> O
<b>N</b>	2000 kPa 20 bar 290 psi	0	20 kPa 0,2 bar 2,9 psi

**Absolutdruck-Sensoren**

Sensor Code	Obere Messbereichsgrenze (URL)	Untere Messbereichsgrenze (LRL)	Kleinste Messspanne
<b>1</b>	600 kPa 6 bar 87 psi	0 abs	6 kPa 0,06 bar 0,87 psi
<b>2</b>	2000 kPa 20 bar 290 psi	0 abs	20 kPa 0,2 bar 2,9 psi
<b>3</b>	10000 kPa 100 bar 1450 psi	0 abs	100 kPa 1 bar 14,5 psi
<b>4</b>	41000 kPa 410 bar 5945 psi	0 abs	410 kPa 4,1 bar 59,5 psi

**Messspannungsgrenzen**

Maximale Spanne = URL = obere Messbereichsgrenze (kann bei ausgeschalteter Durchflussmessung innerhalb der Messbereichsgrenzen bis zu  $\pm$  obere Messbereichsgrenze eingestellt werden, Beispiel: -400 ... 400 mbar)

Es wird empfohlen, den Messumformersensor mit dem kleinstmöglichen Turndown-Verhältnis auszuwählen, um die Leistungsdaten zu optimieren.

**Nullpunktunterdrückung und -anhebung**

Keine Unterdrückung oder Anhebung, aber Messanfang bei Null und unter der Bedingung:

- eingestellte Spanne  $\geq$  kleinste Spanne

**Prozesstemperaturbereich**

-50 ... 650 °C mit externem Widerstandsthermometer in 4-Leiter-Schaltung.

**Dämpfung**

Einstellbare Zeitkonstante: 0 ... 60 s

Diese Zeiten gelten zusätzlich zur Sensoransprechzeit.

**Anwärmzeit**

Betrieb innerhalb der Spezifikation:  $\leq$  2,5 s bei minimaler Dämpfung.

**Isolationswiderstand**

> 100 M $\Omega$  bei 1000 V DC (zwischen Anschlussklemmen und Erde)

### 3 Betriebsgrenzwerte

#### 3.1 Temperaturgrenzen in °C

**Umgebung (Betriebstemperatur)**

-40 ... 85 °C

LCD Anzeige: -20 ... 70 °C

Untere Umgebungstemperaturgrenze für Viton- und

PTFE-Dichtungen: -20 °C

**Hinweis**

Für Anwendungen in explosionsgefährdeter Atmosphäre ist der angegebene Temperaturbereich der entsprechenden Zulassung zu beachten.

**Prozess**

Untere Grenze

- siehe untere Umgebungstemperaturgrenzen

Obere Grenze

- Silikonöl: 120 °C für Betriebsdrücke  $\geq$  10 kPa abs, 100 mbar abs, 1,45 psia (1)
- Fluorkohlenstoff 120 °C für Betriebsdrücke  $\geq$  Atmosphärendruck (2)

(1) 85 °C für Anwendungen unterhalb 10 kPa abs, 100 mbar abs, 1,45 psia bis 3,5 kPa abs, 35 mbar abs, 0,5 psia

(2) 85 °C für Anwendungen unterhalb des Atmosphärendrucks bis zu 40 kPa abs, 400 mbar abs, 5,8 psia

**Lagerung**

Untere Grenze: -50 °C, -40 °C für LCD-Anzeigen

Obere Grenze: 85 °C

#### 3.2 Druckgrenzen

**Überdruckgrenzen (ohne Beschädigung des Messumformers)**

Untere Grenze:

- 0,5 kPa abs, 5 mbar abs, 0,07 psia für Silikonöl
- 40 kPa abs, 400 mbar abs, 5,8 psia für Fluorkohlenstoff

Obere Grenze:

- 0,6 MPa, 6 bar, 87 psi für Differenzdruck Sensor Code A
- 2 MPa, 20 bar, 290 psi oder 10 MPa, 100 bar, 1450 psi oder 41 MPa, 410 bar, 5945 psi je nach ausgewählter Codevariante für Sensor Code C, F, L, N

**Statischer Druck**

Der Messumformer 267C./269C. für Massen-/Normvolumen-Durchfluss arbeitet innerhalb der Leistungsdaten bei folgenden Grenzwerten:

Untere Grenze:

- 3,5 kPa abs, 35 mbar abs, 0,5 psia für Silikonöl
- 40 kPa abs, 400 mbar abs, 5,8 psia für Fluorkohlenstoff

Obere Grenze:

- 0,6 MPa, 6 bar, 87 psi für Differenzdruck Sensor Code A
- 2 MPa, 20 bar, 290 psi oder 10 MPa, 100 bar, 1450 psi oder 41 MPa, 410 bar, 5945 psi je nach ausgewählter Codevariante für Sensor Code C, F, L, N

**Prüfdruck**

Der Messumformer kann zur Druckprüfung gleichzeitig auf beiden Seiten mit einem Prüfdruck bis zum 1,5-fachen des statischen Druckbereiches abgedrückt werden.

## 4 Grenzwerte für Einflüsse der Umgebung

### Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Entspricht den Anforderungen und Prüfungen der EMV-Richtlinie 89/336/EG sowie der EN 61000-6-3 bezüglich Störaussendung und EN 61000-6-2 bezüglich Störfestigkeit.  
Erfüllt die NAMUR-Empfehlungen.

### Niederspannungsrichtlinie

Erfüllt 73/23/EG

### Druckgeräterichtlinie (PED)

Instrumente mit maximalem Betriebsdruck von 41 MPa, 410 bar, 5945 psi erfüllen 97/23/EG Kategorie III, Modul H.

### Feuchte

Relative Luftfeuchtigkeit: bis zu 100 %  
Kondensation, Vereisung: zulässig

### Schwingungsfestigkeit

Beschleunigungen bis zu 2 g bei Frequenzen von bis zu 1000 Hz (gemäß IEC 60068-2-26)

### Schockfestigkeit (gemäß IEC 60068-2-27)

Beschleunigung: 50 g  
Dauer: 11 ms

### Schutzart (Feuchte und staubhaltige Atmosphäre)

Der Messumformer ist staub- und sanddicht und gegen Untertaucheffekte gemäß IEC EN60529 (1989) mit IP 67 (auf Anfrage mit IP 68) oder gemäß NEMA 4X oder gemäß JIS mit C0920 geschützt.

Schutzart mit Steckeranschluss: IP 65

## 4.1 Explosionsgefährdete Atmosphären

### Messumformer mit der Zündschutzart „eigensicher EEx ia“ gemäß Richtlinie 94/9/EG (ATEX)

Bei Einsatz im Ex-Bereich muss auch das angeschlossene Pt 100-Widerstandsthermometer in entsprechender Ex-Schutzart wie der Messumformer ausgeführt sein.

Messumformer mit 4 ... 20 mA-Ausgangssignal und HART-Kommunikation:

Kennzeichnung: II 1/2 GD T 50 °C EEx ia IIC T6  
II 1/2 GD T 95 °C EEx ia IIC T4

Versorgungs- und Signalstromkreis Zündschutzart Eigensicherheit EEx ib IIB/IIC bzw. EEx ia IIB/IIC zum Anschluss an Speisegeräte mit eigensicheren Stromkreisen und folgenden Höchstwerten:

II 1/2 GD T 50 °C EEx ia bzw. ib IIC T6  
II 1/2 GD T 95 °C EEx ia bzw. ib IIC T4

für die Temperaturklasse T4:

$U_i = 30 \text{ V}$

$I_i = 200 \text{ mA}$

$P_i = 0,8 \text{ W}$  für T4 bei  $T_a = -40 \dots 85 \text{ °C}$

$P_i = 1,0 \text{ W}$  für T4 bei  $T_a = -40 \dots 70 \text{ °C}$

für die Temperaturklasse T6:

$P_i = 0,7 \text{ W}$  für T6 bei  $T_a = -40 \dots 40 \text{ °C}$

wirksame innere Kapazität:  $C_i \leq 10 \text{ nF}$

wirksame innere Induktivität:  $L_i \approx 0$

Feldbus-Messumformer (PROFIBUS PA/FOUNDATION-Fieldbus):

Kennzeichnung: II 1/2 GD T 50 °C EEx ia IIC T6  
II 1/2 GD T 95 °C EEx ia IIC T4

Versorgungs- und Signalstromkreis Zündschutzart Eigensicherheit EEx ib IIB/IIC bzw. EEx ia IIB/IIC zum Anschluss an Speisegeräte mit rechteckförmiger oder trapezförmiger Kennlinie nach dem FISCO Modell mit folgenden Höchstwerten:

II 1/2 GD T 50 °C EEx ia bzw. ib IIC T6  $U_i = 17,5 \text{ V}$

II 1/2 GD T 95 °C EEx ia bzw. ib IIC T4  $I_i = 360 \text{ mA}$

$P_i = 2,52 \text{ W}$

II 1/2 GD T 50 °C EEx ia bzw. ib IIB T6  $U_i = 17,5 \text{ V}$

II 1/2 GD T 95 °C EEx ia bzw. ib IIB T4  $I_i = 380 \text{ mA}$   
 $P_i = 5,32 \text{ W}$

bzw. Speisegeräte oder Barrieren mit linearer Kennlinie  
Höchstwerte:

II 1/2 GD T 50 °C EEx ia bzw. ib IIC T6  $U_i = 24 \text{ V}$

II 1/2 GD T 95 °C EEx ia bzw. ib IIC T4  $I_i = 250 \text{ mA}$

$P_i = 1,2 \text{ W}$

wirksame innere Induktivität:  $L_i \leq 10 \text{ } \mu\text{H}$ ,

wirksame innere Kapazität:  $C_i \approx 0$

Zulässiger Umgebungstemperaturbereich in Abhängigkeit der Temperaturklasse:

Temperaturklasse	untere Grenze der Umgebungstemperatur	obere Grenze der Umgebungstemperatur
T4	-40 °C	85 °C
T5, T6	-40 °C	85 °C

### Messumformer der Kategorie 3 für den Einsatz in „Zone 2“ gemäß Richtlinie 94/9/EG (ATEX)

Messumformer mit 4 ... 20 mA-Ausgangssignal und HART-Kommunikation:

Kennzeichnung: II 3 GD T 50 °C EEx nL IIC T6  
II 3 GD T 95 °C EEx nL IIC T4

Betriebsbedingungen:

Versorgungs- und Signalstromkreis

(Klemmsignal ±):  $U \leq 45 \text{ V}$   
 $I \leq 22,5 \text{ mA}$

Anschluss für externen passiven Temperatursensor:

Einspeisung und Signalstromkreis  $U \leq 10,6 \text{ V}$

$I \leq 1,5 \text{ mA}$

$P \leq 4 \text{ mW}$

Multivariabel für Massendurchfluss wählbarer maximaler Betriebsdruck bis 41 MPa, 5945 psi

Umgebungstemperaturbereich:  
 Temperaturklasse T4                      Ta = -40 ... 85 °C  
 Temperaturklasse T5 und T6              Ta = -40 ... 40 °C

**Messumformer der Zündschutzart „druckfeste Kapselung EEx d“ gemäß Richtlinie 94/9/EG (ATEX)**

Messumformer mit 4...20 mA-Ausgangssignal und HART-Kommunikation und Feldbus-Messumformer (PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus):

Kennzeichnung: II 1/2 G EEx d IIC T6

Betriebsbedingungen:  
 Umgebungstemperaturbereich:            -40 ... 75 °C

**Messumformer der Zündschutzart „Eigensicherheit EEx ia“ gemäß 94/9/EG (ATEX) oder**

**der Zündschutzart „druckfeste Kapselung EEx d“ gemäß 94/9/EG (ATEX) oder**

**der Zündschutzart „energiebegrenzte Betriebsmittel EEx nL“ gemäß 94/9/EG (ATEX) (Alternativ-Bescheinigung)**

Messumformer mit 4 ... 20 mA-Ausgangssignal und HART-Kommunikation:

Kennzeichen: II 1/2 GD T50 °C EEx ia IIC T6  
 II 1/2 GD T95 °C EEx ia IIC T4;  
 (weitere Daten siehe unter „EEx ia“)

oder

Kennzeichen: II 1/2 GD T85 °C EEx d IIC T6  
 Umgebungstemperaturbereich:  
 -40 ... 75 °C

oder

Kennzeichen: II 3 GD T50 °C EEx nL IIC T6  
 II 3 GD T95 °C EEx nL IIC T4  
 (weitere Daten siehe unter „EEx nL“)

**Factory Mutual (FM)**

Messumformer mit 4 ... 20 mA-Ausgangssignal und HART-Kommunikation:

Intrinsically Safe:                      Class I; Division 1; Groups A, B, C, D;  
     Class I; Zone 0; Group IIC; AEx ia IIC

Degree of protection:                  NEMA Type 4X (indoor or outdoor)

Zulässiger Umgebungstemperaturbereich in Abhängigkeit von der Temperaturklasse

U <sub>max</sub> = 30 V, C <sub>i</sub> = 10,5 nF, L <sub>i</sub> = 10 µH			
Umgebungstemperatur	Temperaturklasse	I <sub>max</sub>	P <sub>i</sub>
-40 ... 85 °C	T4	200 mA	0,8 W
-40 ... 70 °C			1 W
-40 ... 40 °C	T5	25 mA	0,75 W
	T6		0,5 W

Feldbus-Messumformer

(PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus):

Intrinsically Safe:    Class I, II, and III; Division 1;  
 Groups A, B, C, D, E, F, G;  
 Class I; Zone 0; AEx ia Group IIC T6, T4;  
 Non- incensive Class I, II, and III; Division 2;  
 Groups A, B, C, D, F, G

Messumformer mit 4 ... 20 mA-Ausgangssignal und HART-Kommunikation und Feldbus-Messumformer (PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus):

Explosion Proof:                      Class I, Division 1, Groups A, B, C, D;  
     Class II/III, Division 1, Groups E, F, G

Degree of protection:                  NEMA Typ 4X (indoor or outdoor)

**Kanadischer Standard (CSA)**

Messumformer mit 4 ... 20 mA-Ausgangssignal und HART-Kommunikation und Feldbus-Messumformer (PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus)

Explosion Proof:                      Class I, Division 1, Groups B, C, D;  
     Class II/III, Division 1, Groups E, F, G

Degree of protection:                  NEMA Typ 4X (indoor or outdoor)

**Standards Association of Australia (SAA)**

**Messumformer der Zündschutzart „eigensicher Ex ia“ und „nicht funkende Betriebsmittel“ Ex n**

Messumformer mit 4 ... 20 mA-Ausgangssignal und HART-Kommunikation:

Kennzeichen:  
 Ex ia IIC T4 (P<sub>i</sub> 0,8 W Ta = 85 °C) / T6 (P<sub>i</sub> 0,7 W Ta = 40 °C)  
 Ex n IIC T4 (Ta = 85 °C / T6 (Ta = 40 °C)  
 IP 66

Eingangsparameter eigensichere Installation:

U<sub>i</sub> = 30 V  
 I<sub>i</sub> = 200 mA  
 P<sub>i</sub> = 0,8 W für T4 bei Ta = +85 °C oder  
 P<sub>i</sub> = 0,7 W für T6 bei Ta = +40 °C

wirksame innere Kapazität: C<sub>i</sub> = 52 nF  
 wirksame innere Induktivität: L<sub>i</sub> ≈ 0 mH

Eingangsparameter Ex n Installation:

U<sub>i</sub> = 30 V

**Messumformer der Zündschutzart „druckfeste Kapselung Ex d“**

Messumformer mit 4 ... 20 mA-Ausgangssignal und HART-Kommunikation und Feldbus-Messumformer (PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus, Modbus):

Kennzeichen:  
 Zone 1:                                      Ex d IIC T6 (Tamb +75 °C) IP66/IP67  
 Zone A21:                                    Ex tD A21 T85 (Tamb +75 °C) IP66/IP67

## 5 Elektrische Daten und Optionen

### 5.1 HART-Digitalkommunikation und 4 ... 20 mA Ausgangsstrom

#### Spannungsversorgung

Der Messumformer arbeitet mit Spannungen von 10,5 ... 45 V DC ohne Bürde und ist gegen falsch gepolten Anschluss geschützt (Bürden im Messkreis erlauben den Betrieb mit Spannungen über 45 V DC).

Bei hintergrundbeleuchteter Anzeige beträgt die Mindestversorgungsspannung 14 V DC.

Für EEx ia und andere eigensichere zugelassene Varianten darf die Versorgungsspannung 30 V DC nicht übersteigen.

#### Welligkeit

Maximal zulässige Welligkeit der Versorgungsspannung während der Kommunikation: Entsprechend der HART FSK „Physical Layer“ Spezifikation Revision 8.1.

#### Bürdenbegrenzung

Gesamter Messkreiswiderstand bei 4 ... 20 mA und HART:

$$R(k\Omega) = \frac{\text{Versorgungsspannung} - \text{Mindestbetriebsspannung (V DC)}}{22,5 \text{ mA}}$$

Für die HART-Kommunikation ist ein Mindestschleifenwiderstand von 250 Ω erforderlich.

#### LCD-Anzeige (optional)

Alphanumerische 19-Segmentanzeige (zwei Zeilen, sechs Zeichen) mit zusätzlicher Balkendiagrammanzeige, optional mit Hintergrundbeleuchtung.

- Anwenderspezifische Anzeige:
- Ausgangsstrom in Prozent oder
- Ausgangsstrom in mA oder
- frei wählbare Prozessvariable

Auf dem Display werden außerdem Diagnosemeldungen, Alarmer, Messbereichsüberschreitungen und Konfigurationsänderungen angezeigt.

#### Ausgangssignal

Zweileiter 4 ... 20 mA, bezogen auf Massen-/Normvolumen-Durchfluss, vollständige Kompensation aller Druck (p)- und Temperatur (T)-Effekte.

Die HART®-Kommunikation liefert die digitalen Prozessinformationen (% , mA oder physikalische Einheiten), die dem Signal (4 ... 20 mA) überlagert werden (Protokoll gemäß Standard Bell 202 FSK).

#### Ausgangsfunktion

Die Massen-/Normvolumen-Durchflussberechnungen erfolgen nach folgenden Formeln:

$$q_m \approx \frac{C}{\sqrt{1-\beta^4}} \cdot \varepsilon \cdot d^2 \cdot \sqrt{\rho \cdot dp} \quad \text{für Dampf/Flüssigkeit}$$

$$q_n \approx \frac{C}{\sqrt{1-\beta^4}} \cdot \varepsilon \cdot d^2 \cdot \sqrt{\rho \cdot dp} \cdot \frac{1}{\rho_n} \quad \text{für Gas}$$

hier ist:

$q_m$  = Massendurchfluss

$q_n$  = Normvolumendurchfluss

C = Durchflusskoeffizient

$\beta$  = Öffnungsverhältnis (d/D)

$\varepsilon$  = Expansionszahl (Gasausdehnungskoeffizient)

d = Öffnungsdurchmesser des Wirkdruckgebers

dp = Differenzdruck

$\rho$  = Dichte

$\rho_n$  = Normdichte

#### Ausgangsstromgrenzwerte (gemäß NAMUR-Standard)

Überlastbedingung

- Untere Grenze: 3,8 mA (auf bis zu 3,6 mA konfigurierbar)
- Obere Grenze: 20,5 mA (auf bis zu 22,5 mA konfigurierbar)

#### Alarmstrom

Minimaler Alarmstrom: konfigurierbar von 3,6 ... 4 mA, Standardeinstellung: 3,6 mA

Maximaler Alarmstrom: konfigurierbar von 20 ... 22,5 mA, Standardeinstellung: 21 mA

Standardeinstellung: maximaler Alarmstrom

#### SIL – Funktionale Sicherheit (optional) nach IEC 61508/61511

Gerät mit Konformitätsbescheinigung für den Einsatz in sicherheitsrelevanten Anwendungen bis einschließlich SIL 2.

## 5.2 PROFIBUS PA-Ausgang

### Gerätetyp

Druckmessumformer konform zu Profil 3.0, Klasse A und B;  
Identnummer 062D HEX

### Spannungsversorgung

Der Messumformer wird mit 10,2 ... 32 V DC betrieben (keine Polarität).

Bei Einsatz in EEX ia-Zonen darf die Versorgungsspannung 17,5 V DC nicht übersteigen.

Eigensichere Installation gemäß FISCO-Modell.

### Stromverbrauch

Betrieb (Ruhestrom): 11,7 mA  
Fehlerstromgrenzwert: maximal 17,3 mA

### Ausgangssignal

Physikalische Schicht gemäß IEC 1158-2/EN 61158-2, Übertragung mit Manchester II-Modulation mit 31,25 kBit/s.

### Ausgangsschnittstelle

PROFIBUS PA-Kommunikation gemäß Profibus DP50170 Teil2/ DIN 19245 Teil 1-3.

### Ausgangszykluszeit

100 ms

### Funktionsblöcke

3 Standard Analog Input Function Blöcke,  
2 Transducer Blöcke,  
1 Multi Variable Function Block,  
1 Physical Block

### LCD-Anzeiger (optional)

Alphanumerische 19-Segmantanzeige (zwei Zeilen, sechs Zeichen) mit zusätzlicher Balkendiagrammanzeige, optional mit Hintergrundbeleuchtung.

Anwenderspezifische Anzeige:

Ausgangswert in Prozent oder OUT (Input Flow)

Auf dem Display werden außerdem Diagnosemeldungen, Alarmer, Messbereichsüberschreitungen und Konfigurationsänderungen angezeigt.

### Betriebsart bei Messumformerausfall

Permanente Selbstdiagnose, eventuelle Fehler werden in den Diagnoseparametern und im Status der Prozesswerte angezeigt.

## 5.3 FOUNDATION-Feldbus-Ausgang

### Spannungsversorgung

Der Messumformer wird mit 10,2 ... 32 V DC betrieben (keine Polarität).

Bei Einsatz in EEX ia-Zonen darf die Versorgungsspannung 17,5 V DC nicht übersteigen.

Eigensichere Installation gemäß FISCO-Modell.

### Stromverbrauch

Betrieb (Ruhestrom): 11,7 mA  
Fehlerstromgrenzwert: maximal 17,3 mA

### Ausgangssignal

Physikalische Schicht gemäß IEC 1158-2/EN 61158-2, Übertragung mit Manchester II-Modulation mit 31,25 kBit/s.

### Funktionsblöcke/Zykluszeit

3 Standard Analog Input Function Blöcke (jeweils 80 ms),  
1 Multi Variable Function Block (100 ms),  
1 Standard PID Function Block (100 ms)

### Zusätzliche Blöcke

1 erweiterter Pressure with Calibration Transducer Block,  
1 Standard Resource Block,  
1 erweiterter Temperature with Calibration Transducer Block

### Anzahl der Linkobjekte

10

### Anzahl der VCRs

16

### Ausgangsschnittstelle

FOUNDATION Feldbus-Digitalkommunikationsprotokoll gemäß Standard H1, erfüllt die Spezifikation V. 1.5.

FF Registrierungs-Nr.: IT023700.

### LCD-Anzeige (optional)

Alphanumerische 19-Segmantanzeige (zwei Zeilen, sechs Zeichen) mit zusätzlicher Balkendiagrammanzeige, optional mit Hintergrundbeleuchtung.

Anwenderspezifische Anzeige:

Ausgangswert in Prozent oder OUT (Input Flow)

Auf dem Display werden außerdem Diagnosemeldungen, Alarmer, Messbereichsüberschreitungen und Konfigurationsänderungen angezeigt.

### Betriebsart bei Messumformerausfall

Permanente Selbstdiagnose, eventuelle Fehler werden in den Diagnoseparametern und im Status der Prozesswerte angezeigt.

## 6 Messgenauigkeit

### Referenzbedingungen nach IEC 60770

- Umgebungstemperatur  $T_U =$  konstant, im Bereich: 18 ... 30 °C (64 ... 86 °F)
- Feuchte  $r.F =$  konstant, im Bereich: 30 ... 80 %
- Umgebungsdruck  $P_U =$  konstant, im Bereich: 970 ... 1050 mbar
- Lage der Messzelle (Trennmembranflächen): senkrecht  $\pm 1^\circ$
- Messspanne auf Nullpunkt basierend
- Trennmembranmaterial: Hastelloy C276™
- Füllflüssigkeit: Silikonöl
- Versorgungsspannung: 24 V DC
- Bürde bei HART: 250  $\Omega$
- Messumformer nicht geerdet
- Kennlinieneinstellung: radizierend, 4 ... 20 mA

Falls nicht anders vermerkt, werden Fehler in Prozent der Messspanne angegeben.

Die Messgenauigkeiten, bezogen auf die obere Messbereichsgrenze (URL), unterliegen dem Einfluss des Turndown (TD) und dem Verhältnis der oberen Messbereichsgrenze zur eingestellten Messspanne (URL/ Span).

Es wird empfohlen, den Messumformersensor mit dem kleinstmöglichen Turndown auszuwählen, um die Messgenauigkeit zu optimieren.

### Dynamisches Verhalten (gemäß IEC 61298-1)

Geräte in Standard-Konfiguration mit einem Turndown bis 30:1

Totzeit:	30 ms
Zeitkonstante (63 %)	
– Sensoren F bis N:	150 ms
– Sensor C:	400 ms
– Sensor A:	1000 ms

### Messabweichung (bei Grenzpunkteinstellung)

Prozentsatz der eingestellten Messspanne, bestehend aus Nichtlinearität, Hysterese und Nichtwiederholbarkeit. Bei Feldbusgeräten bezieht sich die SPANNE auf die Ausgangsskalierung des Analog Input-Funktionsblocks.

#### Messabweichung Differenzdrucksensor 267CS

-  $\pm 0,075$  % bei einem Turndown von 1:1 bis 10:1

-  $\pm \left( 0,075 + 0,005 \times \frac{\text{URL}}{\text{Span}} - 0,05 \right) \%$  bei einem Turndown größer als 10:1

#### 269CS

-  $\pm 0,04$  % bei einem Turndown von 1:1 bis 10:1

-  $\pm \left( 0,04 + 0,005 \times \frac{\text{URL}}{\text{Span}} - 0,05 \right) \%$  bei einem Turndown größer als 10:1

#### Messabweichung Absolutdrucksensor

0,1 % der oberen Messbereichsgrenze des Absolutdrucksensors

#### Messabweichung Prozesstemperaturmessung (Pt 100)

$\pm 0,3$  °C

Die Genauigkeit des Masse- bzw. Normvolumen-Durchflusses wird nicht nur durch die Genauigkeit der dp-, p- und T-Messung beeinflusst, sondern hängt auch vom verwendeten Primärgerät (Durchflusskoeffizient), vom Druck- und Temperaturbereich der kompensiert werden soll und anderen Parametern ab.

Bei typischen Anwendungen beträgt die Genauigkeit 0,7 ... 0,9 %.

## 7 Betriebseinflüsse

### Thermische Änderung der Umgebungstemperatur auf Nullsignal und Messspanne

(Turndown bis 15:1)

pro 20 K Änderung zwischen den Grenzwerten von -20 ... 65°C

Differenzdrucksensor:

267CS

± (0,04 % URL + 0,065 % Span)

269CS

± (0,03 % URL + 0,05 % Span)

Absolutdrucksensor:

± (0,08 % URL + 0,08 % Span)

limitiert auf ± (0,1 % URL + 0,1 % Span) über den gesamten Temperaturbereich von 120 K

### Statischer Druck

(Nullfehler können unter Betriebsdruck auskalibriert werden)

Messbereich	Sensor A	Sensoren C, F, L, N
auf Nullpunkt	bis 2 bar; 0,05 % URL	bis 100 bar: 0,05 % URL
	> 2 bar; 0,05 % URL/bar	> 100 bar; 0,05 % URL/100 bar
auf Messspanne	bis 2 bar; 0,05 % Span	bis 100 bar: 0,05 % Span
	> 2 bar; 0,05 % Span/bar	> 100 bar; 0,05 % Span/100 bar

### Spannungsversorgung

Innerhalb der für Spannung/Bürde vorgegebenen Grenzwerte ist der Gesamteinfluss kleiner als 0,001 % der oberen Messbereichsgrenze pro Volt.

### Bürde

Innerhalb der Bürde-/Spannungsgrenzen ist der Gesamteinfluss vernachlässigbar.

### Elektromagnetische Felder

Gesamteinfluss: weniger als 0,05 % der Messspanne, von 80 ... 1000 MHz und bei Feldstärken bis zu 10 V/m, bei Prüfung mit ungeschirmten Leitungen, mit oder ohne Anzeige.

### Gleichtaktstörung

Kein Einfluss ab 250 Veff (50 Hz) oder 50 V DC

### Einbaulage

Drehungen in der Membranebene haben keinen messbaren Effekt. Die Neigung aus der Senkrechten verursacht eine Nullpunktverschiebung von  $\sin \alpha \times 0,35 \text{ kPa}$  (3,5 mbar, 1,4 in H<sub>2</sub>O) der Messbereichsobergrenze, was durch entsprechende Nullpunkteinstellung korrigiert werden kann. Kein Einfluss auf die Messspanne.

### Langzeitstabilität

± 0,15 % der oberen Messbereichsgrenze über einen Zeitraum von 60 Monaten

### Schwingungseinfluss

± 0,10 % der oberen Messbereichsgrenze (gemäß IEC 61298-3)

## 8 Technische Spezifikation



### Hinweis

In den Bestellinformationen die Verfügbarkeit der verschiedenen Varianten des entsprechenden Modells prüfen!

### 8.1 Materialien

#### Trennmembranen<sup>1)</sup>

Hastelloy C276™, nicht rostender Stahl (1.4435), Monel 400™, Tantal

#### Prozessflansche, Adapter, Verschlussstopfen und Ablass-/Entlüftungsventile<sup>1)</sup>

Hastelloy C276™, nicht rostender Stahl (1.4404), Monel 400™, Kynar (PVDF)

#### Sensorfüllflüssigkeit

Silikonöl, Inertfüllung (Fluorkohlenstoff)

#### Sensorgehäuse

nicht rostender Stahl

#### Befestigungsbügel

nicht rostender Stahl

#### Dichtungen<sup>1)</sup>

Viton™ (FPM), Buna (NBR), EPDM, PTFE (für Sensoren C, F, L, N) oder FEP-ummanteltes Viton™ (für Sensor A)

#### Schrauben und Muttern

nicht rostender Stahl, Schrauben und Muttern Klasse A4-70 gemäß ISO 3506, in Übereinstimmung mit NACE MR0175 Klasse II

#### Elektronikgehäuse und Deckel

Barrel-Ausführung

- Aluminiumlegierung mit niedrigem Kupfergehalt, Epoxid-Einbrennlackierung
- nicht rostender Stahl

DIN-Ausführung

- Aluminiumlegierung mit niedrigem Kupfergehalt, Epoxid-Einbrennlackierung

#### Deckel O-Ring

Viton™

#### Lokale Tasteinheit

Glasfaserverstärkter Polykarbonatkunststoff (ausbaubar), keine lokalen Einstellmöglichkeiten bei Gehäusen aus nicht rostendem Stahl

#### Typenschild

nicht rostender Stahl (316)- oder Kunststoff-Datenschild, am Elektronikgehäuse befestigt

™ Hastelloy ist ein Warenzeichen der Cabot Corporation

™ Monel ist ein Warenzeichen der International Nickel Co

™ Viton ist ein Warenzeichen von Dupont de Nemour

<sup>1)</sup> Mediumberührte Teile des Messumformers

### 8.2 Kalibrierung

Standard:

Bei maximaler Messspanne, Messanfang bei 0, Umgebungstemperatur und -druck.

Optional:

Bei spezifiziertem Messbereich und Umgebungsbedingungen.

### 8.3 Optionales Zubehör

#### Befestigungsbügel

Für senkrechte und waagerechte 60 mm Rohre (2") oder Wandmontage

#### LCD-Anzeige

Steck- und drehbare Ausführung

#### Zusätzliches Messstellenkennzeichnungsschild

Anhängeschild mit Draht (beides nicht rostender Stahl) am Messumformer befestigt, max. 30 Zeichen, einschließlich Leerzeichen.

#### Sauberkeitsstufe für Sauerstoffanwendung

#### Vorbereitung für Wasserstoffanwendung

#### Zertifikate (Prüf-, Ausführungs-, Kennlinien-, Material-Zeugnis)

## 8.4 Prozessanschlüsse

Flansche:

¼-18 NPT in Prozessachse, wählbar mit Befestigungsgewinde 7/16-20 UNF oder Anschluss nach DIN 19213 mit Befestigungsgewinde M10 für Betriebsdrücke bis zu 10 MPa, 100 bar, 1450 psi oder Befestigungsgewinde M12 für höhere Betriebsdrücke bis zu 41 MPa, 410 bar, 5945 psi

Adapter:

½-14 NPT in der Prozessachse

Anschlussgewindeabstand zwischen den Flanschen: 54 mm

## 8.5 Elektrische Anschlüsse

Zwei ½-14 NPT oder M20 x 1,5-Gewindebohrungen für Kabelverschraubung, direkt am Gehäuse oder Steckeranschluss

- HART: Gerader oder winkliger Harting Han-Stecker mit einem Gegenstecker
- FOUNDATION-Fieldbus/PROFIBUS PA; Stecker 7/8" / M12 x 1

Feldbusversionen:

Zwei Signalanschlüsse (Busanschluss) plus vier Anschlüsse für Widerstandsthermometer für Drahtquerschnitte bis zu 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG)

### Anschlussklemmen

HART-Version:

Vier Anschlüsse für Signale/externe Anzeige plus vier Anschlüsse für Widerstandsthermometer für Drahtquerschnitte bis zu 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG) und vier Anschlusspunkte für Prüf- und Kommunikationszwecke

### Erdung

Es stehen interne und externe Erdungsklemmen für Drahtquerschnitte bis 4 mm<sup>2</sup> (12 AWG) zur Verfügung.

## 8.6 Einbaulage

Der Messumformer kann in beliebiger Position installiert werden.

Das Elektronikgehäuse ist um 360° drehbar. Ein Anschlag verhindert eine zu starke Verdrehung.

## 8.7 Gewicht (ohne Optionen)

Ca. 3,5 kg, zusätzlich 1,5 kg bei Edelstahlgehäuse

Für Verpackung zusätzlich 650 g

## 8.8 Verpackung

Karton mit den Abmessungen von ca. 230 x 250 x 270 mm

## 9 Konfiguration

### 9.1 Messumformer mit HART-Kommunikation und 4 ... 20 mA-Ausgangsstrom

#### Standardkonfiguration

Die Messumformer werden ab Werk auf einen vom Kunden angegebenen Messbereich kalibriert. Der kalibrierte Bereich und die Messstellenummer sind auf dem Typenschild aufgestempelt. Falls diese Daten nicht vorgegeben wurden, wird der Messumformer mit folgender Konfiguration ausgeliefert:

4 mA	Nullpunkt
20 mA	Obere Messbereichsgrenze (URL)
Ausgang	radiziert
Dämpfung	0,125 s
Messumformer im Fehler-Modus	21 mA
optionale LCD-Anzeige	spezifizierter Durchfluss

Einzelne oder alle der oben angegebenen konfigurierbaren Parameter, einschließlich Messanfang und Messende, können auf einfache Weise mit der PC-lauffähigen Konfigurationssoftware – SMART VISION – mit dem DTM MV2600 verändert werden. Die Angaben zu Flanschtyp und -materialien, Werkstoffe der O-Ringe und die Art der Füllflüssigkeit sind im Gerät gespeichert.

### 9.2 Messumformer mit PROFIBUS PA-Kommunikation

Die Messumformer werden ab Werk auf einen vom Kunden angegebenen Messbereich kalibriert. Der kalibrierte Bereich und die Messstellenummer sind auf dem Typenschild aufgestempelt. Falls diese Daten nicht vorgegeben wurden, wird der Messumformer mit folgender Konfiguration ausgeliefert:

Messprofil	Druck
Physikalische Einheit	mbar/bar
Ausgangsskalierung 0%	Untere Messbereichsgrenze (LRL)
Ausgangsskalierung 100 %	Obere Messbereichsgrenze (URL)
Ausgang	radiziert
obere Alarmgrenze	Obere Messbereichsgrenze (URL)
obere Warngrenze	Obere Messbereichsgrenze (URL)

untere Warngrenze	Untere Messbereichsgrenze (LRL)
untere Alarmgrenze	Untere Messbereichsgrenze (LRL)
Hysterese Grenzwert	0,5 % der Ausgangsskalierung
PV-Filter	0,125 s
Adresse	126

Einzelne oder alle der oben angegebenen konfigurierbaren Parameter, einschließlich Messanfang und Messende, können auf einfache Weise mit der PC-lauffähigen Konfigurationssoftware – SMART VISION – mit dem DTM MV2600 verändert werden. Die Angaben zu Flanschtyp und -materialien, Werkstoffe der O-Ringe und die Art der Füllflüssigkeit sind im Gerät gespeichert.

### 9.3 Messumformer mit FOUNDATION-Feldbus Kommunikation

Die Messumformer werden ab Werk auf einen vom Kunden angegebenen Messbereich kalibriert. Der kalibrierte Bereich und die Messstellenummer sind auf dem Typenschild aufgestempelt. Falls diese Daten nicht vorgegeben wurden, wird der Messumformer mit folgender Konfiguration ausgeliefert:

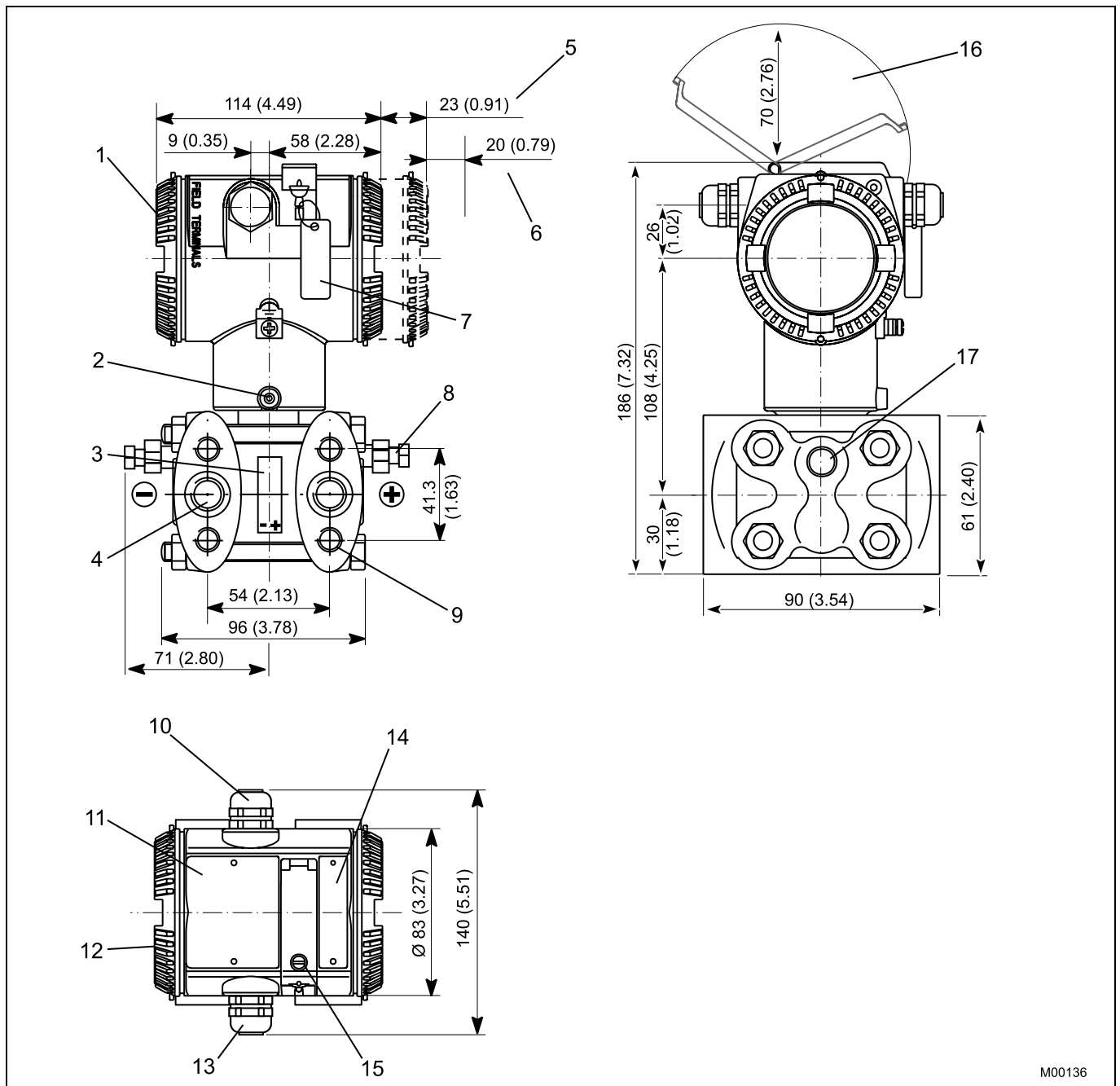
Messprofil	Druck
Physikalische Einheit	mbar/bar
Ausgangsskalierung 0%	Untere Messbereichsgrenze (LRL)
Ausgangsskalierung 100 %	Obere Messbereichsgrenze (URL)
Ausgang	radiziert
obere Alarmgrenze	Obere Messbereichsgrenze (URL)
obere Warngrenze	Obere Messbereichsgrenze (URL)
untere Warngrenze	Untere Messbereichsgrenze (LRL)

untere Alarmgrenze	Untere Messbereichsgrenze (LRL)
Hysterese Grenzwert	0,5 % der Ausgangsskalierung
PV-Filter	0,125 s
Adresse	nicht erforderlich

Einzelne oder alle der oben angegebenen konfigurierbaren Parameter, einschließlich Messanfang und Messende können mit jedem FOUNDATION-Feldbus kompatiblen Konfigurator verändert werden. Für Änderungen der Durchflussmessung ist der gerätespezifische DMA erforderlich. Die Angaben zu Flanschtyp und -materialien, Werkstoffe der O-Ringe und die Art der Füllflüssigkeit sind im Gerät gespeichert.

## 10 Montageabmessungen (keine Konstruktionsangaben)

### 10.1 Messumformer mit Barrel-Gehäuse



M00136

Abb. 1 Abmessungen in mm (inch), zeichnerische Abweichungen möglich

- |  |   |
|--|---|
| 1 Anschlussseite   | 10 Elektrischer Anschluss                                   |
| 2 Gehäuse-Fixierschraube   | 11 Typenschild  |
| 3 Messwerkschild   | 12 Gehäusedeckel  |
| 4 Prozessanschluss   | 13 Anschluss Pt 100   |
| 5 mit LCD-Anzeiger   | 14 Schild, u. a. mit der Tastenbeschriftung                 |
| 6 Platz für Deckelabbau erforderlich   | 15 Befestigungsschraube für Tastaturabdeckung, unverlierbar |
| 7 Anhängeschild z.B. für Messstellenkennzeichnung (Option)                   | 16 Platz zum Schwenken der Tastaturabdeckung erforderlich   |
| 8 Ablass-/Entlüftungsventil (Option)   | 17 Gewindeloch (Option)                                     |
| 9 Gewinde für Befestigungsschrauben<br>(siehe Daten Prozessflanschanschluss) |   |

10.2 Messumformer mit DIN-Gehäuse

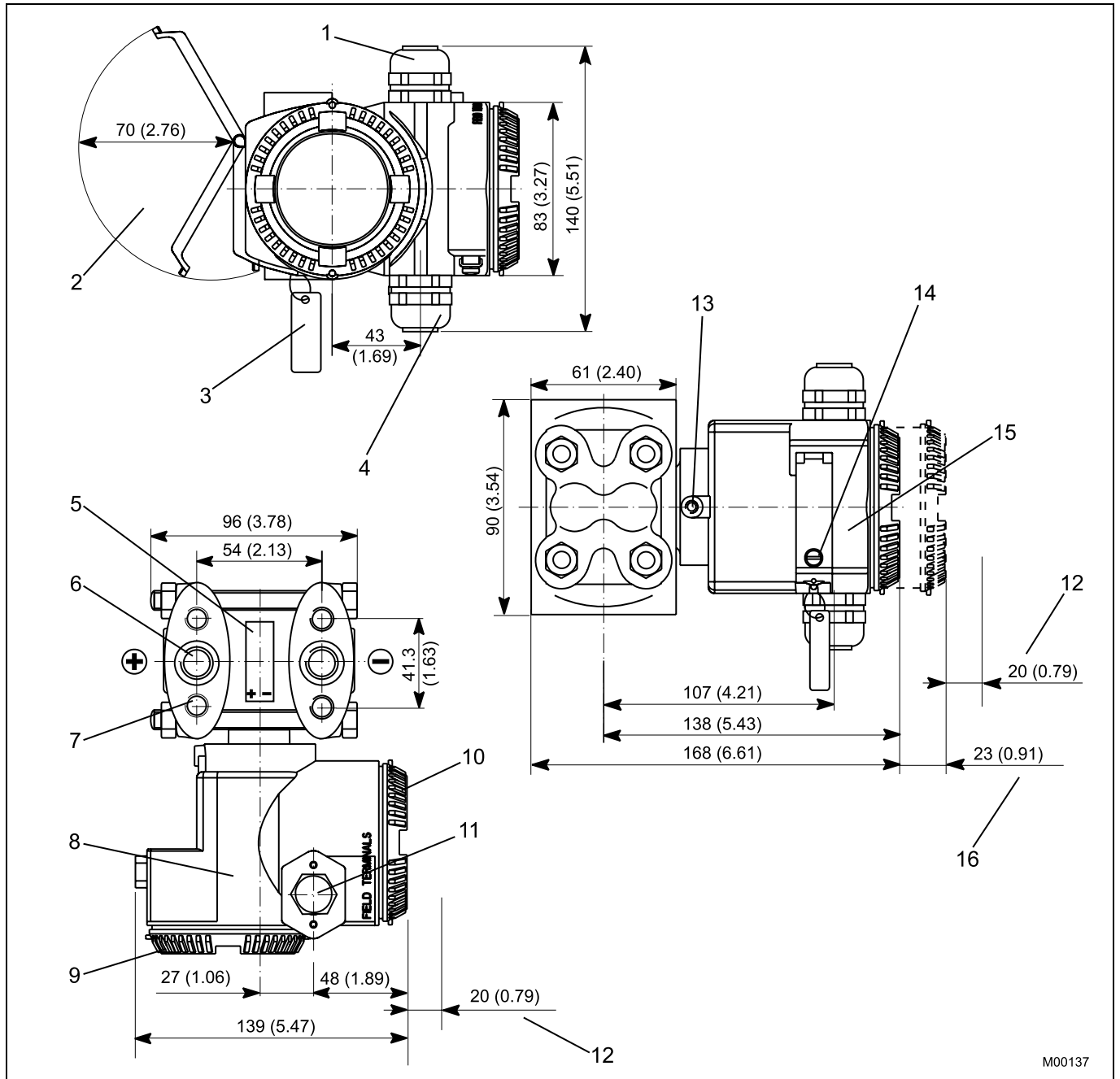
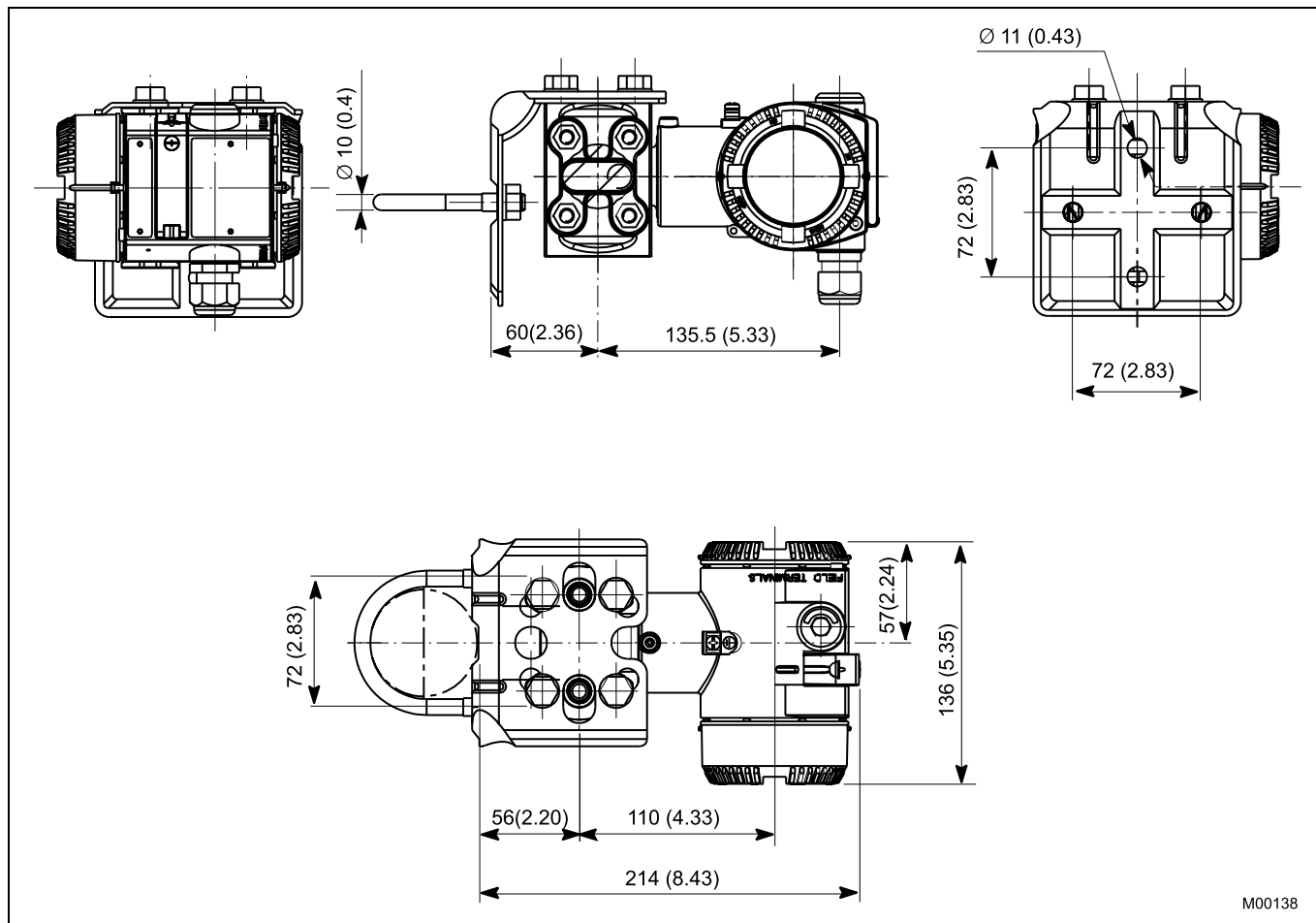


Abb. 2 Abmessungen in mm (inch), zeichnerische Abweichungen möglich

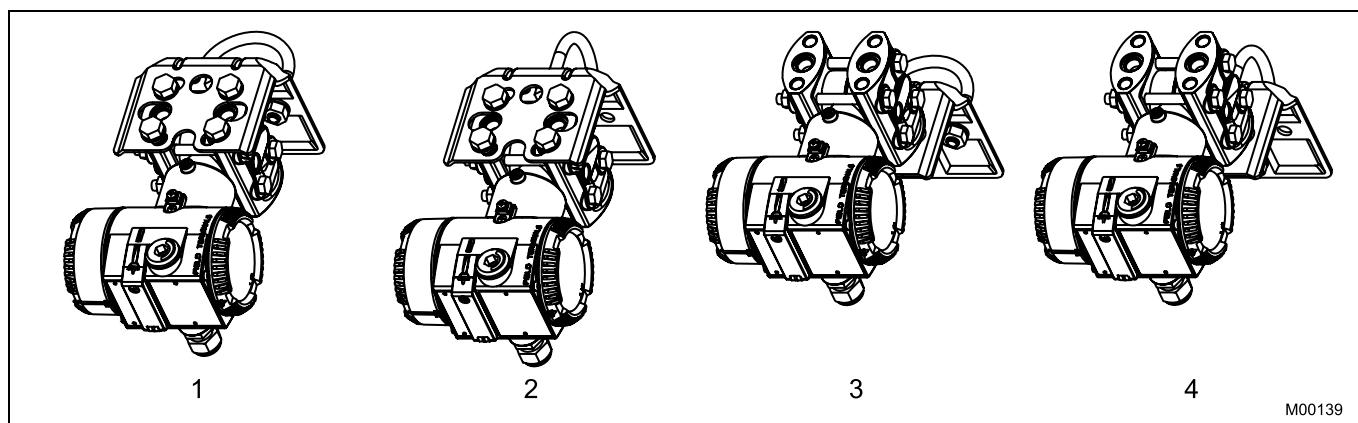
- |  |   |
|--|---|
| 1 Anschluss Pt 100   | 9 Gehäusedeckel   |
| 2 Platz zum Schwenken der Tastaturabdeckung erforderlich                     | 10 Anschlussseite   |
| 3 Anhängeschild z.B. für Messstellenkennzeichnung (Option)                   | 11 Elektrischer Anschluss                                   |
| 4 Elektrischer Anschluss   | 12 Platz für Deckelabbau erforderlich                       |
| 5 Messwerkschild   | 13 Gehäuse-Fixierschraube                                   |
| 6 Prozessanschluss   | 14 Befestigungsschraube für Tastaturabdeckung, unverlierbar |
| 7 Gewinde für Befestigungsschrauben<br>(siehe Daten Prozessflanschanschluss) | 15 Schild, u. a. mit der Tastenbeschriftung                 |
| 8 Typenschild  | 16 mit LCD-Anzeiger   |

### 11 Montagemöglichkeiten mit Befestigungswinkel



M00138

Abb. 3 Abmessungen in mm (inch), zeichnerische Abweichungen möglich



M00139

Abb. 4 Zeichnerische Abweichungen möglich

- |  |  |
|--|--|
| <p>1 Senkrechte Rohrmontage</p> <p>2 Waagerechte Rohrmontage</p> | <p>3 Senkrechte Rohrmontage und Messumformer oberhalb des Befestigungswinkels</p> <p>4 Waagerechte Rohrmontage und Messumformer oberhalb des Befestigungswinkels</p> |
|--|--|

## 12 Elektrische Anschlüsse

### 12.1 Standard-Klemmleiste

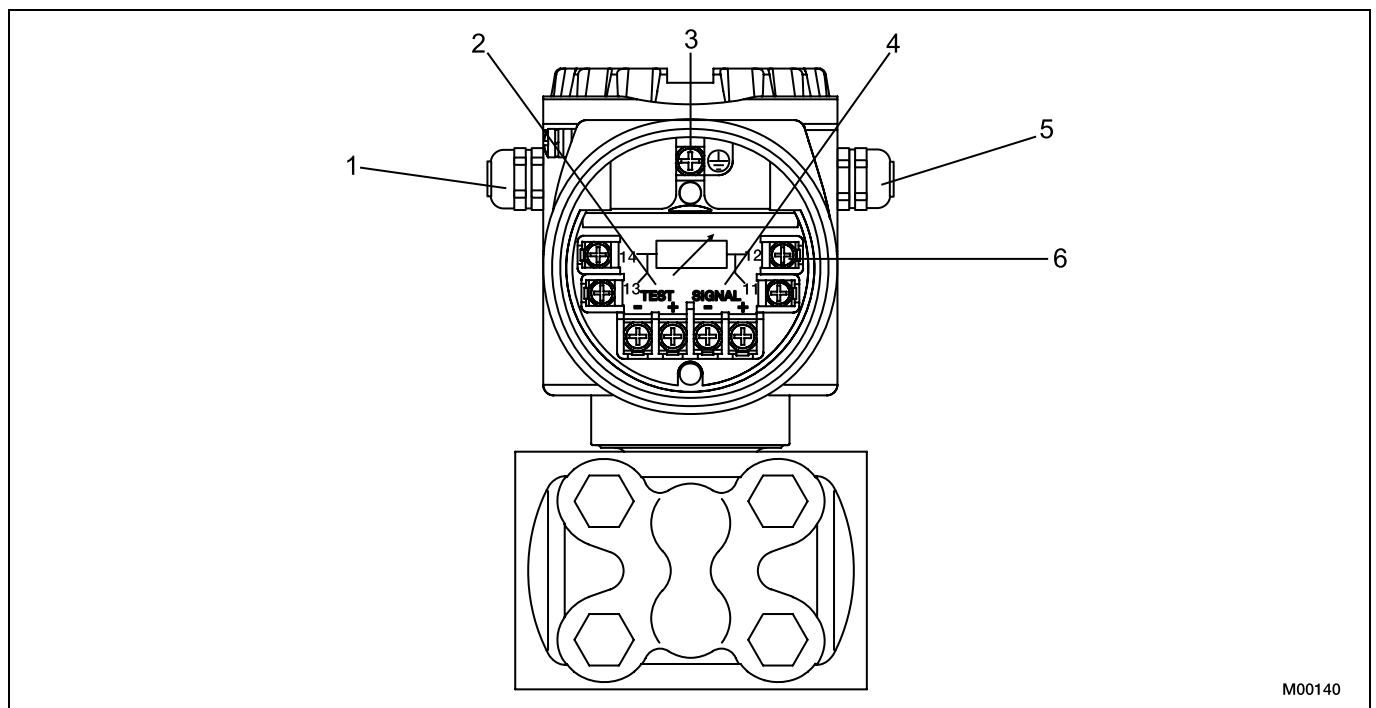


Abb. 5

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 1 Leitungseinführung  | 4 Ausgangssignal/Spannungsversorgung |
| 2 Prüfbuchsen für 4 ... 20 mA (nicht bei Feldbus-Messumformern) | 5 Leitungseinführung Pt 100          |
| 3 Erdungs-/Potenzialausgleichsklemme                            | 6 Anschluss für das Pt 100           |

### 12.2 Feldbus-Steckverbinder



Abb. 6

Pin-Nummer	Pin-Belegung	
	FOUNDATION Fieldbus	PROFIBUS PA
1	FF-	PA+
2	FF+	Erde
3	Schirm	PA-
4	Erde	Schirm

Lieferumfang ohne Gegenstecker (Buchse)

### 12.3 Harting Han 8D (8U)-Steckverbinder

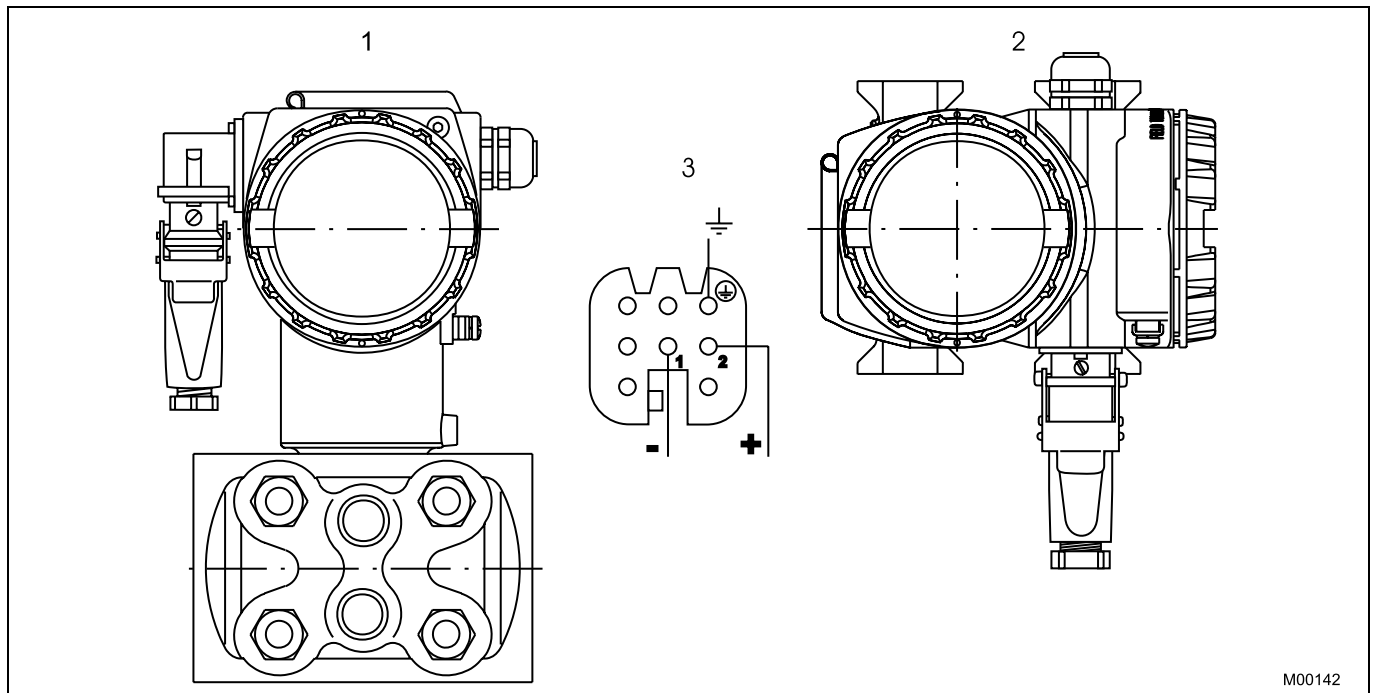


Abb. 7

- 1 Barrel-Gehäuse
- 2 DIN-Gehäuse

- 3 Harting Han 8D (8U)-Stiftzuordnung (Buchsenansicht)

13 Bestellinformationen

Multivariabler Messumformer, für Massedurchfluss			Variantenstelle					Code			
267CS	Grundgenauigkeit: 0,075 %	Bestellnummer	1-6	7	8	9	10	11			
269CS	Grundgenauigkeit: 0,04 %	Bestellnummer	267CS-								
<b>Sensor - Messbereichsgrenzen</b>											
0,05 ... 1 kPa	0,5 ... 10 mbar	0,2 ... 4 in H <sub>2</sub> O	1)	A							
0,2 ... 6 kPa	2 ... 60 mbar	0,8 ... 24 in H <sub>2</sub> O		C							
0,4 ... 40 kPa	4 ... 400 mbar	1,6 ... 160 in H <sub>2</sub> O		F							
2,5 ... 250 kPa	25 ... 2500 mbar	10 ... 1000 in H <sub>2</sub> O		L							
20 ... 2000 kPa	0,2 ... 20 bar	2,9 ... 290 psi		N							
<b>Statischer Druckbereich</b>											
0 ... 0,6 MPa	0 ... 6 bar	0 ... 87 psi	2)		1						
0 ... 2 MPa	0 ... 20 bar	0 ... 290 psi	3)		2						
0 ... 10 MPa	0 ... 100 bar	0 ... 1450 psi	3)		3						
0 ... 41 MPa	0 ... 410 bar	0 ... 5945 psi	3)		4						
<b>Membranmaterial / Füllflüssigkeit (mediumberührte Teile)</b>											
Nicht rostender Stahl (1.4435)	Silikonöl	NACE				S					
Hastelloy C276	Silikonöl	NACE				K					
Monel 400	Silikonöl	NACE				M					
Monel 400 Gold beschichtet	Silikonöl	NACE				V					
Tantal	Silikonöl	NACE				T					
Nicht rostender Stahl (1.4435)	Fluorkohlenstoff	NACE	4)	A							
Hastelloy C276	Fluorkohlenstoff	NACE	4)	F							
Monel 400	Fluorkohlenstoff	NACE	4)	C							
Monel 400 Gold beschichtet	Fluorkohlenstoff	NACE	4)	Y							
Tantal	Fluorkohlenstoff	NACE	4)	D							
<b>Prozessflansch- und Adaptermaterial / Anschlüsse (mediumberührt)</b>											
Rostfreier Stahl (1.4404/1.4408)	(horizontal)	1/4-18 NPT-f direkt (7/16-20 UNF U.S. Gewinde)	NACE	A							
Rostfreier Stahl (1.4404/1.4408)	(horizontal)	1/4-18 NPT-f direkt (DIN 19213)	NACE	C							
Rostfreier Stahl (1.4404/1.4408)	(horizontal)	1/2-14 NPT-f über Adapter (7/16-20 UNF U.S. Gewinde)	NACE	B							
Hastelloy C276	(horizontal)	1/4-18 NPT-f direkt (7/16-20 UNF U.S. Gewinde)	NACE	D							
Hastelloy C276	(horizontal)	1/2-14 NPT-f über Adapter (7/16-20 UNF U.S. Gewinde)	NACE	E							
Monel 400	(horizontal)	1/4-18 NPT-f direkt (7/16-20 UNF U.S. Gewinde)	NACE	G							
Monel 400	(horizontal)	1/2-14 NPT-f über Adapter (7/16-20 UNF U.S. Gewinde)	NACE	H							
Kynar (PVDF) (max. PN 10 bar)	(seitl. axial)	1/4-18 NPT-f direkt (7/16-20 UNF U.S. Gewinde)		P							
Rostfreier Stahl (1.4404/1.4408)	(vertikal)	1/4-18 NPT-f direkt (7/16-20 UNF U.S. Gewinde)	NACE	Q							
<b>Schrauben / Dichtungen (mediumberührt)</b>											
Nicht rostender Stahl	Viton	NACE			4)	3					
Nicht rostender Stahl	PTFE (max. 100 bar)	NACE				4					
Nicht rostender Stahl	EPDM	NACE				5					
Nicht rostender Stahl	Buna					6					

- 1) Nicht verfügbar mit Membranmaterial - Code M, V, T, C, Y, D
- 2) Nicht verfügbar mit Sensor - Messbereichsgrenzen Code C, F, L, N
- 3) Nicht verfügbar mit Sensor - Messbereichsgrenzen Code A
- 4) Geeignet für Sauerstoffanwendungen

Fortsetzung nächste Seite

14 Fortsetzung Bestellinformationen

Multivariabler Messumformer, für Massedurchfluss			Variantenstelle						Code				
267CS Grundgenauigkeit: 0,075 %			1	6	9	10	11	12	13				
269CS Grundgenauigkeit: 0,04 %			Bestellnummer	267CS-									
Elektronikgehäuse			Bestellnummer	269CS-									
<b>Material</b>			<b>Elektrischer Anschluss</b>										
Aluminiumlegierung	(Barrel-Typ)	1/2-14 NPT								A			
Aluminiumlegierung	(Barrel-Typ)	M20 x 1,5								B			
Aluminiumlegierung	(Barrel-Typ)	Harting Han-Steckverbinder	(NV: EExnL, EExd, FM, CSA)				5)			E			
Aluminiumlegierung	(Barrel-Typ)	Feldbus-Steckverbinder	(NV: EExnL, EExd, FM, CSA)				5)			G			
Rostfreier Stahl	(Barrel-Typ)	1/2-14 NPT								S			
Rostfreier Stahl	(Barrel-Typ)	M20 x 1,5	(NV: FM, CSA)							T			
Aluminiumlegierung	(DIN-Typ)	M20 x 1,5	(NV: FM, CSA)							J			
Aluminiumlegierung	(DIN-Typ)	Harting Han-Steckverbinder	(NV: EExnL, EExd, FM, CSA)				5)			K			
Aluminiumlegierung	(DIN-Typ)	Feldbus-Steckverbinder	(NV: ATEX EExd, FM, CSA)				5)			W			
<b>Ausgang</b>			<b>Zusätzliche Optionen</b>										
HART-Digitalkommunikation und 4 ... 20 mA			Keine zusätzliche Optionen						6)7)	H			
HART-Digitalkommunikation und 4 ... 20 mA			Optionen erwünscht						6)	1			
			(Bestellung durch zusätzlichen Bestellcode)										
PROFIBUS PA			Keine zusätzliche Optionen						6)7)	P			
PROFIBUS PA			Optionen erwünscht						7)	2			
			(Bestellung durch zusätzlichen Bestellcode)										
FOUNDATION Fieldbus			Keine zusätzliche Optionen						6)7)	F			
FOUNDATION Fieldbus			Optionen erwünscht						7)	3			
			(Bestellung durch zusätzlichen Bestellcode)										
Modbus RS 485			Keine zusätzliche Optionen						6)7)	M			
Modbus RS 485			Optionen erwünscht						6)7)	5			
			(Bestellung durch zusätzlichen Bestellcode)										
Modbus RS 232			Keine zusätzliche Optionen						6)7)	N			
Modbus RS 232			Optionen erwünscht						6)7)	6			
			(Bestellung durch zusätzlichen Bestellcode)										

Zusätzliche Bestellinformationen													
267CS , 269CS										Code			
<b>Konfiguration</b>													
Mit kundenspezifischer Konfiguration										N6			
<b>Entlüftungsventil Werkstoff / Position</b>			<b>(mediumberührte Teile)</b>										
Rostfreier Stahl (316L)	Auf Prozessachse		NACE				8)	V1					
Rostfreier Stahl (316L)	Obere Flanschseite		NACE				8)	V2					
Rostfreier Stahl (316L)	Untere Flanschseite		NACE				8)	V3					
Hastelloy C276	Auf Prozessachse		NACE				9)	V4					
Hastelloy C276	Obere Flanschseite		NACE				9)	V5					
Hastelloy C276	Untere Flanschseite		NACE				9)	V6					
Monel 400	Auf Prozessachse		NACE				10)	V7					
Monel 400	Obere Flanschseite		NACE				10)	V8					
Monel 400	Untere Flanschseite		NACE				10)	V9					

NV - Nicht verfügbar mit

Fortsetzung nächste Seite

- 5) Typ mit zusätzlichem Bestellcode auswählen
- 6) Nicht verfügbar mit Elektronikgehäuse Material / Elektrischer Anschluss Code G, W
- 7) Nicht verfügbar mit Elektronikgehäuse Material / Elektrischer Anschluss Code E, K
- 8) Nicht verfügbar mit Prozessflansch- und Adaptermaterial / Anschlüsse Code D, E, F, G, H, L, P
- 9) Nicht verfügbar mit Prozessflansch- und Adaptermaterial / Anschlüsse Code A, B, C, G, H, L, P
- 10) Nicht verfügbar mit Prozessflansch- und Adaptermaterial / Anschlüsse Code A, B, C, D, E, F, P

**15 Zusätzliche Bestellinformationen**

267CS , 269CS		Code			
<b>Explosionsschutz</b>					
ATEX Gruppe II Kategorie 1/2 GD - Eigensicherheit EEx ia		E1			
ATEX Gruppe II Kategorie 1/2 G - Druckfeste Kapselung EEx d		E2			
ATEX Gruppe II Kategorie 3 GD - Schutzart N EEx nL energiebegrenzt		E3			
ATEX II 1/2 GD EEx ia + ATEX II 1/2 GD EEx d + ATEX EEx nL		EW			
Factory Mutual (FM) - Intrinsically Safe		EA			
Factory Mutual (FM) - Explosion-Proof (nur mit elektr. Anschluss 1/2-14 NPT und nicht rostendem Typenschild)		EB			
Canadian Standard Association - Intrinsically Safe		ED			
Canadian Standard Association - Explosion-Proof		EE			
Canadian Standard Association - Explosion-Proof (Kanada & USA)		EM			
NEPSI Ex ia II C T4/T6		EY			
NEPSI Ex d II C T6		EZ			
SAA Ex d IIC T6 und Ex td A21 IP66 T85 °C		X1			
SAA Ex ia IIC T4/T6 und Ex n IIC T4/T6 (nur für Geräte mit HART / 4 ... 20 mA, nicht mit SIL2)		X2			
<b>Integrierte Digitalanzeige (LCD)</b>					
Mit integriertem LCD-Display		L1			
Mit integriertem LCD-Display (hintergrundbeleuchtet)		L2			
<b>Befestigungszubehör Form / Material</b>					
Für Rohrmontage		Nicht rostender Stahl (316 L)	B2		
Für Wandmontage		Nicht rostender Stahl (316 L)	B4		
<b>Betriebsanleitung</b>					
Deutsch		M1			
Französisch		M4			
<b>Beschriftungs- und Etikettsprache</b>					
Deutsch (aus nicht rostendem Stahl)		(nicht bei DIN-Elektronikgehäuse Code J, K, W)	T1		
Deutsch und Englisch (Kunststoff)		(nicht für Factory Mutual (FM) - Explosion-Proof)	TA		
<b>Zusätzliches Kennzeichnungsschild</b>					
Aus nicht rostendem Stahl		I1			
<b>Anwendungen</b>					
Öl- und fettfrei für Sauerstoffmessung (O <sub>2</sub> ) (P <sub>max</sub> = 120 bar, T <sub>max</sub> = 60 °C) (nur mit Füllung Fluorkohlenstoff und Viton Dichtung)		P1			
Wasserstoffanwendung (H <sub>2</sub> ) (Fluidfilm)		P2			
<b>Zertifikate</b>					
Abnahmeprüfzeugnis EN 10204-3.1.B der Kennlinienabweichung		C1			
Abnahmeprüfzeugnis EN 10204-3.1.B der Sauberkeitsstufe (nach DIN 25410)		C3			
Abnahmeprüfzeugnis EN 10204-3.1.B der Heliumdichtheit der Messkammer		C4			
Abnahmeprüfzeugnis EN 10204-3.1.B der Druckprüfung		C5			
Werksbescheinigung EN 10204-2.1 der Geräteausführung		C6			
SIL2 - Konformitätserklärung		CL			
<b>Materialbescheinigungen</b>					
Werksbescheinigung EN 10204-2.1 der Werkstoffe der messstoffberührten Teile		H1			
Abnahmeprüfzeugnis EN 10204-3.1.B der drucktragenden und messstoffberührten Teile mit Analysezeugnissen als Werkstoffnachweis (Kleinteile mit Werksbescheinigung nach EN 10204)		H3			
Werkszeugnis EN 10204-2.2 der drucktragenden und messstoffberührenden Teile		H4			
<b>Steckverbinder</b>					
Fieldbus 7/8 in (ohne Gegenstecker, empfohlen für FOUNDATION Fieldbus)		7) 11)	U1		
Fieldbus M12 x 1 (ohne Gegenstecker, empfohlen für PROFIBUS PA)		7) 11)	U2		
Harting Han 8D (8U) - gerade Einführung		6) 11)	U3		
Harting Han 8D (8U) - winklige Einführung		6) 12)	U4		

6) Nicht verfügbar mit Elektronikgehäuse Material / Elektrischer Anschluss Code G, W

7) Nicht verfügbar mit Elektronikgehäuse Material / Elektrischer Anschluss Code E, K

11) Nicht verfügbar mit Elektronikgehäuse Material / Elektrischer Anschluss Code T, S, A, B, J, E

12) Nicht verfügbar mit Elektronikgehäuse Material / Elektrischer Anschluss Code T, S, A, B, J, K

Hastelloy ist ein Warenzeichen der Cabot Corporation

Monel ist ein Warenzeichen der International Nickel Co.

Viton ist ein Warenzeichen von DuPont Dow Elastomers

**16 Standard-Lieferumfang (Änderung durch zusätzlichen Bestellcode möglich)**

- Adapter werden lose beigelegt
- Verschlussstopfen für Prozessachse (keine Ablass-/Entlüftungsventile)
- für normalen Einsatz (keine Ex-Anwendung)
- Keine Anzeige/kein Display, kein Befestigungsbügel
- Englische Betriebsanleitung und englische Beschriftung
- Typenschildmaterial:     Barrel-Elektronikgehäuse-Code A, B, E, G, S, T – rostfreier Stahl  
                                  DIN-Elektronikgehäuse-Code J, K, W – Kunststoff
- Konfiguration mit den Einheiten kPa und °C
- Keine Prüf-, Inspektions- oder Materialzertifikate

Falls vor der Herstellung nichts anderes vereinbart wurde, ist der Kunde dafür verantwortlich, zur Sicherstellung der Verträglichkeit mit dem Prozessmedium, geeignete medienberührte Teile und eine geeignete Füllflüssigkeit auszuwählen.

# Kontakt

Ihr Ansprechpartner für  
Beratung, Verkauf, Service



**Kundert Ingenieure AG**

Ifangstrasse 6, CH – 8952 Schlieren

Tel. +41 44 755 42 42, Fax +41 44 755 42 43

[www.kundert-ing.ch](http://www.kundert-ing.ch) [automation@kundert-ing.ch](mailto:automation@kundert-ing.ch)

## **ABB Automation Products GmbH**

### **Process Automation**

Borsigstr. 2

63755 Alzenau

Deutschland

Tel: 0800 1114411

Fax: 0800 1114422

[vertrieb.messtechnik-  
produkte@de.abb.com](mailto:vertrieb.messtechnik-produkte@de.abb.com)

## **ABB Automation Products GmbH**

### **Process Automation**

Im Segelhof

5405 Baden-Dättwil

Schweiz

Tel: +41 58 586 8459

Fax: +41 58 586 7511

[instr.ch@ch.abb.com](mailto:instr.ch@ch.abb.com)

## **ABB AG**

### **Process Automation**

Clemens-Holzmeister-Str. 4

1109 Wien

Österreich

Tel: +43 1 60109 3960

Fax: +43 1 60109 8309

[instr.at@at.abb.com](mailto:instr.at@at.abb.com)

[www.abb.de](http://www.abb.de)

### Hinweis

Technische Änderungen sowie Inhaltsänderungen dieses Dokuments behalten wir uns jederzeit ohne Vorankündigung vor.

Bei Bestellungen gelten die vereinbarten detaillierten Angaben. ABB übernimmt keinerlei Verantwortung für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten in diesem Dokument.

Wir behalten uns alle Rechte an diesem Dokument und den darin enthaltenen Themen und Abbildungen vor. Vervielfältigung, Bekanntgabe an Dritte oder Verwendung des Inhaltes, auch auszugsweise, ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung durch ABB verboten.

Copyright© 2010 ABB  
Alle Rechte vorbehalten