

Technische Information

CNGmass

Coriolis-Durchflussmessgerät



Das Durchflussmessgerät für Betankungsanwendungen mit einfacher Systemintegration

Anwendungsbereich

- Messprinzip arbeitet unabhängig von physikalischen Messstoffeigenschaften wie Viskosität und Dichte
- Genaue Messung von komprimiertem Erdgas (CNG) unter hohem Druck in Betankungsanwendungen

Geräteigenschaften

- Durchflussraten bis 150 kg/min (330 lb/min)
- Prozessdruck bis 350 bar (5080 psi)
- Berstscheibe vorhanden
- Robustes, kompaktes Messumformergehäuse
- Modbus RS485
- Erfüllt alle Anwendungsanforderungen

Ihre Vorteile

- Hervorragende Betriebssicherheit – zuverlässig auch unter extremen Prozessbedingungen
- Weniger Prozessmessstellen – multivariable Messung (Durchfluss, Dichte, Temperatur)
- Platzsparende Montage – keine Ein-/Auslaufstrecken
- Platzsparende Installation – volle Funktionalität auf engstem Raum
- Schnelle Inbetriebnahme – vorkonfigurierte Geräte
- Automatische Datenwiederherstellung im Servicefall







Inhaltsverzeichnis

Hinweise zum Dokument	3	Messstoffdruckbereich (Nenndruck)	16
Verwendete Symbole	3	Messstoffdichte	16
Arbeitsweise und Systemaufbau	4	Druck-Temperatur-Kurven	16
Messprinzip	4	Berstscheibe	17
Messeinrichtung	4	Durchflussgrenze	17
Eingang	5	Druckverlust	17
Messgröße	5	Vibrationen	17
Messbereich	5	Konstruktiver Aufbau	18
Messdynamik	5	Bauform, Maße	18
Ausgang	6	Gewicht	19
Ausgangssignal	6	Werkstoffe	19
Ausfallsignal	6	Prozessanschlüsse	20
Ex-Anschlusswerte	6	Bedienbarkeit	21
Schleichenmengenunterdrückung	7	Bedienkonzept	21
Galvanische Trennung	7	Fernbedienung	21
Protokollspezifische Daten	7	Zertifikate und Zulassungen	21
Energieversorgung	8	CE-Zeichen	21
Klemmenbelegung	8	C-Tick Zeichen	22
Versorgungsspannung	10	Ex-Zulassung	22
Leistungsaufnahme	10	Zertifizierung Modbus RS485	22
Stromaufnahme	10	Bestellinformationen	22
Versorgungsausfall	11	Zubehör	22
Elektrischer Anschluss	11	Kommunikationsspezifisches Zubehör	22
Potentialausgleich	11	Servicespezifisches Zubehör	23
Klemmen	12	Ergänzende Dokumentation	23
Kabeleinführungen	12	Standarddokumentation	23
Kabelspezifikation	12	Geräteabhängige Zusatzdokumentation	23
Leistungsmerkmale	13	Eingetragene Marken	24
Referenzbedingungen	13		
Maximale Messabweichung	13		
Wiederholbarkeit	13		
Reaktionszeit	13		
Einfluss Messstofftemperatur	13		
Einfluss Messstoffdruck	13		
Montage	13		
Ein- und Auslaufstrecken	13		
Spezielle Montagehinweise	13		
Montage Safety Barrier Promass 100	14		
Umgebung	14		
Umgebungstemperaturbereich	14		
Lagerungstemperatur	16		
Klimaklasse	16		
Schutzart	16		
Stoßfestigkeit	16		
Schwingungsfestigkeit	16		
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	16		
Prozess	16		
Messstofftemperaturbereich	16		









Hinweise zum Dokument

Verwendete Symbole

Elektrische Symbole




Symbol	Bedeutung
 A0011197	Gleichstrom Eine Klemme, an der Gleichspannung anliegt oder durch die Gleichstrom fließt.
 A0011198	Wechselstrom Eine Klemme, an der Wechselspannung anliegt oder durch die Wechselstrom fließt.
 A0017381	Gleich- und Wechselstrom <ul style="list-style-type: none"> ■ Eine Klemme, an der Wechselspannung oder Gleichspannung anliegt. ■ Eine Klemme, durch die Wechselstrom oder Gleichstrom fließt.
 A0011200	Erdanschluss Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers über ein Erdungssystem geerdet ist.
 A0011199	Schutzleiteranschluss Eine Klemme, die geerdet werden muss, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen.
 A0011201	Äquipotenzialanschluss Ein Anschluss, der mit dem Erdungssystem der Anlage verbunden werden muss: Dies kann z.B. eine Potenzialausgleichsleitung oder ein sternförmiges Erdungssystem sein, je nach nationaler bzw. Firmenpraxis.

Symbole für Informationstypen

Symbol	Bedeutung
 A0011182	Erlaubt Kennzeichnet Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.
 A0011183	Zu bevorzugen Kennzeichnet Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die zu bevorzugen sind.
 A0011184	Verboten Kennzeichnet Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.
 A0011193	Tipp Kennzeichnet zusätzliche Informationen.
 A0011194	Verweis auf Dokumentation Verweist auf die entsprechende Dokumentation zum Gerät.
 A0011195	Verweis auf Seite Verweist auf die entsprechende Seitenzahl.
 A0011196	Verweis auf Abbildung Verweist auf die entsprechende Abbildungsnummer und Seitenzahl.
 A0015502	Sichtkontrolle

Symbole in Grafiken

Symbol	Bedeutung
1, 2, 3, ...	Positionsnummern
1., 2., 3., ...	Handlungsschritte
A, B, C, ...	Ansichten
A-A, B-B, C-C, ...	Schnitte

Symbol	Bedeutung
 A0013441	Durchflussrichtung
 A0011187	Explosionsgefährdeter Bereich Kennzeichnet den explosionsgefährdeten Bereich.
 A0011188	Sicherer Bereich (nicht explosionsgefährdeter Bereich) Kennzeichnet den nicht explosionsgefährdeten Bereich.

Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip

Das Messprinzip basiert auf der kontrollierten Erzeugung von Corioliskräften. Diese Kräfte treten in einem System immer dann auf, wenn sich gleichzeitig translatorische (geradlinige) und rotatorische (drehende) Bewegungen überlagern.

$$F_c = 2 \cdot \Delta m (v \cdot \omega)$$

$$F_c = \text{Corioliskraft}$$

$$\Delta m = \text{bewegte Masse}$$

$$\omega = \text{Drehgeschwindigkeit}$$

$$v = \text{Radialgeschwindigkeit im rotierenden bzw. schwingenden System}$$

Die Größe der Corioliskraft hängt von der bewegten Masse Δm , deren Geschwindigkeit v im System und somit vom Massefluss ab. Anstelle einer konstanten Drehgeschwindigkeit ω tritt beim Messaufnehmer eine Oszillation auf.

Dichtemessung

Das Messrohr wird immer in seiner Resonanzfrequenz angeregt. Sobald sich die Masse und damit die Dichte des schwingenden Systems (Messrohr und Messstoff) ändert, regelt sich die Erregerfrequenz automatisch wieder nach. Die Resonanzfrequenz ist somit eine Funktion der Messstoffdichte. Aufgrund dieser Abhängigkeit lässt sich mit Hilfe des Mikroprozessors ein Dichtesignal gewinnen.

Temperaturmessung

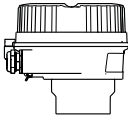
Zur rechnerischen Kompensation von Temperatureffekten wird die Temperatur am Messrohr erfasst. Dieses Signal entspricht der Prozesstemperatur und steht auch als Ausgangssignal zur Verfügung.

Messeinrichtung

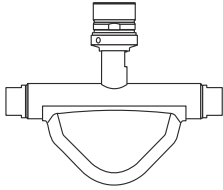
Das Gerät besteht aus Messumformer und Messaufnehmer. Wenn das Gerät mit Modbus RS485 eigensicher bestellt wird, gehört die Safety Barrier Promass 100 (Sicherheitsbarriere) zum Lieferumfang und muss für den Betrieb des Geräts eingesetzt werden.

Eine Geräteausführung ist verfügbar: Kompaktausführung - Messumformer und Messaufnehmer bilden eine mechanische Einheit.

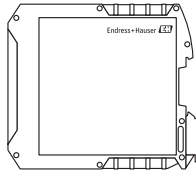
Messumformer

<p>CNGmass</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0016693</p>	<p>Gehäuseausführungen und Werkstoffe: Kompakt, Alu beschichtet: Beschichtetes Aluminium AlSi10Mg</p> <p>Konfiguration: Via Bedientools (z.B. FieldCare)</p>
---	--

Messaufnehmer

<p>CNGmass</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0022407</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gleichzeitige Messung von Durchfluss, Dichte und Temperatur (multi-variable) ■ Unempfindlich gegenüber Prozesseinflüssen ■ Nennweitenbereich: DN 8...25 (3/8 ...1") ■ Werkstoffe: <ul style="list-style-type: none"> - Messaufnehmer: Rostfreier Stahl 1.4301 (304) - Messrohre: Rostfreier Stahl 1.4539 (904L) - Prozessanschlüsse: Rostfreier Stahl 1.4404 (316/316L) ■ Messstoffdruckgrenze: max. 350 bar (5 080 psi)
--	--

Safety Barrier Promass 100

 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0016763</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2-Kanal Trennbarriere für Installation im nicht explosionsgefährdeten Bereich oder Zone 2/Div. 2: <ul style="list-style-type: none"> - Kanal 1: DC 24 V Stromversorgung - Kanal 2: Modbus RS485 ■ Bietet zusätzlich zur Begrenzung von Strom, Spannung und Leistung, für den Explosionsschutz eine galvanische Trennung der Stromkreise. ■ Einfache Hutschienenmontage (DIN 35 mm) für Schaltschrankinstallation
--	---

Eingang

Messgröße


Direkte Messgrößen

- Massefluss
- Dichte
- Temperatur


Messbereich

Messbereiche für Compressed Natural Gas (CNG), nicht eichpflichtiger Betrieb

DN		Messbereich-Endwerte $\dot{m}_{\min(F)} \dots \dot{m}_{\max(F)}$	
[mm]	[in]	[kg/min]	[lb/min]
8	3/8	0...30	0...66
15	1/2	0...80	0...175
25	1	0...150	0...330

 Im eichpflichtigen Betrieb gelten die Werte des jeweiligen Eichzertifikats.

Empfohlener Messbereich

Kapitel "Durchflussgrenze" (→  17)

Messdynamik

Über 1000 : 1.

Durchflüsse oberhalb des eingestellten Endwerts übersteuert die Elektronik nicht, so dass die aufsummierte Durchflussmenge korrekt erfasst wird.

Ausgang

Ausgangssignal

Modbus RS485

Physikalische Schnittstelle	Gemäß Standard EIA/TIA-485-A
Abschlusswiderstand	Integriert, über DIP-Schalter auf dem Messumformer-Elektronikmodul aktivierbar

Ausfallsignal

Ausfallinformationen werden abhängig von der Schnittstelle wie folgt dargestellt.

Modbus RS485

Fehlerverhalten	Wählbar: <ul style="list-style-type: none"> ▪ NaN-Wert anstelle des aktuellen Wertes ▪ Letzter gültiger Wert
------------------------	--

Bedientool

Via Service-Schnittstelle

Klartextanzeige	Mit Hinweis zu Ursache und Behebungsmaßnahmen
------------------------	---



Weitere Informationen zur Fernbedienung (→ 21)

Leuchtdioden (LED)

Statusinformationen	Statusanzeige durch verschiedene Leuchtdioden Je nach Geräteausführung werden folgende Informationen angezeigt: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Versorgungsspannung aktiv ▪ Datenübertragung aktiv ▪ Gerätealarm/-störung vorhanden
----------------------------	--

Ex-Anschlusswerte

Diese Werte gelten nur für folgende Geräteausführung:
Bestellmerkmal "Ausgang", Option **M**: Modbus RS485, für Einsatz im eigensicheren Bereich

Safety Barrier Promass 100

Sicherheitstechnische Werte


Klemmennummern			
Versorgungsspannung		Signalübertragung	
2 (L-)	1 (L+)	26 (A)	27 (B)
$U_{\text{nom}} = \text{DC } 24 \text{ V}$ $U_{\text{max}} = \text{AC } 260 \text{ V}$		$U_{\text{nom}} = \text{DC } 5 \text{ V}$ $U_{\text{max}} = \text{AC } 260 \text{ V}$	

Eigensichere Werte

Klemmennummern			
Versorgungsspannung		Signalübertragung	
20 (L-)	10 (L+)	62 (A)	72 (B)
$U_o = 16,24 \text{ V}$ $I_o = 623 \text{ mA}$ $P_o = 2,45 \text{ W}$ Bei IIC*: $L_o = 92,8 \mu\text{H}$, $C_o = 0,433 \mu\text{F}$, $L_o/R_o = 14,6 \mu\text{H}/\Omega$			
* Die Gasgruppe ist abhängig von Messaufnehmer und Nennweite.			
Zur Übersicht und den Abhängigkeiten zwischen Gasgruppe - Messaufnehmer - Nennweite: Dokument "Safety Instructions" (XA) zum Messgerät			

Messumformer

Eigensichere Werte

Bestellmerkmal "Zulassungen"	Klemmennummern			
	Versorgungsspannung		Signalübertragung	
	20 (L-)	10 (L+)	62 (A)	72 (B)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Option BM: ATEX II2G + IECEx Z1 Ex ia, II2D Ex tb ▪ Option BU: ATEX II2G + IECEx Z1 Ex ia ▪ Option C2: CSA C/US IS Cl. I, II, III Div. 1 ▪ Option MM: INMETRO Ex ia Zone 1 ▪ Option NG: NEPSI Ex ia Zone 1 ▪ Option 85: ATEX II2G + IECEx Z1 Ex ia + CSA C/US IS Cl. I, II, III Div. 1 	$U_i = 16,24 \text{ V}$ $I_i = 623 \text{ mA}$ $P_i = 2,45 \text{ W}$ $L_i = 0 \text{ }\mu\text{H}$ $C_i = 6 \text{ nF}$			
 Zur Übersicht und den Abhängigkeiten zwischen Gasgruppe - Messaufnehmer - Nennweite: Dokument "Safety Instructions" (XA) zum Messgerät				

Schleichmengenunterdrückung

Die Schaltpunkte für die Schleichmengenunterdrückung sind frei wählbar.



Galvanische Trennung

Die folgenden Anschlüsse sind galvanisch voneinander getrennt:

- Ausgänge
- Spannungsversorgung

Protokollspezifische Daten

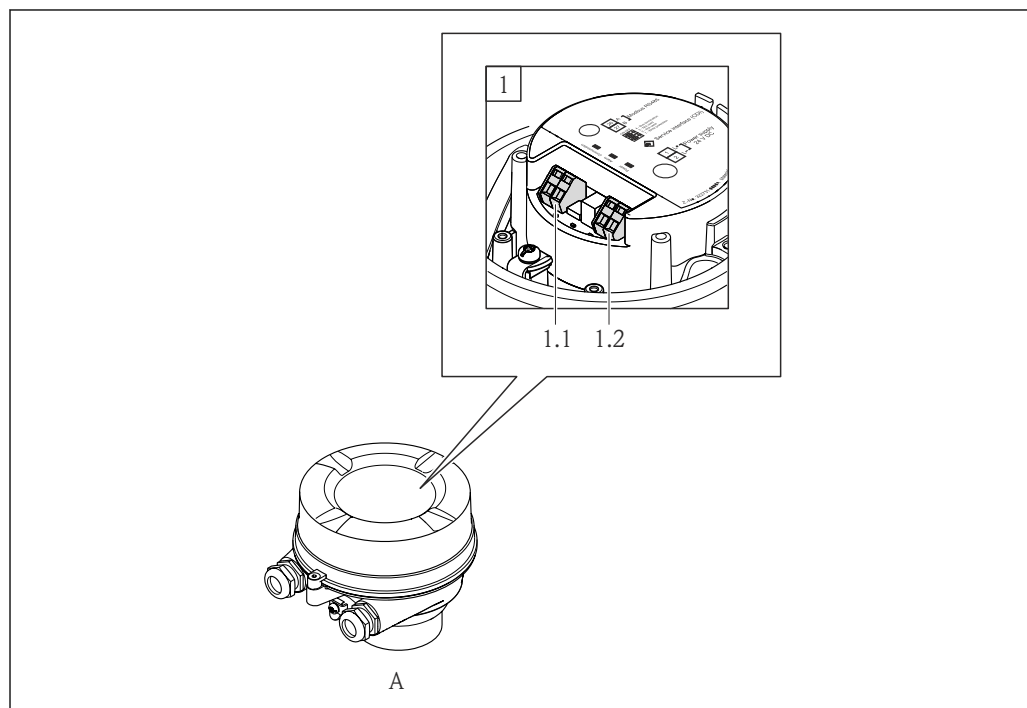
Modbus RS485

Protokoll	Modbus Applications Protocol Specification V1.1
Gerätetyp	Slave
Slave-Adressbereich	1...247
Broadcast-Adressbereich	0
Funktionscodes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 03: Read holding register ▪ 04: Read input register ▪ 06: Write single registers ▪ 08: Diagnostics ▪ 16: Write multiple registers ▪ 23: Read/write multiple registers
Broadcast-Messages	Unterstützt von folgenden Funktionscodes: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 06: Write single registers ▪ 16: Write multiple registers ▪ 23: Read/write multiple registers
Unterstützte Baudrate	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 200 BAUD ▪ 2 400 BAUD ▪ 4 800 BAUD ▪ 9 600 BAUD ▪ 19 200 BAUD ▪ 38 400 BAUD ▪ 57 600 BAUD ▪ 115 200 BAUD
Modus Datenübertragung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ASCII ▪ RTU
Datenzugriff	Auf jeden Geräteparameter kann via Modbus RS485 zugegriffen werden.  Zu den Modbus-Registerinformationen (→  23)

Energieversorgung

Klemmenbelegung

Übersicht: Gehäuseausführung



A0021856

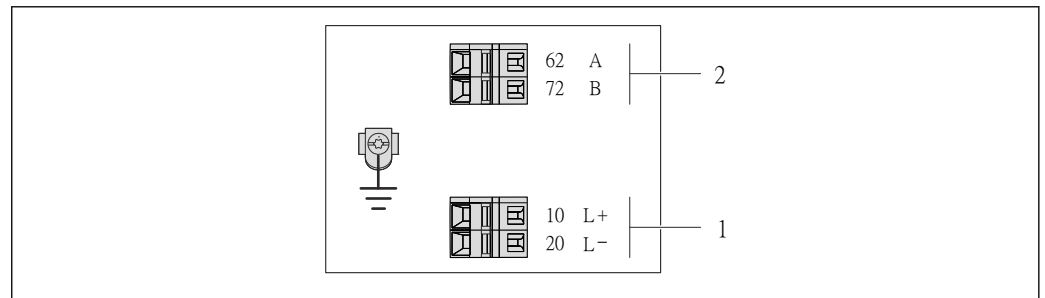
- A Gehäuseausführung: Kompakt, beschichtet Alu
- 1 Anschlussvariante: Modbus RS485
- 1.1 Signalübertragung
- 1.2 Versorgungsspannung

Messumformer

Anschlussvariante Modbus RS485, für Einsatz im eigensicheren Bereich

Bestellmerkmal "Ausgang", Option **M** (Anschluss via Safety Barrier Promass 100)

Bestellmerkmal "Gehäuse"	Verfügbare Anschlussarten		Mögliche Auswahl Bestellmerkmal "Elektrischer Anschluss"
	Ausgang	Energieversorgung	
Optionen A	Klemmen	Klemmen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Option B: Gewinde M20x1 ▪ Option C: Gewinde G ½" ▪ Option D: Gewinde NPT ½"
Bestellmerkmal "Gehäuse": Option A : Kompakt, beschichtet Alu			



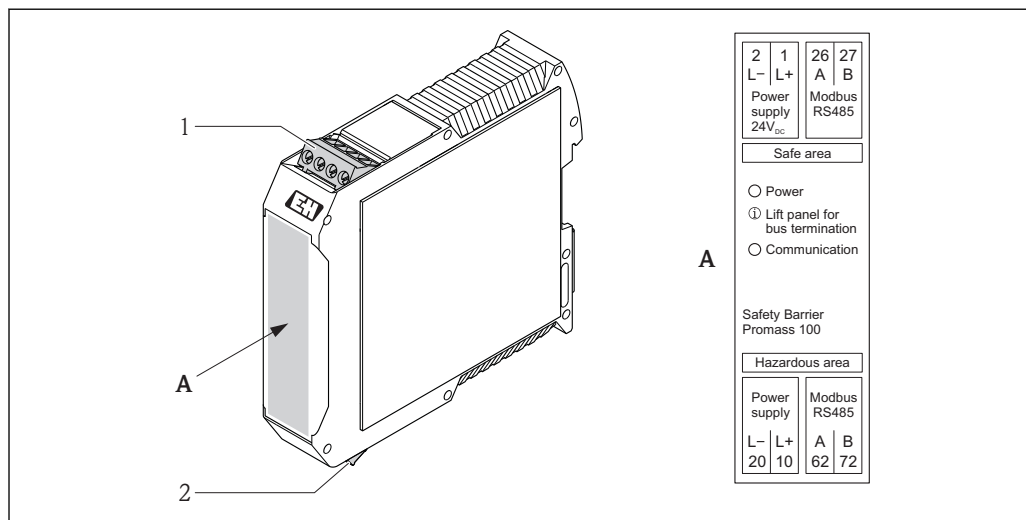
A0017053

1 Klemmenbelegung Modbus RS485, Anschlussvariante für den Einsatz im eigensicheren Bereich (Anschluss via Safety Barrier Promass 100)

- 1 Eigensichere Energieversorgung
- 2 Modbus RS485

Bestellmerkmal "Ausgang"	20 (L-)	10 (L+)	72 (B)	62 (A)
Option M	Eigensichere Versorgungsspannung		Modbus RS485 eigensicher	
Bestellmerkmal "Ausgang": Option M : Modbus RS485, für Einsatz im eigensicheren Bereich (Anschluss via Safety Barrier Promass 100)				

Safety Barrier Promass 100



A0016922

2 Safety Barrier Promass 100 mit Anschlüssen

- 1 Nicht explosionsgefährdeter Bereich und Zone 2/Div. 2
- 2 Eigensicherer Bereich

Versorgungsspannung

Messumformer

- Für Geräteausführung mit allen Kommunikationsarten außer Modbus RS485 eigensicher: DC 20...30 V
 - Für Geräteausführung mit Modbus RS485 eigensicher: Speisung via Safety Barrier Promass 100
- Das Netzteil muss sicherheitstechnisch geprüft sein (z.B. PELV, SELV).

Safety Barrier Promass 100

DC 20...30 V

Leistungsaufnahme

Messumformer

Bestellmerkmal "Ausgang"	Maximale Leistungsaufnahme
Option M : Modbus RS485, für Einsatz im eigensicheren Bereich	2,45 W

Safety Barrier Promass 100

Bestellmerkmal "Ausgang"	Maximale Leistungsaufnahme
Option M : Modbus RS485, für Einsatz im eigensicheren Bereich	4,8 W

Stromaufnahme

Messumformer

Bestellmerkmal "Ausgang"	Maximale Stromaufnahme	Maximaler Einschaltstrom
Option M : Modbus RS485, für Einsatz im eigensicheren Bereich	145 mA	16 A (<0,4 ms)

Safety Barrier Promass 100

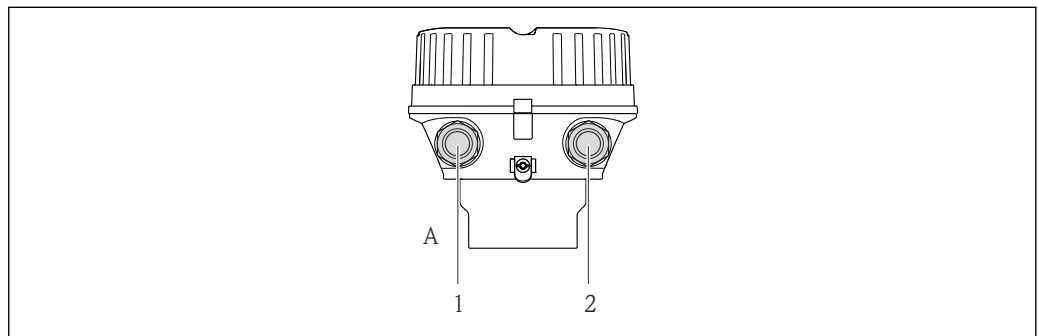
Bestellmerkmal "Ausgang"	Maximale Stromaufnahme	Maximaler Einschaltstrom
Option M : Modbus RS485, für Einsatz im eigensicheren Bereich	230 mA	10 A (<0,8 ms)

Versorgungsausfall

- Summenzähler bleiben auf dem zuletzt ermittelten Wert stehen.
- Konfiguration bleibt im Gerätespeicher erhalten.
- Fehlermeldungen inklusive Stand des Betriebsstundenzählers werden abgespeichert.

Elektrischer Anschluss

Anschluss Messumformer

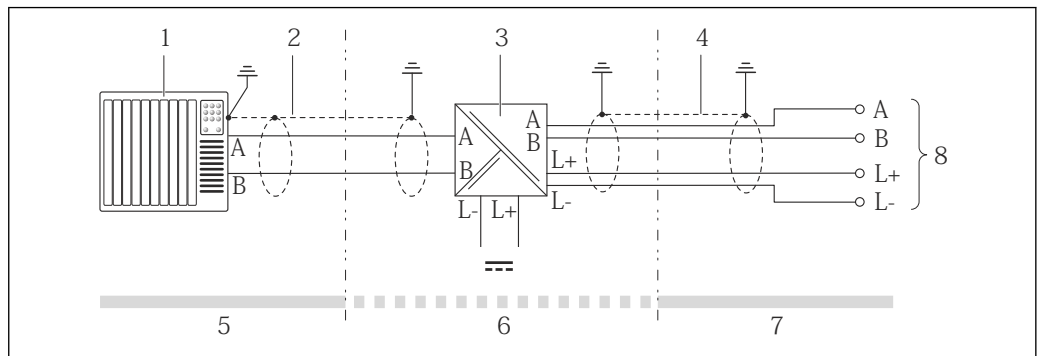


- A Gehäuseausführung: Kompakt, beschichtet Alu
- 1 Kabeleinführung für Signalübertragung
- 2 Kabeleinführung für Versorgungsspannung

Klemmenbelegung (→ 9)

Anschlussbeispiele

Modbus RS485



3 Anschlussbeispiel für Modbus RS485 eigensicher

- 1 Automatisierungssystem (z.B. SPS)
- 2 Kabelschirm, Kabelspezifikation beachten (→ 12)
- 3 Safety Barrier Promass 100
- 4 Kabelspezifikation beachten (→ 12)
- 5 Nicht explosionsgefährdeter Bereich
- 6 Nicht explosionsgefährdeter Bereich und Zone 2/Div. 2
- 7 Eigensicherer Bereich
- 8 Messumformer

Potentialausgleich

Spezielle Maßnahmen für den Potenzialausgleich sind nicht erforderlich.

Bei einem Gerät für den explosionsgefährdeten Bereich: Hinweise in der Ex-Dokumentation (XA) beachten.

Klemmen**Messumformer**

Federkraftklemmen für Aderquerschnitte 0,5...2,5 mm² (20...14 AWG)

Safety Barrier Promass 100

Steckbare Schraubklemmen für Aderquerschnitte 0,5...2,5 mm² (20...14 AWG)

Kabeleinführungen

- Kabelverschraubung: M20 × 1,5 mit Kabel ϕ 6...12 mm (0,24...0,47 in)
- Gewinde für Kabeleinführung:
 - NPT 1/2"
 - G 1/2"
 - M20

Kabelspezifikation**Zulässiger Temperaturbereich**

- -40 °C (-40 °F)...+80 °C (+176 °F)
- Mindestanforderung: Kabel-Temperaturbereich \geq Umgebungstemperatur + 20 K

Energieversorgungskabel

Normales Installationskabel ausreichend.

Signalkabel*Modbus RS485*

Standard EIA/TIA-485 spezifiziert zwei Kabeltypen (A und B) für die Busleitung, die für alle Übertragungsraten eingesetzt werden können. Empfohlen wird Kabeltyp A.

Kabeltyp	A
Wellenwiderstand	135...165 Ω bei einer Messfrequenz von 3...20 MHz
Kabelkapazität	<30 pF/m
Aderquerschnitt	>0,34 mm ² (22 AWG)
Kabeltyp	Paarweise verdrillt
Schleifenwiderstand	\leq 110 Ω /km
Signaldämpfung	Max. 9 dB über die ganze Länge des Leitungsquerschnitts
Abschirmung	Kupfer-Geflechschirm oder Geflechschirm mit Folienschirm. Bei Erdung des Kabelschirms: Erdungskonzept der Anlage beachten.

Verbindungskabel Safety Barrier Promass 100 - Messgerät

Kabeltyp	Abgeschirmtes Twisted-Pair-Kabel mit 2x2 Adern. Bei Erdung des Kabelschirms: Erdungskonzept der Anlage beachten.
Maximaler Kabelwiderstand	2,5 Ω , einseitig

- Um die Funktionstüchtigkeit des Messgeräts sicherzustellen: Maximalen Kabelwiderstand einhalten.

Im Folgenden wird zum jeweiligen Aderquerschnitt die maximale Kabellänge angegeben. Maximalen Kapazitäts- und Induktivitätsbelag vom Kabel sowie Ex-Anschlusswerte beachten (\rightarrow 6).

Aderquerschnitt		Maximale Kabellänge	
[mm ²]	[AWG]	[m]	[ft]
0,5	20	70	230
0,75	18	100	328
1,0	17	100	328

Aderquerschnitt		Maximale Kabellänge	
[mm ²]	[AWG]	[m]	[ft]
1,5	16	200	656
2,5	14	300	984

Leistungsmerkmale

Referenzbedingungen

- Fehlergrenzen in Anlehnung an ISO 11631
- Wasser mit +15...+45 °C (+59...+113 °F) bei 2...6 bar (29...87 psi)
- Angaben laut Kalibrationsprotokoll
- Angaben zur Messabweichung basieren auf akkreditierten Kalibrieranlagen, die auf ISO 17025 rückgeführt sind.



Zum Erhalt der Fehlermesswerte: Produktauswahlhilfe *Applicator* (→ 23)

Maximale Messabweichung

Grundgenauigkeit

Massefluss (Gase)

±0,50 % der für typische CNG-Betankungen abgefüllten Menge, mit den bei der Werkskalibrierung ermittelten Koeffizienten.

Temperatur

±0,5 °C ± 0,005 · T °C (±0,9 °F ± 0,003 · (T - 32) °F)

Wiederholbarkeit

Grund-Wiederholbarkeit

Massefluss (Gase)

±0,25 % der für typische CNG-Betankungen abgefüllten Menge

Temperatur

±0,25 °C ± 0,0025 · T °C (±0,45 °F ± 0,0015 · (T - 32) °F)

Reaktionszeit

- Die Reaktionszeit ist abhängig von der Parametrierung (Dämpfung).
- Reaktionszeit bei sprunghaften Änderungen der Messgröße (nur Massefluss): Nach 100 ms → 95 % des Endwerts

Einfluss Messstofftemperatur

Massefluss

Bei einer Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur beim Nullpunktgleich und der Prozesstemperatur, beträgt die Messabweichung der Messaufnahme typisch ±0,0003 % vom Endwert/°C (±0,00015 % vom Endwert/°F).

Temperatur

±0,005 · T °C (±0,005 · (T - 32) °F)

Einfluss Messstoffdruck

Eine Druckdifferenz zwischen Kalibrierdruck und Prozessdruck hat keinen Einfluss auf die Messgenauigkeit.

Montage

Grundsätzlich sind keine besonderen Montagevorkehrungen wie Abstützungen o.Ä. erforderlich. Externe Kräfte werden durch konstruktive Gerätemerkmale abgefangen.

Ein- und Auslaufstrecken

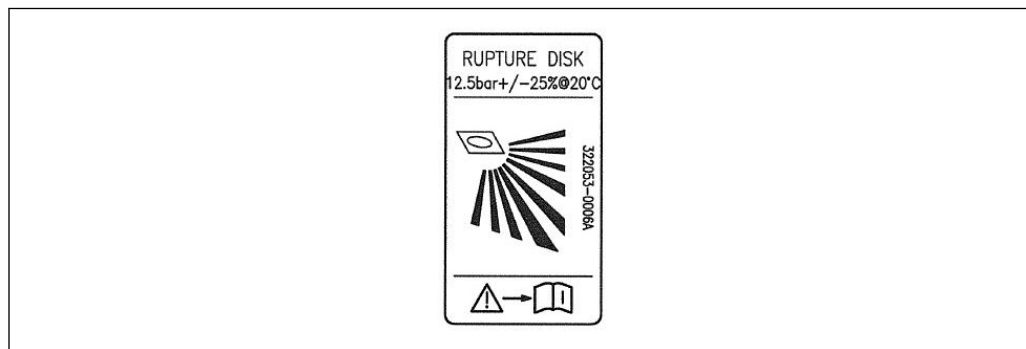
Bei der Montage muss keine Rücksicht auf Turbulenz erzeugende Armaturen wie Ventile, Krümmer oder T-Stücke genommen werden, solange keine Kavitationseffekte entstehen .

Spezielle Montagehinweise


Berstscheibe

Beim Einbau des Geräts darauf achten, dass die Funktion der Berstscheibe nicht behindert wird. Die Lage der Berstscheibe ist durch einen darauf angebrachten Aufkleber gekennzeichnet. Ein Auslösen

der Berstscheibe zerstört den Aufkleber und ist somit optisch kontrollierbar. Weitere prozessrelevante Informationen (→  17).



A0022770

 4 Hinweisschild zur Berstscheibe

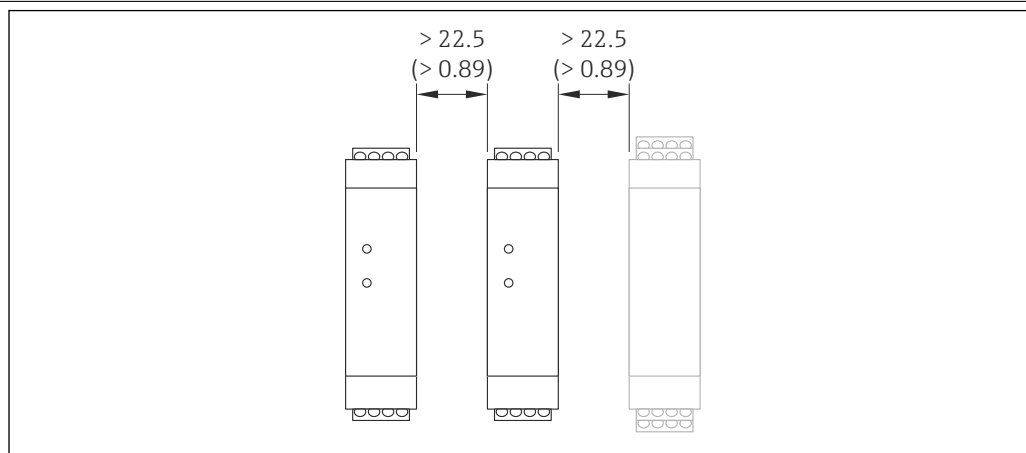
Nullpunktgleich

Alle Messgeräte werden nach dem neusten Stand der Technik kalibriert. Die Kalibrierung erfolgt unter Referenzbedingungen (→  13). Ein Nullpunktgleich im Feld ist deshalb grundsätzlich nicht erforderlich.

Ein Nullpunktgleich ist erfahrungsgemäß nur in speziellen Fällen empfehlenswert:

- Bei höchsten Ansprüchen an die Messgenauigkeit und geringen Durchflussmengen
- Bei extremen Prozess- oder Betriebsbedingungen, z.B. bei sehr hohen Prozesstemperaturen oder sehr hoher Viskosität des Messstoffes.

Montage Safety Barrier Promass 100



A0016894

 5 Minimalabstand zwischen weiteren Safety Barrier Promass 100 oder anderen Modulen. Maßeinheit mm (in)

Umgebung

Umgebungstemperaturbereich

Messgerät	-40...+60 °C (-40...+140 °F)
Safety Barrier Promass 100	-40...+60 °C (-40...+140 °F)

- ▶ Bei Betrieb im Freien:
Direkte Sonneneinstrahlung vermeiden, besonders in wärmeren Klimaregionen.

 Bei Endress+Hauser sind Wetterschutzhauben bestellbar: Kapitel "Zubehör"

Temperaturtabellen

Für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich gilt in den nachfolgenden Tabellen, die folgende Abhängigkeit der maximalen Messstofftemperatur für T1-T6 von der maximalen Umgebungstemperatur T_a .

Ex ia, cCSA_{US} IS

SI-Einheiten

Bestellmerkmal "Gehäuse"	T _a [°C]	T6 [85 °C]	T5 [100 °C]	T4 [135 °C]	T3 [200 °C]	T2 [300 °C]	T1 [450 °C]
Option A "Kompakt beschichtet Alu"	35	50	85	120	150	150	150
	50	-	85	120	150	150	150
	60	-	-	120	150	150	150

US-Einheiten

Bestellmerkmal "Gehäuse"	T _a [°F]	T6 [185 °F]	T5 [212 °F]	T4 [275 °F]	T3 [392 °F]	T2 [572 °F]	T1 [842 °F]
Option A "Kompakt beschichtet Alu"	95	122	185	248	302	302	302
	122	-	185	248	302	302	302
	140	-	-	248	302	302	302

Gas- und Staubexplosionsschutz

Temperaturklasse und Oberflächentemperatur mit der Temperaturtabelle ermitteln

- Für Gas: Temperaturklasse in Abhängigkeit von Umgebungstemperatur T_a und Messstofftemperatur T_m bestimmen.
- Für Staub: Maximale Oberflächentemperatur in Abhängigkeit von der maximalen Umgebungstemperatur T_a und maximalen Messstofftemperatur T_m bestimmen.

Beispiel

- Maximale Umgebungstemperatur: $T_a = 50\text{ °C}$
- Gemessene maximale Messstofftemperatur: $T_{mm} = 108\text{ °C}$


	T _a [°C]	T6 [85 °C]	T5 [100 °C]	T4 [135 °C]	T3 [200 °C]	T2 [300 °C]	T1 [450 °C]
	35	50	85	120	140	140	140
	50	-	85	120	140	140	140
	60	-	-	120	140	140	140
	35	50	85	120	140	140	140
	45	-	85	120	140	140	140
	50	-	-	120	140	140	140

1. Bestellmerkmal des Gerätes auswählen: Nennweite, Gehäuseoption, usw.
 2. Umgebungstemperatur T_a (50 °C) auswählen.
 3. Maximale Messstofftemperatur T_m dieser Zeile auswählen, die unmittelbar größer oder gleich der gemessenen maximalen Messstofftemperatur T_{mm} ist.

6 Vorgehensweise zur Ermittlung von Temperaturklasse und Oberflächentemperatur

- Bestellmerkmal des Gerätes auswählen: Nennweite, Gehäuseoption, usw.
- Umgebungstemperatur T_a (50 °C) auswählen.
 - Die Zeile, in der die maximale Messstofftemperatur steht, ist ermittelt.
- Maximale Messstofftemperatur T_m dieser Zeile auswählen, die unmittelbar größer oder gleich der gemessenen maximalen Messstofftemperatur T_{mm} ist.
 - Die Spalte mit der Temperaturklasse für Gas ist ermittelt: $108\text{ °C} \leq 120\text{ °C} \rightarrow T4$.

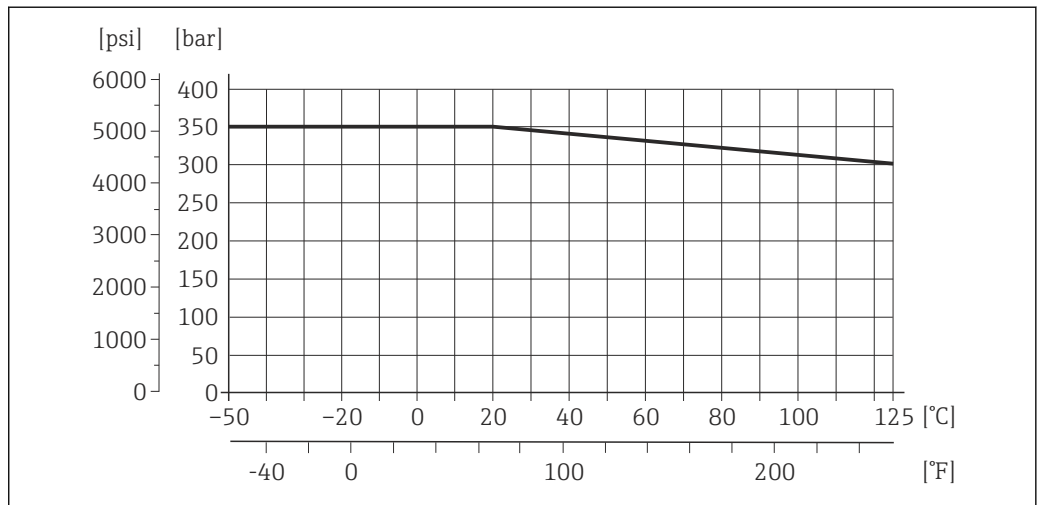
4. Die Maximaltemperatur der ermittelten Temperaturklasse entspricht der maximalen Oberflächentemperatur für Staub: T4 = 135 °C.

Lagerungstemperatur	-40...+60 °C (-40...+140 °F)
Klimaklasse	DIN EN 60068-2-38 (Prüfung Z/AD)
Schutzart	<p>Messumformer und Messaufnehmer</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Standardmäßig: IP66/67, Type 4X enclosure ■ Bei geöffnetem Gehäuse: IP20, Type 1 enclosure <p>Safety Barrier Promass 100 IP20</p>
Stoßfestigkeit	Gemäß IEC/EN 60068-2-31
Schwingungsfestigkeit	Beschleunigung bis 1 g, 10...150 Hz, in Anlehnung an IEC/EN 60068-2-6
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nach IEC/EN 61326 und NAMUR-Empfehlung 21 (NE 21) ■ Erfüllt Emissionsgrenzwerte für Industrie nach EN 55011 (Klasse A) <p> Details sind aus der Konformitätserklärung ersichtlich.</p>

Prozess

Messstofftemperaturbereich	<p>Messaufnehmer -50...+125 °C (-58...+257 °F)</p> <p>Dichtungen Keine innen liegenden Dichtungen</p>
Messstoffdruckbereich (Nenndruck)	Messrohre, Anschlussstück: max. 350 bar (5 080 psi)
Messstoffdichte	0...5 000 kg/m ³ (0...312 lb/cf)
Druck-Temperatur-Kurven	Die folgenden Belastungskurven beziehen sich auf das gesamte Gerät und nicht nur auf den Prozessanschluss.

Prozessanschluss: Zylindrisches Innengewinde BSP (G) nach ISO 228-1



A0022561-DE

7 Werkstoff Prozessanschluss: 1.4404 (316/316L)

Berstscheibe

Auslösedruck im Gehäuse: 10...15 bar (145...218 psi)

Spezielle Montagehinweise: (→ 13)

Durchflussgrenze

Die geeignete Nennweite wird ermittelt, indem zwischen dem Durchfluss und dem zulässigen Druckabfall optimiert wird.

i Zur Übersicht der Messbereich-Endwerte: Kapitel "Messbereich" (→ 5)

- Der minimal empfohlene Endwert beträgt ca. 1/20 des maximalen Endwerts
- Für die häufigsten Anwendungen sind 20...50 % des maximalen Endwerts als ideal anzusehen
- Bei abrasiven Medien (z.B. feststoffbeladenen Flüssigkeiten) ist ein tiefer Endwert zu wählen: Strömungsgeschwindigkeit <1 m/s (<3 ft/s).

Druckverlust

i Zur Berechnung des Druckverlusts: Produktauswahlhilfe *Applicator* (→ 23)

Vibrationen

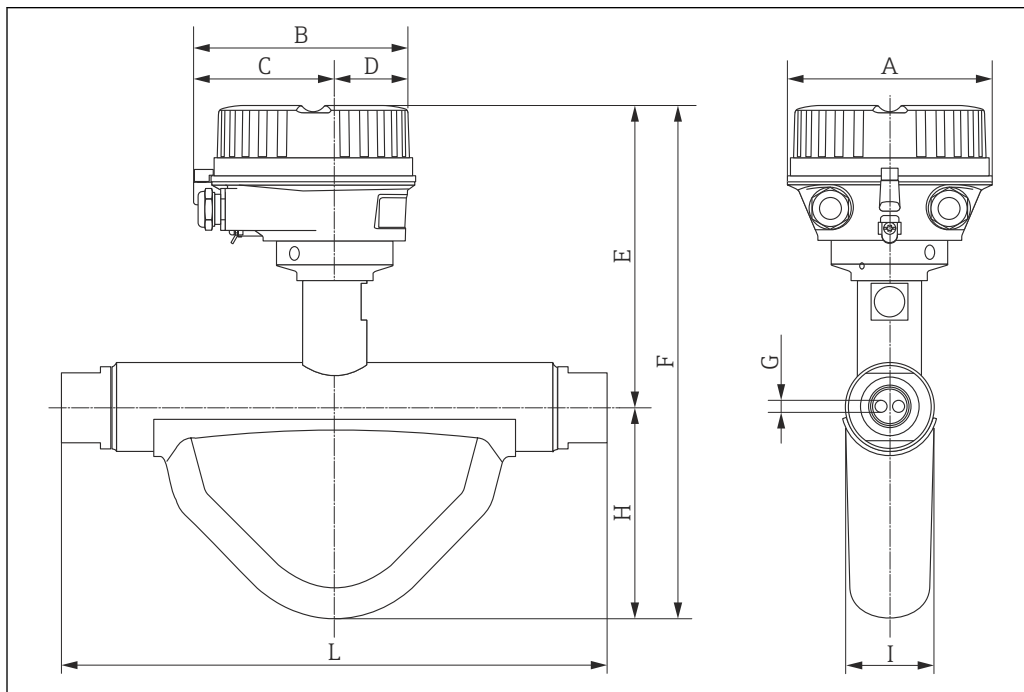
Anlagenvibrationen haben aufgrund hoher Messrohr-Schwingfrequenz keinen Einfluss auf die Funktionstüchtigkeit des Messsystems.

Konstruktiver Aufbau

Bauform, Maße

Kompaktausführung

Bestellmerkmal "Gehäuse", Option A "Alu"



A0022580

Abmessungen SI-Einheiten

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]	H [mm]	I [mm]	L [mm]
8	136	147,5	93,5	54	177	266	3,87	89	40	214
15	136	147,5	93,5	54	177	277	6,23	100	38	267
25	136	147,5	93,5	54	174	276	8,80	102	48	316

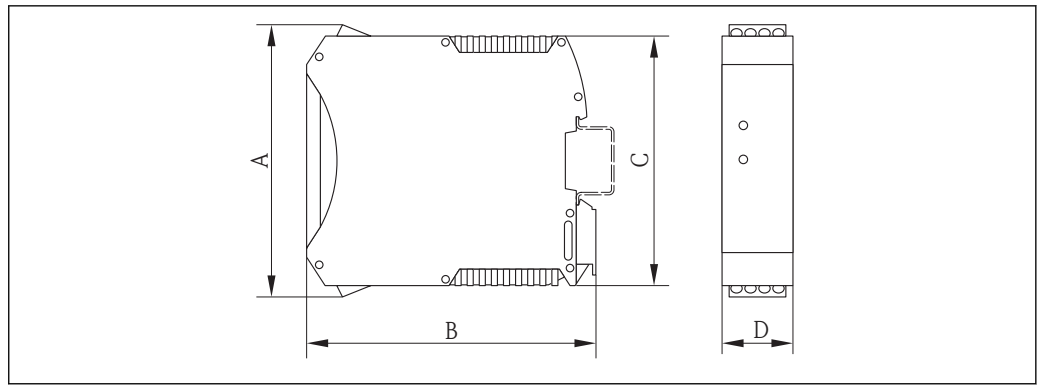
Abmessungen US-Einheiten

DN [in]	A [in]	B [in]	C [in]	D [in]	E [in]	F [in]	G [in]	H [in]	I [in]	L [in]
$\frac{3}{8}$	5,35	5,81	3,68	2,13	6,97	10,5	0,15	3,50	1,57	8,43
$\frac{1}{2}$	5,35	5,81	3,68	2,13	6,97	10,9	0,25	3,94	1,50	10,5
1	5,35	5,81	3,68	2,13	6,85	10,9	0,35	4,02	1,89	12,4

Safety Barrier Promass 100

Hutschiene EN 60715:

- TH 35 x 7,5
- TH 35 x 15



A0016777

A		B		C		D	
[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]
108	4,25	114,5	4,51	99	3,9	22,5	0,89

Gewicht

Kompaktausführung

Gewicht in SI-Einheiten

DN [mm]	Gewicht [kg]
8	3,8
15	4,4
25	5,1

Gewicht in US-Einheiten

DN [in]	Gewicht [lbs]
$\frac{3}{8}$	8,4
$\frac{1}{2}$	9,7
1	11,3

Safety Barrier Promass 100

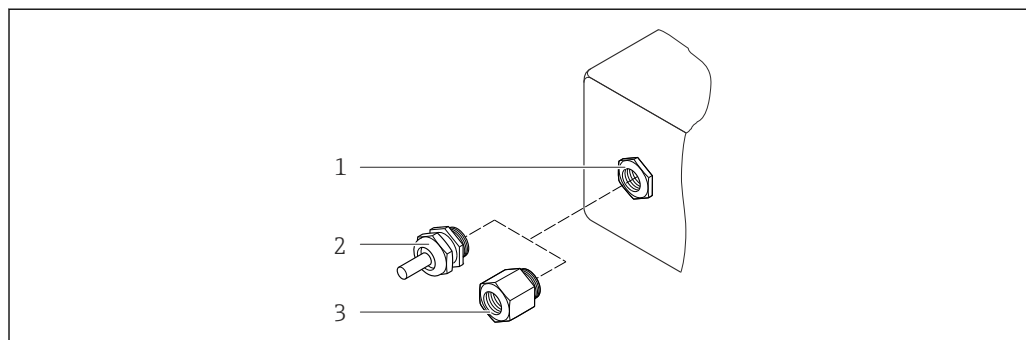
49 g (1,73 ounce)

Werkstoffe

Gehäuse Messumformer

Bestellmerkmal "Gehäuse", Option A "Kompakt, Alu beschichtet":
Beschichtetes Aluminium AlSi10Mg

Kabeleinführungen/-verschraubungen



A0020640

8 Mögliche Kabeleinführungen/-verschraubungen

- 1 Kabeleinführung im Messumformer-, Wandaufbau- oder Anschlussgehäuse mit Innengewinde M20 x 1,5
- 2 Kabelverschraubung M20 x 1,5
- 3 Adapter für Kabeleinführung mit Innengewinde G 1/2" oder NPT 1/2"

Bestellmerkmal "Gehäuse", Option A "Kompakt, beschichtet Alu"

Die verschiedenen Kabeleinführungen sind für den explosionsgefährdeten und nicht explosionsgefährdeten Bereich geeignet.

Kabeleinführung/-verschraubung	Werkstoff
Kabelverschraubung M20 x 1,5	Messing vernickelt
Adapter für Kabeleinführung mit Innengewinde G 1/2"	
Adapter für Kabeleinführung mit Innengewinde NPT 1/2"	

Gehäuse Messaufnehmer

- Säuren- und laugenbeständige Außenoberfläche
- Rostfreier Stahl 1.4301 (304)

Messrohre

- Rostfreier Stahl 1.4435 (316L); Verteilerstück: 1.4404 (316/316L)
- Oberflächengüte:
 - Nicht poliert
 - Ra_{max} = 0,8 µm (32 µin)

Prozessanschlüsse

Für alle Prozessanschlüsse:
Rostfreier Stahl 1.4404 (316/316L)

 Auflistung aller erhältlichen Prozessanschlüsse (→  20)

Dichtungen

Geschweißte Prozessanschlüsse ohne innenliegende Dichtungen




Safety Barrier Promass 100

Gehäuse: Polyamid

Prozessanschlüsse

Zylindrisches Innengewinde BSPP (G) nach ISO 228-1 mit Dichtflächen nach DIN 3852-2/ISO 1179-1:

- G 1/2" für DN 08
- G 3/4" für DN 15
- G 1" für DN 25

-  Abdichtung mit Profildichtung nach DIN 3869 oder Kupferscheibe oder Stahldichtscheibe mit Kunststofflippe.
-  Zu den verschiedenen Werkstoffen der Prozessanschlüsse (→  20)

Bedienbarkeit

Bedienkonzept

Nutzerorientierte Menüstruktur für anwenderspezifische Aufgaben

- Inbetriebnahme
- Betrieb
- Diagnose
- Expertenebene

Schnelle und sichere Inbetriebnahme

- Eigene Menüs für Anwendungen
- Menüführung mit kurzen Erläuterungen der einzelnen Parameterfunktionen

Sicherheit im Betrieb

Bedienung in folgenden Landessprachen:

Via Bedientool "FieldCare":

Englisch, Deutsch

Effizientes Diagnoseverhalten erhöht die Verfügbarkeit der Messung

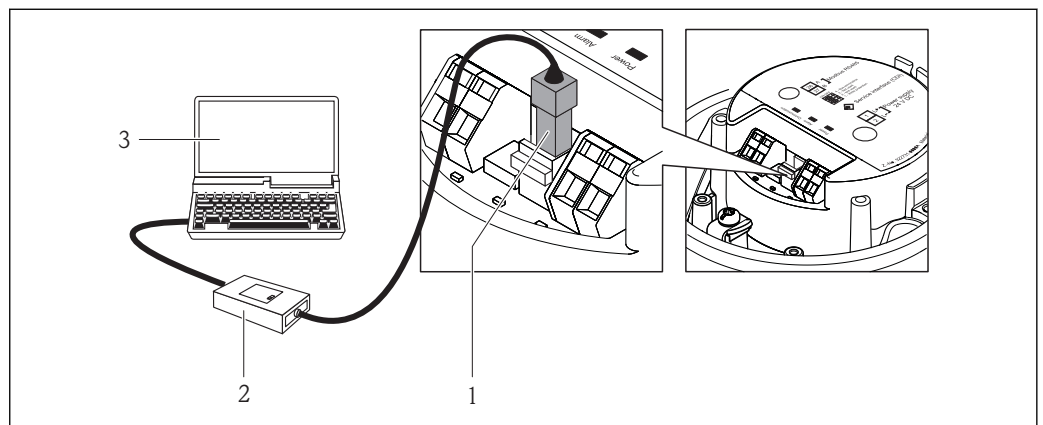
- Behebungsmaßnahmen sind via Bedientools und Webbrowser abrufbar
- Vielfältige Simulationsmöglichkeiten
- Statusanzeige durch mehrere Leuchtdioden (LED) auf dem Elektronikmodul im Gehäuseraum

Fernbedienung

Via Service-Schnittstelle (CDI)

Diese Kommunikationsschnittstelle ist bei folgender Geräteausführung vorhanden:

Bestellmerkmal "Ausgang", Option **M**: Modbus RS485



- 1 Service-Schnittstelle (CDI) des Messgeräts
- 2 Commubox FXA291
- 3 Computer mit Bedientool "FieldCare" mit COM DTM "CDI Communication FXA291"

A0016925

Zertifikate und Zulassungen


CE-Zeichen

Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der anwendbaren EG-Richtlinien. Diese sind zusammen mit den angewandten Normen in der entsprechenden EG-Konformitätserklärung aufgeführt.

Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Geräts mit der Anbringung des CE-Zeichens.

C-Tick Zeichen Das Messsystem stimmt überein mit den EMV-Anforderungen der Behörde "Australian Communications and Media Authority (ACMA)".

Ex-Zulassung Das Messgerät ist zum Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich zertifiziert und die zu beachtenden Sicherheitshinweise im separaten Dokument "Safety Instructions" (XA) beigefügt. Dieses ist auf dem Typenschild referenziert.

 Die separate Ex-Dokumentation (XA) mit allen relevanten Daten zum Explosionsschutz ist bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich.

ATEX/IECEX

Aktuell sind die folgenden Ex-Ausführungen lieferbar:

Ex ia

Kategorie (ATEX)	Zündschutzart
II2G	Ex ia IIC T6...T1 Gb
II2G	Ex ia IIC T6...T1 Gb oder Ex ia IIB T6...T1 Gb
II1/2G, II2D	Ex ia IIC T6...T1 Ga/Gb oder Ex ia IIB T6...T1 Ga/Gb Ex tb IIIC Txxx Db
II2G, II2D	Ex ia IIC T6...T1 Gb oder Ex ia IIB T6...T1 Gb Ex tb IIIC Txxx Db

Zertifizierung Modbus RS485 Das Messgerät erfüllt alle Anforderungen des MODBUS/TCP Konformitätstests und besitzt die "MODBUS/TCP Conformance Test Policy, Version 2.0". Das Messgerät hat alle durchgeführten Testprozeduren erfolgreich bestanden und ist durch das "MODBUS/TCP Conformance Test Laboratory" der Universität von Michigan zertifiziert worden.

Bestellinformationen

Ausführliche Bestellinformationen sind verfügbar:

- Im Produktkonfigurator auf der Endress+Hauser Internetseite: www.endress.com → Land wählen → Messgeräte → Gerät wählen → Erweiterte Funktionen: Produktkonfiguration
- Bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale: www.endress.com/worldwide


Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration

- Tagesaktuelle Konfigurationsdaten
- Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messstellenspezifischen Angaben wie Messbereich oder Bediensprache
- Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien
- Automatische Erzeugung des Bestellcodes mit seiner Aufschlüsselung im PDF- oder Excel-Ausgabeformat
- Direkte Bestellmöglichkeit im Endress+Hauser Onlineshop


Zubehör

Für das Gerät sind verschiedene Zubehörteile lieferbar, die bei Endress+Hauser mit dem Gerät bestellt oder nachbestellt werden können. Ausführliche Angaben zum betreffenden Bestellcode sind bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich oder auf der Produktseite der Endress+Hauser Webseite: www.endress.com.

Kommunikationsspezifisches Zubehör

Zubehör	Beschreibung
Commubox FXA291	Verbindet Endress+Hauser Feldgeräte mit CDI-Schnittstelle (= Endress+Hauser Common Data Interface) und der USB-Schnittstelle eines Computers oder Laptops.  Für Einzelheiten: Dokument "Technische Information" TI00405C

Servicespezifisches Zubehör

Zubehör	Beschreibung
Applicator	<p>Software für die Auswahl und Auslegung von Endress+Hauser Messgeräten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Berechnung aller notwendigen Daten zur Bestimmung des optimalen Durchflussmessgeräts: z.B. Nennweite, Druckabfall, Messgenauigkeiten oder Prozessanschlüsse. ▪ Grafische Darstellung von Berechnungsergebnissen <p>Verwaltung, Dokumentation und Abrufbarkeit aller projektrelevanten Daten und Parameter über die gesamte Lebensdauer eines Projekts.</p> <p>Applicator ist verfügbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Über das Internet: https://wapps.endress.com/applicator ▪ Auf CD-ROM für die lokale PC-Installation.
W@M	<p>Life Cycle Management für Ihre Anlage</p> <p>W@M unterstützt Sie mit einer Vielzahl von Software-Anwendungen über den gesamten Prozess: Von der Planung und Beschaffung über Installation und Inbetriebnahme bis hin zum Betrieb der Messgeräte. Zu jedem Messgerät stehen über den gesamten Lebenszyklus alle relevanten Informationen zur Verfügung: z.B. Gerätestatus, Ersatzteile, gerätespezifische Dokumentation.</p> <p>Die Anwendung ist bereits mit den Daten Ihrer Endress+Hauser Geräte gefüllt; auch die Pflege und Updates des Datenbestandes übernimmt Endress+Hauser.</p> <p>W@M ist verfügbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Über das Internet: www.endress.com/lifecyclemanagement ▪ Auf CD-ROM für die lokale PC-Installation.
FieldCare	<p>FDT-basiertes Anlagen-Asset-Management-Tool von Endress+Hauser.</p> <p>Es kann alle intelligenten Feldeinrichtungen in Ihrer Anlage konfigurieren und unterstützt Sie bei deren Verwaltung. Durch Verwendung von Statusinformationen stellt es darüber hinaus ein einfaches, aber wirkungsvolles Mittel dar, deren Zustand zu kontrollieren.</p> <p> Zu Einzelheiten: Betriebsanleitung BA00027S und BA00059S</p>

Ergänzende Dokumentation




Eine Übersicht zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation bieten:

- Die mitgelieferte CD-ROM zum Gerät (je nach Geräteausführung ist die CD-ROM nicht Teil des Lieferumfangs!)
- Der *W@M Device Viewer*: Seriennummer vom Typenschild eingeben (www.endress.com/deviceviewer)
- Die *Endress+Hauser Operations App*: Seriennummer vom Typenschild eingeben oder den 2-D-Matrixcode (QR-Code) auf dem Typenschild scannen.

Standarddokumentation

Kommunikation	Dokumenttyp	Dokumentationscode
-	Kurzanleitung	KA01170D
Modbus RS485	Betriebsanleitung	BA01283D

Geräteabhängige Zusatzdokumentation

Dokumenttyp	Inhalt	Dokumentationscode
Safety Instructions	ATEX/IECEX Ex i	XA01251D
	cCSAus IS	XA01252D
	INMETRO	XA01253D
	NEPSI	XA01254D
Sonderdokumentation	Modbus RS485-Register-Informationen	SD01166D
Einbauanleitung		Bei den Zubehörteilen jeweils angegeben (→  22)

Eingetragene Marken

Modbus®

Eingetragene Marke der SCHNEIDER AUTOMATION, INC.

www.addresses.endress.com
