TI01033P/00/DE/07.21
71543491
2021-10-06

Technische Information
Deltabar FMD71, FMD72

Füllstandmessung mit elektronischem Differenzdruck

Elektronischer Differenzdrucktransmitter mit Keramik- und Metallsensoren

Anwendungsgebiet

Der Deltabar FMD71/FMD72 dient zur Messung von Differenzdrücken oder Füllstand, Volumen oder Masse von Flüssigkeiten in druck- und vakuumbeaufschlagten Behältern.

Ihre Vorteile

Das elektronische Differenzdrucksystem eliminiert Probleme konventioneller Differenzdruck-Systeme und erhöht somit die Anlagenverfügbarkeit

- Sicherheitsrisiken werden dank der Architektur und des Designs des elektronischen Differenzdrucksystems minimiert
- Äußerst niedrige Gesamtbetriebskosten dank einfacher Installation, minimaler Wartung und geringem Ersatzteilbedarf. Stillstandzeiten werden minimiert.
- Multivariable Füllstandmessung mittels HART-Protokoll liefert zusätzliche Prozessinformationen wie Kopfdruck und Sensortemperatur – alles in einem System
- Kontinuierliche Überwachung des gesamten Systems über HART-basierte Diagnose
- Hohe Reproduzierbarkeit und Langzeitstabilität
- Überlastfest und funktionsüberwacht

Endress+Hauser
People for Process Automation

Inhaltsverzeichnis

Hinweise zum Dokument . . . 4
Dokumentfunktion . . . 4
Verwendete Symbole . . . 4
Dokumentation . . . 5
Begriffe und Abkürzungen . . . 6
Turn down Berechnung . . . 6
Eingetragene Marken . . . 7

Arbeitsweise und Systemaufbau . . . 8
Messprinzip - elektronische Differenzdruckmessung . . . 8
Messeinrichtung . . . 9
Gerätemerkmale . . . 9
Produktaufbau . . . 10
Systemintegration . . . 10

Eingang . . . 11
Messgröße . . . 11
Messbereich der Einzelsensoren FMD71 . . . 11
Messbereich der Einzelsensoren FMD72 . . . 12

Ausgang . . . 13
Ausgangssignal . . . 13
Signalbereich 4...20 mA . . . 13
Ausfallsignal 4...20 mA . . . 13
Maximale Bürde . . . 13
Totzeit, Zeitkonstante . . . 14
Dynamisches Verhalten Stromausgang . . . 14
Dynamisches Verhalten HART . . . 14
Dämpfung . . . 14
Alarmstrom . . . 14
Firmware Version . . . 14
Wireless-HART-Daten . . . 14
Protokollspezifische Daten . . . 16

Energieversorgung . . . 17
Klemmen . . . 17
Klemmenbelegung . . . 17
Versorgungsspannung . . . 17
Kabeleinführungen . . . 18
Kabelspezifikation für die Transmitter Verbindung . . . 18
Restwelligkeit . . . 18
Einfluss der Hilfsenergie . . . 18
Überspannungsschutz . . . 18

Leistungsmerkmale der keramischen Prozessmembrane . . . 19
Referenzbedingungen . . . 19
Einfluss der Einbaulage je Sensor . . . 19
Auflösung . . . 19
Vibrationseinfluss . . . 19
Anwendungsgrenzen . . . 19
Referenz-Genauigkeit . . . 20
Thermische Änderung des Nullsignals und der Ausgangsspanne . . . 20
Grundgenauigkeit (Total Performance) . . . 21
Langzeitstabilität . . . 22
Total Error . . . 22
Aufwärmzeit . . . 22

Leistungsmerkmale der metallischen Prozessmembrane . . . 23
Referenzbedingungen . . . 23
Einfluss der Einbaulage je Sensor . . . 23
Auflösung . . . 23
Vibrationseinfluss . . . 23
Anwendungsgrenzen . . . 23
Referenz-Genauigkeit . . . 24
Thermische Änderung des Nullsignals und der Ausgangsspanne . . . 24
Grundgenauigkeit (Total Performance) . . . 25
Langzeitstabilität . . . 25
Total Error . . . 25
Aufwärmzeit . . . 25

Montage . . . 26
Montageort . . . 26
Einbaulage . . . 26
Allgemeine Montagehinweise . . . 26
Wärmedämmung - FMD71 Hochtemperaturausführung . . . 26
Montage der Sensormodule . . . 27
Montage von Sensormodulen mit PVDF-Einschraubstutzen . . . 27
Montage des Transmitters . . . 27
Sensor- und Transmitterkabel . . . 28

Umgebung . . . 29
Umgebungstemperaturbereich . . . 29
Lagerungstemperaturbereich . . . 29
Klimaklasse . . . 29
Schutzart . . . 29
Schwingungsfestigkeit . . . 29
Elektromagnetische Verträglichkeit . . . 29

Prozess . . . 30
Prozesstemperaturbereich für Geräte mit keramischer Prozessmembrane FMD71 . . . 30
Prozesstemperaturbereich für Geräte mit metallischer Prozessmembrane FMD72 . . . 30
Druckangaben . . . 31

Konstruktiver Aufbau . . . 32
Gerätehöhe . . . 32
Transmittergehäuse T14 (optionale Anzeige seitlich) . . . 33
Transmittergehäuse T17 (optionale Anzeige seitlich) . . . 33
Sensorgehäuse . . . 34
Auswahl des elektrischen Anschlusses . . . 34
Prozessanschlüsse FMD71, innenliegende Prozessmembrane . . . 35
Prozessanschlüsse FMD71, innenliegende Prozessmembrane . . . 36
Prozessanschlüsse FMD71, innenliegende Prozessmembrane . . . 37
Prozessanschlüsse FMD71, frontbündige Prozessmembrane . . . 38

Prozessanschlüsse FMD71, frontbündige Prozessmembrane . . . 39
Prozessanschlüsse FMD71, frontbündige Prozessmembrane . . . 40
FMD71 Hygiene . . . 41
Prozessanschlüsse FMD71, frontbündige Prozessmembrane . . . 45
Prozessanschlüsse FMD71, frontbündige Prozessmembrane . . . 46
Prozessanschlüsse FMD71, frontbündige Prozessmembrane . . . 47
Prozessanschlüsse FMD72, innenliegende Prozessmembrane . . . 48
Prozessanschlüsse FMD72, innenliegende Prozessmembrane . . . 49
Prozessanschlüsse FMD72, frontbündige Prozessmembrane . . . 50
Prozessanschlüsse FMD72, frontbündige Prozessmembrane . . . 51
Prozessanschlüsse FMD72, frontbündige Prozessmembrane . . . 52
Prozessanschlüsse FMD72, frontbündige Prozessmembrane . . . 53
FMD72 Hygiene . . . 54
Wand- und Rohrmontage mit Montagehalter . . . 57
Prozessberührende Werkstoffe . . . 58
Nicht-prozessberührende Werkstoffe . . . 59

Bedienbarkeit . . . 63
Bedienkonzept . . . 63
Vor-Ort-Bedienung . . . 63
Bediensprachen . . . 65

Zertifikate und Zulassungen . . . 66
CE-Zeichen . . . 66
RoHS . . . 66
RCM-Tick Kennzeichnung . . . 66
Ex-Zulassungen . . . 66
Geeignet für Hygiene-Anwendungen . . . 66
Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU (DGRL) . . . 66
Herstellererklärungen . . . 66
Externe Normen und Richtlinien . . . 67
CRN-Zulassung . . . 67
Klassifizierung der Prozessdichtung zwischen elektrischem Anschluss und (brennbaren) Prozessmedien gemäß ANSI/ISA 12.27.01 . . . 67
Kalibration Einheit . . . 68
Kalibration . . . 68
Werkzeugnisse . . . 68

Bestellinformationen . . . 69
Lieferumfang . . . 69
Messstelle (TAG) . . . 69

Ergänzende Dokumentation . . . 70
Field of Activities . . . 70
Technische Informationen . . . 70
Betriebsanleitung . . . 70
Kurzanleitung . . . 70
Sicherheitshinweise (XA) . . . 70

Zubehör . . . 71
Servicespezifisches Zubehör . . . 71

Eingetragene Marken . . . 71
HART® . . . 71

Hinweise zum Dokument

Dokumentfunktion

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

Verwendete Symbole

Warnhinweissymbole

GEFAHR
Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen wird.

WARNUNG
Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen kann.

VORSICHT
Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichter oder mittelschwerer Körperverletzung führen kann.

HINWEIS
Dieser Hinweis enthält Informationen zu Vorgehensweisen und weiterführenden Sachverhalten, die keine Körperverletzung nach sich ziehen.

Elektrische Symbole

Symbol	Bedeutung
⎓	Gleichstrom
∼	Wechselstrom
≂	Gleich- und Wechselstrom
⏚	**Erdanschluss** Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers über ein Erdungssystem geerdet ist.
⏚	**Schutzerde (PE: Protective earth)** Erdungsklemmen, die geerdet werden müssen, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen. Die Erdungsklemmen befinden sich innen und außen am Gerät: ▪ Innere Erdungsklemme: Schutzerde wird mit dem Versorgungsnetz verbunden. ▪ Äußere Erdungsklemme: Gerät wird mit dem Erdungssystem der Anlage verbunden.

Symbole für Informationstypen

Symbol	Bedeutung
✓	**Erlaubt** Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.
✓✓	**Zu bevorzugen** Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die zu bevorzugen sind.
✗	**Verboten** Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.
i	**Tipp** Kennzeichnet zusätzliche Informationen.
	Verweis auf Dokumentation
	Verweis auf Seite
	Verweis auf Abbildung
	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

Dokumentation

Die aufgelisteten Dokumenttypen sind verfügbar:
Im Download-Bereich der Endress+Hauser Internetseite: www.endress.com → Download

Kurzanleitung (KA): Schnell zum 1. Messwert

KA01105P:

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

Betriebsanleitung (BA): Ihr Nachschlagewerk

BA01044P:

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

Beschreibung Geräteparameter (GP): Referenzwerk für Ihre Parameter

GP01013P:

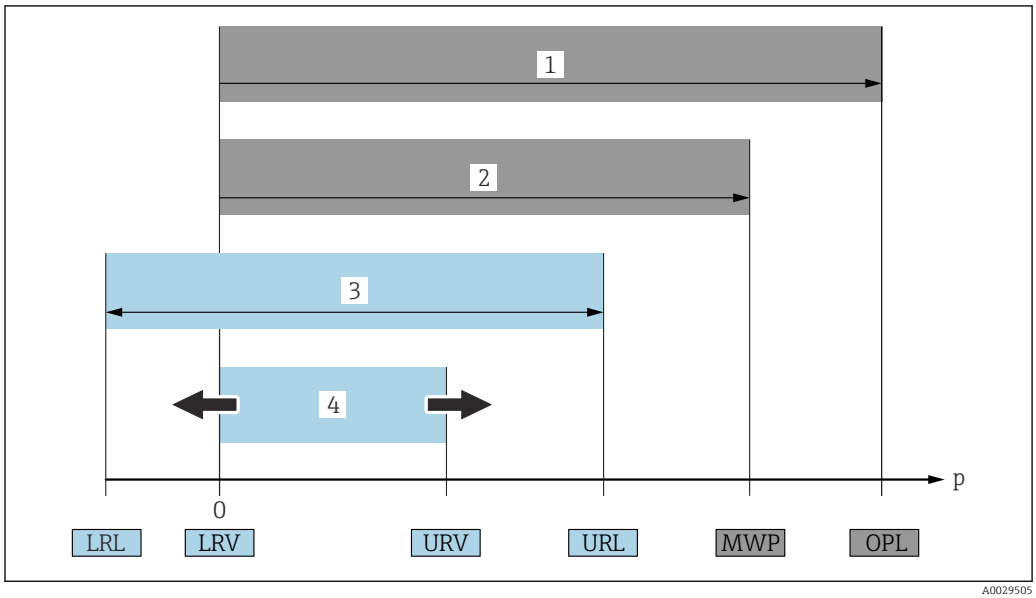
Das Dokument liefert detaillierte Erläuterungen zu jedem einzelnen Parameter des Bedienmenüs. Die Beschreibung richtet sich an Personen, die über den gesamten Lebenszyklus mit dem Gerät arbeiten und dabei spezifische Konfigurationen durchführen.

Sicherheitshinweise (XA)

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

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

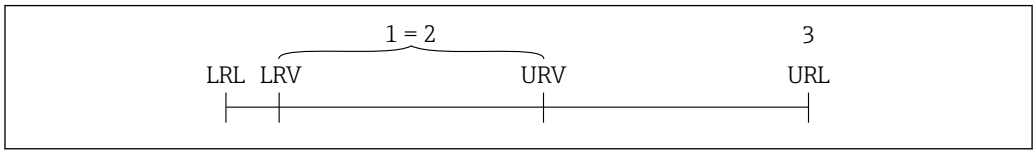
Begriffe und Abkürzungen



A0029505

Position	Begriff/Abkürzung	Erklärung
1	OPL	OPL: Die OPL (Over Pressure Limit = Sensor Überlastgrenze) für das Messgerät ist abhängig vom druckschwächsten Glied der ausgewählten Komponenten, das heißt, neben der Messzelle ist auch der Prozessanschluss zu beachten. Druck-Temperaturabhängigkeit beachten.
2	MWP	MWP: Der MWP (Maximum Working Pressure/max. Betriebsdruck) für die Sensoren ist abhängig vom druckschwächsten Glied der ausgewählten Komponenten, d.h. neben der Messzelle ist auch der Prozessanschluss zu beachten. Druck- Temperaturabhängigkeit beachten. Der MWP darf zeitlich unbegrenzt am Gerät anliegen. Der MWP befindet sich auf dem Typenschild.
3	Maximaler Sensormessbereich	Spanne zwischen LRL und URL Dieser Sensormessbereich entspricht der maximal kalibrierbaren/justierbaren Messspanne.
4	Kalibrierte/ Justierte Messspanne	Spanne zwischen LRV und URV Werkeinstellung: 0...URL Andere kalibrierte Messspannen können kundenspezifisch bestellt werden.
p	-	Druck
-	LRL	Lower range limit = untere Messgrenze
-	URL	Upper range limit = obere Messgrenze
-	LRV	Lower range value = Messanfang
-	URV	Upper range value = Messende
-	TD (Turn down)	Messbereichsspreizung Beispiel - siehe folgendes Kapitel.

Turn down Berechnung



A0029545

1 *Kalibrierte/Justierte Messspanne*
2 *Auf Nullpunkt basierende Spanne*
3 *Obere Messgrenze*

Beispiel

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

Turn down (TD):

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

$$TD = \frac{10\ bar\ (150\ psi)}{|5\ bar\ (75\ psi) - 0\ bar\ (0\ psi)|} = 2$$

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

Eingetragene Marken

HART®

Eingetragene Marke der FieldComm Group, Austin, USA

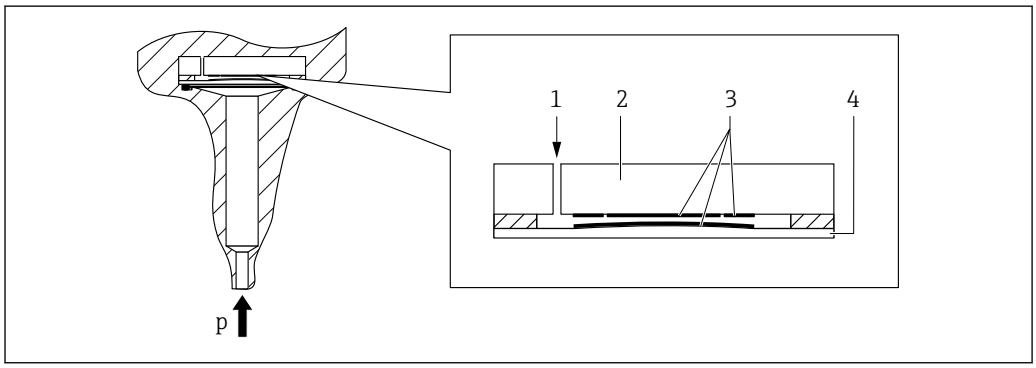
Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip - elektronische Differenzdruckmessung

FMD71 - Geräte mit keramischer Prozessmembrane (Ceraphire®)

Die Keramikmesszelle ist ölfrei, d.h. der Prozessdruck wirkt direkt auf die robuste keramische Prozessmembrane und lenkt sie aus. Eine druckabhängige Kapazitätsänderung wird an den Elektroden des Keramiksubstrates und der Prozessmembrane gemessen. Der Messbereich wird von der Dicke der keramischen Prozessmembrane bestimmt.

Vorteile:
- garantierte Überlastfestigkeit bis zum 40-fachen Nenndruck
- durch hochreine 99,9 %-Keramik (Ceraphire®, siehe auch "www.endress.com/ceraphire")
  - extrem hohe chemische Beständigkeit
  - geringere Relaxation
  - hohe mechanische Beständigkeit
- einsetzbar in absolutem Vakuum bis zu 150 °C (302 °F)
- kleine Messbereiche



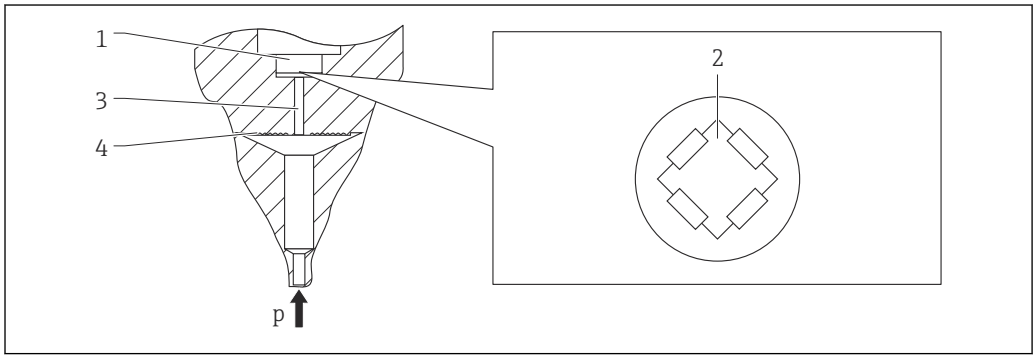
A0020465

1 Luftdruck (Relativdrucksensoren)
2 Keramiksubstrat
3 Elektroden
4 Keramische Prozessmembrane

FMD72 - Geräte mit metallischer Prozessmembrane

Der Prozessdruck lenkt die metallische Prozessmembrane des Sensors aus und eine Füllflüssigkeit überträgt den Druck auf eine Wheatstonesche Messbrücke (Halbleitertechnologie). Die druckabhängige Änderung der Brückenausgangsspannung wird gemessen und ausgewertet.

Vorteile:
- einsetzbar für Prozessdrücke bis 40 bar (600 psi)
- vollverschweißte Prozessmembrane
- kleine frontbündige Prozessanschlüsse
- deutlich geringerer thermischer Einfluss z.B. im Vergleich zu Druckmittlersystemen mit Kapillaren



A0016448

1 Silizium-Messelement, Träger
2 Wheatstonesche Messbrücke
3 Kanal mit Füllflüssigkeit
4 Metallische Prozessmembrane

Messeinrichtung

Der FMD71/FMD72 besteht aus 2 Sensormodulen und einem Transmitter. Ein Sensormodul misst den hydrostatischen Druck (HP-Seite), das andere den Kopfdruck (LP-Seite). Der Füllstand (elektronischer Differenzdruck) wird anhand dieser beiden Digitalwerte im Messumformer berechnet.

Gerätemerkmale

Einsatzgebiet

- Füllstand
- Differenzdruck

Prozessanschlüsse

- Gewinde
- EN und ASME Flansche
- Frontbündige Hygieneanschlüsse

Messbereiche (Differenzdruck)

FMD71:
von −100 … +100 mbar (−1,5 … +1,5 psi)
bis −1 … +40 bar (−15 … +600 psi)

FMD72:
von −400 … +400 mbar (−6 … +6 psi)
bis −1 … +40 bar (−15 … +600 psi)

MWP (abhängig vom druckschwächsten Glied der ausgewählten Komponenten)

FMD71:
bis 40 bar (600 psi)

FMD72:
bis 100 bar (1 500 psi)

Prozesstemperaturgrenzen

FMD71:
- Gewinde / Flansche:
  −25 … +125 °C (−13 … +257 °F)/150 °C (302 °F)
- Hygienische Prozessanschlüsse:
  −25 … +130 °C (−13 … +266 °F) , 150 °C (302 °F) für max. 1 Stunde

FMD72:
- Prozessanschlüsse mit innenliegender Prozessmembrane:
  −40 … +125 °C (−40 … +257 °F)
- Prozessanschlüsse mit frontbündiger Prozessmembrane:
  −40 … +100 °C (−40 … +212 °F)
- Hygienische Prozessanschlüsse mit frontbündiger Prozessmembrane:
  −40 … +130 °C (−40 … +266 °F) , 150 °C (302 °F) für max. 1 Stunde
- Höhere Prozesstemperaturgrenzen auf Anfrage (bis zu +400 °C (752 °F))

Umgebungstemperaturbereich

−40 … +80 °C (−40 … +176 °F)

Referenz-Genauigkeit der Einzelsensoren

- bis zu ±0,075 % der eingestellten Messspanne
- PLATINUM-Version: bis zu ±0,05 % der eingestellten Messspanne

Versorgungsspannung

- Variante für Ex-freien Bereich: 12 (13)…45 V DC
- Ex ia: 12 (13)…30 V DC

Ausgang

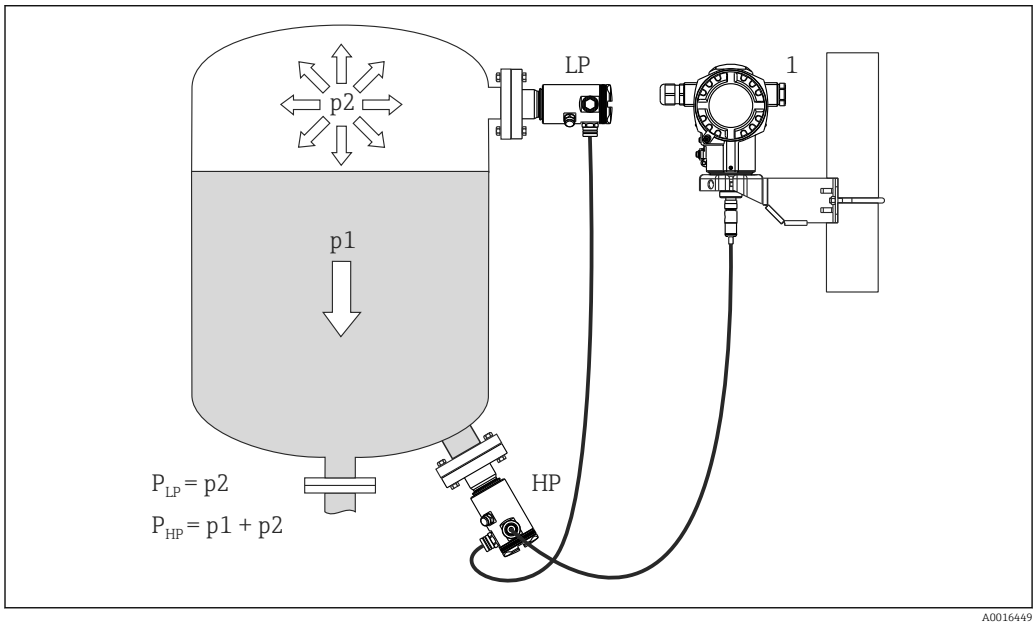
4…20 mA mit überlagertem HART-Protokoll

Optionen

- NACE-konforme Werkstoffe
- Software Vorkonfigurationen

Produktaufbau

Füllstandmessung (Pegel, Volumen und Masse) mit Deltabar:



LP Sensormodul LP (Niederdruck)
HP Sensormodul HP (Hochdruck)
p2 Kopfdruck
p1 Hydrostatischer Druck
1 Transmitter

Der FMD71/FMD72 ist für die Füllstandmessung in drucküberlagerten oder vakuum-beaufschlagten Behältern und Tanks, hohen Destillationskolonnen und anderen Behältern mit wechselnden Umgebungstemperaturen bestens geeignet.

Das Sensormodul HP wird am unteren Messanschluss montiert und das Sensormodul LP wird oberhalb des maximalen Füllstandes montiert. Der Transmitter kann mit der Montagehalterung an Rohren oder Wänden montiert werden.

Die Übermittlung des Sensorsignals erfolgt digital. Des Weiteren können Sensortemperaturen und die einzelnen Prozessdrücke, die an den jeweiligen Sensormodulen anliegen, einzeln ausgewertet und übertragen werden.

HINWEIS

Falsche Auslegung/Bestellung von Sensormodulen

- Es ist zu beachten, dass in einem geschlossenen System neben dem hydrostatischen Druck (p1) aufgrund der Flüssigkeitssäule auch der überlagerte Kopfdruck (p2) auf das Sensormodul wirkt. Dies ist bei der Auslegung des Sensormoduls auf der Hochdruckseite (HP) zu beachten.

Systemintegration

Das Gerät kann mit einer Messstellenbezeichnung (max. 8 alphanumerische Zeichen) ausgestattet werden.

Messstelle (TAG), siehe Zusatzspez.: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Kennzeichnung" Option "Z1"

Eingang

Messgröße

Gemessene Prozessgrößen

- Druck HP und Druck LP
- Sensortemperatur HP und Sensortemperatur LP
- Transmittertemperatur

Berechnete Prozessgrößen

- Differenzdruck
- Füllstand (Pegel, Volumen oder Masse)

Messbereich der Einzelsensoren FMD71

Der maximale Spanne des Differenzdruckes entspricht dem URL des HP-Sensors.

Relativdruck

Sensor	Maximaler Sensormessbereich		MWP	OPL	Unterdruckbeständigkeit	Option [1]
	untere (LRL)	obere (URL)				
	[bar (psi)]	[bar (psi)]	[bar (psi)]	[bar (psi)]	[bar_{abs} (psi_{abs})]	
100 mbar (1,5 psi)	−0,1 (−1,5)	+0,1 (+1,5)	2,7 (40,5)	4 (60)	0,7 (10,5)	1C
250 mbar (4 psi)	−0,25 (−4)	+0,25 (+4)	3,3 (49,5)	5 (75)	0,5 (7,5)	1E
400 mbar (6 psi)	−0,4 (−6)	+0,4 (+6)	5,3 (79,5)	8 (120)	0	1F
1 bar (15 psi)	−1 (−15)	+1 (+15)	6,7 (100,5)	10 (150)	0	1H
2 bar (30 psi)	−1 (−15)	+2 (+30)	12 (180)	18 (270)	0	1K
4 bar (60 psi)	−1 (−15)	+4 (+60)	16,7 (250,5)	25 (375)	0	1M
10 bar (150 psi)	−1 (−15)	+10 (+150)	26,7 (400,5)	40 (600)	0	1P
40 bar (600 psi)	−1 (−15)	+40 (+600)	40 (600)	60 (900)	0	1S

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Sensorbereich"

Absolutdruck

Sensor	Maximaler Sensormessbereich		MWP	OPL	Unterdruckbeständigkeit	Option [1]
	untere (LRL)	obere (URL)				
	[bar_{abs} (psi_{abs})]	[bar_{abs} (psi_{abs})]	[bar_{abs} (psi_{abs})]	[bar_{abs} (psi_{abs})]	[bar_{abs} (psi_{abs})]	
100 mbar (1,5 psi)	0	+0,1 (+1,5)	2,7 (40,5)	4 (60)	0	2C
250 mbar (4 psi)	0	+0,25 (+4)	3,3 (49,5)	5 (75)	0	2E
400 mbar (6 psi)	0	+0,4 (+6)	5,3 (79,5)	8 (120)	0	2F
1 bar (15 psi)	0	+1 (+15)	6,7 (100,5)	10 (150)	0	2H
2 bar (30 psi)	0	+2 (+30)	12 (180)	18 (270)	0	2K
4 bar (60 psi)	0	+4 (+60)	16,7 (250,5)	25 (375)	0	2M
10 bar (150 psi)	0	+10 (+150)	26,7 (400,5)	40 (600)	0	2P
40 bar (600 psi)	0	+40 (+600)	40 (600)	60 (900)	0	2S

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Sensorbereich"

Messbereich der Einzelsensoren FMD72

Der maximale Spanne des Differenzdruckes entspricht dem URL des HP-Sensors.

Relativdruck

Sensor	Maximaler Sensormessbereich		MWP	OPL	Unterdruckbeständigkeit [1]	Option [2]
	untere (LRL)	obere (URL)			Silikonöl	
	[bar (psi)]	[bar (psi)]	[bar (psi)]	[bar (psi)]	[bar_{abs} (psi_{abs})]	
400 mbar (6 psi)	−0,4 (−6)	+0,4 (+6)	4 (60)	6 (90)	0,01 (0,15)	1F
1 bar (15 psi)	−1 (−15)	+1 (+15)	6,7 (100)	10 (150)	0,01 (0,15)	1H
2 bar (30 psi)	−1 (−15)	+2 (+30)	13,3 (200)	20 (300)	0,01 (0,15)	1K
4 bar (60 psi)	−1 (−15)	+4 (+60)	18,7 (280,5)	28 (420)	0,01 (0,15)	1M
10 bar (150 psi)	−1 (−15)	+10 (+150)	26,7 (400,5)	40 (600)	0,01 (0,15)	1P
40 bar (600 psi)	−1 (−15)	+40 (+600)	100 (1500)	160 (2400)	0,01 (0,15)	1S

1) Die Unterdruckbeständigkeit gilt für die Messzelle bei Referenzbedingungen. (siehe Kapitel "Referenzbedingungen)
2) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Sensorbereich"

Absolutdruck

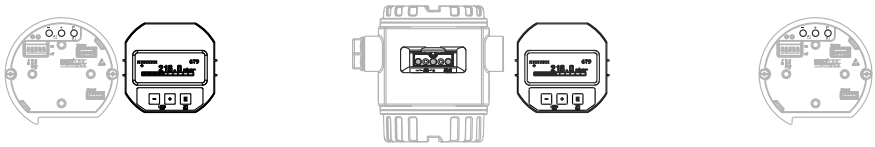
Sensor	Maximaler Sensormessbereich		MWP	OPL	Unterdruckbeständigkeit [1]	Option [2]
	untere (LRL)	obere (URL)			Silikonöl	
	[bar_{abs} (psi_{abs})]	[bar_{abs} (psi_{abs})]	[bar_{abs} (psi_{abs})]	[bar_{abs} (psi_{abs})]	[bar_{abs} (psi_{abs})]	
1 bar (15 psi)	0	+1 (+15)	6,7 (100)	10 (150)	0,01 (0,15)	2H
2 bar (30 psi)	0	+2 (+30)	13,3 (200)	20 (300)	0,01 (0,15)	2K
4 bar (60 psi)	0	+4 (+60)	18,7 (280,5)	28 (420)	0,01 (0,15)	2M
10 bar (150 psi)	0	+10 (+150)	26,7 (400,5)	40 (600)	0,01 (0,15)	2P
40 bar (600 psi)	0	+40 (+600)	100 (1500)	160 (2400)	0,01 (0,15)	2S

1) Die Unterdruckbeständigkeit gilt für die Messzelle bei Referenzbedingungen. (siehe Kapitel "Referenzbedingungen)
2) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Sensorbereich"

Ausgang

Ausgangssignal

4...20 mA mit überlagertem digitalem Kommunikationsprotokoll HART 6.0, 2-Draht

Bedienung	Innenliegend + LCD	Aussenliegend [1] + LCD	Innenliegend
			
Bestellcode Option [2]	4	5	8

A0021280

1) Beim Transmitterghäuse T17 sind die Bedientasten immer innen auf dem Elektronikeinsatz angeordnet.
2) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Anzeige, Bedienung: "

Signalbereich 4...20 mA

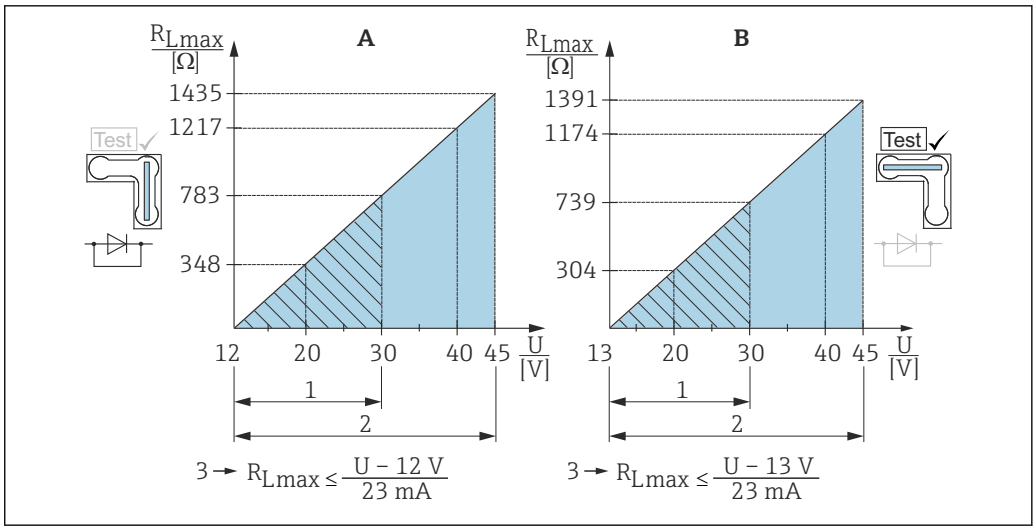
3,8...20,5 mA

Ausfallsignal 4...20 mA

nach NAMUR NE43
- Max. Alarm (Werkeinstellung: 22 mA): einstellbar von 21...23 mA
- Messwert halten: letzter gemessener Wert wird gehalten
- Min. Alarm: 3,6 mA

Maximale Bürde

Um eine ausreichende Klemmenspannung bei Zweidraht-Geräten sicherzustellen, darf abhängig von der Versorgungsspannung U_0 des Speisegeräts ein maximaler Bürdenwiderstand R (inklusive Zuleitungswiderstand) nicht überschritten werden. Beachten Sie bei den folgenden Bürdendiagrammen die Position der Steckbrücke und die Zündschutzart:



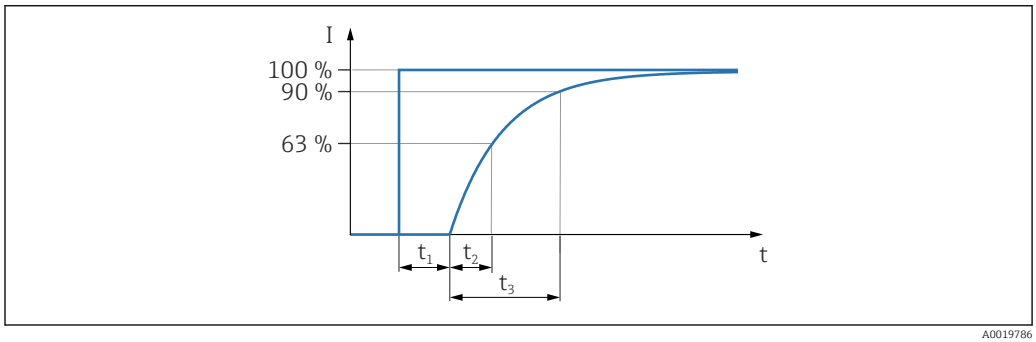
A0017533

A Steckbrücke für 4...20 mA-Testsignal in Position "Nicht-Test" gesteckt
B Steckbrücke für 4...20 mA-Testsignal in Position "Test" gesteckt
1 Spannungsversorgung für II 1/2 G Ex ia, FM IS, CSA IS
2 Spannungsversorgung für Geräte für den Ex-freien Bereich, 2 G Ex d, 3 G Ex nA, FM XP, FM NI, CSA XP, CSA Staub-Ex
3 R_{Lmax} maximaler Bürdenwiderstand
U Versorgungsspannung

Bei Bedienung über ein Handbediengerät oder über einen PC mit Bedienprogramm ist ein minimaler Kommunikationswiderstand von 250 Ω zu berücksichtigen.

Totzeit, Zeitkonstante

Darstellung der Totzeit und der Zeitkonstante:



A0019786

Dynamisches Verhalten Stromausgang

	Totzeit (t_1) [ms]	Zeitkonstante (T63), t_2	Zeitkonstante (T90), t_3
max.	120	120	280

Dynamisches Verhalten HART

	Totzeit (t_1) [ms]	Totzeit (t_1) [ms] + Zeitkonstante T63 (= t_2) [ms]	Totzeit (t_1) [ms] + Zeitkonstante T90 (= t_3) [ms]
min.	280	400	560
max.	1100	1220	1380

Lesezyklus

- Azyklisch: max. 3/s, typisch 1/s (abhängig von Kommando # und Anzahl Präambeln)
- Zyklisch (Burst): max. 3/s, typisch 2/s

Der Deltabar FMD71/FMD72 beherrscht die BURST MODE-Funktionalität zur zyklischen Werteübermittlung über das HART-Kommunikationsprotokoll.

Zykluszeit (Update-Zeit)

Zyklisch (Burst): min. 300 ms

Antwortzeit

- Azyklisch: min. 330 ms, typisch 590 ms (abhängig von Kommando # und Anzahl Präambeln)
- Zyklisch (Burst): min. 160 ms, typisch 350 ms (abhängig von Kommando # und Anzahl Präambeln)

Dämpfung

Eine Dämpfung wirkt sich auf alle Ausgänge (Ausgangssignal, Anzeige) aus:
- über Vor-Ort-Anzeige, Handbediengerät oder PC mit Bedienprogramm stufenlos 0...999 s
- über DIP-Schalter auf dem Elektronikeinsatz, Schalterstellung "on" = eingestellter Wert und "off"
- Werkeinstellung: 2 s

Die Dämpfung kann über einem Schalter auf dem Elektronikeinsatz an- oder ausgeschaltet werden. Wenn der Schalter an ist, kann die Zeitkonstante über einem Parameter im Menü eingestellt werden und wenn der Schalter aus ist wird des Ausgangssignal ungedämpft (Zeitkonstante = 0.0).

Alarmstrom

Eingestellt min. Alarm Strom: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Dienstleistung" Option "IA"

Firmware Version

Bezeichnung	Option [1]
01.00.zz, HART, DevRev01	78

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Firmware Version"

Wireless-HART-Daten

Minimale Anlaufspannung	13 V
Anlaufstrom	12 mA (default) bzw. 22 mA (Kundeneinstellung)
Anlaufzeit	10 s

Minimale Betriebsspannung	13 V
Multidrop-Strom	4 mA
Zeit für Verbindungsaufbau	0 s

Protokollspezifische Daten

Hersteller-ID	17 (0x11)
Gerätetypkennung	39 (0x27)
HART-Spezifikation	6.0
Gerätebeschreibungsdateien (DTM, DD)	Informationen und Dateien unter: ▪ www.endress.com ▪ www.fieldcommgroup.org/registered-products
HART-Gerätevariablen	**Messwerte für PV (Erste Gerätevariable)** ▪ Differenzdruck ▪ Füllstand linear (vor Lin.) ▪ Füllstand nach Linearisierungstabelle **Messwerte für SV, TV, QV (Zweite, dritte und vierte Gerätevariable)** ▪ Gemessener Differenzdruck ▪ Druck nach Lagekorrektur ▪ Gemessener Druck HP ▪ Sensor Druck HP ▪ Sensor Temperatur HP ▪ Gemessener Druck LP ▪ Sensor Druck LP ▪ Sensor Temperatur LP ▪ Füllstand vor Linearisierung ▪ Tankinhalt ▪ Elektroniktemperatur
Unterstützte Funktionen	▪ Burst-Modus ▪ Additional Transmitter Status

Energieversorgung

⚠ WARNUNG

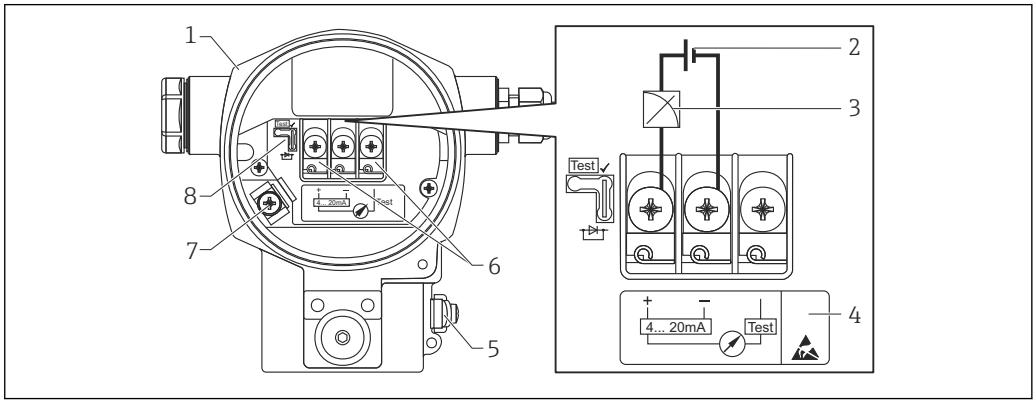
Einschränkung der elektrischen Sicherheit durch falschen Anschluss!

- Gemäß IEC/EN61010 ist für das Gerät ein geeigneter Trennschalter vorzusehen.
- Beim Einsatz des Messgerätes im explosionsgefährdeten Bereich sind zusätzlich die entsprechenden nationalen Normen und Regeln sowie die Sicherheitshinweise oder Installation bzw. Control Drawings einzuhalten.
- Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten finden Sie in separaten Ex-Dokumentationen, die Sie ebenfalls anfordern können. Die Ex-Dokumentation liegt bei allen Ex-Geräten standardmäßig bei.
- Geräte mit integriertem Überspannungsschutz müssen geerdet werden.
- Schutzschaltungen gegen Verpolung, HF-Einflüsse und Überspannungsspitzen sind eingebaut.

Klemmen

- Versorgungsspannung und interne Erdungsklemme: 0,5 ... 2,5 mm² (20 ... 14 AWG)
- Externe Erdungsklemme: 0,5 ... 4 mm² (20 ... 12 AWG)

Klemmenbelegung



A0019989

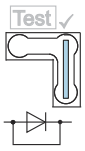
1 *Gehäuse*
2 *Versorgungsspannung*
3 *4...20 mA*
4 *Geräte mit integriertem Überspannungsschutz sind an dieser Stelle mit OVP (Overvoltage protection) gekennzeichnet.*
5 *Externe Erdungsklemme*
6 *4...20 mA-Testsignal zwischen Plus- und Test-Klemme*
7 *Interne Erdungsklemme Minimale Versorgungsspannung = 12 V DC, Steckbrücke ist gemäß Abbildung gesteckt.*
8 *Steckbrücke für 4...20 mA-Testsignal*

Versorgungsspannung

Elektronikvariante	Steckbrücke für 4...20 mA-Testsignal in Position "Test" (Auslieferungszustand)	Steckbrücke für 4...20 mA-Testsignal in Position "Nicht-Test"
4...20 mA HART, Variante für Ex-freien Bereich	13...45 V DC	12...45 V DC

4...20 mA-Testsignal abgreifen

Ohne Unterbrechung der Messung können Sie ein 4...20 mA-Testsignal über die Plus- und Test-Klemme abgreifen. Durch einfaches Umstecken der Steckbrücke können Sie die minimale Versorgungsspannung des Messgerätes reduzieren. Somit ist auch ein Betrieb mit niedriger Versorgungsspannung möglich. Um den Messfehler unter 0,1% zu halten, sollte das Strommessgerät einen Innenwiderstand von <0,7 Ω aufweisen. Beachten Sie die Position der Steckbrücke gemäß folgender Tabelle.

Position Steckbrücke für Testsignal	Beschreibung
	▪ 4...20 mA-Testsignal über Plus- und Test-Klemme abgreifen: möglich. (Der Ausgangsstrom kann somit über die Diode unterbrechungsfrei gemessen werden.) ▪ Auslieferungszustand ▪ minimale Versorgungsspannung: 13 V DC
	▪ 4...20 mA-Testsignal über Plus- und Test-Klemme abgreifen: nicht möglich. ▪ minimale Versorgungsspannung: 12 V DC

Kabeleinführungen

Zündschutzart	Kabelverschraubung	Zulässiger Kabeldurchmesser	Zulässiger Adernquerschnitt
▪ Standard ▪ Ex ia ▪ Ex ic	Kunststoff M20x1,5	5 ... 10 mm (0,2 ... 0,39 in)	0,5 ... 2,5 mm^2 (20 ... 14 AWG)
▪ Ex tD ▪ Ex nA ▪ FM-Zulassung ▪ CSA-Zulassung	Metall M20x1,5	7 ... 10,5 mm (0,28 ... 0,41 in)	

Kabelspezifikation für die Transmitter Verbindung

- Endress+Hauser empfiehlt, verdrilltes, abgeschirmtes Zweiaderkabel zu verwenden.
- Klemmen für Aderquerschnitte 0,5 ... 2,5 mm^2 (20 ... 14 AWG)
- Der Kabelaußendurchmesser ist abhängig von der verwendeten Kabeleinführung.

Restwelligkeit

Ohne Einfluss auf 4...20 mA-Signal bis ±5 % Restwelligkeit innerhalb des zulässigen Spannungsbereiches [laut HART Hardware Spezifikation HCF_SPEC-54 (DIN IEC 60381-1)]

Einfluss der Hilfsenergie

≤0,0006 % des URV/1 V

Überspannungsschutz

Standard-Version

Die Standard- Version der Druckgeräte enthalten keine speziellen Schutzelemente gegen Überspannungen "Leitung gegen Erde". Die Anforderungen der einschlägigen EMV- Norm EN 61000-4-5 (Prüfspannung 1kV Leitung /Erde) werden dennoch erreicht.

Optionaler Überspannungsschutz

Geräte mit der Option "NA" im Merkmal 610 "Zubehör montiert" im Bestellcode sind mit einem Überspannungsschutz ausgestattet.

- Überspannungsschutz:
  - Nennansprechgleichspannung: 600 V
  - Nennableitstoßstrom: 10 kA
- Stoßstromprüfung î = 20 kA nach DIN EN 60079-14: 8/20 µs erfüllt
- Ableiterwechselstromprüfung I = 10 A erfüllt

HINWEIS

Gerät kann zerstört werden!

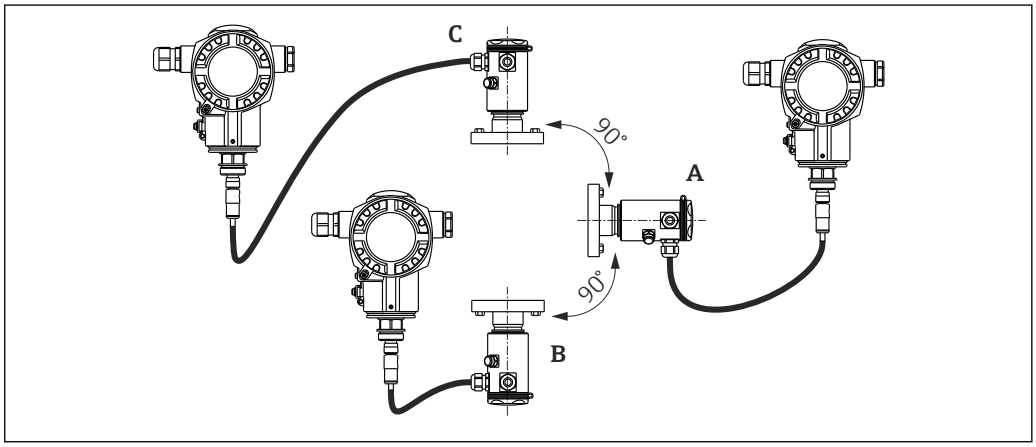
▶ Geräte mit integriertem Überspannungsschutz müssen geerdet werden.

Leistungsmerkmale der keramischen Prozessmembrane

Referenzbedingungen

- nach IEC 60770
- Umgebungstemperatur T_U = konstant, im Bereich: +21 ... +33 °C (+70 ... +91 °F)
- Feuchte φ= konstant, im Bereich: 5...80 % r.F
- Umgebungsdruck p_U = konstant, im Bereich: 860 ... 1060 mbar (12,47 ... 15,37 psi)
- Lage der Messzelle = konstant, im Bereich: horizontal ±1° (siehe auch Kapitel "Einfluss der Einbaulage" → 19)
- Eingabe von Lo Trim Sensor und Hi Trim Sensor für Messanfang und Messende
- Messspanne auf Nullpunkt basierend
- Material der Prozessmembrane: Al_2O_3 (Aluminium-Oxid-Keramik, Ceraphire®)
- Versorgungsspannung: 24 V DC ±3 V DC
- Bürde bei HART: 250 Ω

Einfluss der Einbaulage je Sensor



A0016465

Achse der Prozessmembrane horizontal (A)	Prozessmembrane zeigt nach oben (B)	Prozessmembrane zeigt nach unten (C)
Kalibrationslage, keine Messabweichung	< +0,2 mbar (+0,003 psi)	< −0,2 mbar (−0,003 psi)

Dieser Einfluss kann mithilfe der Funktion zur Positionsanpassung (Lageabgleich) für den Differenzdruck korrigiert werden. Zusätzliche Positionsanpassungen für einzelne Drucksignale stehen nicht zur Verfügung.

Eine lageabhängige Nullpunktverschiebung kann am Gerät korrigiert werden.

Auflösung

- Stromausgang: 1 µA
- Anzeige: einstellbar (Werkeinstellung: Darstellung der maximalen Genauigkeit des Transmitters)

Vibrationseinfluss

Prüfnorm	Vibrationseinfluss
IEC 61298-3	≤ Referenz-Genauigkeit bis 10...60 Hz: ±0,35 mm (±0,01 in); 60...500 Hz: 2 g

Anwendungsgrenzen

Bei hohen Verhältnissen zwischen Füllstand und Kopfdruck oder zwischen Differenzdruck und statischem Druck kann es zu großen Messfehlern kommen. Es empfiehlt sich ein maximales Verhältnis von 1:10. Zur Berechnung verwenden Sie bitte das kostenlose Berechnungs-Tool "Applicator" online auf "www.endress. com/applicator" oder auf CD-ROM.

Referenz-Genauigkeit

Die Referenzgenauigkeit enthält die Nicht-Linearität [DIN EN 61298-2 3.11] inklusive der Druckhysterese [DIN EN 61298-23.13] und der Nicht-Wiederholbarkeit [DIN EN 61298-2 3.11] gemäß der Grenzpunktmethode nach [DIN EN 60770].

Messzelle	Sensor	Referenzgenauigkeit (A) [%URL für jeden Sensor]		Berechnete Referenzgenauigkeit (A_{Diff}) des Differenzdrucks
		Standard	Platinum	
100 mbar (1,5 psi)	Relativdruck	A = ±0,075 A = ±0,15 [1]	-	Berechnung (mbar, bar oder psi): $A_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{A_{HP}}{100} \cdot URL_{HP}\right)^2 + \left(\frac{A_{LP}}{100} \cdot URL_{LP}\right)^2}$ A0016468 Prozentuale Berechnung von URL dP: $A_{Diff}[\%] = \frac{A_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ A0016469
250 mbar (3,75 psi)	Relativdruck	A = ±0,075 A = ±0,15 [1]	-	
400 mbar (6 psi)	Relativdruck	A = ±0,075 A = ±0,15 [1]	-	
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	Relativdruck/Absolutdruck	A = ±0,075 A = ±0,15 [1]	A = ±0,05 ±0,075 [1]	

1) Für hygienische Prozessanschlüsse

Bestellinformation

Bezeichnung	Option [1]
Platinum	D
Standard	G

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Referenzgenauigkeit"

Thermische Änderung des Nullsignals und der Ausgangsspanne

Standardausführung

Messzelle	−10 °C (+14 °F)... ≤ +60 °C (+140 °F)	−20 ... −10 °C (−4 ... +14 °F) > +60 ... +125 °C (+140 ... +257 °F)	Berechnete thermische Änderung (T_{Diff}) des Differenzdrucks
	% der eingestellten Spanne für jeden Sensor		
100 mbar (1,5 psi) 250 mbar (4 psi) 400 mbar (6 psi)	T_{Gesamt} = ±0,176	T_{Gesamt} = ±0,276	Berechnung (mbar, bar oder psi): $T_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{T_{HP}}{100} \cdot URL_{HP}\right)^2 + \left(\frac{T_{LP}}{100} \cdot URL_{LP}\right)^2}$ A0016474 Prozentuale Berechnung von URL dP: $T_{Diff}[\%] = \frac{T_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ A0016475
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	T_{Gesamt} = ±0,092	T_{Gesamt} = ±0,250	

Hochtemperaturausführung und Hygieneausführung

Messzelle	Sensor	−10 °C (+14 °F)... ≤ +60 °C (+140 °F)	> +60 ... +150 °C (140 ... +302 °F)	Berechnete thermische Änderung (T_{Diff}) des Differenzdrucks
		% der eingestellten Spanne für jeden Sensor		
100 mbar (1,5 psi) 250 mbar (4 psi) 400 mbar (6 psi)	Relativ-druck	T_{Gesamt} = ±0,176 T_{Gesamt} = ±0,352 [1]	T = ±0,75 T = ±1,25 [1]	Berechnung (mbar, bar oder psi): $T_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{T_{HP}}{100} \cdot URL_{HP}\right)^2 + \left(\frac{T_{LP}}{100} \cdot URL_{LP}\right)^2}$ A0016474 Prozentuale Berechnung von URL dP: $T_{Diff}[\%] = \frac{T_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ A0016475
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	Relativ-druck	T_{Gesamt} = ±0,092 T_{Gesamt} = ±0,184 [1]	T = ±0,5 T = ±0,75 [1]	
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi)	Absolut-druck	T_{Gesamt} = ±0,092 T_{Gesamt} = ±0,184 [1]	T = ±0,75 T = ±1,25 [1]	
40 bar (600 psi)	Absolut-druck	T_{Gesamt} = ±0,092 T_{Gesamt} = ±0,184 [1]	T = ±0,5 T = ±0,75 [1]	

1) Für hygienische Prozessanschlüsse

Grundgenauigkeit (Total Performance)

Die Angabe "Total Performance" umfasst die Nichtlinearität inklusive Hysterese und Nichtwiederholbarkeit sowie die thermische Änderung des Nullpunktes. Alle Angaben gelten für den Temperaturbereich −10 ... +60 °C (+14 ... +140 °F) .

Messzelle	% des URL für jeden Sensor - Standard-ausführung	% des URL für jeden Sensor - Hochtemperaturausführung	% des URL für jeden Sensor - Hygiene-ausführung	Berechnete Total Performance (TP_{Diff}) des Differenzdrucks
100 mbar (1,5 psi) 250 mbar (4 psi) 400 mbar (6 psi)	TP = ±0,2	TP = ±0,46	TP = ±0,575	Berechnung (mbar, bar oder psi): $TP_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{TP_{HP}}{100} \cdot URL_{HP}\right)^2 + \left(\frac{TP_{LP}}{100} \cdot URL_{LP}\right)^2}$ A0016470 Prozentuale Berechnung von URL dP: $TP_{Diff}[\%] = \frac{TP_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ A0016471
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	TP = ±0,15	TP = ±0,46	TP = ±0,5	

Für detailierte Berechnungen für Ihre jeweiligen Anwendungen stellt Ihnen Endress+Hauser das kostenlose Auswahltool "Applicator Sizing electronic dp" online auf "www.endress. com/applicator" zur Verfügung.

Langzeitstabilität

Messbereiche	Sensor	Standardausführung		Berechnete langfristige Stabilität (L_{Diff}) des Differenzdrucks
		1 Jahr	10 Jahre	
		% des URL für jeden Sensor		
100 mbar (1,5 psi) 250 mbar (4 psi) 400 mbar (6 psi)	Relativdruck	L = ±0,1 L = ±0,25 [1]	L = ±0,2 L = ±0,45 [1]	Berechnung (mbar, bar oder psi): $L_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{L_{HP}}{100} \cdot URL_{HP}\right)^2 + \left(\frac{L_{LP}}{100} \cdot URL_{LP}\right)^2}$ A0016463 Prozentuale Berechnung von URL dP/Jahr: $L_{Diff}\ [\%] = \frac{L_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ A0016464
	Absolutdruck		L = ±0,3 L = ±0,55 [1]	
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	Relativdruck	L = ±0,05 L = ±0,1 [1]	L = ±0,2	
	Absolutdruck		L = ±0,3	

1) Für hygienische Prozessanschlüsse

Total Error

Der "Total Error" umfasst die Total Performance und die Langzeitstabiliät. Alle Angaben gelten für den Temperaturbereich −10 … +60 °C (+14 … +140 °F).

Messzelle	% des URL für jeden Sensor - Standardausführung	% des URL für jeden Sensor - Hochtemperaturausführung	% des URL für jeden Sensor - Hygieneausführung	Berechneter Total Error (TE_{Diff}) des Differenzdrucks
100 mbar (1,5 psi) 250 mbar (4 psi) 400 mbar (6 psi)	TE = ±0,25	TE = ±0,51	TE = ±0,925	Berechnung (mbar, bar oder psi): $TE_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{TE_{HP}}{100} \cdot URL_{HP}\right)^2 + \left(\frac{TE_{LP}}{100} \cdot URL_{LP}\right)^2}$ A0016472 Prozentuale Berechnung von URL dP: $TE_{Diff}[\%] = \frac{TE_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ A0016473
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	TE = ±0,2	TE = ±0,51	TE = ±0,7	

Aufwärmzeit

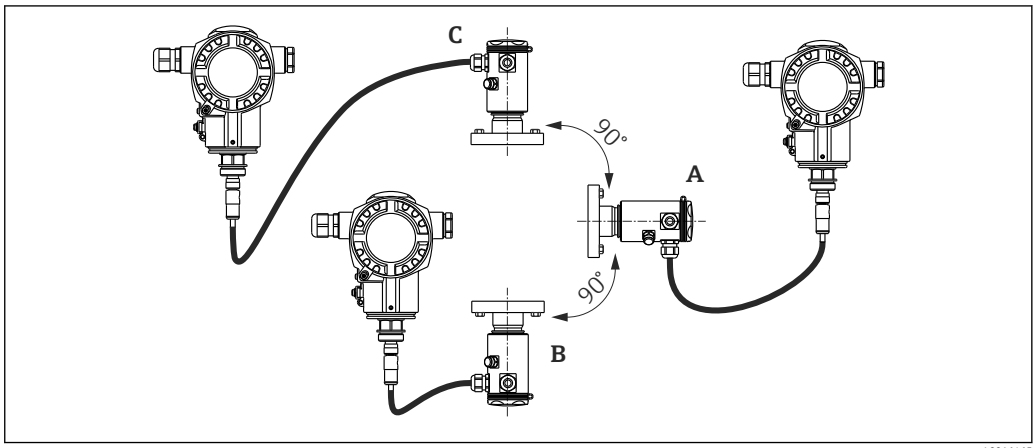
4…20 mA HART : < 10 s

Leistungsmerkmale der metallischen Prozessmembrane

Referenzbedingungen

- nach IEC 60770
- Umgebungstemperatur T_U = konstant, im Bereich: +21 … +33 °C (+70 … +91 °F)
- Feuchte φ= konstant, im Bereich: 5…80 % r.F
- Umgebungsdruck p_U = konstant, im Bereich: 860 … 1060 mbar (12,47 … 15,37 psi)
- Lage der Messzelle = konstant, im Bereich: horizontal ±1° (siehe auch Kapitel "Einfluss der Einbaulage" → 📄 23)
- Eingabe von Lo Trim Sensor und Hi Trim Sensor für Messanfang und Messende
- Messspanne auf Nullpunkt basierend
- Material der Prozessmembrane: AISI 316L (1.4435)
- Füllöl: Silikonöl
- Versorgungsspannung: 24 V DC ±3 V DC
- Bürde bei HART: 250 Ω

Einfluss der Einbaulage je Sensor



A0016465

	Achse der Prozessmembrane horizontal (A)	Prozessmembrane zeigt nach oben (B)	Prozessmembrane zeigt nach unten (C)
Sensor mit 1/2" Gewinde und Silikonöl	Kalibrationslage, keine Messabweichung	< +4 mbar (+0,06 psi)	< −4 mbar (−0,06 psi)
Sensor mit Gewinde > 1/2" und Flanschen		< +10 mbar (+0,145 psi) Bei inertem Öl verdoppelt sich der Wert.	< −10 mbar (−0,145 psi) Bei inertem Öl verdoppelt sich der Wert.

Dieser Einfluss kann mithilfe der Funktion zur Positionsanpassung (Lageabgleich) für den Differenzdruck korrigiert werden. Zusätzliche Positionsanpassungen für einzelne Drucksignale stehen nicht zur Verfügung.

Eine lageabhängige Nullpunktverschiebung kann am Gerät korrigiert werden .

Auflösung

- Stromausgang: 1 µA
- Anzeige: einstellbar (Werkeinstellung: Darstellung der maximalen Genauigkeit des Transmitters)

Vibrationseinfluss

Prüfnorm	Vibrationseinfluss
IEC 61298-3	≤ Referenz-Genauigkeit bis 10…60 Hz: ±0,35 mm (±0,01 in); 60…500 Hz: 2 g

Anwendungsgrenzen

Bei hohen Verhältnissen zwischen Füllstand und Kopfdruck oder zwischen Differenzdruck und statischem Druck kann es zu großen Messfehlern kommen. Es empfiehlt sich ein maximales Verhältnis von 1:10. Zur Berechnung verwenden Sie bitte das kostenlose Berechnungs-Tool "Applicator" online auf "www.endress. com/applicator" oder auf CD-ROM.

Referenz-Genauigkeit

Die Referenzgenauigkeit enthält die Nicht-Linearität [DIN EN 61298-2 3.11] inklusive der Druckhysterese [DIN EN 61298-23.13] und der Nicht-Wiederholbarkeit [DIN EN 61298-2 3.11] gemäß der Grenzpunktmethode nach [DIN EN 60770].

Messzelle	Sensor	Referenzgenauigkeit (A) [%URL für jeden Sensor]		Berechnete Referenzgenauigkeit (A_{Diff}) des Differenzdrucks
		Standard	Platinum	
400 mbar (6 psi)	Relativdruck	A = ±0,15 ±0,3 [1]	-	Berechnung (mbar, bar oder psi): $A_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{A_{HP}}{100} \cdot URL_{HP}\right)^2 + \left(\frac{A_{LP}}{100} \cdot URL_{LP}\right)^2}$ A0016468 Prozentuale Berechnung von URL dP: $A_{Diff}[\%] = \frac{A_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ A0016469
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	Relativdruck/ Absolutdruck	A = ±0,075 A = ±0,15 [1]	A = ±0,05 A = ±0,075 [1]	

1) Für hygienische Prozessanschlüsse

Bestellinformation

Bezeichnung	Option [1]
Platinum	D
Standard	G

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Referenzgenauigkeit"

Thermische Änderung des Nullsignals und der Ausgangsspanne

Messzelle	−10 … +60 °C (+14 … +140 °F)	−40 … −10 °C (−40 … +14 °F) +60 … +80 °C (+140 … +176 °F)	Berechnete thermische Änderung (T_{Diff}) des Differenzdrucks
	% der eingestellten Spanne für jeden Sensor		
400 mbar (6 psi)	T_{Gesamt} = ±0,215 T_{Spanne} = ±0,2 $T_{Nullpunkt}$ = ±0,015	T_{Gesamt} = ±0,43 T_{Spanne} = ±0,4 $T_{Nullpunkt}$ = ±0,03	Berechnung (mbar, bar oder psi): $T_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{T_{HP}}{100} \cdot URL_{HP}\right)^2 + \left(\frac{T_{LP}}{100} \cdot URL_{LP}\right)^2}$ A0016474 Prozentuale Berechnung von URL dP: $T_{Diff}[\%] = \frac{T_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ A0016475
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	T_{Gesamt} = ±0,101 T_{Spanne} = ±0,1 $T_{Nullpunkt}$ = ±0,01	T_{Gesamt} = ±0,42 T_{Spanne} = ±0,4 $T_{Nullpunkt}$ = ±0,02	

Grundgenauigkeit (Total Performance)

Die Angabe "Total Performance" umfasst die Nichtlinearität inklusive Hysterese und Nichtwiederholbarkeit sowie die thermische Änderung des Nullpunktes. Alle Angaben gelten für den Temperaturbereich −10 … +60 °C (+14 … +140 °F) .

Messzelle	% des URL für jeden Sensor	Berechnete Total Performance (TP_{Diff}) des Differenzdrucks
400 mbar (6 psi)	TP = ±0,25 TP = ±0,34 [1]	Berechnung (mbar, bar oder psi): $TP_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{TP_{HP}}{100} \cdot URL_{HP}\right)^2 + \left(\frac{TP_{LP}}{100} \cdot URL_{LP}\right)^2}$ A0016470 Prozentuale Berechnung von URL dP: $TP_{Diff}\,[\%] = \frac{TP_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ A0016471
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	TP = ±0,15 TP = ±0,25 [1]	

1) Für hygienische Prozessanschlüsse

Für detailierte Berechnungen für Ihre jeweiligen Anwendungen stellt Ihnen Endress+Hauser das kostenlose Auswahltool "Applicator Sizing electronic dp" online auf "www.endress. com/ applicator" zur Verfügung.

Langzeitstabilität

	1 Jahr	5 Jahre	10 Jahre	Berechnete langfristige Stabilität (L_{Diff}) des Differenzdrucks
Messbereiche	% des URL für jeden Sensor			
400 mbar (6 psi)	L = ±0,035 L = ±0,25 [1]	L = ±0,14	L = ±0,32	Berechnung (mbar, bar oder psi): $L_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{L_{HP}}{100} \cdot URL_{HP}\right)^2 + \left(\frac{L_{LP}}{100} \cdot URL_{LP}\right)^2}$ A0016463 Prozentuale Berechnung von URL dP/Jahr: $L_{Diff}\,[\%] = \frac{L_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ A0016464
1 bar (15 psi)	L = ±0,020 L = ±0,1 [1]	L = ±0,08	L = ±0,180	
2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi)	L = ±0,025 L = ±0,1 [1]	L = ±0,05	L = ±0,075	
40 bar (600 psi)	L = ±0,025 L = ±0,1 [1]	L = ±0,075	L = ±0,100	

1) Für hygienische Prozessanschlüsse

Total Error

Der "Total Error" umfasst die Total Performance und die Langzeitstabiliät. Alle Angaben gelten für den Temperaturbereich −10 … +60 °C (+14 … +140 °F).

Messzelle	% des URL/Jahr für jeden Sensor	Berechneter Total Error (TE_{Diff}) des Differenzdrucks
400 mbar (6 psi)	TE = ±0,30	Berechnung (mbar, bar oder psi): $TE_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{TE_{HP}}{100} \cdot URL_{HP}\right)^2 + \left(\frac{TE_{LP}}{100} \cdot URL_{LP}\right)^2}$ A0016472 Prozentuale Berechnung von URL dP: $TE_{Diff}\,[\%] = \frac{TE_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ A0016473
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	TE = ±0,20	

Aufwärmzeit

4…20 mA HART : < 10 s

Montage

- Bei der Montage, beim elektrischen Anschließen und im Betrieb darf keine Feuchtigkeit in das Gehäuse eindringen.
- Bei Messungen in Medien mit Feststoffanteilen wie z.B. schmutzigen Flüssigkeiten ist die Montage von Abscheidern und Ablassventilen sinnvoll.
- Kabel und Stecker möglichst nach unten ausrichten um das Eindringen von Feuchtigkeit (z.B. Regen- oder Kondenswasser) zu vermeiden.

Montageort

Der FMD71/FMD72 ist für die Füllstandmessung in drucküberlagerten oder vakuum-beaufschlagten Behältern und Tanks, hohen Destillationskolonnen und anderen Behältern mit wechselnden Umgebungstemperaturen bestens geeignet.

Das Sensormodul HP wird am unteren Messanschluss montiert und das Sensormodul LP wird oberhalb des maximalen Füllstandes montiert. Der Transmitter kann mit der Montagehalterung an Rohren oder Wänden montiert werden.

Einbaulage

- Transmitter: beliebig.
- Sensormodule: Die Einbaulage kann eine Nullpunktverschiebung verursachen .
  Diese lageabhängige Nullpunktverschiebung kann direkt am Gerät über Bedientaste, bei Geräten mit außenliegender Bedienung auch im explosionsgefährdeten Bereich, korrigiert werden (Lageabgleich).

Allgemeine Montagehinweise

Die Montage der Sensormodule und des Transmitters gestaltet sich sehr einfach
- Die Gehäuse der Sensormodule sind bis zu 360° drehbar.
- Der Transmitter ist in der Montagehalterung frei drehbar.

Die Ausrichtung der Sensormodule und des Transmitters können Sie bequem nach der Montage vornehmen.

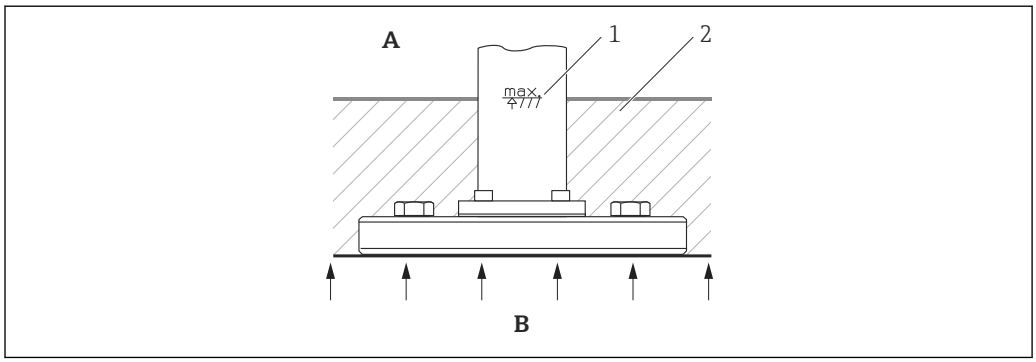
Ihre Vorteile
- Einfache Montage durch optimale Ausrichtung des Gehäuses
- Gut zugängliche Bedienung des Gerätes
- Optimale Ablesbarkeit der Vor-Ort-Anzeige (optional)
- Einfache Verrohrung durch optionale Ausrichtung der Module möglich.

Wärmedämmung - FMD71 Hochtemperaturausführung

Der FMD71 Hochtemperaturausführung darf nur bis zu einer bestimmten Höhe isoliert werden. Die maximal erlaubte Isolierhöhe ist auf den Geräten gekennzeichnet und gilt für ein Isoliermaterial mit einer Wärmeleitfähigkeit ≤ 0,04 W/(m x K) und für die maximal erlaubte Umgebungs- und Prozesstemperatur. Bei den hygienischen Anschlüssen ist die Isolierhöhe nicht gekennzeichnet.

- Umgebungstemperatur (T_U): ≤ 70 °C (158 °F)
- Prozesstemperatur (T_P): ≤ 150 °C (302 °F)

Die Daten wurden unter der kritischsten Anwendung "ruhende Luft" ermittelt.



A0021075

A Umgebungstemperatur
B Prozesstemperatur
1 Isolierhöhe
2 Isoliermaterial

Montage der Sensormodule

Generelle Montagehinweise

- Bedingt durch die Montagelage der Sensormodule kann es zu einer Nullpunktverschiebung kommen, d.h. bei leerem oder teilbefülltem Behälter zeigt der Messwert nicht Null an.
- Sensormodul HP immer unterhalb des tiefsten Messpunktes installieren.
- Sensormodul LP immer oberhalb des höchsten Messpunktes installieren.
- Die Sensormodule nicht im Füllstrom oder an einer Stelle im Tank montieren, auf die Druckimpulse eines Rührwerkes treffen können.
- Die Sensormodule nicht im Ansaugbereich einer Pumpe montieren.
- Abgleich und Funktionsprüfung lassen sich leichter durchführen, wenn Sie die Sensormodule hinter einer Absperrarmatur montieren.

Montage von Sensormodulen mit PVDF-Einschraubstutzen

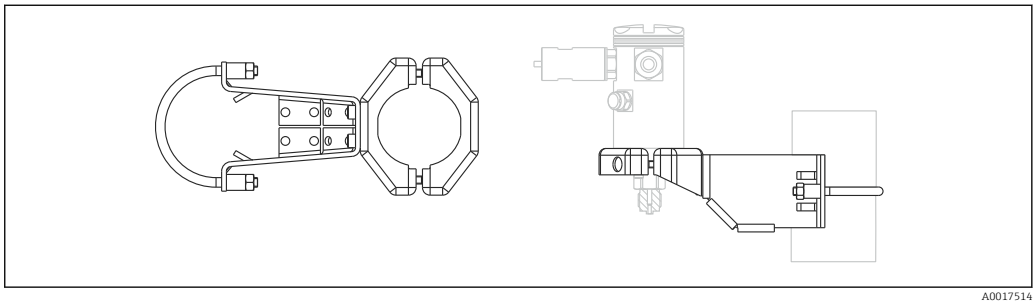
⚠ WARNUNG

Prozessanschluss kann beschädigt werden!

Verletzungsgefahr!

▶ Sensormodule mit PVDF-Prozessanschlüsse mit Einschraubgewinde müssen mit dem mitgelieferten Montagehalter montiert werden!

Der Montagehalter kann an Rohre von 1¼" bis 2" Durchmesser oder Wände montiert werden.

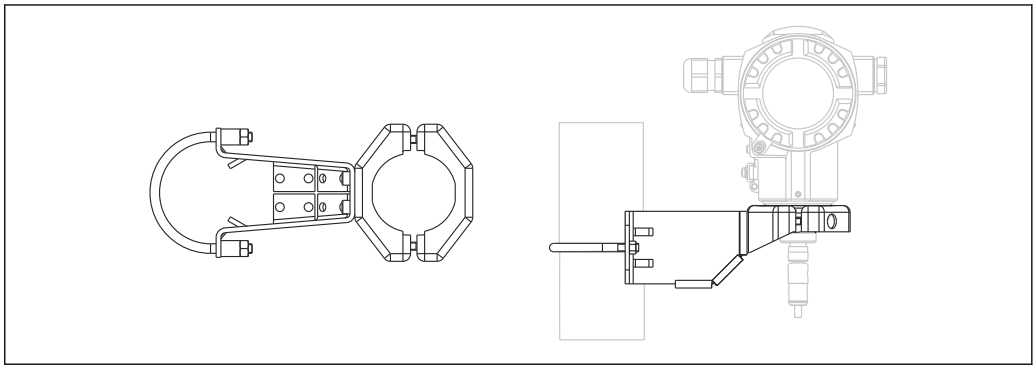


A0017514

- Der Montagehalter ist im Lieferumfang enthalten.
- Bestellinformation:
  Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zubehör beigelegt", Option "PA" oder als separates Zubehör (Teilenr.: 71102216).
- Abmessungen → 📄 57.

Montage des Transmitters

Der Transmitter wird mit dem mitgelieferten Montagehalter montiert. Der Montagehalter kann an Rohre von 1¼" bis 2" Durchmesser oder Wände montiert werden.



A0021145

- Der Montagehalter ist im Lieferumfang enthalten.
- Wird ein zusätzlicher Montagehalter benötigt, so kann dieser wie folgt bestellt werden:
  Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zubehör beigelegt", Option "PA" oder als separates Zubehör (Teilenr.: 71102216).
- Abmessungen → 📄 57.

Sensor- und Transmitterkabel

Bezeichnung	Länge	Option [1]
Sensorkabel PE-X	1,82 m (6 ft)	BC
	4,57 m (15 ft)	CC
	10,67 m (35 ft)	DC
	30,48 m (100 ft)	FC
	45,72 m (150 ft)	GC
Transmitterkabel PE-X	1,82 m (6 ft)	BC
	4,57 m (15 ft)	CC
	10,67 m (35 ft)	DC

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Kabellänge"

Technische Daten des PE-X Kabels:
- Temperaturbeständigkeit: −40 … +80 °C (−40 … +176 °F)
- Flammwidrigkeit: nach DIN 60332-1-2 und DIN EN 50266-2-5
- Halogenfreiheit: nach DIN VDE 0472 Teil 815
- Ölbeständigkeit: nach DIN EN 60811-2-1
- Sonstige Beständigkeit: UV beständig nach DIN VDE 0276-605
- Biegeradius: min. 34 mm (1,34 in), fest verlegt

Kabelkürzungssatz: SD00354P/00

Umgebung

Umgebungstemperaturbereich

- Ohne Vor-Ort-Anzeige: −40 ... +80 °C (−40 ... +176 °F)
- Mit Vor-Ort-Anzeige: −20 ... +70 °C (−4 ... +158 °F)
  Erweiterter Temperatureinsatzbereich mit Einschränkungen in den optischen Eigenschaft wie z. B. Anzeigegeschwindigkeit und Kontrast: −40 ... +80 °C (−40 ... +176 °F).

Bei Geräten für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich siehe Sicherheitshinweise .

In diesem Temperaturbereich darf das Gerät eingesetzt werden. Die Werte der Spezifikation wie z.B. thermische Änderung können dabei überschritten werden.

Lagerungstemperaturbereich

−40 ... +80 °C (−40 ... +176 °F)

Klimaklasse

Klasse 4K4H (Lufttemperatur: −20 ... +55 °C (−4 ... +131 °F), relative Luftfeuchtigkeit: 4...100 %) nach DIN EN 60721-3-4 erfüllt (Betauung möglich)

Schutzart

IP66/68 NEMA 4x/6P

Schutzart IP 68: 1,83 mH2O für 24 h

Schwingungsfestigkeit

Gehäuse	Prüfnorm	Schwingungsfestigkeit
Aluminium- und Stahlgehäuse	IEC 61298-3	Gewährleistet für: 10...60 Hz: ±0,15 mm (±0,0059 in); 60...500 Hz: 2 g in allen 3 Achsen

Elektromagnetische Verträglichkeit

- Elektromagnetische Verträglichkeit nach EN 61326 Appendix A und NAMUR-Empfehlung EMV (NE21). Details sind aus der Konformitätserklärung ersichtlich.
- Maximale Abweichung: < 0,5 % der Spanne
- Alle Messungen wurden mit einem Turn down (TD) = 2:1 durchgeführt.

Prozess

Prozesstemperaturbereich für Geräte mit keramischer Prozessmembrane FMD71

- Gewinde und Flansche: −25 … +125 °C (−13 … +257 °F)
- Hygienische Verbindungen:−25 … +130 °C (−13 … +266 °F) , 150 °C (302 °F) für max. 60 Minuten
- Hochtemperaturausführung: −15 … +150 °C (+5 … +302 °F); siehe Bestellinformationen Merkmal 610, Option "NB".
- Bei Sattdampfanwendungen ist ein Gerät mit metallischer Prozessmembrane zu verwenden oder bei der Installation ein Wassersackrohr zur Temperaturentkopplung vorzusehen.
- Prozesstemperaturbereich der Dichtung beachten. Siehe auch folgende Tabelle.

Dichtung	Hinweise	Prozesstemperaturbereich		Option [1]
		Einschraubgewinde oder Flansch	Hygienische Prozessanschlüsse	
FKM	-	−25 … +125 °C (−13 … +257 °F)/ 150 °C (302 °F) [2]	-	A
FKM	FDA [3], 3A Class I, USP Class VI	−5 … +125 °C (+23 … +257 °F)	−5 … +150 °C (+23 … +302 °F)	B
FFKM Perlast G75LT	-	−20 … +125 °C (−4 … +257 °F)	−20 … +150 °C (−4 … +302 °F)	C
Kalrez, Compound 4079	-	+5 … +125 °C (+41 … +257 °F)/ 150 °C (302 °F) [2]	-	D
NBR	FDA [3]	−10 … +100 °C (+14 … +212 °F)	-	F
NBR, Niedertemperatur	-	−40 … +100 °C (−40 … +212 °F)	-	H
HNBR [4]	FDA [3], 3A Class II, AFNOR, BAM	−25 … +125 °C (−13 … +257 °F)/ 150 °C (302 °F) [2]	−20 … +125 °C (−4 … +257 °F)	G
EPDM 70	FDA [3]	−40 … +125 °C (−40 … +257 °F)	-	J
EPDM 291 [4]	FDA [3], 3A Class II, USP Class VI, DVGW, KTW, W270, WRAS, ACS, NSF61	−15 … +125 °C (+5 … +257 °F)/ 150 °C (302 °F) [2]	−15 … +150 °C (+5 … +302 °F)	K
FFKM Kalrez 6375	-	+5 … +125 °C (+41 … +257 °F)	-	L
FFKM Kalrez 7075	-	+5 … +125 °C (+41 … +257 °F)	-	M
FFKM Kalrez 6221	FDA [3], USP Class VI	−5 … +125 °C (+23 … +257 °F)	−5 … +150 °C (+23 … +302 °F)	N
Fluoroprene XP40	FDA [3], USP Class VI, 3A Class I	+5 … +125 °C (+41 … +257 °F)/ 150 °C (302 °F) [2]	+5 … +150 °C (+41 … +302 °F)	P
VMQ Silikon	FDA [3]	−35 … +85 °C (−31 … +185 °F)	−20 … +85 °C (−4 … +185 °F)	S
Die hier angegebenen Prozesstemperaturbereiche beziehen sich auf den dauerhaften Einsatz des FMD71. Für Geräte mit hygienischen Prozessanschlüssen darf für Reinigungszwecke kurzfristig (max. 60 min.) eine höhere Temperatur (max. 150 °C (302 °F)) angewendet werden.				

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Dichtung"
2) 150 °C (302 °F) für Hochtemperaturausführung
3) lebensmitteltauglich FDA 21 CFR 177.2600
4) Diese Dichtungen werden für Geräte mit 3A-zugelassenen Prozessanschlüssen verwendet.

Anwendungen mit Temperatursprüngen

Extreme Temperatursprünge mit hoher Dynamik können zeitlich limitierte Messabweichungen zur Folge haben. Nach wenigen Minuten ist eine Temperaturkompensation erfolgt. Die interne Temperaturkompensation erfolgt umso schneller, je kleiner der Temperatursprung und je länger dessen Zeitintervall ist.

Prozesstemperaturbereich für Geräte mit metallischer Prozessmembrane FMD72

Gerät	Grenzen
Prozessanschlüsse mit innenliegender Prozessmembrane	−40 … +125 °C (−40 … +257 °F)
Prozessanschlüsse mit frontbündiger Prozessmembrane	−40 … +100 °C (−40 … +212 °F)
Hygienische Prozessanschlüsse mit frontbündiger Prozessmembrane	−40 … +130 °C (−40 … +266 °F) Für max. 60 Minuten: +150 °C (+302 °F)

Druckangaben

⚠ WARNUNG

Der maximale Druck für das Messgerät ist abhängig vom druckschwächsten Glied.

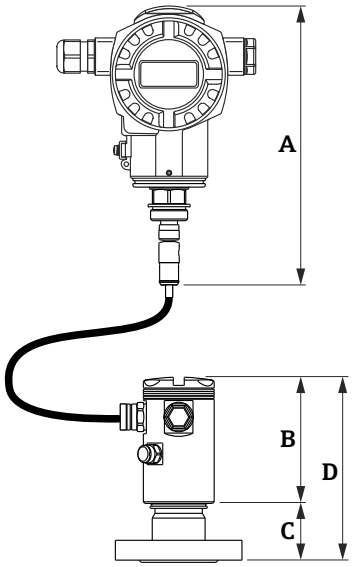
- Für Druckangaben siehe Abschnitt "Messbereich" und Abschnitt "Konstruktiver Aufbau".
- MWP (Maximum Working Pressure/max. Betriebsdruck): Auf dem Typenschild ist der MWP (Maximum Working Pressure/max. Betriebsdruck) angegeben. Dieser Wert bezieht sich auf eine Referenztemperatur von +20 °C (+68 °F) und darf über unbegrenzte Zeit am Gerät anliegen. Beachten Sie die Temperaturabhängigkeit des MWP. Für Flansche entnehmen Sie die zugelassenen Druckwerte bei höheren Temperaturen bitte den Normen EN 1092-1 (die Werkstoffe 1.4435 und 1.4404 sind in ihrer Festigkeit-Temperatur-Eigenschaft in der EN 1092-1 eingruppiert. Die chemische Zusammensetzung der beiden Werkstoffe kann identisch sein.), ASME B 16.5a, JIS B 2220 (Norm in ihrer jeweils aktuellen Version ist gültig).
- Der Prüfdruck entspricht der Überlastgrenze der einzelnen Sensoren (Over pressure limit OPL = 1,5 x MWP (Gleichung gilt nicht für den FMD72 mit 40 bar (600 psi) Messzelle) und darf nur zeitlich begrenzt anliegen, damit kein bleibender Schaden entsteht.
- Die Druckgeräterichtlinie (EG-Richtlinie 97/23/EG) verwendet die Abkürzung "PS". Die Abkürzung "PS" entspricht dem MWP (Maximum working pressure/max. Betriebsdruck) des Messgerätes.
- Bei Sensorbereich- und Prozessanschluss-Kombinationen bei denen der OPL (Over pressure limit) des Prozessanschlusses kleiner ist als der Nennwert des Sensors, wird das Gerät werksmäßig maximal auf den OPL Wert des Prozessanschlusses eingestellt. Möchten Sie den gesamten Sensorbereich nutzen, ist ein Prozessanschluss mit einem höheren OPL-Wert (1,5 x PN; MWP = PN) zu wählen.
- Geräte mit keramischer Prozessmembrane: Dampfschläge sind zu vermeiden! Dampfschläge können Nullpunkstdrifts verursachen. Empfehlung: Nach der CIP-Reinigung können Restmengen (Wassertropfen bzw. Kondensat) auf der Prozessmembrane verbleiben und bei erneuter Dampfreinigung zu lokalen Dampfschlägen führen. Die Trocknung der Prozessmembrane (z.B. durch Abblasen) hat sich in der Praxis zur Vermeidung von Dampfschlägen bewährt.

Konstruktiver Aufbau

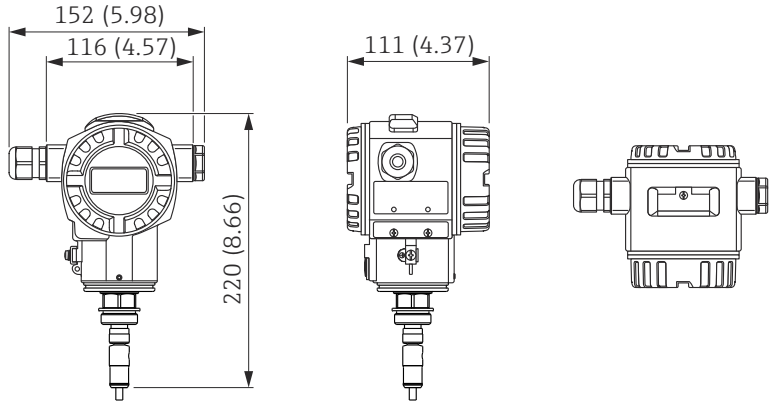
Gerätehöhe

Die Gerätehöhe ergibt sich aus
- der Höhe des Gehäuses und
- der Höhe des jeweiligen Prozessanschlusses.

In den folgenden Kapiteln sind die Einzelhöhen der Komponenten aufgeführt. Sie können die Gerätehöhe einfach ermitteln, indem Sie die Einzelhöhen zusammenaddieren. Berücksichtigen sie ggf. zusätzlich den Einbauabstand (Platz der zum Einbau des Gerätes verwendet wird). Sie können hierzu folgende Tabelle verwenden:

Kapitel	Seite	Höhe	Beispiel
Transmitterhöhe	→ 📄 33 ff.	(A)	
Sensorhöhe	→ 📄 34	(B)	
Prozessanschlüsse	→ 📄 35	(C)	
Einbauabstand	-	(D)	
Gerätehöhe			

Transmittergehäuse T14 (optionale Anzeige seitlich)

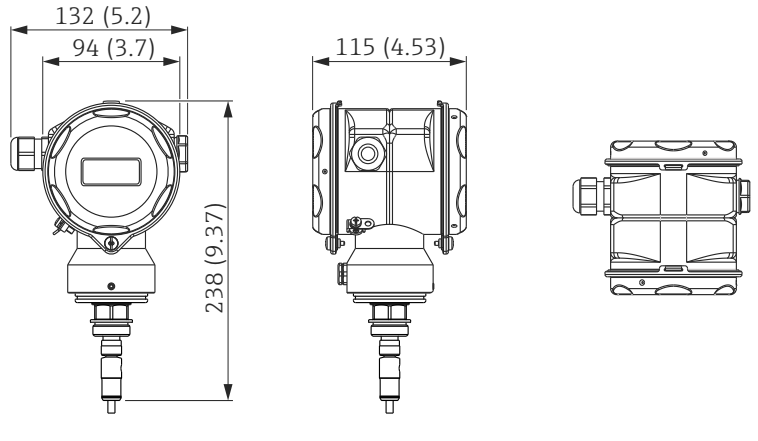


Maßeinheit mm (in)

Werkstoff	Schutzart	Kabeleinführung	Gewicht kg (lbs)		Option [1]
			mit Display	ohne Display	
Aluminium	IP66/68 NEMA 4x/6P	▪ M20 ▪ G ½" ▪ NPT ½"	1,7 (3,75)	1,6 (3,53)	A
Edelstahl	IP66/68 NEMA 4x/6P	▪ M20 ▪ G ½" ▪ NPT ½"	2,6 (5,73)	2,5 (5,51)	B

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Gehäuse Transmitter"

Transmittergehäuse T17 (optionale Anzeige seitlich)

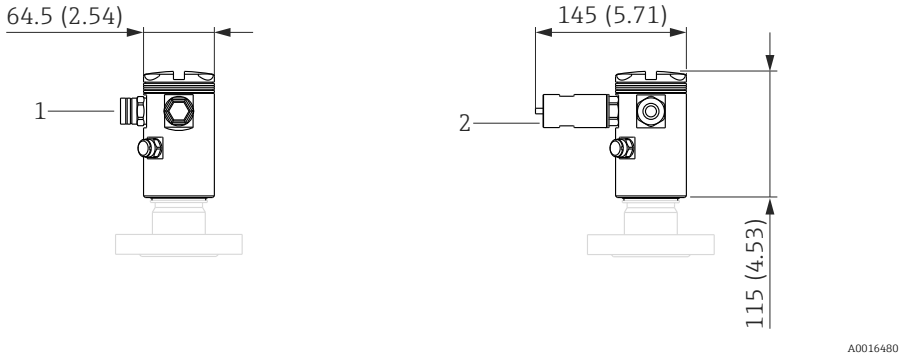


Maßeinheit mm (in)

Werkstoff	Schutzart	Kabeleinführung	Gewicht kg (lbs)		Option [1]
			mit Display	ohne Display	
316L	IP66/68 NEMA 6P	▪ M20 ▪ G ½" ▪ NPT ½"	2,6 (5,73)	2,5 (5,51)	C

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Gehäuse Transmitter"

Sensorgehäuse



1 Mit M20 Kabeleinführung
2 Mit NPT ½" Gewinde

Maßeinheit mm (in)

Werkstoff	Schutzart	Kabeleinführung	Gewicht	Option [1]
			kg (lbs)	
Aluminium	IP66/68 NEMA 4x/6P	▪ M20 Kabeleinführung ▪ NPT ½"	0,6 (1,32)	A
Edelstahl	IP66/68 NEMA 4x/6P	▪ M20 Kabeleinführung ▪ NPT ½"	1,35 (2,98)	B

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Gehäuse Sensormodul"

Auswahl des elektrischen Anschlusses

Die Kabeleinführungen von Transmittergehäuse und Sensormodulgehäuse stehen in Abhängigkeit zueinander.

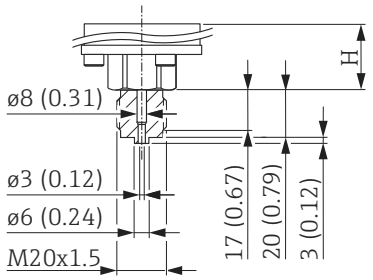
Je nach gewählter Kabeleinführung des Transmittergehäuses sind verschiedene Kabeleinführungen beim Sensormodulgehäuse verfügbar (siehe folgende Tabelle):

Kabeleinführung Transmittergehäuse	Kabeleinführung Sensormodulgehäuse	Option [1]
M20 Kabeleinführung	M20 Kabeleinführung	A
Gewinde G ½"	M20 Kabeleinführung	C
Gewinde NPT ½"	Gewinde NPT ½"	D

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Elektrischer Anschluss"

Prozessanschlüsse FMD71, innenliegende Prozess-membrane

Gewinde DIN 13



Maßeinheit mm (in)

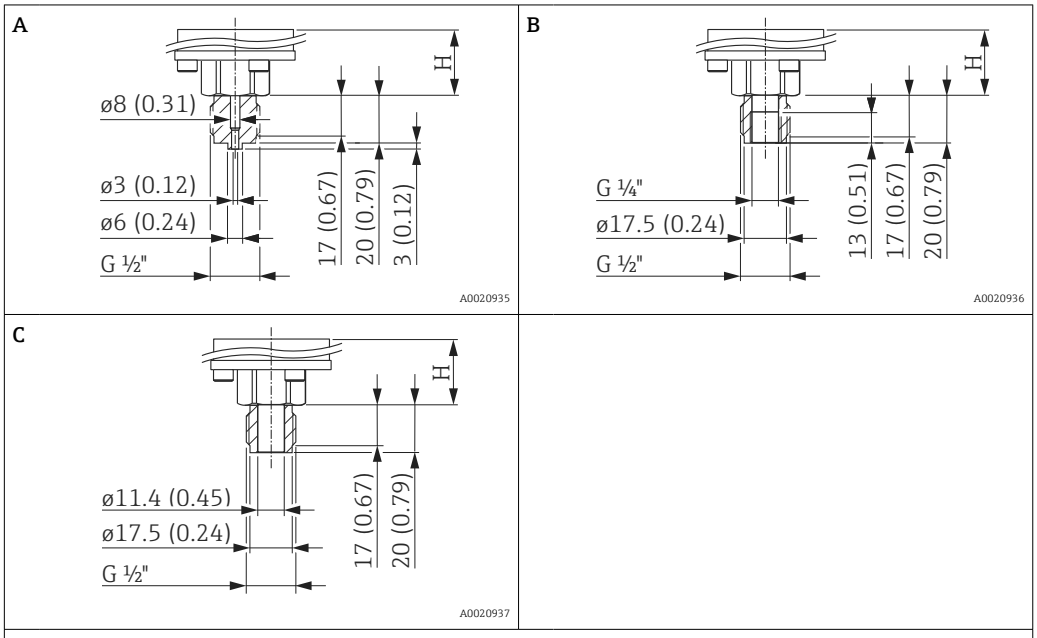
Bezeichnung	Werkstoff	Gewicht	Option [1]
		kg (lbs)	
DIN 13 M20 x 1,5, EN 837 3 mm (0,12 in)	AISI 316L	0,63 (1,39)	G1J
	Alloy C276 (2.4819)		G2C

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss"

Beschreibung	Höhe H
Standardhöhe	29 mm (1,14 in)
Hochtemperaturausführung	107 mm (4,21 in)

Prozessanschlüsse FMD71, innenliegende Prozess-membrane

Gewinde ISO 228 G



Maßeinheit mm (in)

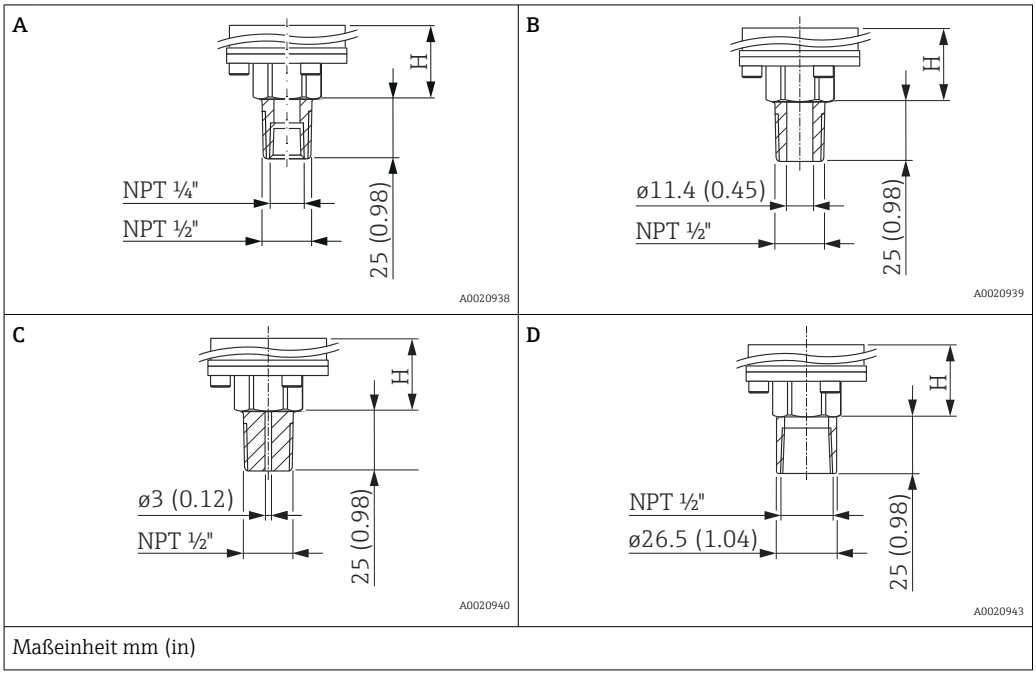
Position	Bezeichnung	Werkstoff	Gewicht kg (lbs)	Zulassung [1]	Option [2]
A	Gewinde ISO 228 G ½" A EN 837	AISI 316L (CRN)	0,63 (1,39)	CRN	GCJ
		Alloy C276 (2.4819) (CRN)		CRN	GCC
		Monel (2.4360)		-	GCD
		PVDF ▪ nur mit Montagehalter montieren ▪ MWP 10 bar (150 psi), OPL max. 15 bar (225 psi) ▪ Prozesstemperaturbereich: +10 … +60 °C (+14 … +140 °F)		-	GCF
B	Gewinde ISO 228 G ½" A, G ¼" (innen)	AISI 316L (CRN)		CRN	GLJ
		Alloy C276 (2.4819) (CRN)		CRN	GLC
		Monel (2.4360)		-	GLD
C	Gewinde ISO 228 G ½" A, Bohrung 11,4 mm (0,45 in)	AISI 316L (CRN)		CRN	GMJ
		Alloy C276 (2.4819) (CRN)		CRN	GMC
		Monel (2.4360)		-	GMD

1) CSA-Zulassung: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zulassung"
2) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss"

Beschreibung	Höhe H
Standardhöhe	29 mm (1,14 in)
Hochtemperaturausführung	107 mm (4,21 in)

Prozessanschlüsse FMD71, innenliegende Prozess-membrane

Gewinde ANSI



Maßeinheit mm (in)

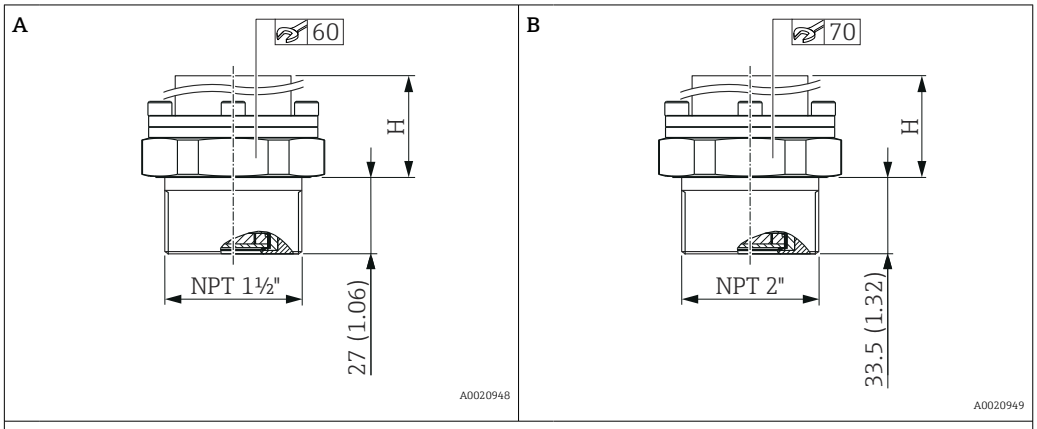
Position	Bezeichnung	Werkstoff	Gewicht kg (lbs)	Zulassung [1]	Option [2]
A	ANSI ½" MNPT, ¼" FNPT	AISI 316L (CRN)	0,63 (1,39)	CRN	RLJ
		Alloy C276 (2.4819) (CRN)		CRN	RLC
		Monel (2.4360)		-	RLD
B	ANSI ½" MNPT, Bohrung 11,4 mm (0,45 in)	AISI 316L (CRN)		CRN	RKJ
		Alloy C276 (2.4819) (CRN)		CRN	RKC
		Monel (2.4360)		-	RKD
C	ANSI ½" MNPT, Bohrung 3 mm (0,12 in)	**PVDF** ▪ nur mit Montagehalter montieren ▪ MWP 10 bar (150 psi), OPL max. 15 bar (225 psi) ▪ Prozesstemperaturbereich: +10 … +60 °C (+14 … +140 °F)		-	RJF
D	ANSI ½" FNPT 11,4 mm (0,45 in)	AISI 316L (CRN)		CRN	R1J
		Alloy C276 (2.4819) (CRN)		CRN	R1C
		Monel (2.4360)		-	R1D

1) CSA-Zulassung: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zulassung"
2) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss"

Beschreibung	Höhe H
Standardausführung	29 mm (1,14 in)
Hochtemperaturausführung	107 mm (4,21 in)

Prozessanschlüsse FMD71, frontbündige Prozessmembrane

Gewinde ANSI



Maßeinheit mm (in)

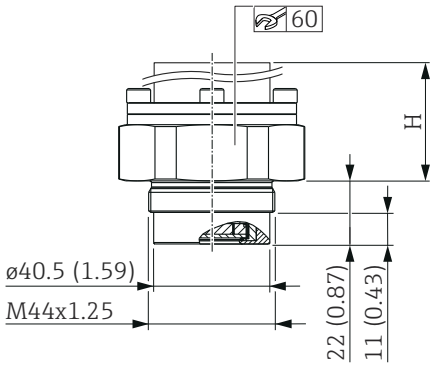
Position	Bezeichnung	Werkstoff	Gewicht	Zulassung [1]	Option [2]
			kg (lbs)		
A	ANSI 1 ½" MNPT	AISI 316L (CRN)	0,63 (1,39)	CRN	U7J
		Alloy C276 (2.4819) (CRN)		CRN	U7C
		Monel (2.4360)		-	U7D
B	ANSI 2" MNPT	AISI 316L (CRN)		CRN	U8J
		Alloy C276 (2.4819) (CRN)		CRN	U8C
		Monel (2.4360)		-	U8D

1) CSA-Zulassung: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zulassung"
2) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss"

Position	Beschreibung	Höhe H
A	Standardausführung	57 mm (2,24 in)
	Hochtemperaturausführung	64 mm (2,52 in)
B	Standardausführung	54 mm (2,13 in)
	Hochtemperaturausführung	61 mm (2,4 in)

Prozessanschlüsse FMD71, frontbündige Prozessmembrane

Gewinde DIN 13



Maßeinheit mm (in)

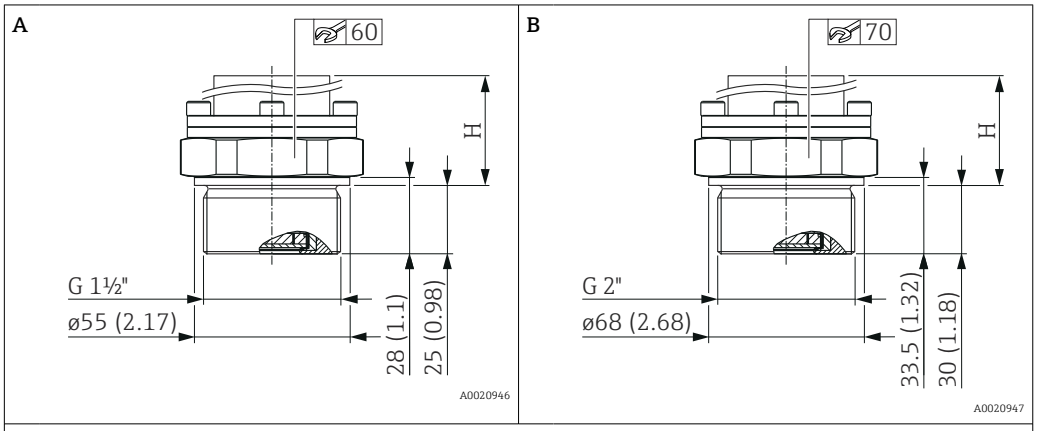
Bezeichnung	Werkstoff	Gewicht	Option [1]
		kg (lbs)	
DIN 13 M44 x 1,25	AISI 316L	0,63 (1,39)	G4J
	Alloy C276 (2.4819)		G4C

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss"

Beschreibung	Höhe H
Standardausführung	62 mm (2,44 in)
Hochtemperaturausführung	69 mm (2,72 in)

Prozessanschlüsse FMD71, frontbündige Prozessmembrane

Gewinde ISO 228 G



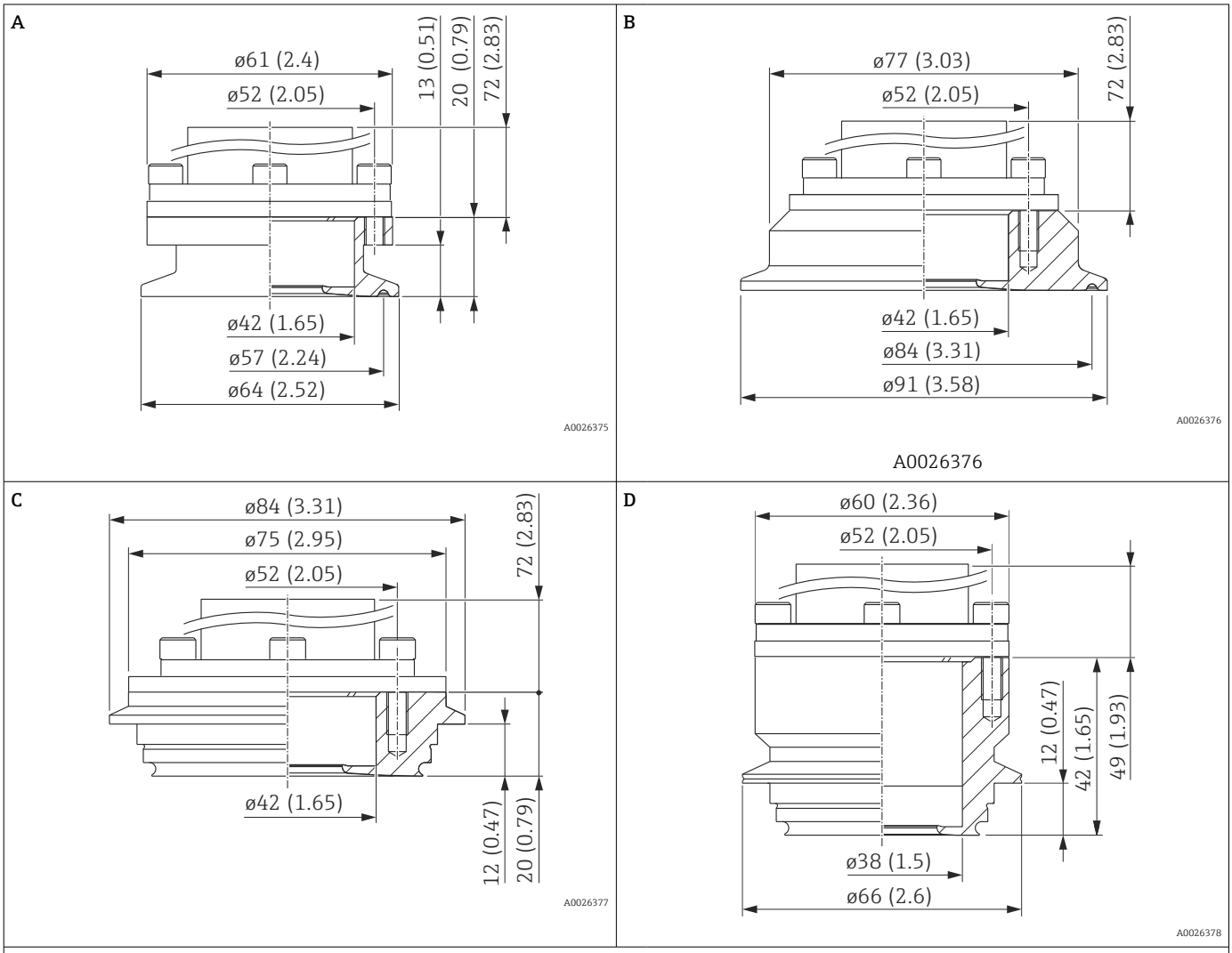
Maßeinheit mm (in)

Position	Bezeichnung	Werkstoff	Gewicht	Option [1]
			kg (lbs)	
A	Gewinde ISO 228 G 1 ½" A	AISI 316L	0,63 (1,39)	GVJ
		Alloy C276 (2.4819)		GVC
		Monel (2.4360)		GVD
B	Gewinde ISO 228 G 2" A	AISI 316L		GWJ
		Alloy C276 (2.4819)		GWC
		Monel (2.4360)		GWD

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss"

Position	Beschreibung	Höhe H
A	Standardausführung	59 mm (2,32 in)
	Hochtemperaturausführung	66 mm (2,6 in)
B	Standardausführung	54 mm (2,13 in)
	Hochtemperaturausführung	61 mm (2,4 in)

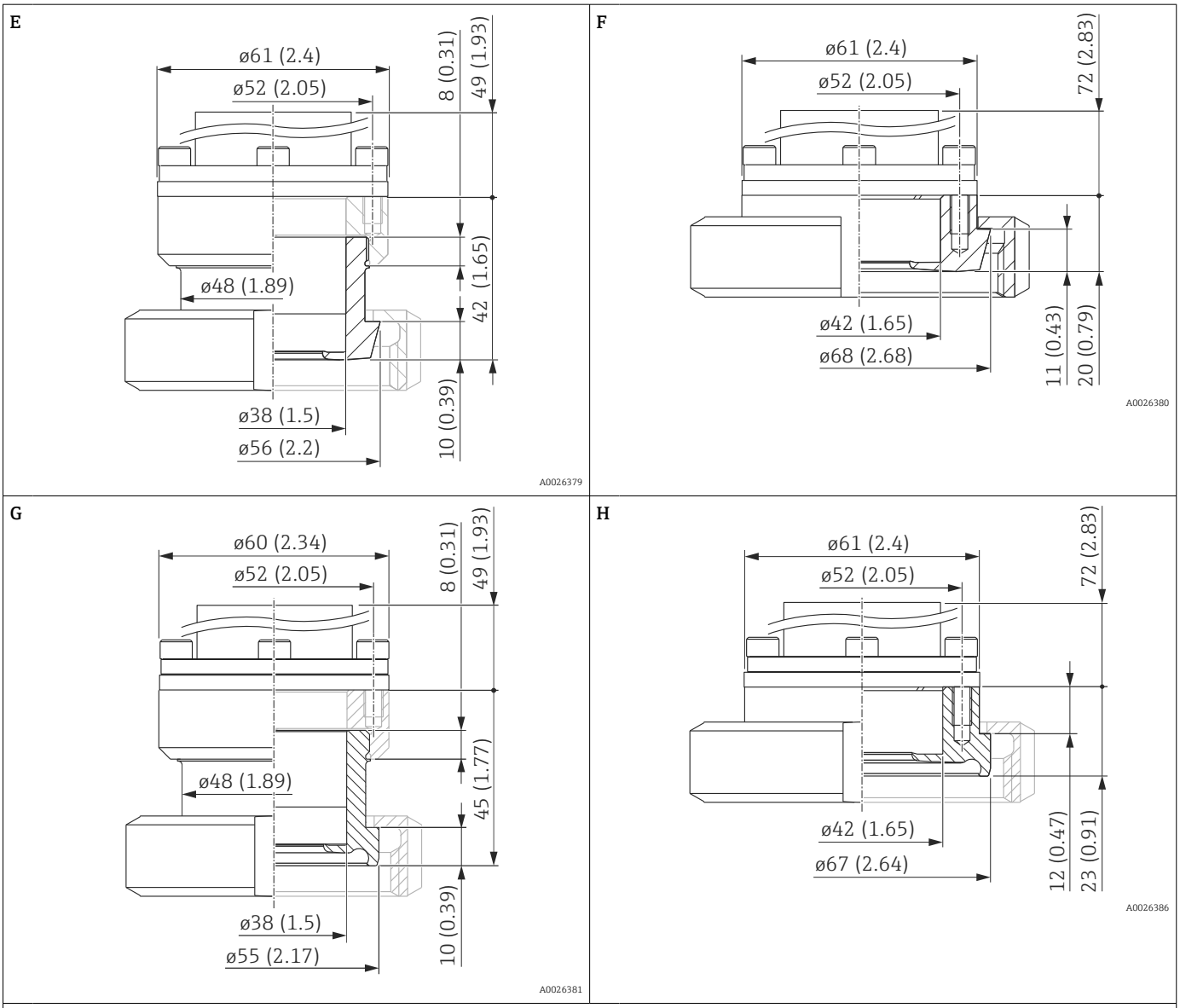
FMD71 Hygiene **Hygienische Prozessanschlüsse mit frontbündiger Prozessmembrane**



Maßeinheit mm (in)

Position	Bezeichnung	Werkstoff	Gewicht kg (lbs)	Zulassung [1]	Option [2]
A [3]	Tri-Clamp ISO 2852 DN 40 – DN 51 (2"), DIN 32676 DN50, EHEDG, 3A (CRN)	AISI 316L (1.4435)	0,7 (1,54)	CRN	TDJ
B	Tri-Clamp ISO 2852 DN76.1 (3"), EHEDG, 3A, mit FDA Dichtung		0,9 (1,98)	CRN	TFJ
C [3]	Varivent Typ N für Rohre 40 – 162, PN40, EHEDG, 3A (CRN)		1 (2,21)	CRN	TRJ
D	Varivent Typ F für Rohre DN25-32 PN40, 316L, EHEDG, 3A, mit FDA Dichtung		0,46 (1)	-	TQJ

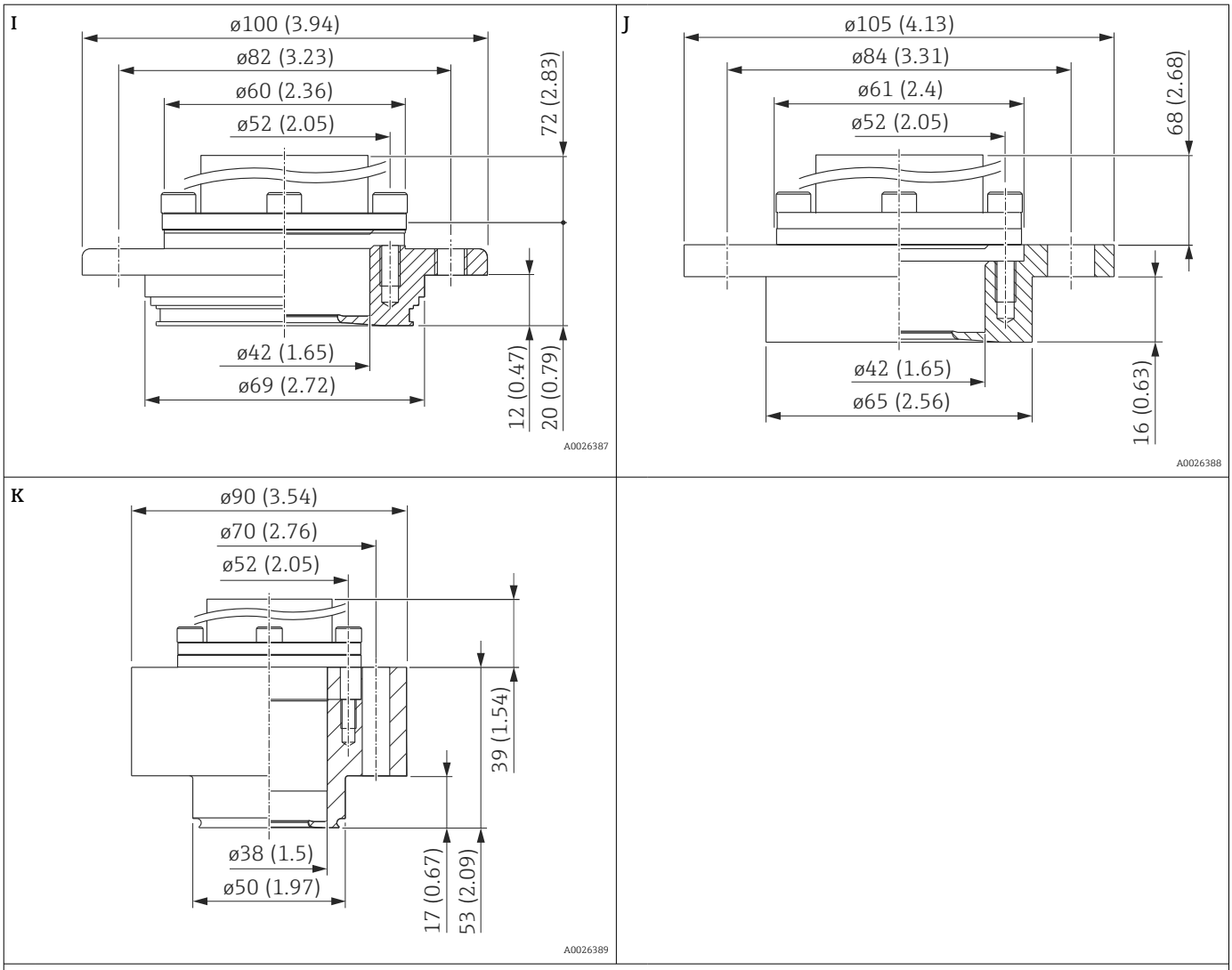
1) CSA-Zulassung: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zulassung"
2) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss"
3) Rautiefen der messstoffberührten Oberflächen R_a < 0,76 µm (30 µin) als Standard. Oberflächengüte R_a < 0,38 µm (15 µin) elektropoliert (mediumberührt) auf Anfrage.



Maßeinheit mm (in)

Position	Bezeichnung	Werkstoff	Gewicht	Zulassung [1]	Option [2]
			kg (lbs)		
E	DIN 11851 DN40 PN25, EHEDG, 3A (CRN)	AISI 316L (1.4435)	0,7 (1,54)	CRN	MZJ [3]
F	DIN 11851 DN50 PN25, EHEDG, 3A (CRN)		0,9 (1,98)	CRN	MRJ [3]
G	DIN11864-1 A DN40 PN16 Rohr DIN11866-A, Nutmutter, 316L, EHEDG, 3A		1 (2,21)	-	NCJ [3]
H	DIN11864-1 A DN50 PN40 Rohr DIN11866-A, Nutmutter, 316L, EHEDG, 3A		1 (2,21)	-	NDJ [3]

1) CSA-Zulassung: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zulassung"
2) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss"
3) Endress+Hauser liefert diese Nutmuttern in Edelstahl AISI 304 (DIN/EN Werkstoffnummer 1.4301) oder in AISI 304L (DIN/EN Werkstoffnummer 1.4307) aus.

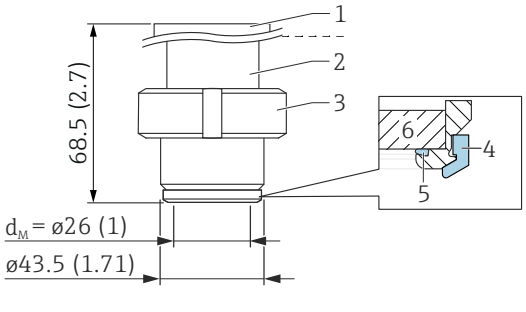


Maßeinheit mm (in)

Position	Bezeichnung	Werkstoff	Gewicht	Zulassung [1]	Option [2]
			kg (lbs)		
I	APV-Inline DN50 PN25, 316L, 3A, mit FDA Dichtung	AISI 316L (1.4435)	1,2 (2,65)	CRN	TMJ
J	DRD DN50 (65 mm) PN25, Überwurfflansch AISI 304 (1.4301)		0,9 (1,98)	-	TIJ
K	NEUMO BioControl, D50, PN16, 316L, 3A		0,8 (1,76)	-	S4J

1) CSA-Zulassung: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zulassung"
2) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss"

Universal Prozessadapter



1 *Oberteil: AISI 316L (1.4404)*
2 *Unterteil: AISI 316L (1.4435)*
3 *Nutmutter: AISI 304 (1.4301) oder AISI 304L (1.4307)*
4 *Formdichtung: Silikon oder EPDM*
5 *Messzellendichtung*
6 *Keramikmesszelle*

Maßeinheit mm (in)

- Die Rautiefe der messstoffberührten Oberfläche ist R_a < 0,76 µm (30 µin).
- Silikon Formdichtung: FDA 21CFR177.2600/USP Class VI, Bestellnummer: 52023572
- EPDM Formdichtung: FDA, USP Class VI; 5 Stück, Bestellnummer: 71100719

Bezeichnung	Nenndruck bar (psi)	Gewicht [kg (lb)] 3)	Zulassung Prozessanschluss 1)	Option 2)
Universal Prozessadapter Formdichtung aus Silikon	10 (145)	0,74 (1.63)	ASME-BPE	UPJ
Universal Prozessadapter Formdichtung aus EPDM			ASME-BPE	UNJ

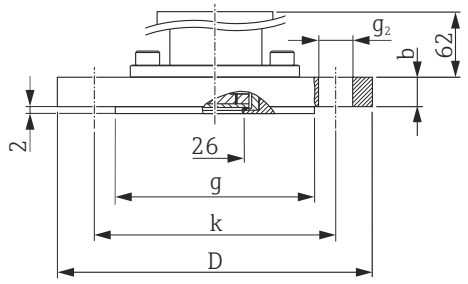
1) Weitere Zulassungen siehe Produktkonfigurator.
2) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss"
3) Gesamtgewicht bestehend aus Sensorbaugruppe und Prozessanschluss.

Material der Formdichtung (Dichtung wechselbar)	Material der Messzellendichtung an der Keramikmesszelle (Dichtung nicht wechselbar)	Zulassung der Messzellendichtung	Option 1)
Silikon	EPDM	FDA 2) 3A Class II, USP Class VI. DVGW, KTW, W270, WRAS, ACS, NSF61	K
EPDM	EPDM	FDA 2)	J
		FDA 2) 3A Class II, USP Class VI. DVGW, KTW, W270, WRAS, ACS, NSF61	K

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Dichtung"
2) lebensmitteltauglich FDA 21 CFR 177.2600

Prozessanschlüsse FMD71, frontbündige Prozessmembrane

EN-Flansche, Anschlussmaße gemäß EN 1092-1



D *Durchmesser des Flansches*
b *Dicke*
g *Dichtleiste*
k *Lochkreis*
g_2 *Durchmesser der Bohrung*

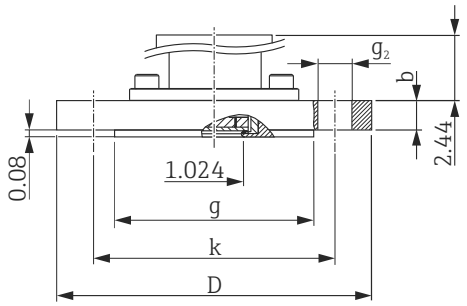
Maßeinheit mm

Flansch							Schraublöcher			Gewicht	Option [1]
Nenndurchmesser	Nenndruck	Form	Werkstoff	D	b	g	Anzahl	g_2	k		
				mm	mm	mm		mm	mm	kg (lbs)	
DN 25	PN 10-40	B1	AISI 316L	115	18	68	4	14	85	1,4 (3,09)	CNJ
DN 32	PN 10-40	B1	AISI 316L	140	18	78	4	18	100	2 (4,41)	CPJ
DN 40	PN 10-40	B1	AISI 316L	150	18	88	4	18	110	2,4 (5,29)	CQJ
DN 40	PN 10-40	B1	ECTFE [2]	150	21	88	4	18	110	2,6 (5,73)	CQP
DN 50	PN 10-40	B1	AISI 316L	165	20	102	4	18	125	3,2 (7,06)	CXJ
DN 50	PN 10-16	B1	PVDF	165	18	102	4	18	125	2,9 (6,39)	CFF
DN 50	PN 25-40	B1	ECTFE [2]	165	20	102	4	18	125	3,2 (7,06)	CRP
DN 50	PN 63 (64)	B2	AISI 316L	180	26	102	4	22	135	4,6 (10,14)	PDJ
DN 80	PN 10-16	B1	PVDF	200	21,4	138	8	18	160	1 (2,21)	CGF
DN 80	PN 10-40	B1	AISI 316L	200	24	138	8	18	160	5,5 (12,13)	CZJ
DN 80	PN 25-40	B1	ECTFE [2]	200	24	138	8	18	160	5,5 (12,13)	CSP

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss"
2) ECTFE-Beschichtung auf AISI 316L (1.4404). Bei Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen: Elektrostatische Aufladung der Kunststoffflächen vermeiden.

Prozessanschlüsse FMD71, frontbündige Prozessmembrane

ASME-Flansche, Anschlussmaße gemäß ASME B 16.5, Dichtleiste RF



D *Durchmesser des Flansches*
b *Dicke*
g *Dichtleiste*
k *Lochkreis*
g_2 *Durchmesser der Bohrung*

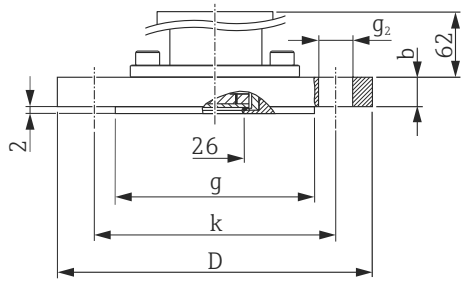
Maßeinheit in

Flansch [1]						Schraublöcher			Gewicht	Zulassung [2]	Option [3]
NPS (Rohrnennweite)	Class	Werkstoff	D	b	g	Anzahl	g_2	k			
in	lb./sq.in		in	in	in		in	in	kg (lbs)		
1	150	AISI 316/316L [4]	4,25	1,18	2	4	0,62	3,12	0,9 (1.98)	-	ACJ
1	300	AISI 316/316L [4]	4,88	1,18	2	4	0,75	3,5	1,4 (3.09)	-	ANJ
1 ½	150	AISI 316/316L [4]	5	0,69	2,88	4	0,62	3,88	2,1 (4.63)	CRN	AEJ
1 ½	300	AISI 316/316L [4]	6,12	0,81	2,88	4	0,88	4,5	2,6 (5.73)	CRN	AQJ
2	150	AISI 316/316L [4]	6	0,75	3,62	4	0,75	4,75	3,0 (6.62)	CRN	AFJ
2	150	ECTFE [5]	6	0,75	3,62	4	0,75	4,75	2,4 (5.29)	CRN	AFN
2	150	PVDF	6	0,75	3,62	4	0,75	4,75	0,5 (1.10)	-	AFF
2	300	AISI 316/316L [4]	6,5	0,88	3,62	8	0,75	5	3,2 (7.06)	CRN	ARJ
3	150	AISI 316/316L [4]	7,5	0,94	5	4	0,75	6	5,7 (12.57)	CRN	AGJ
3	150	ECTFE [5]	7,5	0,94	5	4	0,75	6	4,9 (10.80)	CRN	AGN
3	150	PVDF	7,5	0,94	5	4	0,75	6	0,9 (1.98)	-	AGF
3	300	AISI 316/316L [4]	8,25	1,12	5	8	0,88	6,62	6,8 (14.99)	CRN	ASJ
4	150	AISI 316/316L [4]	9	0,94	6,19	8	0,75	7,5	7,8 (17.2)	CRN	AHJ
4	150	ECTFE [5]	9	0,94	6,19	8	0,75	7,5	7,1 (15.66)	CRN	AHN
4	300	AISI 316/316L [4]	10	1,25	6,19	8	0,88	7,88	11,6 (25.58)	CRN	ATJ

1) AISI 316L
2) CSA-Zulassung: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zulassung"
3) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss"
4) Kombination aus AISI 316 für erforderliche Druckfestigkeit und AISI 316L für erforderliche chemische Beständigkeit (dual rated)
5) ECTFE-Beschichtung auf AISI 316/316L. Bei Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen: Elektrostatische Aufladung der Kunststoffflächen vermeiden.

Prozessanschlüsse FMD71, frontbündige Prozessmembrane

JIS-Flansche, Anschlussmaße gemäß JIS B 2220 BL, Dichtleiste RF



D *Durchmesser des Flansches*
b *Dicke*
g *Dichtleiste*
k *Lochkreis*
g_2 *Durchmesser der Bohrung*

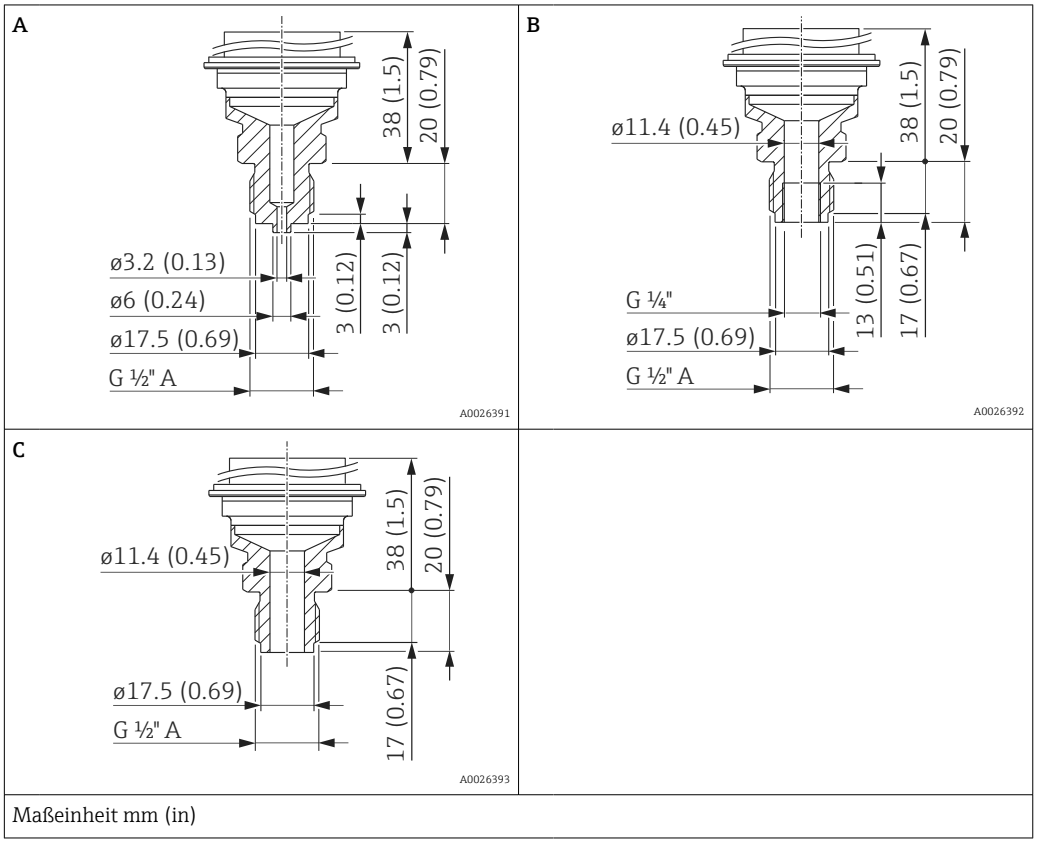
Maßeinheit mm

Flansch [1) 2)]					Schraublöcher			Gewicht	Option [3)]
Nenndurchmesser	Nenndruck	D	b	g	Anzahl	g_2	k		
		mm	mm	mm		mm	mm	kg (lbs)	
50 A	10 K	155	16	96	4	19	120	2,0 (4.41)	KFJ
80 A	10 K	185	18	127	8	19	150	3,3 (7.28)	KGJ
100 A	10 K	210	18	151	8	19	175	4,4 (9.7)	KHJ

1) AISI 316L (1.4435)
2) Die Rautiefe der messstoffberührten Oberfläche inklusive Dichtleiste der Flansche ist Ra 0,8 µm (31,5 µin). Geringere Rautiefen auf Anfrage.
3) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss"

Prozessanschlüsse FMD72, innenliegende Prozess-membrane

Gewinde ISO 228 G

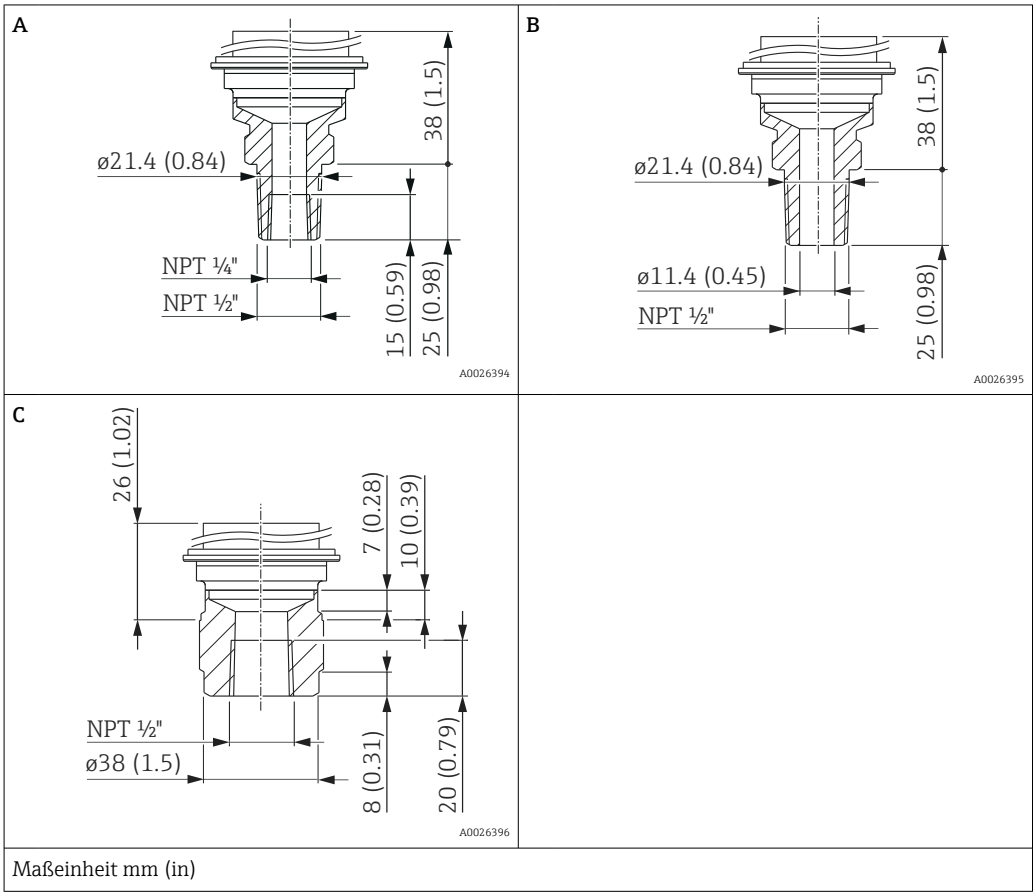


Position	Bezeichnung	Werkstoff	Gewicht	Option [1]
			kg (lbs)	
A	Gewinde ISO 228 G ½" A EN 837	AISI 316L	0,63 (1,39)	GCJ
		Alloy C276 (2.4819)		GCC
B	Gewinde ISO 228 G ½" A, G ¼" (innen) EN 837	AISI 316L		GLJ
		Alloy C276 (2.4819)		GLC
C	Gewinde ISO 228 G ½" A EN 837, Bohrung 11,4 mm (0,45 in)	AISI 316L		GMJ
		Alloy C276 (2.4819)		GMC

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss"

Prozessanschlüsse FMD72, innenliegende Prozessmembrane

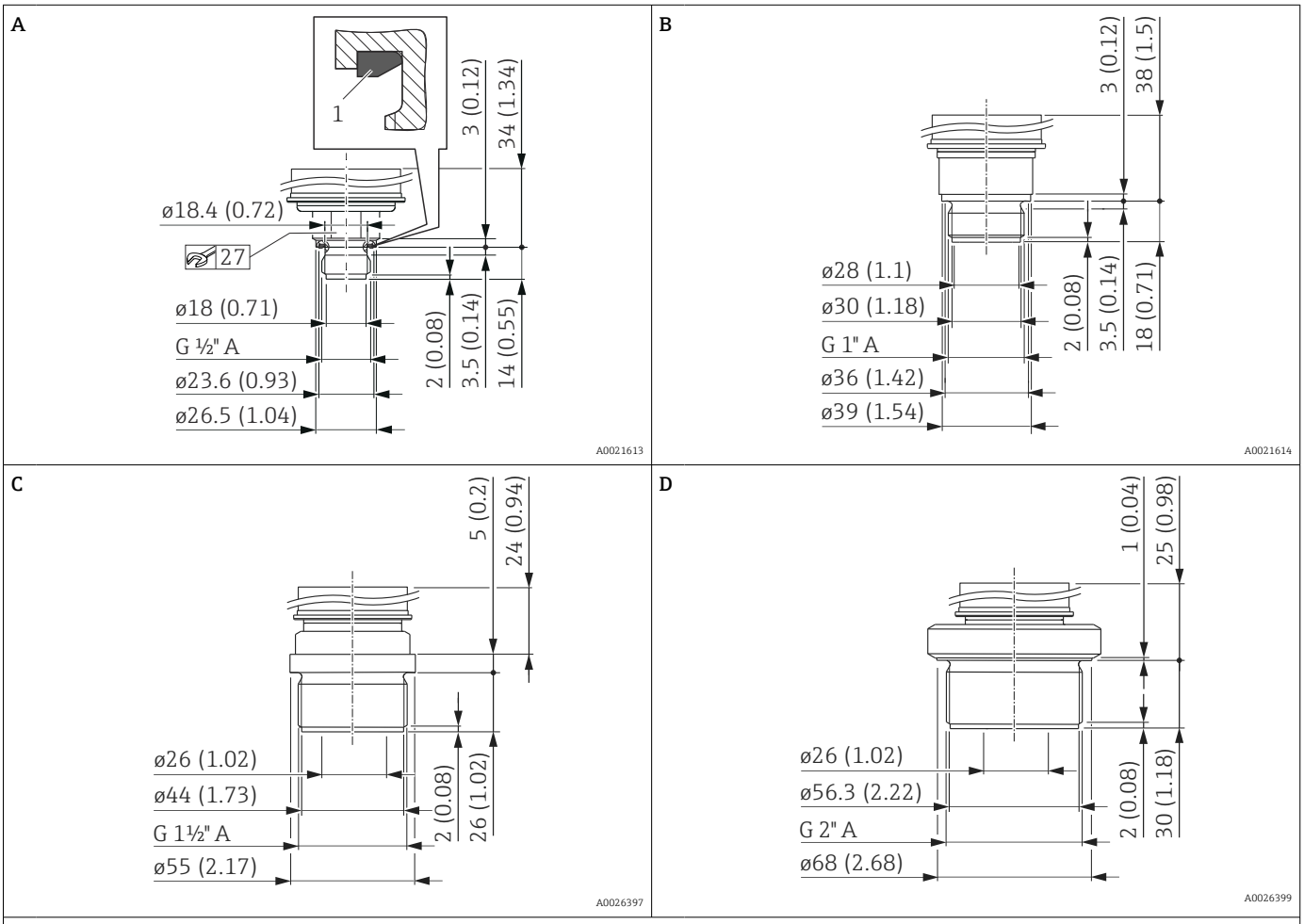
Gewinde ANSI



Position	Bezeichnung	Werkstoff	Gewicht	Zulassung [1]	Option [2]
			kg (lbs)		
A	ANSI ½" MNPT, ¼" FNPT	AISI 316L (CRN)	0,63 (1,39)	CRN	RLJ
		Alloy C276 (2.4819) (CRN)		CRN	RLC
B	ANSI ½" MNPT, Bohrung 11,4 mm (0,45 in)	AISI 316L (CRN)		CRN	RKJ
		Alloy C276 (2.4819) (CRN)		CRN	RKC
D	ANSI ½" FNPT 11,4 mm (0,45 in)	AISI 316L (CRN)		CRN	R1J
		Alloy C276 (2.4819) (CRN)		CRN	R1C

1) CSA-Zulassung: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zulassung"
2) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss"

Prozessanschlüsse FMD72, frontbündige Prozessmembrane **Gewinde ISO 228 G**



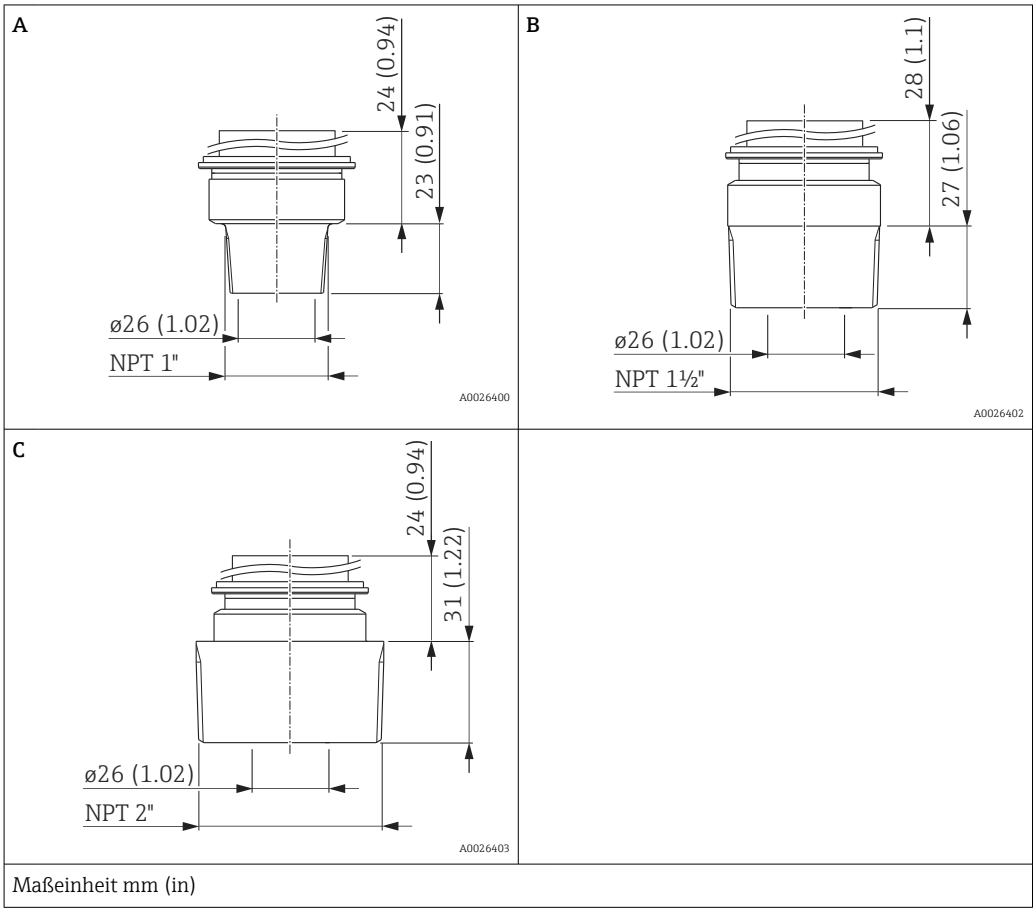
Maßeinheit mm (in)

Position	Bezeichnung	Werkstoff	Gewicht	Option [1]
			kg (lbs)	
A	Gewinde ISO 228 G ½" A, DIN 3852 FKM Formdichtung (Position 1) vormontiert	AISI 316L	0,4 (0.88)	GRJ
B	Gewinde ISO 228 G 1" A	AISI 316L	0,7 (1.54)	GTJ
C	Gewinde ISO 228 G 1 ½" A	AISI 316L	1,1 (2.43)	GVJ
D	Gewinde ISO 228 G 2" A	AISI 316L	1,5 (3.31)	GWJ

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss"

Prozessanschlüsse FMD72, frontbündige Prozessmembrane

Gewinde ANSI

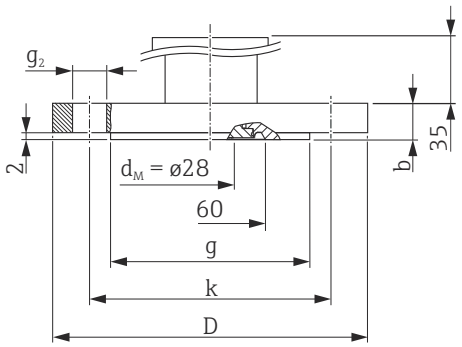


Position	Bezeichnung	Werkstoff	Gewicht	Zulassung [1]	Option [2]
			kg (lbs)		
A	ANSI 1" MNPT	AISI 316L (CRN)	0,7 (1.54)	CRN	U5J
B	ANSI 1 ½" MNPT	AISI 316L (CRN)	1 (2.21)	CRN	U7J
C	ANSI 2" MNPT	AISI 316L (CRN)	1,3 (2.87)	CRN	U8J

1) CSA-Zulassung: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zulassung"
2) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss"

Prozessanschlüsse FMD72, frontbündige Prozessmembrane

EN-Flansche, Anschlussmaße gemäß EN 1092-1



D *Durchmesser des Flansches*
b *Dicke*
g *Dichtleiste*
k *Lochkreis*
g_2 *Durchmesser der Bohrung*
d_M *max. Durchmesser der Prozessmembrane*

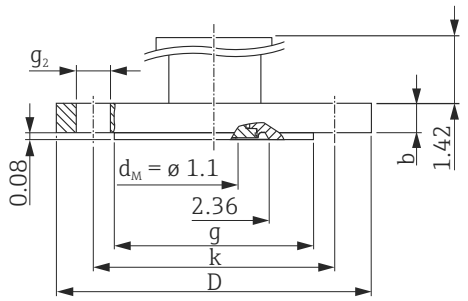
Maßeinheit mm

Flansch [1) 2)]							Schraublöcher			Option [3)]
Nenndurchmesser	Nenndruck	Form	D	b	g	Gewicht	Anzahl	g_2	k	
			[mm]	[mm]	[mm]	[kg (lbs)]		[mm]	[mm]	
DN 25	PN 10-40	B1	115	18	68 [4)]	1,2 (2.65)	4	14	85	CNJ
DN 32	PN 10-40	B1	140	18	78 [4)]	1,9 (4.19)	4	18	100	CPJ
DN 40	PN 10-40	B1	150	18	88 [4)]	2,2 (4.85)	4	18	110	CQJ
DN 50	PN 10-40	B1	165	20	102	3,0 (6,62)	4	18	125	CXJ
DN 80	PN 10-40	B1	200	24	138	5,3 (11,69)	8	18	160	CZJ

1) Die Rautiefe der messstoffberührten Oberfläche inklusive Dichtleiste der Flansche (alle Normen) ist <R_a 0,8 µm (31,5 µin). Geringere Rautiefen auf Anfrage.
2) AISI 316L
3) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss"
4) Bei diesen Prozessanschlüssen ist die Dichtfläche kleiner als in der Norm beschrieben. Aufgrund der kleineren Dichtfläche, muss eine Sonderdichtung eingesetzt werden. Wenden Sie sich an einen Dichtungshersteller oder Ihr nächstes Endress+Hauser Vertriebsbüro.

Prozessanschlüsse FMD72, frontbündige Prozessmembrane

ASME-Flansche, Anschlussmaße gemäß ASME B 16.5, Dichtleiste RF



D *Durchmesser des Flansches*
b *Dicke*
g *Dichtleiste*
k *Lochkreis*
g_2 *Durchmesser der Bohrung*
d_M *max. Durchmesser der Prozessmembrane*

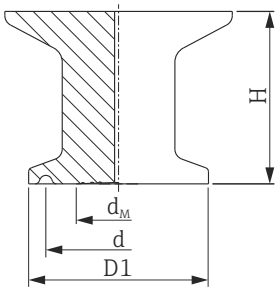
Maßeinheit in

Flansch [1) 2)]						Schraublöcher			Zulassung [3)]	Option [4)]
NPS (Rohrnennweite)	Class	D	b	g	Gewicht	Anzahl	g_2	k		
[in]	lb./sq.in	[in]	[in]	[in]	[kg (lbs)]		[in]	[in]		
1	150	4.25	1.18	2 [6)]	0,9 (1.98)	4	0.62	3.12	-	ACJ [5)]
1	300	4.88	0.69	0.06 [6)]	1,3 (2.87)	4	0.75	3.5	CRN	ANJ
1 ½	150	5	0.69	2.88 [6)]	1,5 (3.31)	4	0.62	3.88	CRN	AEJ
1 ½	300	6.12	0.81	2.88 [6)]	2,6 (5.73)	4	0.88	4.5	CRN	AQJ
2	150	6	0.75	3.62	2,4 (5.29)	4	0.75	4.75	CRN	AFJ
2	300	7.5	0.88	3.62	3,2 (7.06)	8	0.75	5	CRN	ARJ
3	150	7.5	0.94	5	4,9 (10.80)	4	0.75	6	CRN	AGJ
3	300	8.25	1.12	5	6,7 (14.77)	8	0.88	6.62	CRN	ASJ
4	150	9	0.94	6.19	7,1 (15.66)	8	0.75	7.5	CRN	AHJ
4	300	10	1.25	6.19	11,6 (25.88)	8	0.88	7.88	CRN	ATJ

1) Die Rautiefe der messstoffberührten Oberfläche ist <R_a 0,8 µm (31,5 µin). Geringere Rautiefen auf Anfrage.
2) Material AISI 316/316L (Kombination aus AISI 316 für erforderliche Druckfestigkeit und AISI 316L für erforderliche chemische Beständigkeit (dual rated))
3) CSA-Zulassung: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Zulassung"
4) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss"
5) Schrauben müssen 15 mm (0,59 in) länger als die Normflanschschrauben sein.
6) Bei diesen Prozessanschlüssen ist die Dichtfläche kleiner als in der Norm beschrieben. Aufgrund der kleineren Dichtfläche, muss eine Sonderdichtung eingesetzt werden. Wenden Sie sich an einen Dichtungshersteller oder Ihr nächstes Endress+Hauser Vertriebsbüro.

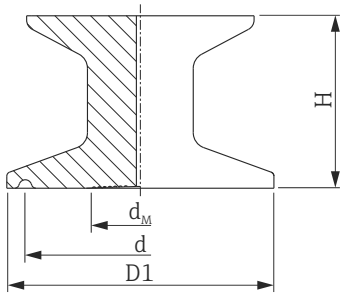
FMD72 Hygiene **Hygienische Prozessanschlüsse mit frontbündiger Prozessmembrane**

A



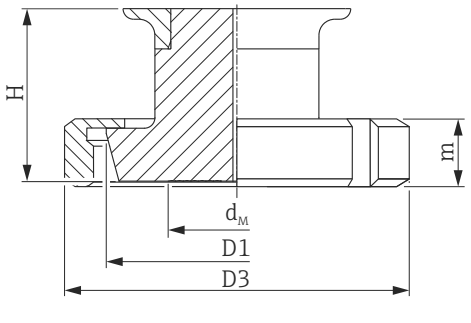
H Höhe
D1 Durchmesser
d Durchmesser Dichtung
d_M max. Durchmesser der Prozessmembrane

B



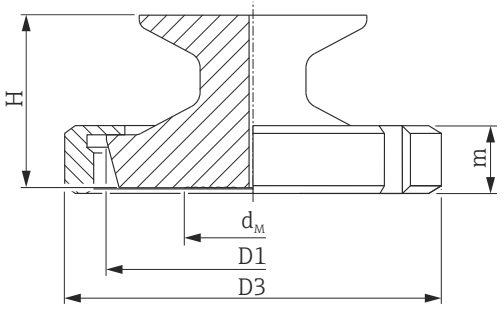
H Höhe
D1 Durchmesser
d Durchmesser Dichtung
d_M max. Durchmesser der Prozessmembrane

C



H Höhe
m Höhe
D1 Durchmesser
D3 Durchmesser
d_M max. Durchmesser der Prozessmembrane

D



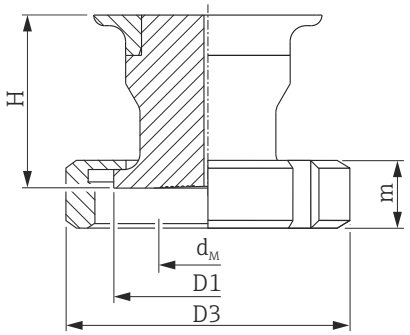
H Höhe
m Höhe
D1 Durchmesser
D3 Durchmesser
d_M max. Durchmesser der Prozessmembrane

Maßeinheit mm (in)

Position	Bezeichnung	Nenndruck	D1	D3	d	d_M	H	m	Werkstoff	Gewicht	Option [1]
		PN								kg (lbs)	
A	Clamp DN18-22, 3A	40	34 (1.34)	-	27,5 (1.08)	17,2 (0.68)	max. 40 (1.57)	-	AISI 316L (1.4435)	0,5 (1.10)	TBJ
B	Clamp 1", 3A	40	50,5 (1.99)	-	43,5 (1.71)	21,65 (0.85)		-		0,6 (1.32)	TCJ [2]
	Clamp 1½", 3A	40	50,5 (1.99)	-	43,5 (1.71)	28 (1.10)		-		0,6 (1.32)	[2]TJJ
	Clamp 2", 3A	40	64 (2.52)	-	56,5 (2.22)	28 (1.10)		-		0,7 (1.54)	TDJ [2]
C	DIN11851 B25	40	43,4 (1.71)	63 (2.48)	-	28 (1.10)		21 (0.83)		0,7 (1.54)	MXJ
	DIN11851 B32, 3A	40	49,4 (1.94)	70 (2.76)	-	28 (1.10)		21 (0.83)		0,8 (1.76)	MIJ
D	DIN11851 B40, 3A	40	55,4 (2.18)	78 (3.07)	-	28 (1.10)		21 (0.83)		0,9 (1.98)	MZJ
	DIN11851 B50, 3A	40	67,4 (2.65)	92 (3.62)	-	28 (1.10)		22 (0.87)		1,1 (2.43)	MRJ

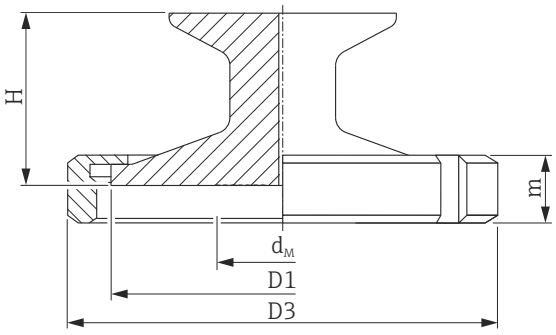
1) Rautiefe der messstoffberührten Oberfläche ist R_a <0,76 µm (30 µin).
2) Mit CRN Zulassung

E



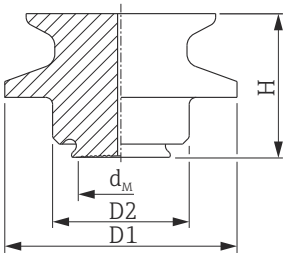
H *Höhe*
m *Höhe*
D1 *Durchmesser*
D3 *Durchmesser*
d_M *max. Durchmesser der Prozessmembrane*

F



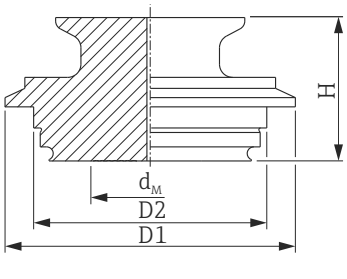
H *Höhe*
m *Höhe*
D1 *Durchmesser*
D3 *Durchmesser*
d_M *max. Durchmesser der Prozessmembrane*

G



H *Höhe*
D1 *Durchmesser*
D2 *Durchmesser*
d_M *max. Durchmesser der Prozessmembrane*

H



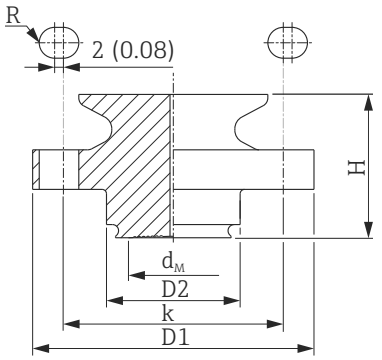
H *Höhe*
D1 *Durchmesser*
D2 *Durchmesser*
d_M *max. Durchmesser der Prozessmembrane*

Maßeinheit mm (in)

Position	Bezeichnung	Nenndruck	D1	D2	D3	d_M	H	m	Werkstoff	Gewicht	Option [1]
		PN								kg (lbs)	
E	SMS 1", 3A	25	35,5 (1.4)	-	51 (2.01)	21,65 (0.85)	max. 40 (1.57)	20 (0.79)	AISI 316L (1.4435)	0,7 (1.54)	T6J
F	SMS 1½", 3A	25	55 (2.17)	-	74 (2.91)	28 (1.10)		25 (0.98)		0,8 (1.76)	T7J
	SMS 2", 3A	25	65 (2.56)	-	84 (3.31)	28 (1.10)		26 (1.02)		0,9 (1.98)	TXJ
G	Varivent B, 3A	40	52,7 (2.07)	31 (1.22)	-	21,65 (0.85)		-		0,7 (1.54)	TPJ
H	Varivent F, 3A	40	66 (2.6)	53 (2.09)	-	28 (1.10)		-		0,9 (1.98)	TQJ
	Varivent N, 3A	40	84 (3.31)	71 (2.8)	-	28 (1.10)		-		1,1 (2.43)	TRJ

1) Rautiefe der messstoffberührten Oberfläche ist R_a <0,76 µm (30 µin).

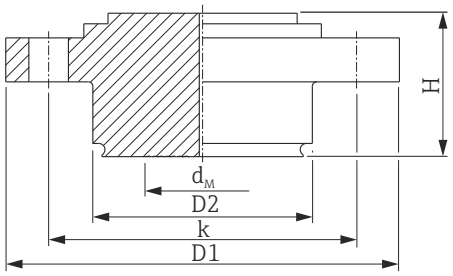
I



A0021808

H *Höhe*
D1 *Durchmesser*
k *Lochkreis*
D2 *Durchmesser*
d_M *max. Durchmesser der Prozessmembrane*

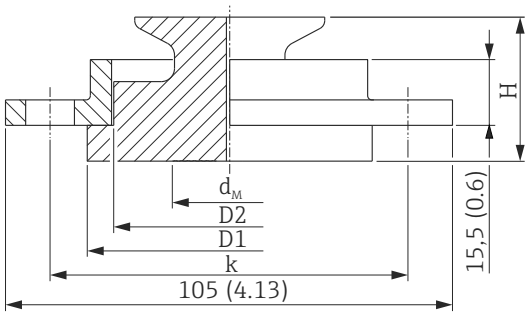
J



A0021809

H *Höhe*
D1 *Durchmesser*
k *Lochkreis*
D2 *Durchmesser*
d_M *max. Durchmesser der Prozessmembrane*

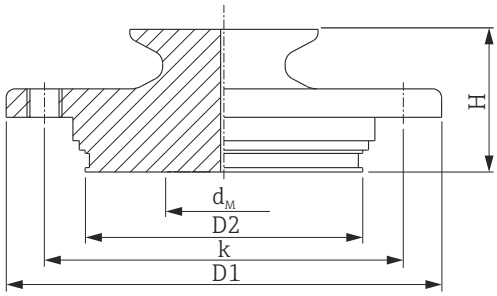
K



A0021810

H *Höhe*
D1 *Durchmesser*
k *Lochkreis*
D2 *Durchmesser*
d_M *max. Durchmesser der Prozessmembrane*

L



A0021811

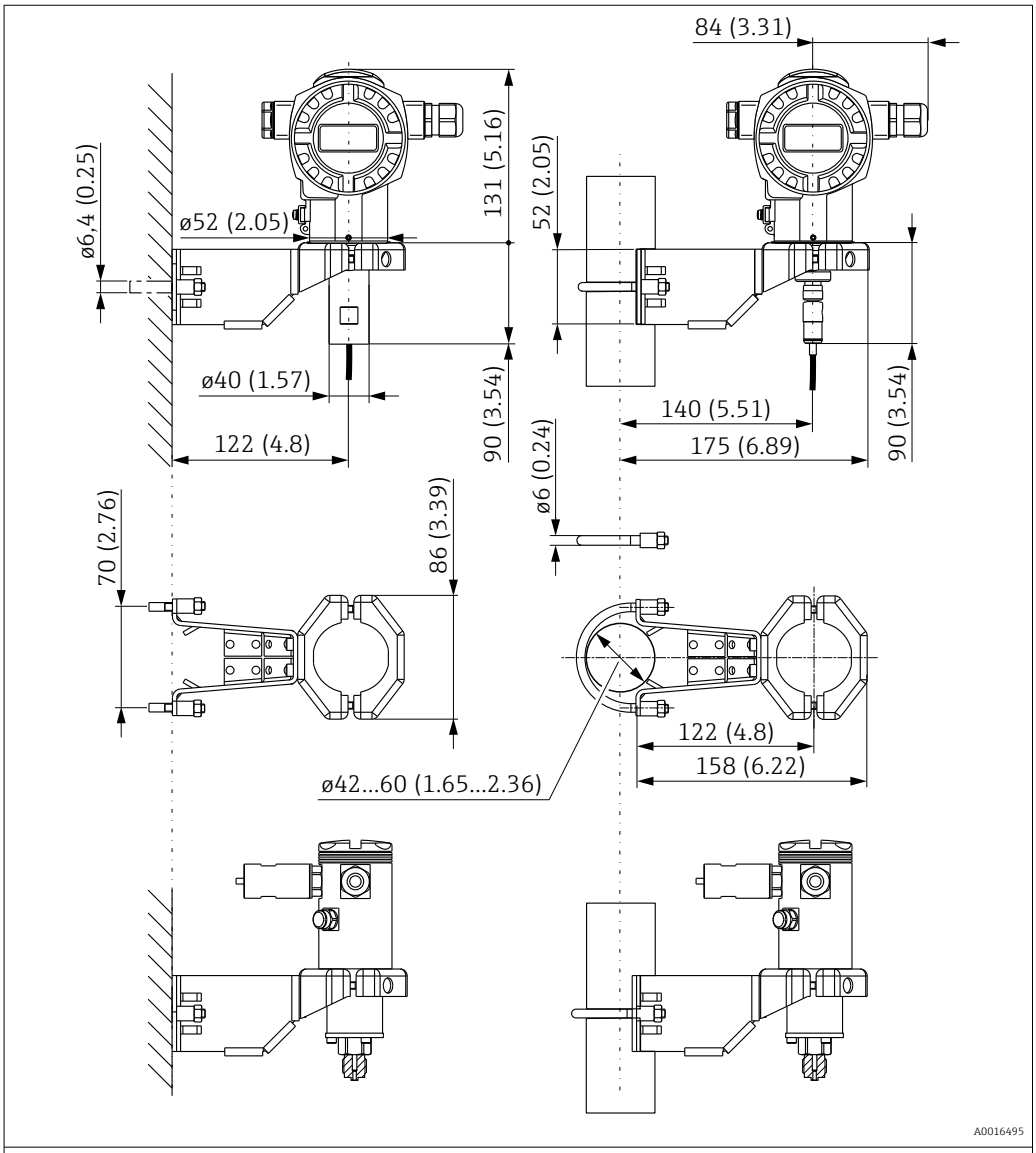
H *Höhe*
D1 *Durchmesser*
k *Lochkreis*
D2 *Durchmesser*
d_M *max. Durchmesser der Prozessmembrane*

Maßeinheit mm (in)

Position	Bezeichnung	Nenndruck	D1	D2	k	d_M	H	Werkstoff	Gewicht	Option [1]
		PN							kg (lbs)	
I	Neumo D25, 3A	16	64 (2.52)	30,4 (1.2)	50 (1.97); 4 x, R 3,5 mm (0,14 in)	21,65 (0.85)	max. 40 (1.57)	AISI 316L (1.4435)	0,8 (1.76)	S1J
J	Neumo D50, 3A	16	89,5 (3.52)	49,9 (1.96)	70 (2.76); 4 x ø 9 mm (0.35 in)	28 (1.10)			1,2 (2.65)	S4J
K	DRD	25	64,5 (2.54)	52,5 (2.07)	84 (3.31); 4 x ø 11,5 mm (0.45 in)	28 (1.10)			1,0 (2.21)	TIJ
L	APV Inline	25	99,5 (3.92)	64 (2.52)	82 (3.23); 6 x ø 8,6 mm (0.34 in) + 2 x M8	28 (1.10)			1,2 (2.65)	TMJ

1) Rautiefe der messstoffberührten Oberfläche ist R_a <0,76 µm (30 µin).

Wand- und Rohrmontage mit Montagehalter



Maßeinheit mm (in)

Gewicht kg (lbs)		Option [1]
Gehäuse	**Montagehalter**	
→ 🗎 33	0,5 (1,1)	PA

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss"

Auch als separates Zubehör bestellbar: Teilenummer 71102216

Prozessberührende Werkstoffe

HINWEIS

- Die prozessberührenden Gerätekomponenten werden in den Kapiteln "Konstruktiver Aufbau" → 32 und "Bestellinformationen" aufgeführt.

Delta-Ferritgehalt

Für den Delta-Ferritgehalt der mediumsberührten Teile können ≤ 3% gewährleistet und zertifiziert werden, wenn im Produktkonfigurator im Bestellmerkmal "Test, Zeugnis" die Option "KF" ausgewählt wird. Wird der FMD72 mit hygienischen Prozessanschlüssen ausgewählt, kann für den Delta-Ferritgehalt ≤ 1% gewährleistet und zertifiziert werden, wenn im Produktkonfigurator im Bestellmerkmal "Test, Zeugnis" die Option "KF" ausgewählt wird.

TSE-Freiheit

Für alle prozessberührenden Gerätekomponenten gilt:

- Sie enthalten keine Materialien tierischen Ursprungs.
- Bei der Produktion und Verarbeitung werden keine Hilfs- und Betriebsstoffe tierischen Ursprungs verwendet.

Prozessanschlüsse

- Endress+Hauser liefert DIN/EN-Flansche und Einschraubgewinde in Edelstahl entsprechend AISI 316L (DIN/ EN Werkstoffnummer 1.4404 oder 1.4435) aus. Die Werkstoffe 1.4404 und 1.4435 sind in ihrer Festigkeit- Temperatur-Eigenschaft in der EN 1092-1: 2001 Tab. 18 unter 13E0 eingruppiert. Die chemische Zusammensetzung der beiden Werkstoffe kann identisch sein.
- "Clamp-Verbindungen" und "Hygienische Prozessanschlüsse": AISI 316L (DIN/EN Werkstoffnummer 1.4435)
- Einige Prozessanschlüsse sind auch aus dem Werkstoff Alloy C276 (DIN/EN Werkstoffnummer 2.4819) erhältlich. Sehen Sie hierzu in die Angaben des Kapitels "Konstruktiver Aufbau".

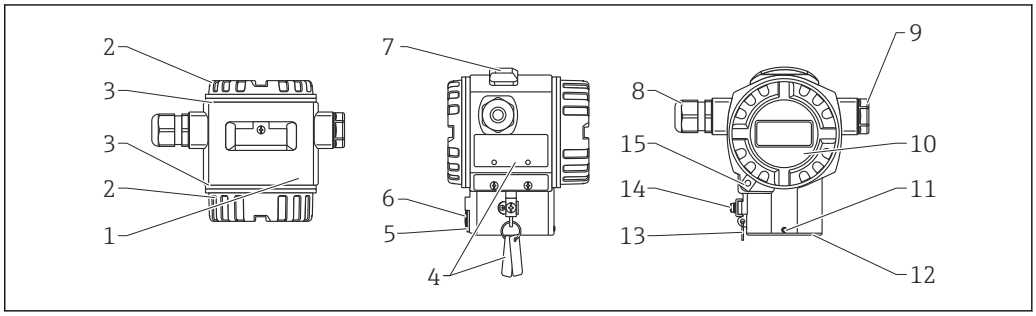
Prozessmembrane

Sensor	Bezeichnung	Option [1]
FMD71	Al_2O_3 Aluminium-Oxid-Keramik FDA [2], Ceraphire® (siehe auch www.endress.com/ceraphire)	-
FMD72	AISI 316L (DIN/EN Werkstoffnummer 1.4435)	A
FMD72	AlloyC (auf Anfrage)	B

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss"
2) Die US Food & Drug Adminsitration (FDA) sieht keine Einwände, Keramiken aus Aluminiumoxid als Oberflächenmaterial in Kontakt mit Lebensmitteln einzusetzen. Diese Erklärung beruht auf den FDA- Nachweisen unserer Keramiklieferanten.

Nicht-prozessberührende Werkstoffe

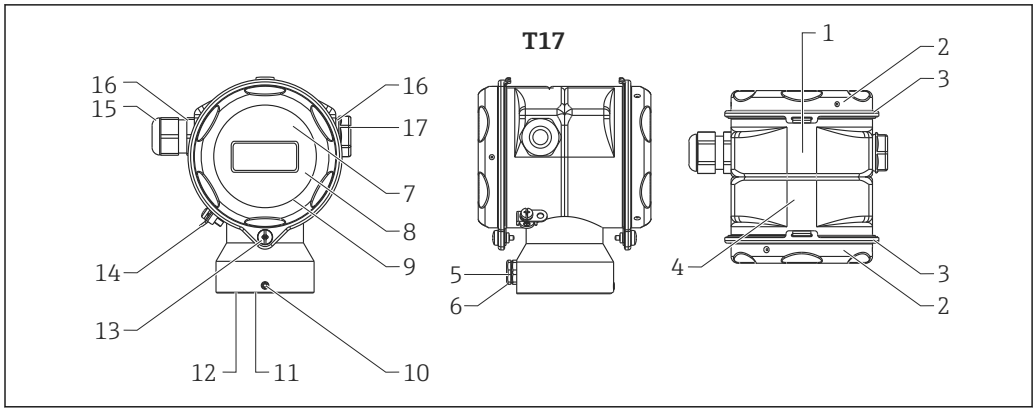
Transmittergehäuse T14



A0016496

Positionsnummer	Bauteil	Werkstoff
1	Gehäuse T14, RAL 5012 (blau)	Druckguß-Aluminium mit Pulver-Schutzbeschichtung auf Polyesterbasis
	Gehäuse T14	Feinguß AISI 316L (1.4435)
2	Deckel, RAL 7035 (grau)	▪ Druckguß-Aluminium mit Pulver-Schutzbeschichtung auf Polyesterbasis ▪ Beschichtung der Gewinde: Hitzehärtender Gleitlack
	Deckel	▪ Feinguß AISI 316L (1.4435) ▪ Beschichtung der Gewinde: Hitzehärtender Gleitlack
3	Deckeldichtung	EPDM
4	Typenschilder	AISI 304 (1.4404)
5	Druckausgleichfilter O-Ring	VMQ oder EPDM
6	Druckausgleichfilter	AISI 316L (1.4404) und PBT-FR
7	Außenliegende Bedienung (Tasten und Tasterabdeckung), RAL 7035 (grau)	Polycarbonat PC-FR, Schraube A4
8	Kabeleinführung	Polyamid (PA)
	Dichtung	Silikon (VMQ)
9	Stopfen	PBT-GF30 FR, bei Staub-Ex: AISI 316L (1.4435)
	Dichtung	Silikon (VMQ)
10	Sichtscheibe	Mineralglas (Polycarbonat auf Anfrage)
	Sichtscheibendichtung	Silikon (VMQ)
11	Schraube	A4
12	Dichtring	EPDM
	Sicherungsring	PA66-GF25
13	Rundlitzenseil für Typenschilder	AISI 304 (1.4301) / AISI 316 (1.4401)
14	Externe Erdungsklemme	AISI 304 (1.4301)
15	Deckelkralle	Kralle AISI 316L (1.4435), Schraube A4

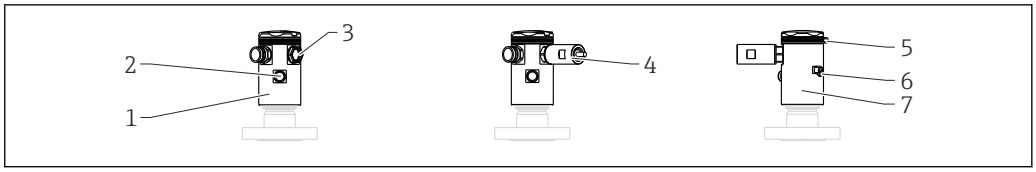
Transmittergehäuse T17



A0020021

Positionsnummer	Bauteil	Werkstoff
1	Gehäuse T17	AISI 316L (1.4404)
	Deckel	
3	Deckeldichtung	EPDM
4	Typenschilder	aufgelasert
5	Druckausgleichfilter	AISI 316L (1.4404) und PBT-FR
6	Druckausgleichfilter O-Ring	VMQ oder EPDM
7	Sichtscheibe für Ex-freien Bereich, ATEX Ex ia, NEPSI Zone 0/1 Ex ia, IECEx Zone 0/1 Ex ia, FM NI, FM IS, CSA IS	Polycarbonat (PC)
8		
9	Sichtscheibendichtung	EPDM
10	Schraube	A2-70
11	Dichtring	EPDM
12	Sicherungsring	PA6
13	Schraube	A4-50 Beschichtung der Gewinde: Hitzehärtender Gleitlack
14	Externe Erdungsklemme	AISI 304 (1.4301)
15	Kabeleinführung M20	Polyamid PA, bei Staub-Ex: CuZn vernickelt
16	Dichtung von Kabeleinführung und Stopfen	Silikon (VMQ)
17	Stopfen	PBT-GF30 FR, bei Staub-Ex: AISI 316L (1.4435)

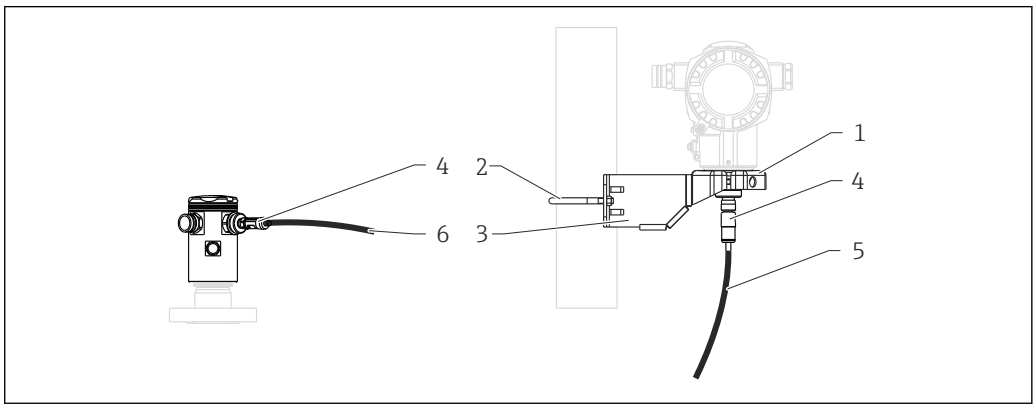
Sensormodule



A0021295

Positionsnummer	Bauteil	Werkstoff
1	Sensormodulgehäuse und Deckel	Aluminium mit Pulver-Schutzbeschichtung auf Polyesterbasis
		AISI 316L (1.4404)
2	Druckausgleichsfilter	PA6 GF10 oder 316L (1.4404)
3	Stopfen	PBT-GF30 FR, bei Staub-Ex: AISI 316L (1.4435)
	Dichtung	Silikon (VMQ)
4	Elektro-Verrohrung Adapter NPT ½"	316L
5	Deckelsicherungsring	PP
6	Erdungsblock	316L
7	Typenschilder	Kunststofffolie

Verbindungsteile



A0016497

Positionsnummer	Bauteil	Werkstoff
1	Montagehalter	Halter AISI 316L (1.4404)
2		Schrauben und Muttern A4-70
3		Halbschalen: AISI 316L (1.4404)
4	M12 Stecker	PP und Edelstahl
5	Kabel für Transmitteranschluss	PE-X Halogenfrei
6	Kabel für Sensoranschluss	PE-X Halogenfrei

Füllöl

Bezeichnung	Option [1]
Silikonöl	1
Inertes Öl (auf Anfrage)	2
Synthetiköl, FDA	3

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss"

Bedienbarkeit

Bedienkonzept

Nutzerorientierte Menüstruktur für anwenderspezifische Aufgaben

- Inbetriebnahme
- Bedienung
- Diagnose
- Expertenebene

Schnelle und sichere Inbetriebnahme

Geführte Menüs für Anwendungen

Sicherheit im Betrieb

- Vor-Ort-Bedienung in bis zu 2 Landessprachen möglich
- Einheitliche Bedienung am Gerät und in den Bedientools
- Messwertrelevante Parameter können mit dem Schreibschutzschalter am Gerät, mit der Gerätesoftware oder via Fernbedienung verriegelt/entriegelt werden

Effizientes Diagnoseverhalten erhöht die Verfügbarkeit der Messung

- Behebungsmaßnahmen sind in Klartext integriert
- Vielfältige Simulationsmöglichkeiten

Vor-Ort-Bedienung

Funktionen

Funktion	Bedienung von außen (Bedientasten, optional)	Bedienung von innen (Elektronikeinsatz)	Vor-Ort Anzeige (optional)
Lageabgleich (Nullpunkt-Korrektur)	✔	✔	✔
Messanfang und Messende einstellen - Referenzdruck liegt am Gerät an	✔	✔	✔
Geräte-Reset	✔	✔	✔
Messwert relevante Parameter verriegeln und entriegeln	✔ (nur wenn Display gesteckt)	✔	✔
Anzeige der Werteübernahme durch grüne LED	—	✔	✔
Dämpfung ein- und ausschalten	✔ (nur wenn Display gesteckt)	✔	✔
Min. Alarm einschalten	✔ (nur wenn Display gesteckt)	✔	✔

Bedienung mit Vor-Ort-Anzeige (optional)

Als Anzeige und Bedienung dient eine 4-zeilige Flüssigkristall-Anzeige (LCD). Die Vor-Ort-Anzeige zeigt Messwerte, Dialogtexte sowie Stör- und Hinweismeldungen im Klartext an und unterstützt somit den Anwender bei jedem Bedienschritt.

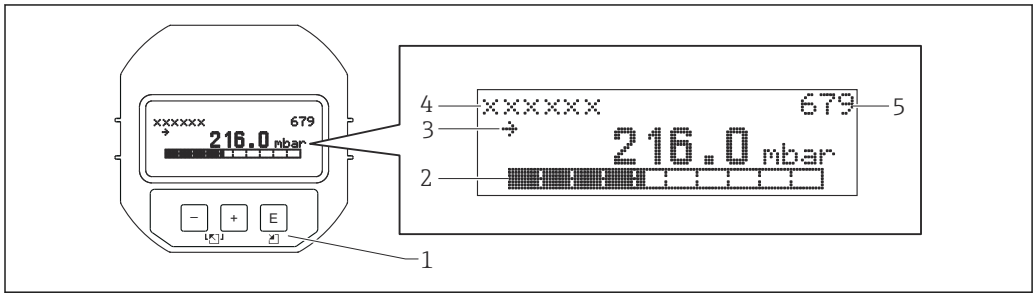
Das Display kann zur einfachen Bedienung entnommen werden.

Die Anzeige des Gerätes kann in 90° Schritten gedreht werden.

Je nach Einbaulage des Gerätes sind somit die Bedienung des Gerätes und das Ablesen der Messwerte problemlos möglich.

Funktionen:
- 8-stellige Messwertanzeige inkl. Vorzeichen und Dezimalpunkt, Bargraph für 4...20 mA HART als Stromanzeige.
- einfache und komplette Menüführung durch Einteilung der Parameter in mehrere Ebenen und Gruppen
- zur einfachen Navigation ist jeder Parameter mit einer 3-stelligen Identifikationsnummer gekennzeichnet
- Möglichkeit, die Anzeige gemäß individuellen Anforderungen und Wünschen zu konfigurieren wie z.B. Sprache, alternierende Anzeige, Anzeige anderer Messwerte wie z.B. Sensortemperatur, Kontrasteinstellung
- umfangreiche Diagnosefunktionen (Stör- und Warnmeldung, Schleppzeiger usw.)
- schnelle und sichere Inbetriebnahme

Übersicht

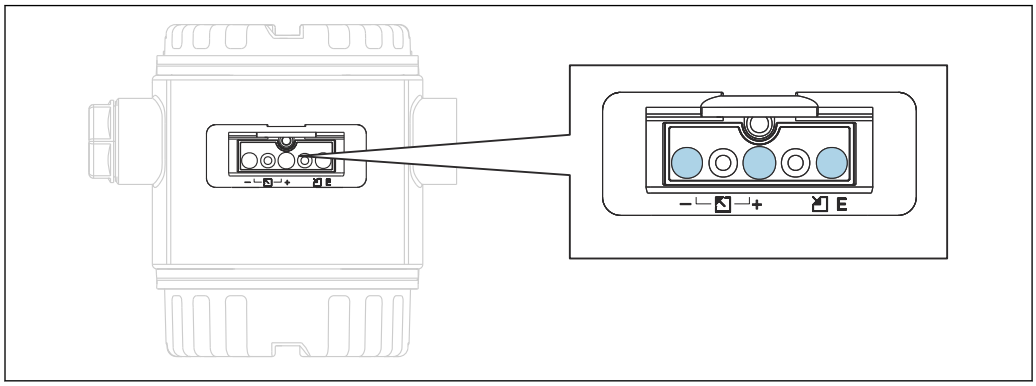


A0016498

1 *Bedientasten*
2 *Bargraph*
3 *Symbol*
4 *Kopfzeile*
5 *Parameter-Identifikationsnummer*

Bedientasten außen am Gerät

Die Bedientasten befinden sich beim Gehäuse T14 in Aluminium oder Edelstahl wahlweise entweder außen am Gerät unterhalb der Schutzkappe oder innen auf dem Elektronikeinsatz. Zusätzlich befinden sich bei Geräten mit Vor-Ort-Anzeige und 4...20 mA HART-Elektronikeinsatz Bedientasten auf der Vor-Ort-Anzeige.

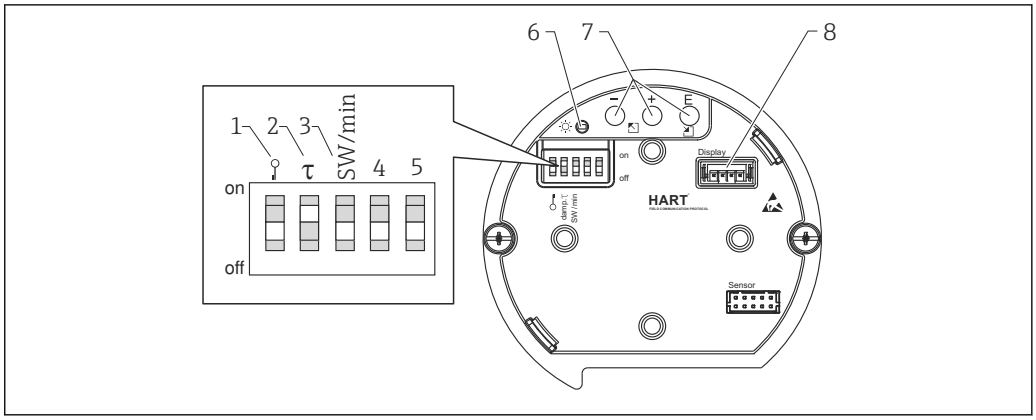


A0016499

Durch die Bedientasten außen am Gerät ist ein Öffnen des Gehäuses nicht notwendig. Dieses garantiert:

- vollständigen Schutz gegen Umwelteinflüsse wie z. B. Feuchtigkeit und Verschmutzung
- einfache Bedienung ohne Werkzeug
- kein Verschleiß.

Bedientasten und -elemente innen auf dem Elektronikeinsatz



A0016500

1 *DIP-Schalter, um messwertrelevante Parameter zu verriegeln/entriegeln*
2 *DIP-Schalter für Dämpfung ein/aus*
3 *DIP- Schalter für Alarmstrom SW / Alarm Min (3,6 mA)*
4...5 *Nicht belegt*
6 *Grüne LED zur Anzeige bei Werteübernahme*
7 *Bedientasten*
8 *Steckplatz für optionale Anzeige*

Bediensprachen

Neben der Standard-Sprache "English" können Sie eine weitere Sprache auswählen:

Bezeichnung	Variante [1)]
Englisch (Standard)	AA
Deutsch	AB
Französisch	AC
Spanisch	AD
Italienisch	AE
Portugiesisch	AG
Chinesisch Kurzzeichen	AK
Japanisch	AL

1) Produktkonfigurator Abschnitt "Weitere Bediensprache"

Zertifikate und Zulassungen

CE-Zeichen

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

RoHS

FMD72:

Das Messsystem entspricht den Stoffbeschränkungen der Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe 2011/65/EU (RoHS 2).

RCM-Tick Kennzeichnung

Das ausgelieferte Produkt oder Messsystem entspricht den ACMA (Australian Communications and Media Authority) Regelungen für Netzwerkintegrität, Leistungsmerkmale sowie Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen. Insbesondere werden die Vorgaben der elektromagnetischen Verträglichkeit eingehalten. Die Produkte sind mit der RCM-Tick Kennzeichnung auf dem Typenschild versehen.

A0029561

Ex-Zulassungen

- ATEX
- FM
- CSA
- IECEx
- NEPSI

Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten finden Sie in separaten Ex-Dokumentationen, die Sie ebenfalls anfordern können. Die Ex-Dokumentation liegt bei allen Ex-Geräten standardmäßig bei .

Geeignet für Hygiene-Anwendungen

Hinweise zu Installation und Zulassung siehe Dokumentation SD02503F "Hygiene-Zulassungen".

Informationen zu 3-A- und EHEDG-geprüften Adaptern siehe Dokumentation TI00426F "Einschweißadapter, Prozessadapter und Flansche".

Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU (DGRL)

Druckgeräte mit zulässigem Druck ≤ 200 bar (2 900 psi)

Druckgeräte (maximal zulässiger Druck PS ≤ 200 bar (2 900 psi)) können nach der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU als druckhaltende Ausrüstungsteile eingestuft werden. Wenn der maximal zulässige Druck ≤ 200 bar (2 900 psi) und das druckhaltende Volumen des Druckgerätes ≤ 0,1 l betragen, so unterliegt das Druckgerät der Druckgeräterichtlinie (siehe Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU, Art.4, Absatz 3). Die Druckgeräterichtlinie beschreibt lediglich, dass das Druckgerät entsprechend der "guten Ingenieurspraxis in einem der Mitgliedsländer" entworfen und gefertigt werden muss.

Begründung:

- Druckgeräterichtlinie DGRL (PED) 2014/68/EU, Artikel 4, Absatz 3
- Pressure equipment directive 2014/68/EU, Commission´s Working Group "Pressure", Guideline A-05 + A-06

Anmerkung:

Für Druckgeräte, die Teil einer Sicherheitseinrichtung zum Schutz einer Rohrleitung oder eines Behälters gegen Überschreitung der zulässigen Grenzen sind (Ausrüstungsteil mit Sicherheitsfunktion entsprechend Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU Art. 2, Abs. 4), ist eine gesonderte Betrachtung vorzunehmen.

Herstellererklärungen

In Abhängigkeit von der gewünschten Konfiguration, können folgende Dokumente zusätzlich zum Gerät bestellt werden:
- FDA-Konformität
- TSE-frei: Materialien frei von tierischem Ursprung
- Verordnung (EG) Nr. 2023/2006 (GMP)
- Verordnung (EG) Nr. 1935/2004 Materialien in Berührung mit Lebensmitteln

Download der Herstellererklärung

www.endress.com → Download

Externe Normen und Richtlinien

Die angewandten Europäischen Normen und Richtlinien können den zugehörigen EG-Konformitätserklärungen entnommen werden. Es wurden außerdem angewandt:

EN 60529:

Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

DIN EN 60770 (IEC 60770):

Messumformer zum Steuern und Regeln in Systemen der industriellen Prozesstechnik Teil 1: Methoden für Bewertung des Betriebsverhaltens

Methoden zur Bewertung des Betriebsverhaltens von Messumformern zum Steuern und Regeln in Systemen der industriellen Prozesstechnik.

DIN 16086:

Elektrische Druckmessgeräte, Druckaufnehmer, Druckmessumformer, Druckmessgeräte Begriffe, Angaben in Datenblättern

Vorgehensweise zur Angaben in Datenblättern von elektrischen Druckmessgeräten, Druckaufnehmern, Druckmessumformern.

EN 61326-X:

EMV Produktfamiliennorm für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte.

NAMUR - Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozessindustrie.

NE21 - Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) von Betriebsmitteln der Prozess- und Laborleittechnik.

NE43 - Vereinheitlichung des Signalpegels für die Ausfallinformation von digitalen Messumformern.

NE32 - Sicherung der Informationsspeicherung bei Spannungsausfall bei Feld- und Leitgeräten mit Mikroprozessoren

NE44 - Vereinheitlichung von Statusanzeigen an EMR-Geräten mithilfe von LEDs

NE53 - Software von Feldgeräten und signalverarbeitenden Geräten mit Digitalelektronik

NE107 - Selbstüberwachung und Diagnose von Feldgeräten

CRN-Zulassung

Für einige Gerätevarianten gibt es eine CRN-Zulassung. Für ein CRN-zugelassenes Gerät muss ein CRN-zugelassener Prozessanschluss mit einer CSA-Zulassung bestellt werden. Die CRN-zugelassenen Geräte sind mit einer Registrierungsnummer ausgestattet.

Bestellinformationen: Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Prozessanschluss" (Im Kapitel "Konstruktiver Aufbau" sind die CRN-Prozessanschlüsse entsprechend gekennzeichnet.)

Klassifizierung der Prozessdichtung zwischen elektrischem Anschluss und (brennbaren) Prozessmedien gemäß ANSI/ISA 12.27.01

Geräte von Endress+Hauser werden gemäß ANSI/ISA 12.27.01 konstruiert. Dies ermöglicht es dem Anwender, auf die Installation und die Kosten einer externen sekundären Prozessdichtung in der Elektro-Verrohrung (conduit) zu verzichten, welche in ANSI/NFPA 70 (NEC) und CSA 22.1 (CEC) gefordert ist. Diese Geräte entsprechen der nordamerikanischen Installationspraxis und ermöglichen eine sehr sichere und kostengünstige Installation bei Überdruckanwendungen mit gefährlichen Prozessmedien. Die Zuordnung der Dichtungsklasse (Single Seal oder Dual Seal) entnehmen Sie bitte folgender Tabelle:

Gerät	Zulassung	Single seal MWP
Deltabar FMD71/FMD72	CSA, FM IS, XP, NI	40 bar (580psi)

Weitere Informationen finden sich in der Control Drawing zum jeweiligen Gerät.

Kalibration Einheit

Bezeichnung	Option [1]
Füllstandbereich; %	A
Differenzdruckbereich; mbar/bar	B
Differenzdruckbereich; kPa/MPa	C
Differenzdruckbereich; mm/mH2O	D
Differenzdruckbereich; inH2O/ftH2O	E
Differenzdruckbereich; psi	F
Kundenspezifisch Füllstand; siehe Zusatzspez.	K
Kundenspezifisch Druck; siehe Zusatzspez.	J

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Kalibration; Einheit"

Kalibration

Bezeichnung	Option [1]
Werkskalibrierschein 5-Punkte	F1

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Kalibration"

Werkzeugnisse

Bezeichnung	Option [1]
3.1 Materialnachweis, mediumberührte metallische Teile, EN10204-3.1 Abnahmeprüfzeugnis	JA [2]
Konformitätserklärung NACE MR0175, mediumberührte metallische Teile	JB [2]
Heliumlecktest, internes Verfahren, Abnahmeprüfzeugniss	KD
Druckprüfung, internes Verfahren, Abnahmeprüfzeugniss	KE
PMI-Test (XRF), internes Verfahren, mediumberührte metallische Teile, Abnahmeprüfzeugnis	KG

1) Produktkonfigurator Bestellmerkmal "Test, Zeugniss"
2) Die Auswahl dieses Merkmals für beschichtete Prozessmembranen/Prozessanschlüsse bezieht sich auf den metallischen Grundwerkstoff.

Bestellinformationen

Ausführliche Bestellinformationen sind verfügbar:
- Im Produktkonfigurator auf der Endress+Hauser Internetseite: www.endress.com -> "Corporate" klicken -> Wählen Sie Ihr Land -> "Products" klicken -> Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen -> Produktseite öffnen -> Die Schaltfläche "Konfiguration" rechts vom Produktbild öffnet den Produktkonfigurator.
- Bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale: www.addresses.endress.com

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

Lieferumfang

- Messgerät
- Optionales Zubehör
- Kurzanleitung
- Zertifikate und Zeugnisse
- Montagebügel

Messstelle (TAG)

Bestellmerkmal	895: Kennzeichnung
Option	Z1: Messstelle (TAG), siehe Zusatzspez.
Ort der Messstellenkennzeichnung	Zu wählen in der Zusatzspezifikation: ▪ Anhängeschild Edelstahl ▪ Papierklebeschild ▪ Beigestelltes Schild ▪ RFID TAG ▪ RFID TAG + Anhängeschild Edelstahl ▪ RFID TAG + Papierklebeschild ▪ RFID TAG + Beigestelltes Schild
Definition der Messstellenbezeichnung	Anzugeben in der Zusatzspezifikation: 3 Zeilen zu je maximal 18 Zeichen Die angegebene Messstellenbezeichnung erscheint auf dem gewähtem Schild und/oder dem RFID TAG.
Kennzeichnung im Elektronischen Typenschild (ENP)	32 Stellen

Ergänzende Dokumentation

Field of Activities	Druckmesstechnik, Leistungsfähige Messgeräte für Prozessdruck, Differenzdruck, Füllstand und Durchfluss: FA00004P/00/DE
Technische Informationen	▪ EMV-Prüfgrundlagen TI00241F/00/DE ▪ Einschweißadapter, Prozessadapter und Flansche: TI00426F/00/DE
Betriebsanleitung	BA01044P/00/DE
Kurzanleitung	KA01105P/00/DE - Geräte Kurzanleitung SD00354P/00/A2 - Erdung über Kabelabschirmung
Sicherheitshinweise (XA)	Abhängig von der Zulassung liegen dem Gerät bei Auslieferung Sicherheitshinweise (XA) bei. Diese sind integraler Bestandteil der Betriebsanleitung. Auf dem Typenschild ist angegeben, welche Sicherheitshinweise (XA) für das jeweilige Gerät relevant sind.

Zubehör

Servicespezifisches Zubehör

Zubehör	Beschreibung
DeviceCare SFE100	Konfigurationswerkzeug für HART-, PROFIBUS- und FOUNDATION Fieldbus-Feldgeräte Technische Information TI01134S DeviceCare steht zum Download bereit unter www.software-products.endress.com. Zum Download ist die Registrierung im Endress+Hauser-Softwareportal erforderlich.
FieldCare SFE500	FDT-basiertes Anlagen-Asset-Management-Tool FieldCare kann alle intelligenten Feldeinrichtungen in Ihrer Anlage konfigurieren und unterstützt Sie bei deren Verwaltung. Durch Verwendung von Statusinformationen stellt FieldCare darüber hinaus ein einfaches, aber wirkungsvolles Mittel dar, den Zustand der Feldeinrichtungen zu kontrollieren. Technische Information TI00028S
FieldPort SFP20	**Mobiles Parametriertool für alle IO-Link-Geräte:** ▪ Vorinstallierte Geräte- und Kommunikations-DTMs in FieldCare ▪ Vorinstallierte Geräte- und Kommuikations-DTMs im FieldXpert ▪ M12-Anschluss für IO-Link Feldgeräte
Field Xpert SMT70, SMT77	Der Tablet PC Field Xpert SMT70 für die Gerätekonfiguration ermöglicht ein mobiles Plant Asset Management in explosions- (Ex-Zone 2) und nicht explosionsgefährdeten Bereichen. Er eignet sich für das Inbetriebnahme- und Wartungspersonal. Er verwaltet Endress+Hauser und 3rd-Party Feldinstrumente mit digitaler Kommunikationsschnittstelle und dokumentiert den Arbeitsfortschritt. Der SMT70 ist als Komplettlösung konzipiert. Mit einer vorinstallierten Treiberbibliothek, stellt er ein einfaches und touchfähiges "Werkzeug" dar. Damit lassen sich die Feldinstrumente während ihres gesamten Lebenszyklus verwalten. Der Field Xpert SMT77 für die Gerätekonfiguration ermöglicht ein mobiles Plant Asset Management in Ex-Zone-1-Bereichen. Er eignet sich für das Inbetriebnahme und Wartungspersonal, um Feldinstrumente mit digitaler Kommunikationsschnittstelle einfach zu verwalten. Der touchfähige Tablet PC ist als Komplettlösung konzipiert. Er stellt umfangreiche vorinstallierte Treiberbibliotheken zur Verfügung und bietet eine moderne Software-Benutzeroberfläche zur Verwaltung von Feldgeräten während des gesamten Lebenszyklus.

Eingetragene Marken

HART® Eingetragene Marke der HART Communication Foundation, Austin, USA

71543491

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation