TI00443F/97/DE/19.22
71560952
2023-12-06

Technische Information
Soliwave FDR56/FQR56

Mikrowellenschranke

Kompakte Mikrowellenschranke zur berührungslosen Grenzstanddetektion

Anwendungsbereich

- Füllstandgrenzschalter für Schüttgüter aller Art und Flüssigkeiten sowie Stückgutüberwachung zu Kontroll- und Zählzwecken, auch im explosionsgefährdeten Bereich
- Prozesstemperaturbereich: -40 ... +450 °C (-40 ... +842 °F) mit optionalem Hochtemperaturadapter
- Prozessdruckbereich: 0,5 ... 21 bar (7 ... 305 psi) absolut mit optionalem Hochdruckadapter
- Berührungslose Detektion: Einsatz in Behältern, Rohrleitungen, Schächten oder Freifallschächten (bei nichtmetallischen Behältermaterialien ist eine Messung von außen möglich)

Ihre Vorteile

- Kompaktgeräte mit integriertem Netzteil
- Einfache Montage durch G1½, R1½ oder 1½ NPT Gewinde oder mit passendem Montageadapter
- Unterschiedliche Funktionen zur optimalen Anpassung an die Anwendung
- Detektion auch bei wechselnden Produkteigenschaften
- Einsetzbar auch in schwierigen Anwendungen, wo andere Messverfahren versagen
- Vorort-Anzeige am FDR56
- Um 360° drehbares Elektronikgehäuse, damit optimale Ausrichtbarkeit nach dem Einbau
- Analaogausgang (4-20 mA) zur Auswertung von Ansatzbildung, Verschmutzung oder Ähnlichem
- Konform mit ATEX, CSA, EAC, IECEx und UKCA

Endress+Hauser
People for Process Automation

Inhaltsverzeichnis

Hinweise zum Dokument ... 3
Symbole ... 3

Arbeitsweise und Systemaufbau ... 4
Messprinzip ... 4
Messeinrichtung ... 6

Eingang ... 6
Messgröße ... 6
Messbereich (Detektionsbereich) ... 6
Arbeitsfrequenz ... 6
Sendeleistung ... 6
Schaltfrequenz ... 7
Antennenöffnungswinkel (3 dB) ... 7

Ausgang ... 7
Signalausgang ... 7
Schaltausgang ... 7
Stromausgang ... 7
Klemmen- und Steckerbelegung ... 8
Ex-Anschlusswerte ... 8

Energieversorgung ... 8
Versorgungsspannung ... 8
Leistungsaufnahme ... 8
Klemmen- und Steckerbelegung ... 9
Potenzialausgleich ... 9
Ex-Anschlusswerte ... 9
Klemmen ... 9
Kabeleinführungen ... 9
Kabelspezifikation ... 9
Gerätestecker ... 10

Leistungsmerkmale ... 10
Referenzbedingungen ... 10
Einfluss Umgebungstemperatur ... 10
Vibrationseinfluss ... 10

Montage ... 10
Montageort ... 10
Einbaulage ... 10
Hinweise zur Ausrichtung ... 11
Optimierung der Signalqualität ... 11
Reflektorbetrieb ... 12
Parallelbetrieb ... 12
Einbauhinweise ... 12
Prozessberührende Montage ... 13
Einbaubeispiele ... 14
Nicht-prozessberührende Montage ... 14

Umgebung ... 21
Umgebungstemperatur ... 21
Lagerungstemperatur ... 21
Schutzart ... 21
Schwingungsfestigkeit ... 22
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ... 22
Verpolungsschutz ... 22

Prozess ... 22
Prozesstemperatur ... 22
Prozessdruck ... 22
Vibration ... 22

Konstruktiver Aufbau ... 23
Abmessungen ... 23
Gewicht ... 24
Werkstoffe ... 24
Prozessanschlüsse ... 24

Bedienbarkeit ... 24
Bedienkonzept ... 24
Vor-Ort-Bedienung ... 26

Zertifikate und Zulassungen ... 26
CE-Zeichen ... 26
Ex-Zulassung ... 26
RoHS ... 26
Funkzulassung ... 26
Lebensmitteltauglichkeit ... 26

Bestellinformationen ... 27
TAG ... 27
Lieferumfang ... 27

Zubehör ... 27
Kabeldosen ... 27
Vorkonfektionierte Anschlussleitungen ... 28
Montageschelle ... 28
Einschweißadapter ... 29
Einschraubadapter ... 29
Einschweißadapter mit Montagearm ... 29
Montageflansch ... 30
Hochdruckadapter ... 31
Stopfen ... 32
Schauglasarmatur ... 32
Einsteckadapter ... 34
Einschweißstutzen ... 34
Distanzrohr (Wellenleiter) ... 35
Wellenleiter ... 35
Hochtemperaturadapter mit Verlängerungen ... 36
Wetterschutzhaube ... 37

Ergänzende Dokumentation ... 37
Geräteabhängige Zusatzdokumentation ... 37

Hinweise zum Dokument

Symbole

Sicherheitssymbole

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

Schutzleiteranschluss (PE Protective earth)
Erdungsklemmen, die geerdet sein müssen, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen.

Symbole für Informationstypen

Erlaubt
Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.

Verboten
Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.

Tipp
Kennzeichnet zusätzliche Informationen

Verweis auf Dokumentation

Verweis auf ein anderes Kapitel

Verweis auf Abbildung

1., 2., 3. Handlungsschritte

Symbole in Grafiken

A, B, C ... Ansicht

1, 2, 3 ... Positionsnummern

Gerätespezifische Symbole

LED an
Kennzeichnet eine leuchtende LED

LED aus
Kennzeichnet eine nicht leuchtende LED

Parametrierbetrieb
Kennzeichnet die Funktionsnummer oder den Funktionswert

Normalbetrieb
Kennzeichnet ausschließlich die Signalstärke der Grenzstanddetektion

Freier Strahlengang
Kennzeichnet den freien Strahlengang zwischen FDR und FQR

Unterbrochener Strahlengang
Kennzeichnet den unterbrochenen Strahlengang zwischen FDR und FQR

Taster (+)
Kennzeichnet den Taster zur Erhöhung eines Funktionswerts

Taster (-)
Kennzeichnet den Taster zur Verringerung eines Funktionswerts

Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip

Die Soliwave FQR56/FDR56 ist eine Mikrowellenschranke zur Grenzstanderfassung, welche nach dem Sender-Empfänger-Prinzip arbeitet. Sie emittiert Mikrowellen, die durch das zu detektierende Medium gedämpft werden. Das empfangene Mikrowellensignal wird ausgewertet und ein entsprechendes Ausgangssignal (Schaltausgang Relais oder Solid-State-Relais, 4-20 mA) generiert.

Der typische Einsatzbereich der Mikrowellenschranke ist die Voll- und/oder Leermeldung eines Behälters, Silos oder Ähnlichem. Hierbei dient die Vollmeldung dem Überlaufschutz, die Leermeldung wird beispielsweise zum Trockenlaufschutz nachgeschalteter Förderorgane eingesetzt.

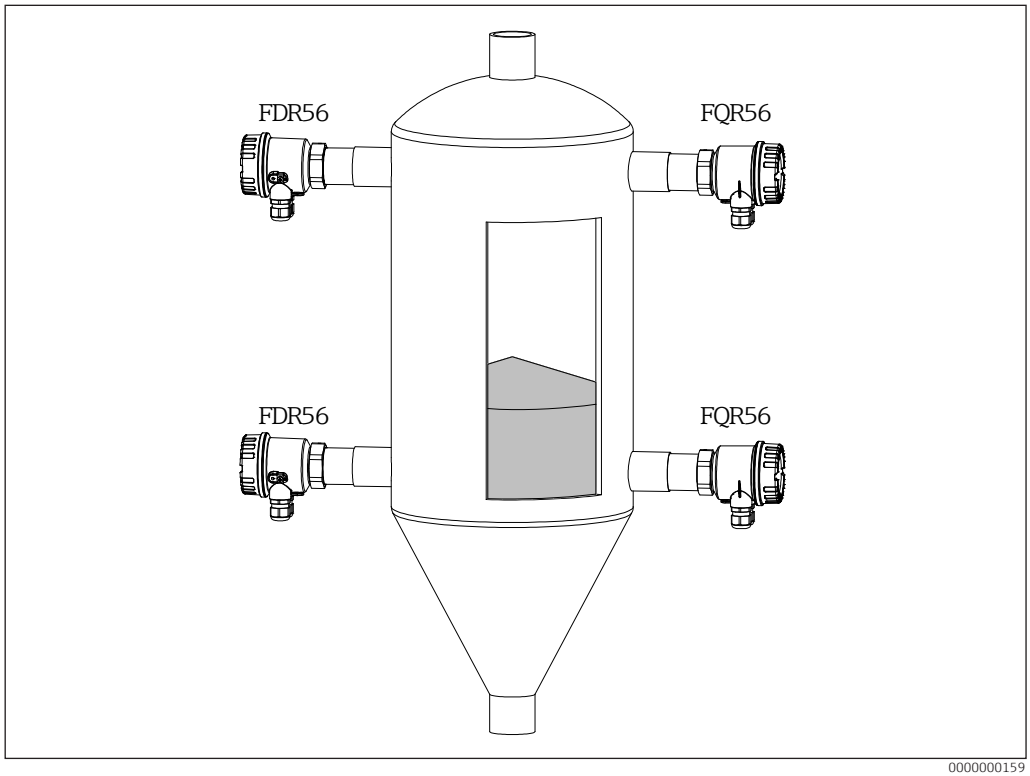
Die Mikrowellenschranke kann auch zur Objektdetektion sowie zu Kontroll- und Zählzwecken eingesetzt werden.

Mit Hilfe des analogen Ausgangs (Strom 4-20 mA) können Verschmutzungen und Ansätze detektiert werden, so wird beispielsweise die zunehmende Verschmutzung eines Filters durch einen abfallenden Stromwert signalisiert.

- Die Reichweite des Mikrowellensignals wird durch verschiedenartige Materialien beeinflusst. Die Abschwächung ist dabei abhängig von den elektrischen Eigenschaften des dämpfenden Materials. Elektrisch leitfähige Materialien, zum Beispiel Metalle, reflektieren diese, andere Werkstoffe mit geringer Leitfähigkeit schwächen diese nur ab oder werden sogar durchdrungen.
- Die Dämpfung der Mikrowellen ist um so kleiner, je niedriger die Dämpfung des zu durchstrahlenden Materials ist.
- Der FQR56 und der FDR56 sind Kompaktgeräte zum Anschluss an eine gemeinsame oder zwei getrennte Stromversorgungen.
- Der FDR56 besitzt einen integrierten Schaltverstärker, daher wird kein externer Schaltverstärker benötig.
- Der Gerätetyp FQR56/FDR56 ist mechanisch kompatibel zu den Typen FQR16/FDR16 (mit 1½ Prozessanschluss), FQR50/FDR50 und FQR57/FDR57, für alle Typen können die gleichen Prozessadapter verwendet werden.
- Die Kompaktvariante FQR56/FDR56 ist elektrisch nicht kompatibel zum Gerätetyp FQR16/FDR16, da diese Geräte untereinander über ihre Schnittstelle kommunizieren.
- Die Kompaktvariante FQR56/FDR56 ist elektrisch nicht kompatibel zum Gerätetyp FQR50/FDR50, da diese Geräte mit dem externen Schaltverstärker Nivotester FTR325 betrieben werden müssen.
- Die Kompaktvariante FQR56/FDR56 ist elektrisch nicht kompatibel zum Gerätetyp FQR57/FDR57, da diese Geräte mit dem externen Schaltverstärker Nivotester FTR525 betrieben werden müssen.

Beispiel Min-/Max-Überwachung eines Behälters

Mit Hilfe zweier Mikrowellenschranken wird die Überschreitung eines oberen (beispielsweise Überlauf des Produkts) sowie die Unterschreitung eines unteren Grenzwerts (beispielsweise Trockenlauf einer Austragsschnecke) sicher detektiert.

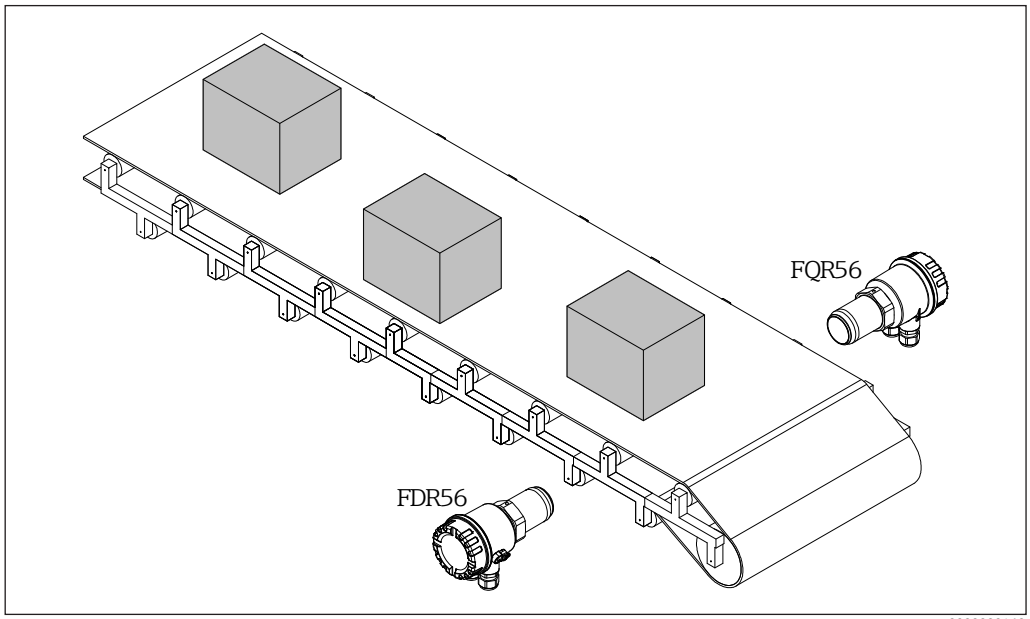


0000000159

1 Beispiel Min-/Max-Grenzstanddetektion

Beispiel Stückgutzählung

Mit der Mikrowellenschranke lässt sich auch Stückgut zum Beispiel unter staubigen Bedingungen sicher detektieren. Wird dieses beispielsweise auf einem Förderband mit einem gewissen Abstand zueinander transportiert, kann die Menge über die Auswertung des Schaltausgangs (schaltet pro Stückgut einmal) gezählt werden.



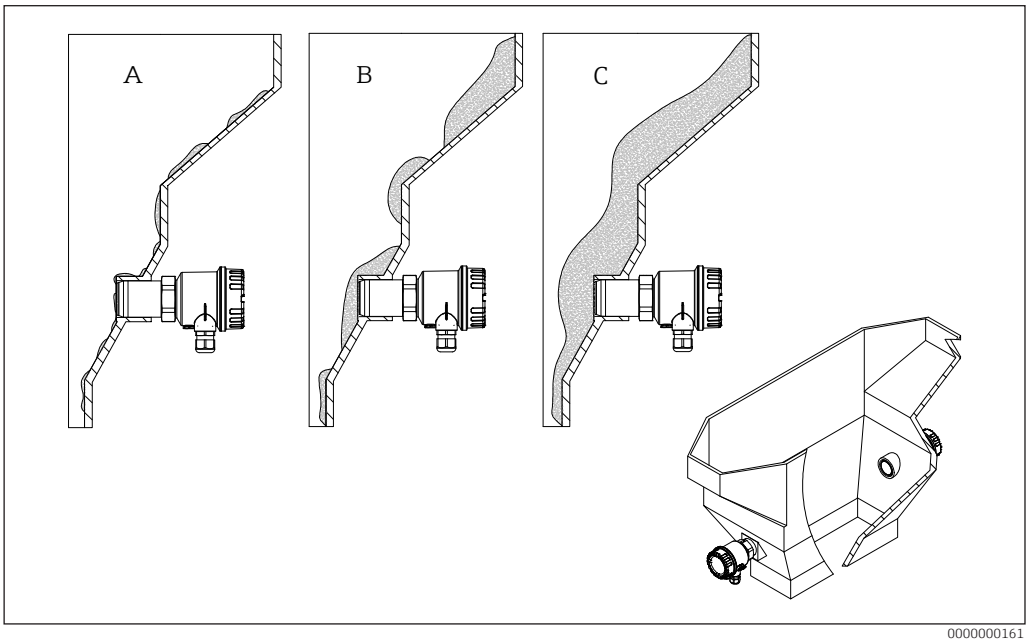
0000000160

2 Beispiel Stückgutzählung

Beispiel Detektion von Ansatzbildung

Mit der Mikrowellenschranke lässt sich über den optionalen 4-20 mA Stromausgang auch Ansatzbildung oder Ähnliches an Behälterwandungen erkennen. Bei freiem Strahlengang und zunehmender Ansatzbildung sinkt der Ausgangsstrom, dies kann als Maß für die Stärke des Ansatzes genutzt und ausgewertet werden.

Die Bildung von Ansatz lässt sich somit frühzeitig detektieren und kritische Zustände und Anlagenstillstände werden vermieden.



0000000161

3 Beispiel Detektion von Ansatzbildung

A Minimale Ansatzbildung
B Mittlere Ansatzbildung
C Starke Ansatzbildung

Zur optimalen Montage am Prozess kann das Gerät um entsprechendes Zubehör wie beispielsweise Einschweißstutzen, Schaugläser oder Hochtemperaturadapter zur Prozesstrennung erweitert werden. → 27

Messeinrichtung

Die gesamte Messeinrichtung besteht aus den Geräten FDR56 und FQR56 der Mikrowellenschranke Soliwave, z.B. zum Anschluss an speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS).

Eingang

Messgröße

Absorption der abgestrahlten elektromagnetischen Wellen

Messbereich (Detektionsbereich)

- Bei freiem Strahlengang zwischen FQR56 und FDR56 beträgt die maximale Reichweite 100 m (3937 in).
- Die Reichweite ist außerdem abhängig von den zu durchdringenden Behälterwandungen.

Arbeitsfrequenz

24 GHz ISM

Sendeleistung

Die abgestrahlte Leistung beträgt höchstens 100 mW e.i.r.p. (äquivalente isotrope Strahlungsleistung).
- Leistungsdichte unmittelbar vor dem Gerät: ca. 1 mW/cm^2
- Leistungsdichte in 1 m Abstand: ca. 0,3 µW/cm^2

Die Leistungsdichte liegt deutlich unter den empfohlenen Grenzwerten der ICNIRP-Richtlinien *„Richtlinien für die Begrenzung der Exposition durch zeitlich veränderliche elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder (bis 300 GHz)“* und ist somit für Menschen völlig ungefährlich!

Schaltfrequenz

Max. 4 Hz

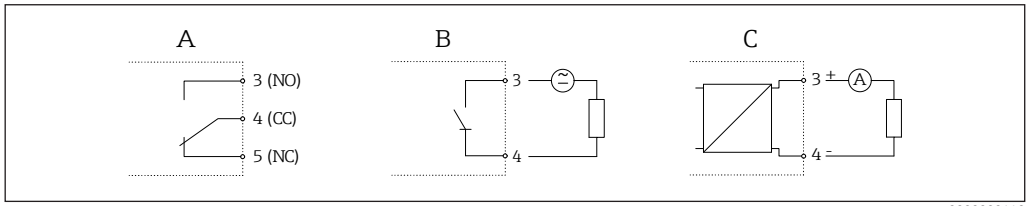
Antennenöffnungswinkel (3 dB)

Ca. ± 11°

Ausgang

Signalausgang

- Potenzialfreier Relais-Umschaltkontakt (A)
- Schaltkontakt Halbleiterrelais (B)
- Strom 4-20 mA (C)



4 Signalausgang

A Relais
B Solid-State-Relais
C Strom

Schaltausgang

- Schaltleistung
  - Relais: 250 V AC / 4 A, 125 V DC / 0,4 A oder 30 V DC / 4 A (Harting-Steckverbinder HAN8D max. 50 V AC)
  - Solid-State-Relais: 30 V AC / 0,4 A oder 40 V DC / 0,4 A
- Schaltverzögerung parametrierbar (aus, 100 ms … 20 s)
- Schalthysterese einstellbar
- Schaltfrequenz max. 4 Hz
- Sicherheitsgerichtete Schaltung: MIN- oder MAX-Grenzstand. Der elektrische Schalter öffnet bei Erreichen des Grenzstands, bei Störungen oder bei Stromausfall.
  - Maximum-Grenzstanddetektion (MAX): z. B. für Überfüllsicherung
    Die Mikrowellenschranke hält den elektrischen Schalter geschlossen, solange der Strahlengang **frei** ist.
  - Minimum-Grenzstanddetektion (MIN): z. B. für Leerlaufschutz
    Die Mikrowellenschranke hält den elektrischen Schalter geschlossen, solange der Strahlengang **bedeckt** ist.

Das Kontaktmaterial des Relais ist auch zum Schalten von Kleinsignalstromkreisen geeignet, wenn vorher keine induktive Lasten oder höhere Ströme geschaltet wurden.

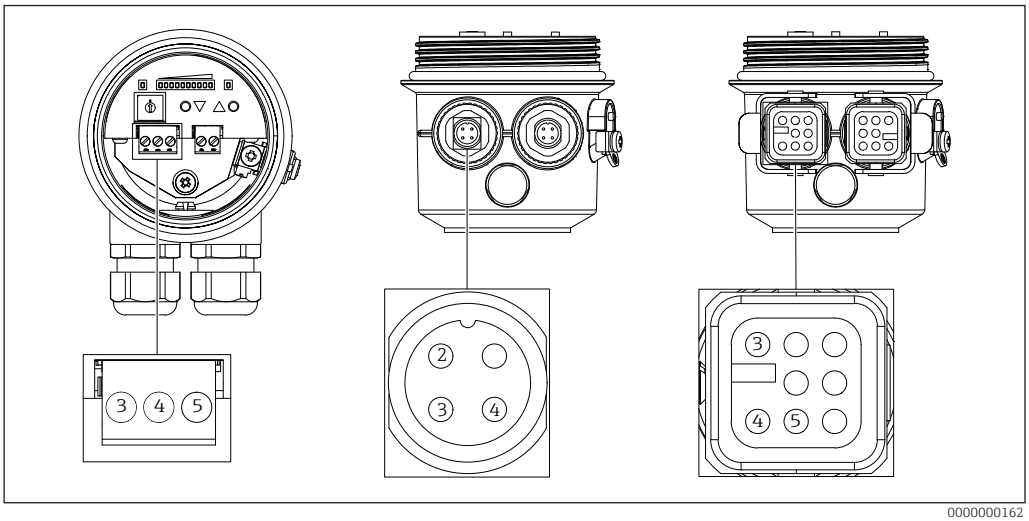
Stromausgang

- Strom 4-20 mA, aktiv
- Bürde max. 600 Ω

Der Wert des Stromausgangs entspricht der Signalstärke.

Klemmen- und Steckerbelegung

Über eine geeignete Leitung oder Steckverbinder wird der Signalausgang des FDR56 mit der nachgeschalteten Auswertung verbunden. → 27



5 Klemmen- und Steckerbelegung (Steckverbinder 2) Signalausgang

Elektrischer Anschluss	Signalausgang		
	Relais	Solid-State-Relais	4-20 mA
Klemmen	3(NO) - 4(CC) - 5(NC)	3 - 4	3(+) - 4(–)
Steckverbinder M12A	Steckverbinder 2, Kontakt 2(NO) - 3(CC) - 4(NC)	Steckverbinder 2, Kontakt 3 - 4	Steckverbinder 2, Kontakt 3(+) - 4(–)
Steckverbinder Harting HAN8D	Steckverbinder 2, Kontakt 3(NO) - 4(CC) - 5(NC)	Steckverbinder 2, Kontakt 3 - 4	Steckverbinder 2, Kontakt 3(+) - 4(–)

Der Steckverbinder 2 für den Signalausgang ist nur beim FDR56 vorhanden.

Ex-Anschlusswerte

Siehe Sicherheitshinweise (XA): Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten sind in separaten Ex-Dokumentationen aufgeführt und stehen im Download-Bereich der Endress+Hauser-Website zur Verfügung. Die Ex-Dokumentation liegt allen Ex-Geräten standardmäßig bei.

Energieversorgung

Versorgungsspannung

- 85 ... 253 V AC, 50/60 Hz
- 20 ... 60 V DC oder 20 ... 30 V AC, 50/60 Hz

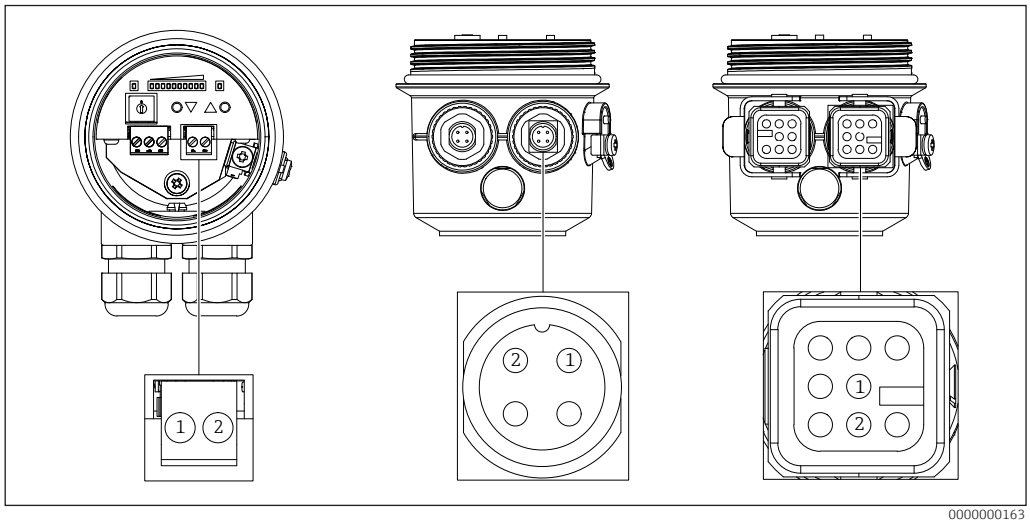
- Die Polarität der Versorgungsspannung ist beliebig.
- Überstromschutzeinrichtung (max. 10 A) für die Versorgungsspannung vorsehen.
- Gemäß IEC/EN 61010 ist für das Messgerät ein geeigneter Trennschalter vorzusehen.
- Der elektrische Anschluss über Steckverbinder ist nur für die Versorgungsspannung 20 ... 60 V DC oder 20 ... 30 V AC, 50/60 Hz (Bestelloption "E") verfügbar.

Leistungsaufnahme

- FQR56:
  - 7 VA (85 ... 253 V AC, 50/60 Hz)
  - 1 W (20 ... 60 V DC) / 1,5 VA (20 ... 30 V AC, 50/60 Hz)
- FDR56:
  - 9 VA (85 ... 253 V AC, 50/60 Hz)
  - 2,4 W (20 ... 60 V DC) / 4 VA (20 ... 30 V AC, 50/60 Hz)

Klemmen- und Steckerbelegung

Über eine geeignete Leitung oder Steckverbinder wird der FDR56/FQR56 mit der Stromversorgung verbunden. → 27



6 Elektrischer Anschluss Versorgungsspannung

Elektrischer Anschluss	Versorgungsspannung
Klemmen	1 - 2
Steckverbinder M12A	Steckverbinder 1, Kontakt 1 - 2
Steckverbinder Harting HAN8D	Steckverbinder 1, Kontakt 1 - 2

Potenzialausgleich

Anforderungen:
- Der Potenzialausgleich ist an der äußeren Erdungsklemme anzuschließen.
- Für eine optimale elektromagnetische Verträglichkeit die Potenzialausgleichsleitung so kurz wie möglich halten.
- Der empfohlene minimale Leitungsquerschnitt beträgt 2,5 mm^2.
- Der Potenzialausgleich des FDR56/FQR56 ist in den örtlichen Potenzialausgleich einzubeziehen.

Ex-Anschlusswerte

Siehe Sicherheitshinweise (XA): Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten sind in separaten Ex-Dokumentationen aufgeführt und stehen im Download-Bereich der Endress+Hauser-Website zur Verfügung. Die Ex-Dokumentation liegt allen Ex-Geräten standardmäßig bei.

Klemmen

Max. 1,5 mm^2

Kabeleinführungen

- Kabelverschraubung M20 x 1,5 oder Kabeleinführung ½ NPT
- Schutzart: IP66
- Kabelverschraubung (⊠):
  - Material: Kunststoff, Grau
  - Klemmbereich: 5 … 10 mm (0.2 … 0.39 in) (EN 61444) / 7 … 10 mm (0.28 … 0.39 in) (UL-514 B)
  - Anzugsmoment: max. 6 Nm
- Kabelverschraubung (⚠):
  - Material: Messing vernickelt, Silber
  - Klemmbereich: 7 … 10,5 mm (0.28 … 0.41 in)
  - Anzugsmoment: max. 10 Nm
- Anzahl: 2 Stück pro Gerät

Die Kabelverschraubung nur für den Anschluss von festverlegten Kabeln und Leitungen verwenden, der Betreiber muss eine entsprechende Zugentlastung gewährleisten.

Kabelspezifikation

- Handelsübliche Installationsleitung
- Anschlussquerschnitt: max. 1,5 mm^2

Gerätestecker

- M12, A-kodiert, 4-polig, max. 0,75 mm^2
- Harting Typ HAN8D

- Passende Gegenstecker sind als Bestellvariante oder Zubehör verfügbar.
- Passende vorkonfektionierte Anschlussleitungen sind als Zubehör verfügbar.
- Zubehör → 📄27

Leistungsmerkmale

Referenzbedingungen

Jede Anwendung ist bezüglich ihrer Geometrie (wie einflussnehmende Reflexionskanten), dem Medium wie auch den Mediumeigenschaften (wie Dämpfung und Feuchtegrad) unterschiedlich und setzt daher immer einen individuellen Grundabgleich der Mikrowellenschranke voraus.

Einfluss Umgebungstemperatur

Die Umgebungstemperatur hat keinen direkten Einfluss auf das Gerät (die Geräte werden intern temperaturkompensiert).

Vibrationseinfluss

Vibrationsfestigkeit - Schwingung nach EN 60068-2-6:

- Anregung: Sinus
- Frequenzbereich: 5 … 500 Hz
- Amplitude: 5 … 15 Hz (5,5 mm) Spitze / 15 … 500 Hz 5 g
- Durchlaufgeschwindigkeit: 1 Oktave pro Minute
- Prüfachsen: 3 Richtungen (X, Y, Z)
- Prüfdauer: ca. 140 min pro Achse (ca. 70 min pro Temperatur / Achse)
- Prüftemperatur: -40 … +70 °C

Vibrationsfestigkeit - Schocken nach EN 60068-2-27:

- Anregung: Halber Sinus
- Schockdauer: 18 ms
- Amplitude: 30 g
- Anzahl der Schocks: 3 pro Richtung und Temperatur
- Prüfachsen: 6 Richtungen (±X, ±Y, ±Z)
- Prüftemperatur: -40 … +70 °C

Montage

Montageort

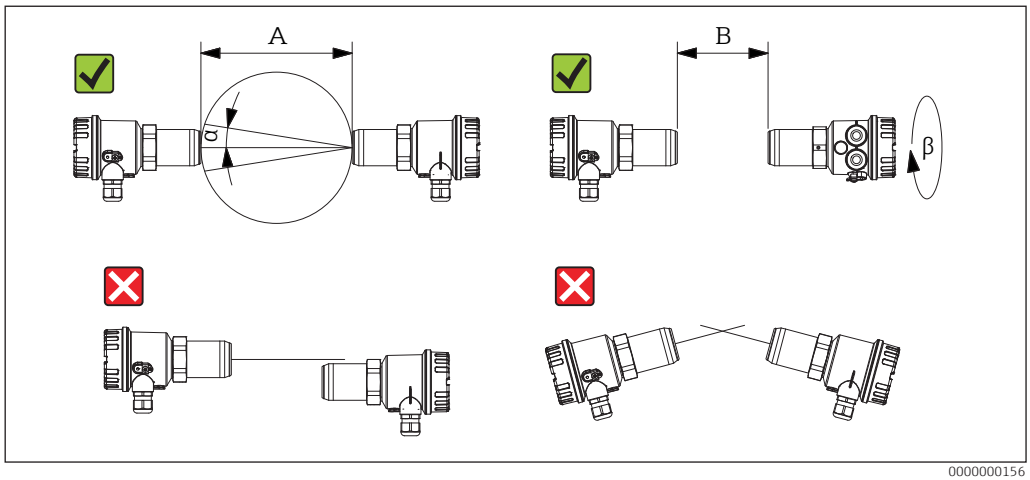
Der Montageort ist so zu wählen, dass anwendungsspezifische Einflüsse minimiert werden.

- Mechanischen Schutz des Geräts beachten (beispielsweise bei größeren herabfallenden Produktstücken). → 📄27
- Bei vibrierenden Montageorten Geräte mit vergossener Elektronik verwenden (siehe Bestellstruktur "Zubehör montiert").
- Je nach Montageort sind unterschiedliche Prozessadapter als Zubehör verfügbar.

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

Einbaulage

FQR56 und FDR56 gegenüber montieren (maximaler Winkel zwischen beiden Geräten (Antennenöffnungswinkel) = 9°), ansonsten beliebige Einbaulage.



7 Ausrichtung

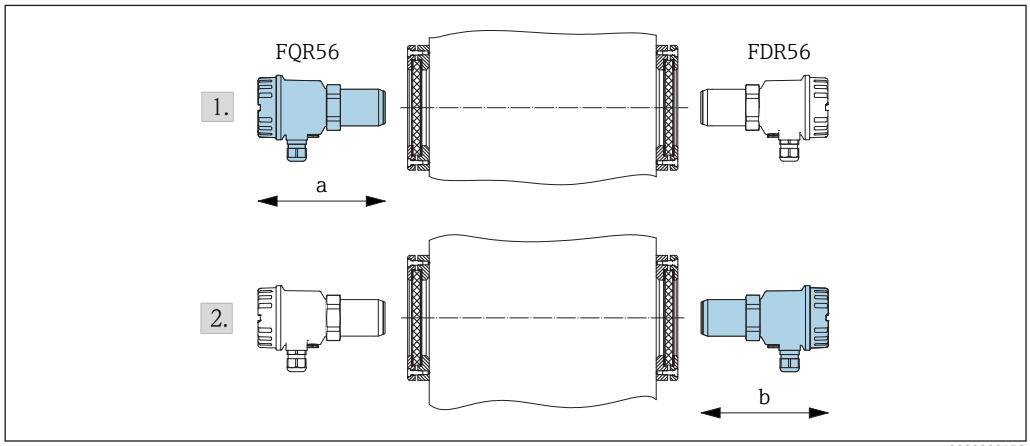
A Detektionsbereich 0,3 ... 100 m (11.8 ... 3937 in)
B Detektionsbereich 0,03 ... 0,3 m (1.18 ... 11.8 in)
α Antennenöffnungswinkel ca. 11°
β 90°

Hinweise zur Ausrichtung

- Da die Mikrowellen polarisiert sind, FQR56 und FDR56 nicht gegeneinander um ihre Längsachse verdrehen (ausgenommen um 180° oder bei Detektionsbereichen kleiner 300 mm (11.8 in), siehe unten).
- Minimalen Abstand zwischen FQR56 und FDR56 von 30 mm (1.18 in) einhalten.
- **Um eine Übersteuerung im Detektionsbereich kleiner als 300 mm (11.8 in) zu vermeiden, den FQR56 oder den FDR56 um 90° verdreht montieren.**

Optimierung der Signalqualität

Wenn die Geräte der Mikrowellenschranke vor mikrowellendurchlässigen Fenstern oder Stopfen installiert sind, kann durch das Verschieben von FQR56 und FDR56 auf ihrer Längsachse **nach einem durchgeführten automatischen Abgleich** eine Optimierung der Signalqualität erreicht werden.



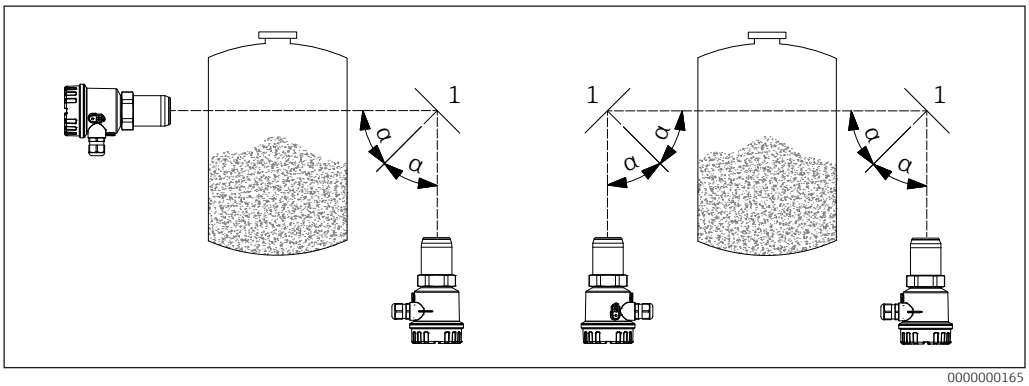
8 Optimierung der Signalqualität

1. Gerät 1 (hier im Beispiel FQR56) lösen und langsam um **a** = ±10 mm (±0.4 in) verschieben, bis ein Signalmaximum (LED Signalstärke) erreicht ist, Gerät wieder fixieren. → 24
2. Anschließend Gerät 2 (hier im Beispiel FDR56) lösen und langsam um **b** = ±10 mm (±0.4 in) verschieben, bis ein Signalmaximum erreicht ist, Gerät wieder fixieren.

Nach jeder Positionsänderung der Geräte (hier horizontales Verschieben) erneut einen automatischen Abgleich durchführen.

Reflektorbetrieb

Falls eine direkte Gegenüberstellung von FQR56 und FDR56 aus baulichen Gründen nicht möglich ist, kann der Mikrowellenstrahl über plane Metallspiegel (Reflektoren) umgelenkt werden.



0000000165

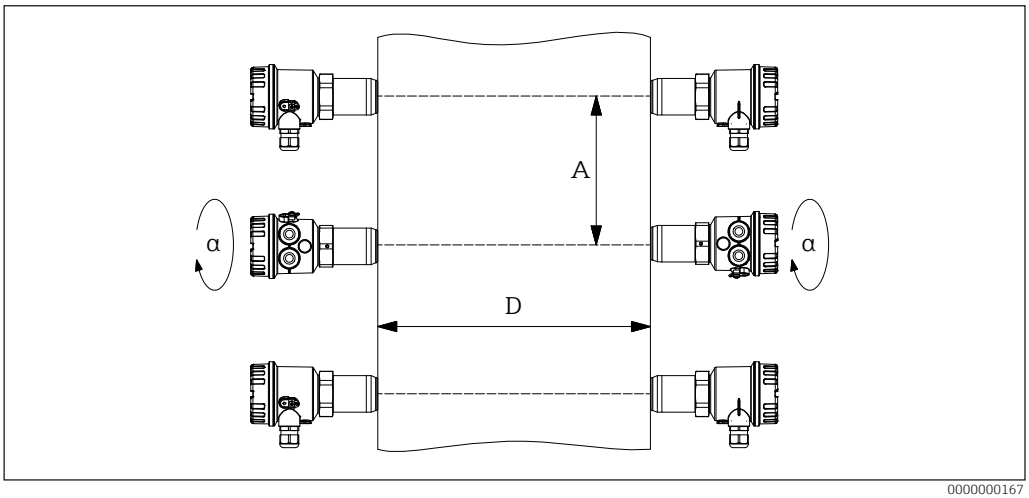
9 Reflektorbetrieb

1 Reflektor
α Eintrittswinkel = Austrittswinkel

- FQR56 und FDR56 symmetrisch zum Reflektor anordnen (Eintrittswinkel = Austrittswinkel), da ansonsten der FDR56 kein auswertbares Signal erhält.
- Durch den Einsatz von Reflektoren verringert sich die Reichweite der Mikrowellenschranke um jeweils ca. 10 %.

Parallelbetrieb

In der Praxis kann es vorkommen, dass mehrere Mikrowellenschranken an einer Stelle parallel betrieben werden (zum Beispiel bei der Erfassung von mehreren Grenzständen in einer Rohrleitung). Um eine gegenseitige Beeinflussung weitestgehend zu vermeiden, jede zweite Mikrowellenschranke um 90° drehen.



0000000167

10 Parallelbetrieb

A Abstand der Mikrowellenschranken
D Detektionsdistanz
α 90°

- Unter idealen Bedingungen den Abstand **A = D/2** nicht unterschreiten.
- Den Abstand zusätzlich in Applikationen erhöhen, wo mit stärkeren Reflektionen zu rechnen ist (beispielsweise metallische Schächte).
- Bei kleinen Abständen zwischen den Mikrowellenschranken empfehlen wir den Einsatz der Geräte Soliwave FDR57/FQR57 mit dem Nivotester FTR525, mit diesen ist ein Parallelbetrieb von bis zu 5 Schranken ohne Beachtung der einzelnen Abstände möglich.

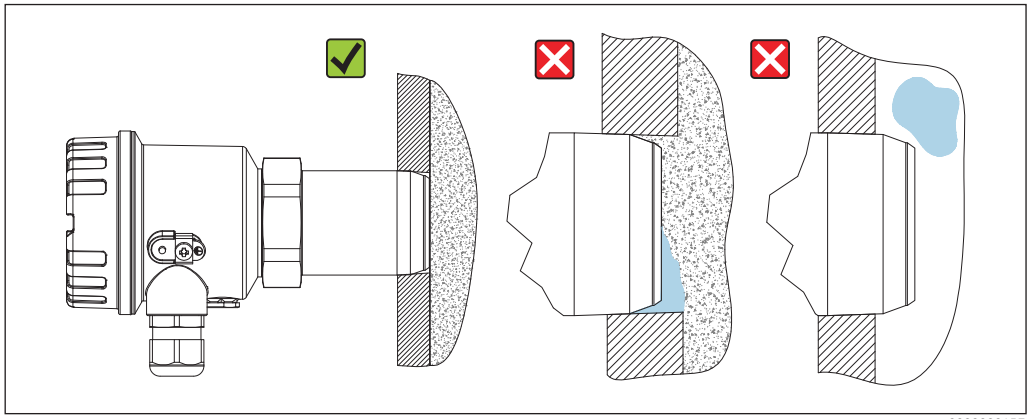
Einbauhinweise

Grundsätzlich gibt es zwei Möglichkeiten, die Geräte FDR56 und FQR56 zu montieren:
- Prozessberührende Montage: Der Prozessanschluss mit dem Durchstrahlungsfenster kommt direkt mit dem Medium in Berührung.
- Nicht-prozessberührende Montage: Der Prozessanschluss mit dem Durchstrahlungsfenster kommt nicht direkt mit dem Medium in Berührung.

- Zur optimalen Ausrichtung nach der Montage am Prozess das Elektronikgehäuse beliebig (um 360°) drehen.
- Es steht umfangreiches Zubehör zur Anpassung an die jeweiligen Prozessbedingungen zur Verfügung. → 27

Prozessberührende Montage

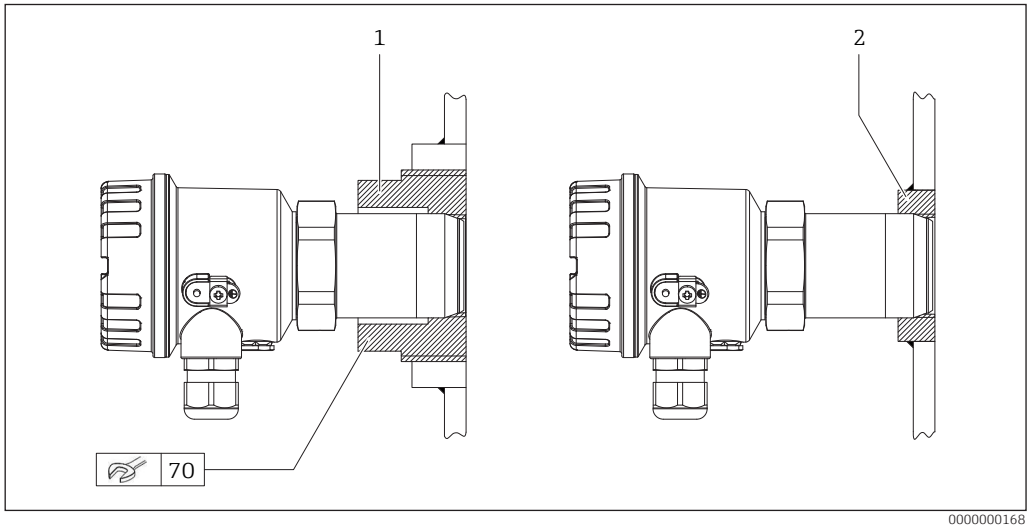
Das Gerät wird direkt mit seinem Prozessanschluss (R 1½ nach EN 10226, 1½ NPT nach ANSI/ASME B1.20.1 oder G 1½ nach ISO 228-1) in den Prozess (beispielsweise in vorhandene Gewinde oder Behältermuffen) eingeschraubt.



0000000157

11 Direkte Montage mit Einschraubgewinde

- Wird der Prozessanschluss nicht weit genug in die Prozesswand geschraubt, besteht die Gefahr, dass sich Material vor dem Gerät ansammelt (**A**) und es damit zu Fehlmessungen kommt.
- Wird dagegen der Prozessanschluss zu weit in den Prozess hineingeschraubt (**B**), besteht die Gefahr der Beschädigung durch große herunterfallende Produktstücke.
- Bei der Verwendung des G 1½ -Prozessanschlusses (Normgewinde nach ISO 228-1, Sechskant SW55) und Verwendung der optionalen Gegenmutter kann das Gerät besonders einfach bündig montiert werden, da es sich um ein zylindrisches Gewinde handelt.
- Einschweißadapter vom Typ FAR52-A* mit entsprechenden Innengewinden sind als Zubehör erhältlich.
- Bei vorhandenen abweichenden Innengewinden in der Prozesswand (R 2 ... R 4 oder 2 NPT ... 4 NPT) sind zusätzliche Einschraubadapter vom Typ FAR52-B* als Zubehör erhältlich.
- Zubehör → 27

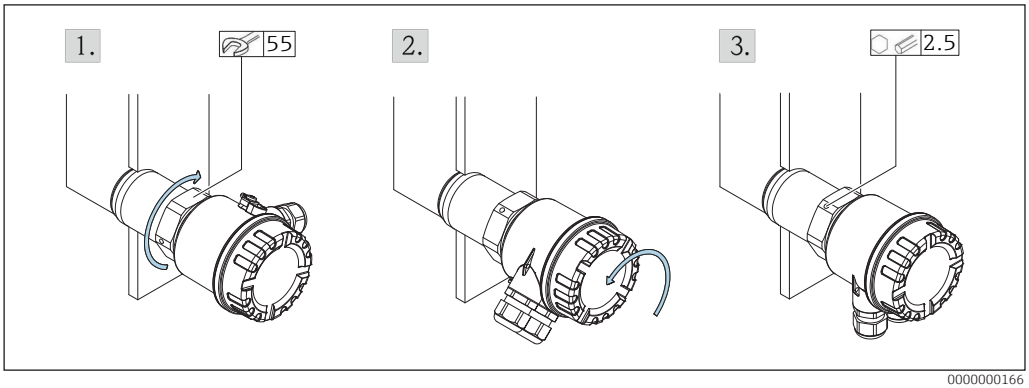


0000000168

12 Einschweiß - oder Einschraubadapter FAR52. Maßeinheit mm (in)

1 Einschraubadapter
2 Einschweißadapter

Einbaubeispiele



13 Einbau mit Anschlussgewinde

1. Anschlussgewinde in den Prozess eindrehen. Beim Gewinde G 1½: Kontermutter anziehen.
2. Elektronikgehäuse ausrichten (Kabelverschraubung oder Steckverbinder beider Geräte müssen in die gleiche Richtung oder zueinander um 180° gedreht zeigen).
3. Gehäuse fixieren.

Die Abdichtung erfolgt bei allen Einbauvarianten über ein geeignetes Dichtungsmittel (kundenseitig beistellen).

Nicht-prozessberührende Montage

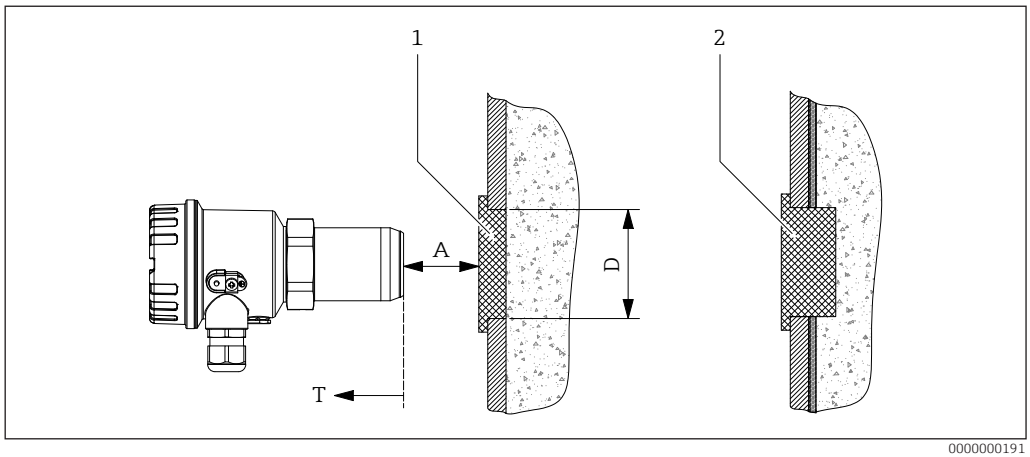
Die Montage des Geräts erfolgt auf einer der drei folgenden Arten:
- Bei einer mikrowellenundurchlässigen Prozesswand (beispielsweise metallische Behälterwand) erfolgt die Montage vor mikrowellendurchlässigen Fenstern wie beispielsweise Kunststoffstopfen, Keramikscheiben oder Schauglasarmaturen.
- Bei einer mikrowellendurchlässigen Prozesswand (beispielsweise Kunststoffbehälter) erfolgt die Montage mit entsprechenden Adaptern (beispielsweise Montageschelle) direkt von außen an der Wandung.
- Bei offenen Prozessen ist die Montage beliebig.

Montage vor mikrowellenundurchlässiger Prozesswand

Falls aufgrund der Prozessbedingungen (wie beispielsweise hohe Temperaturen, hohe Drücke oder Gefährlichkeit des Materials) kein direkter Einbau in die mikrowellenundurchlässige Prozesswand erfolgen kann, besteht die Möglichkeit, das Gerät durch einen zusätzlich eingebauten Stopfen strahlen zu lassen.

Folgende Materialen wurden getestet und sind für eine Durchstrahlung geeignet:
- Kunststoffe (virginal, ungefüllt) wie Polytetrafluorethylen (PTFE), Polyethylen (PE) oder Polypropylen (PP)
- Aluminiumoxidkeramik (Reinheit min. 99 %, ungefärbt)
- Borosilikatglas (ungefärbt)

- Die maximale Temperatur **T** am Prozessanschluss ist zu beachten. → 📖21
- Bei der Montage vor einem mikrowellendurchlässigen Stopfen und der Gefahr von Kondensatbildung an der Prozessinnenwand einen in den Prozess hineinragenden Stopfen (**2**) verwenden.
- Der Abstand **A** richtet sich nach der freien Durchtrittsfläche **D**. Einen möglichst geringen Abstand wählen, um mögliche Signalabschwächungen zu vermeiden (zum Beispiel max. 40 mm (1.57 in) bei einer Durchtrittsfläche von 50 mm (1.97 in)).
- Einfärbungen oder beigefüllte (farbige) Zusatzstoffe können je nach Material eine teilweise hohe Signaldämpfung bewirken und sind für diesen Einsatz daher prinzipiell ungeeignet.
- Passende Stopfen aus PTFE oder Aluminiumoxidkeramik vom Typ FAR54 sind in unterschiedlichen Längen und Durchmessern als Zubehör erhältlich. → 📖32

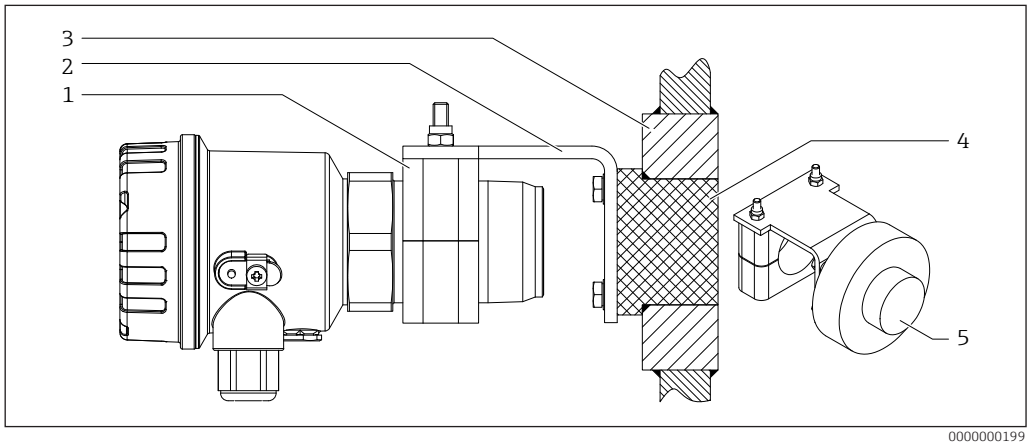


14 Montage vor mikrowellenundurchlässiger Prozesswand

1 Mikrowellendurchlässiger Stopfen
2 Mikrowellendurchlässiger Stopfen bei Kondensatbildung an der Prozessinnenwand

Montage mit Einschweißadapter mit Montagearm

Bei drucklosen Anwendung unter normalen Umgebungs- und Prozesstemperaturen ermöglicht dieser Einschweißadapter eine einfache Montage in der Prozesswand, ein Stopfen aus PE-UHMW sorgt hierbei für eine sichere Trennung von Gerät und Prozess. Im Servicefall wird nur die Montageschelle gelöst und das Gerät entnommen, der Prozess bleibt weiterhin getrennt.



15 Einschweißadapter für drucklose Prozesse

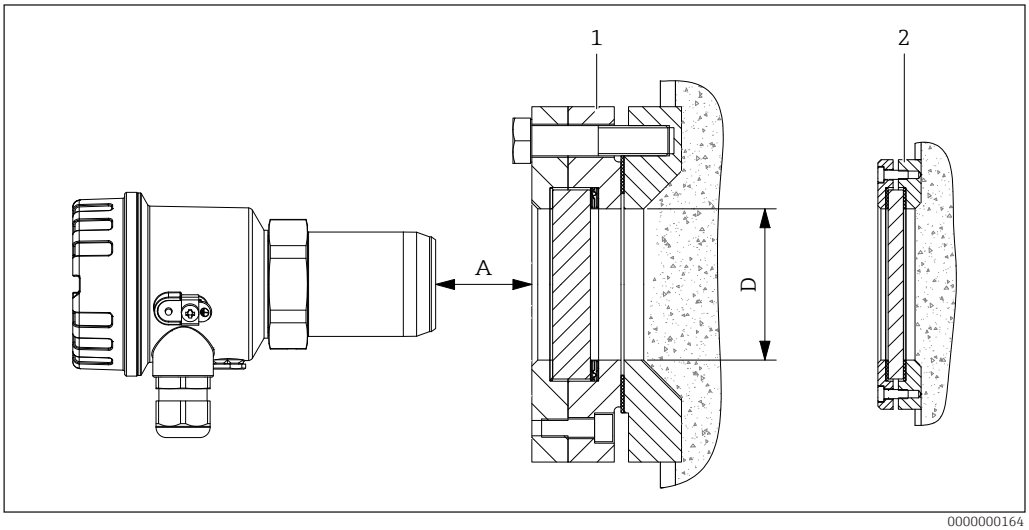
1 Montageschelle
2 Montagearm
3 Einschweißadapter
4 Mikrowellendurchlässiger Stopfen
5 Mikrowellendurchlässiger Stopfen bei Kondensatbildung an der Prozessinnenwand oder inneren Prozessauskleidungen

Passende Einschweißadapter mit Montagearm
→ 29

Montage vor mikrowellendurchlässiger Schauglasarmatur

Falls die Prozesswand nicht durchstrahlt werden kann, besteht außerdem die Möglichkeit, das Gerät von außen durch eine geeignete Schauglasarmatur strahlen zu lassen. Das Schauglas besteht bei diesen Armaturen aus ungefärbtem Borosilikatglas.

- Die maximale Temperatur am Prozessanschluss ist zu beachten. → 21
- Der Abstand **A** richtet sich nach der freien Durchtrittsfläche **D**. Einen möglichst geringen Abstand wählen, um mögliche Signalabschwächungen zu vermeiden (zum Beispiel max. 40 mm (1.57 in) bei einer Durchtrittsfläche von 50 mm (1.97 in)).

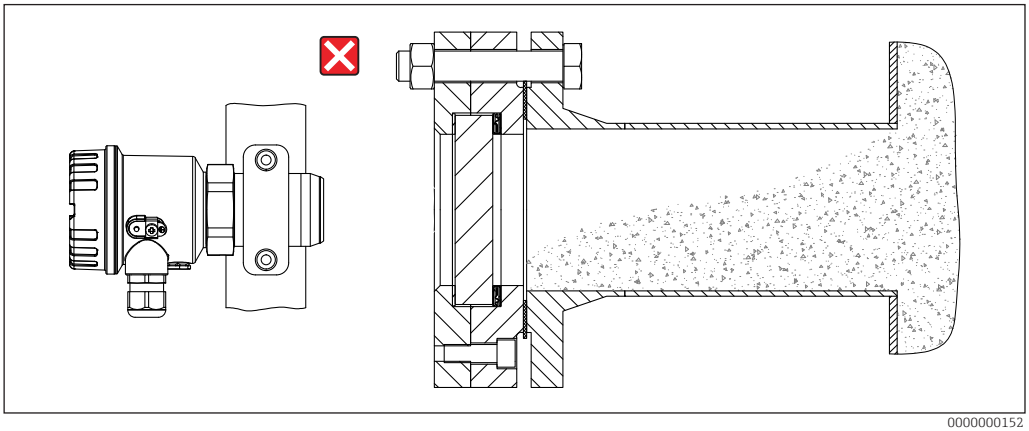


0000000164

16 Montage vor mikrowellendurchlässiger Schauglasarmatur

1 Schauglasarmatur für Prozesse bis 10 bar (145 psi)
2 Schauglasarmatur für drucklose Prozesse

Schauglasarmaturen grundsätzlich nur an Stellen einbauen, an denen sich prozessseitig kein Material ansammeln kann (Gefahr von Fehlmessungen).



0000000152

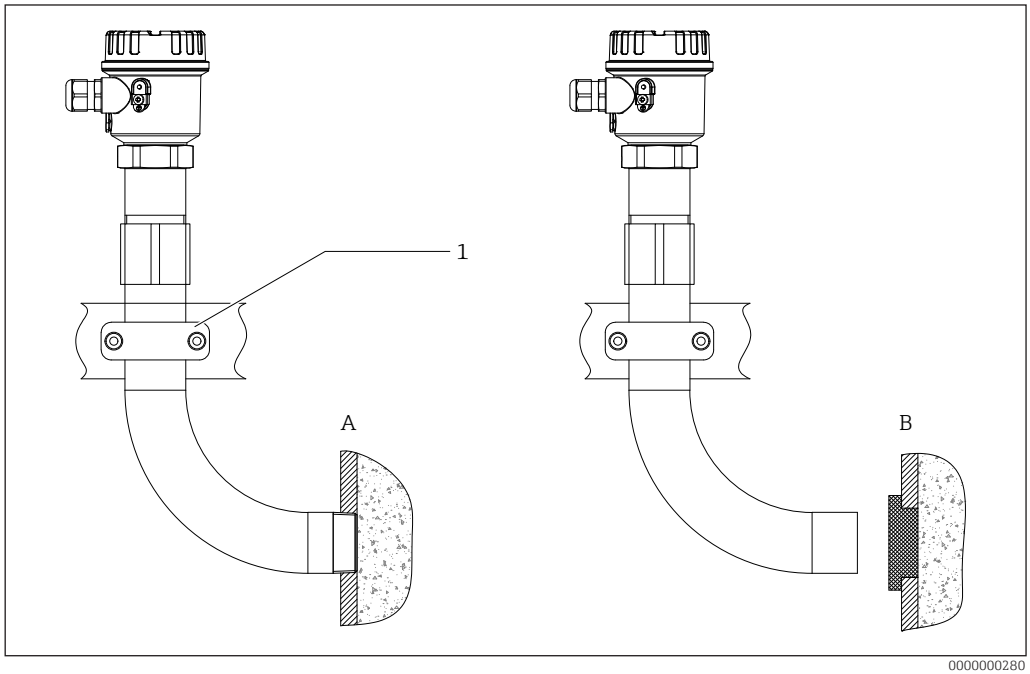
17 Unzulässige Montage bei der Gefahr von Materialansammlung

Passende Schauglasarmaturen und einzelne Schauglasplatten sind in unterschiedlichen Ausführungen als Zubehör erhältlich. → 32

Montage mit Wellenleiter

Bei schlecht zugänglichen Messstellen oder zu engen Platzverhältnissen kann es nötig werden, das Gerät in einem Winkel zum geplanten Montageort anzubringen. In diesem Fall kann ein Distanzrohr als Wellenleiter genutzt werden, hierdurch erfolgt aufgrund des Hohlleitereffekts keine zusätzliche Signaldämpfung.

- Das Rohr kann aus einem beliebigen metallischem Material sein.
- Kanten innerhalb des Rohres (zum Beispiel bei Übergängen) können zu einer Signalschwächung führen und sind daher möglichst zu vermeiden.



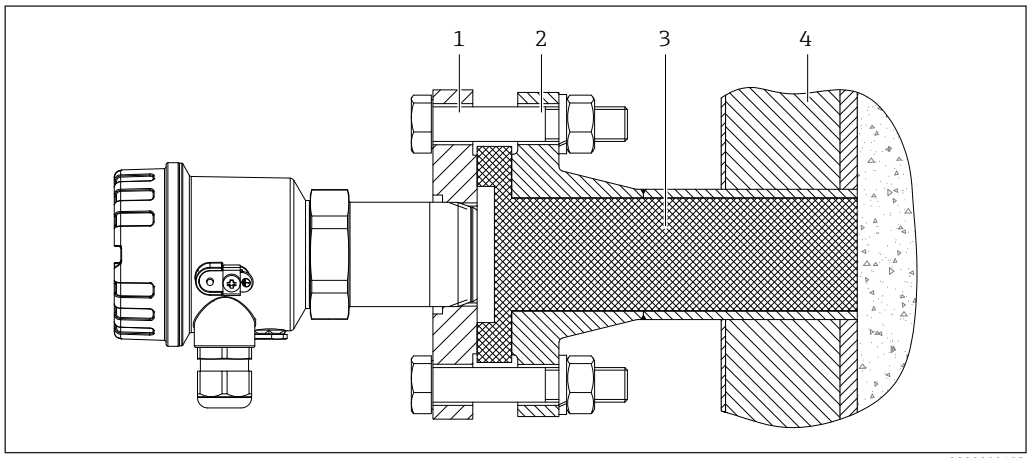
18 Montage mit Wellenleiter

A Montage direkt im Prozess mit Anschlussgewinde
B Montage vor Prozessstopfen ohne Anschlussgewinde
1 Montageschelle

- Passende Wellenleiter vom Typ FAR55 aus Edelstahl sind in unterschiedlichen Ausführungen als Zubehör erhältlich. → 35
- Passende Hohlleiter (Distanzrohre) vom Typ FAR53 für Hochtemperaturanwendungen → 35

Montage auf Prozessstutzen

Die Montage auf einem Prozessstutzen bietet folgende Vorteile:
- Durch die Nutzung vorhandener Stutzen sind keine Umbauten am Prozess durchzuführen.
- Durch die Verwendung geeigneter Stopfen kann sich kein Material im Stutzen ansammeln.
- Der Stopfen stellt gleichzeitig einen Verschleißschutz des Geräts dar.
- Die Montage bzw. Demontage der Geräte kann im laufenden Betrieb durchgeführt werden, was eine deutliche Vereinfachung im Wartungsfall darstellt.



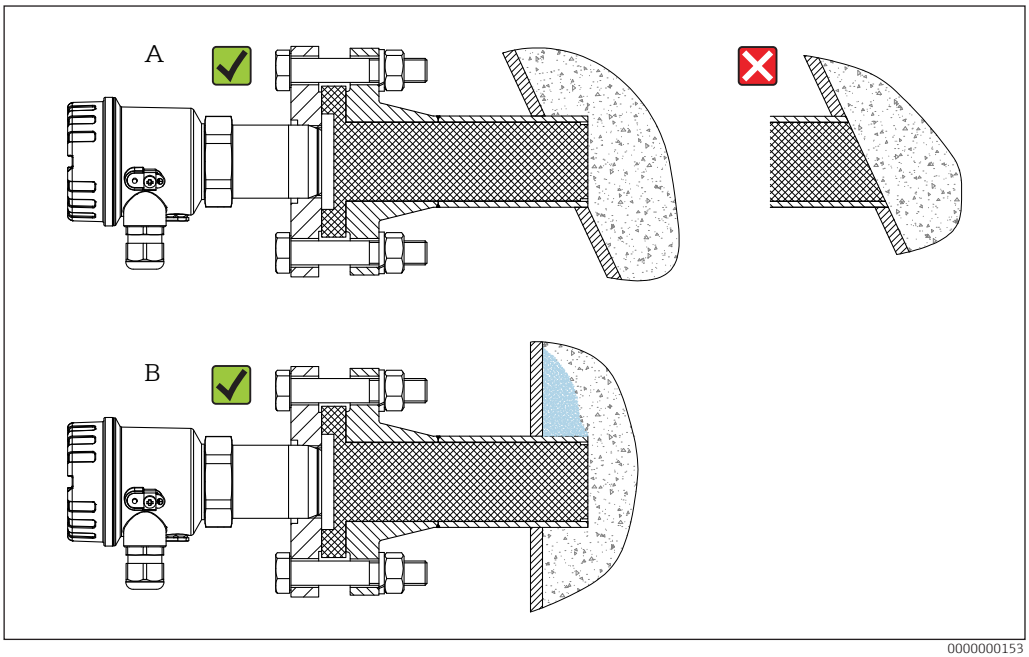
19 Montage auf vorhandenen Prozessstutzen

1 Montageflansch
2 Vorhandener Prozessstutzen
3 Stopfen
4 Prozessisolierung

- Passende Montageflansche mit entsprechenden Anschlussgewinden aus Edelstahl und Stopfen aus PTFE oder Aluminiumoxidkeramik für vorhandene Prozessstutzen sind als Zubehör erhältlich.
- Prozessstutzen vom Typ FAR50 bestehend aus Einschweissstutzen, Stopfen und Montageflansch sind in unterschiedlichen Größen und Materialien als Zubehör erhältlich.
- Zubehör → 📄27

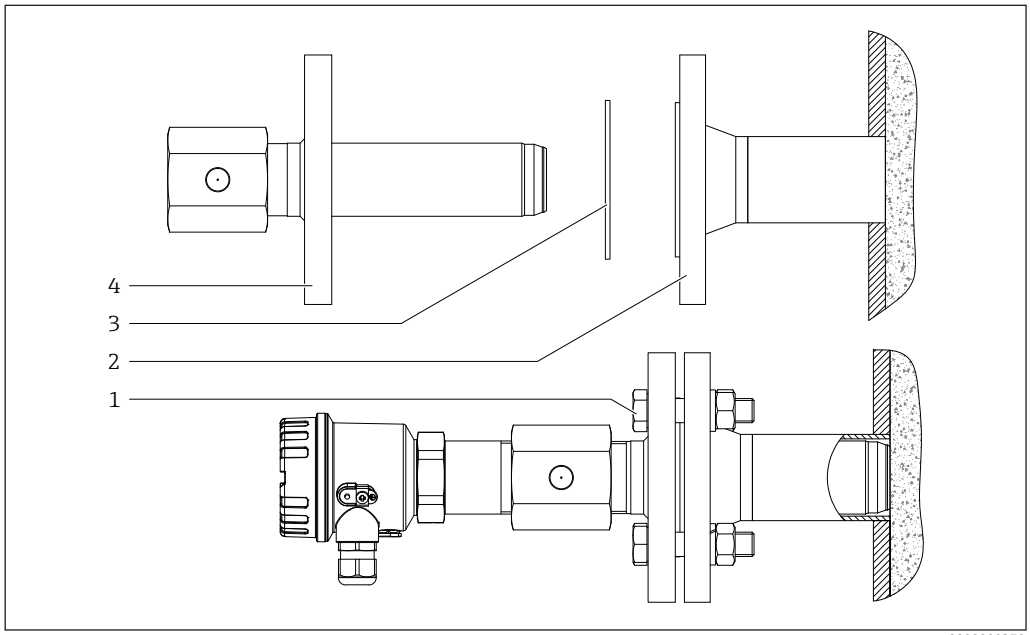
Bei der Gefahr von Ansatzbildung Montagearten vermeiden, die diesen Prozess begünstigen könnten.

- Bei einer nicht senkrecht stehenden Prozesswand den Prozessstutzen soweit in den Prozess montieren, dass sich davor kein Material ansammeln kann (**A**).
- Bei der Prozessstutzenmontage und der Gefahr von Materialansammlungen an der Prozessinnenwand einen in den Prozess hineinragenden Stutzen (**B**) verwenden.
- Die maximale Stopfenlänge ist abhängig von der Dämpfung und der Wasseraufnahme des Materials, diesbezügliche Herstellerangaben sind zu beachten.
- Bei der Gefahr von Kondensatbildung zwischen dem Prozessanschluss des Geräts und dem Stopfen den Prozessstutzen vom Typ FAR50 verwenden, dieser ist mit einem Montageflansch mit Druckausgleichselement ausgestattet. → 📄34



20 Montage bei Gefahr von Ansatzbildung

Bei vorhandenen Prozessstutzen können die optional erhältlichen Einsteckadapter vom Typ FAR51 verwendet werden. Diese werden einfach eingesteckt und fixiert, was den Montageaufwand (auch in Hinblick auf die Wartung) deutlich verringert.



21 Montage mit Einsteckadapter FAR51

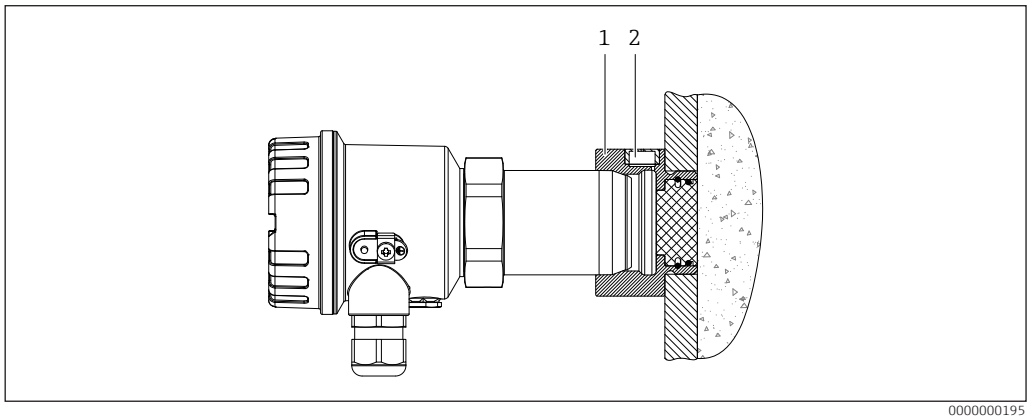
1 *Kundenseitige Montageschrauben*
2 *Prozessstutzen*
3 *Kundenseitige Prozessdichtung*
4 *Einsteckadapter*

Bei Prozesstemperaturen von +70 … +450 °C (+158 … +842 °F) sind Einsteckadapter für vorhandene Prozessstutzen vom Typ FAR51 aus Edelstahl als Zubehör erhältlich. → 34

Montage mit Hochdruckadapter

Für Anwendungen mit hohem Prozessdruck bis 21 bar (305 psi) absolut den folgenden Hochdruckadapter verwenden. → 31

Die maximale Temperatur am Prozessanschluss ist zu beachten.
→ 21



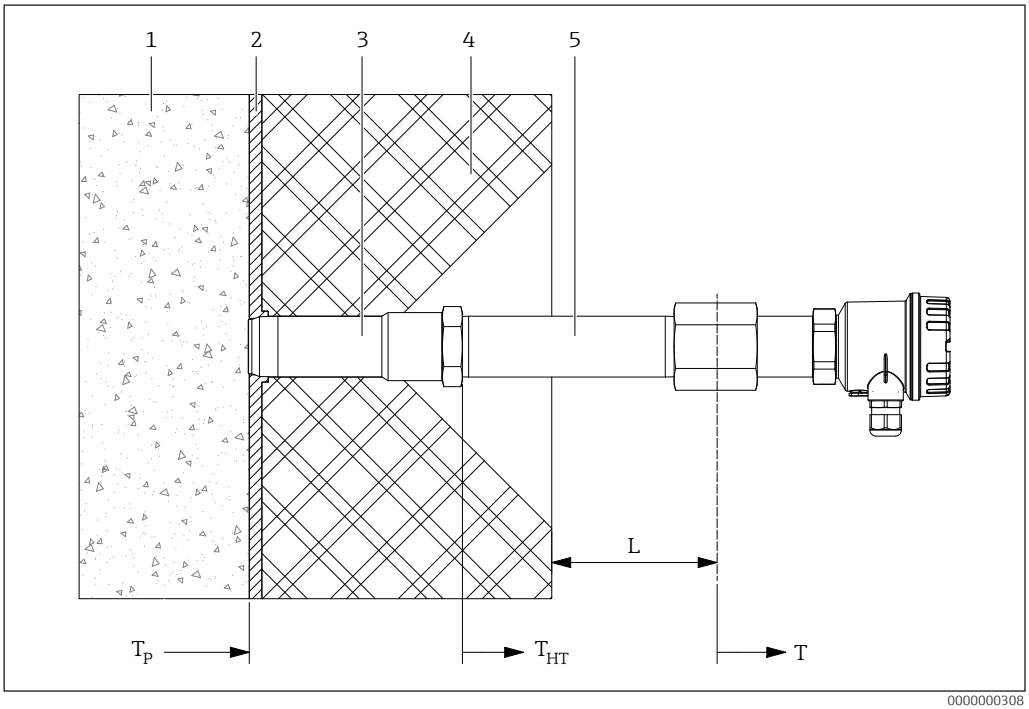
22 Montage mit Hochdruckadapter

1 *Hochdruckadapter*
2 *Integriertes Druckausgleichselement*

Montage mit Hochtemperaturadapter und Verlängerungen

Für einfache und gut zugängliche Hochtemperaturanwendungen im Bereich von +70 … +450 °C (+158 … +842 °F) gibt es einen einfachen Adapter mit frontbündiger Aluminiumoxidkeramik, dieser ist mit Verlängerungen erweiterbar.

- Der maximale Prozessdruck von 0,8 … 5,1 bar (12 … 74 psi) absolut am Hochtemperaturadapter ist zu beachten. → 📖21
- Die maximale Temperatur **T** am Prozessanschluss des Geräts ist zu beachten, eine Überschreitung führt zur Zerstörung.
- **L** ist in Abhängigkeit der Prozess- und Umgebungstemperaturen zu wählen.
- Passende Hochtemperaturadapter und Verlängerungen aus Edelstahl sind als Zubehör erhältlich. → 📖36



23 Montage mit Hochtemperaturadapter und Verlängerungen

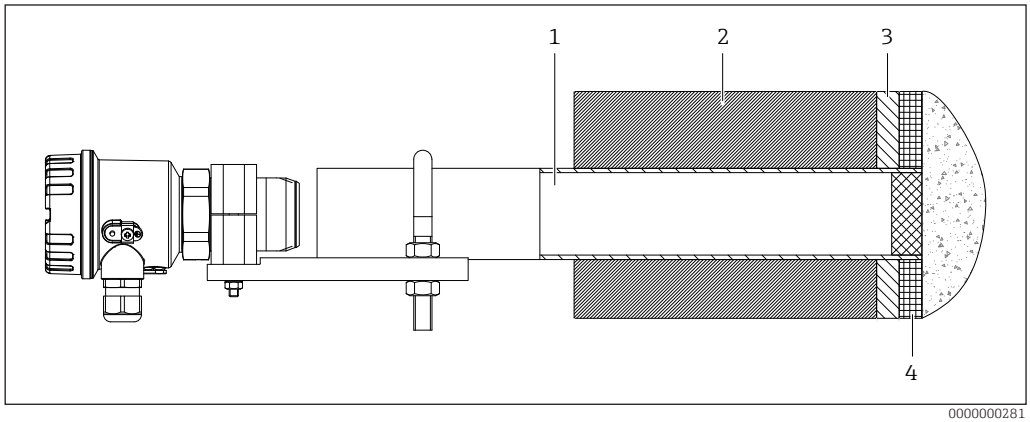
1 *Prozess*
2 *Wandung*
3 *Hochtemperaturadapter*
4 *Isolierung*
5 *Verlängerung (optional)*

Folgende Temperaturen sind zu beachten:
- Temperatur TP ≤ +450 °C (+842 °F) am Prozessanschluss des Hochtemperaturadapters
- Temperatur T ≤ +70 °C (+158 °F) am Geräteanschluss
- Temperatur THT ≤ +160 °C (+320 °F) am Innengewinde des Hochtemperaturadapters bei Verwendung der Verlängerung, sonst THT ≤ T

L ist in Abhängigkeit der Prozess- und Umgebungstemperaturen zu wählen.

Montage mit Distanzrohr (Hohlleiter)

Die Montage mit einem Distanzrohr stellt für viele Prozesse eine einfache und kostengünstige Möglichkeit dar, die Geräte von den hohen Prozesstemperaturen von +70 … +450 °C (+158 … +842 °F) zu trennen. Das Fixieren des Distanzrohres kann dabei auf unterschiedlichste Arten in Abhängigkeit von den Applikationsbedingungen erfolgen (beispielsweise Einschrauben in Prozesswand, angeschraubte Montageschellen, Anschweißen oder Anklemmen an vorhandene Verstrebungen).
Diese Montage empfehlen wir auch bei Prozessen, die von innen mit Schamott oder ähnlichen Materialien ausgekleidet sind. Das Distanzrohr kann dabei beispielsweise eingeklebt werden.



0000000281

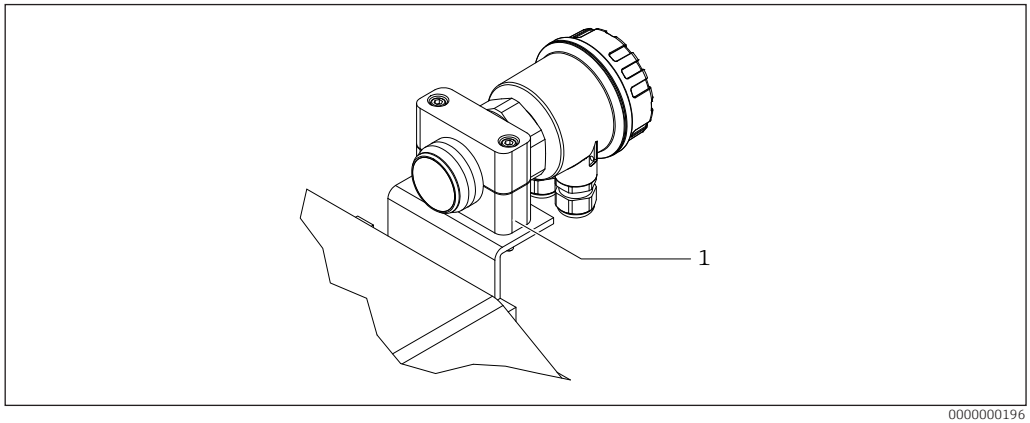
24 *Montage mit Distanzrohr (Hohlleiter)*

1 *Distanzrohr*
2 *Prozessisolierung*
3 *Prozesswand*
4 *Prozessauskleidung*

Passende Distanzrohre vom Typ FAR53 aus Stahl oder Edelstahl sind in unterschiedlichen Ausführungen als Zubehör erhältlich. → 35

Montage bei offenen Prozessen

Die Montage bei offenen Prozessen kann mit einer einfachen Montageschelle erfolgen.



0000000196

25 *Montage bei offenen Prozessen*

1 *Montageschelle*

Passende Montageschellen aus Kunststoff oder Aluminium sind als Zubehör erhältlich. → 28

Umgebung

Umgebungstemperatur

-40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)

Bei Betrieb im Freien mit starker Sonneneinstrahlung:
- Gerät an schattiger Stelle montieren
- Direkte Sonneneinstrahlung vermeiden, insbesondere in wärmeren Klimaregionen
- Wetterschutzhaube verwenden (Zubehör → 52)

Lagerungstemperatur

Siehe Umgebungstemperatur

Schutzart

- IP66 (bei geschlossenem Gehäuse)
- IP20 (bei geöffnetem Gehäuse)

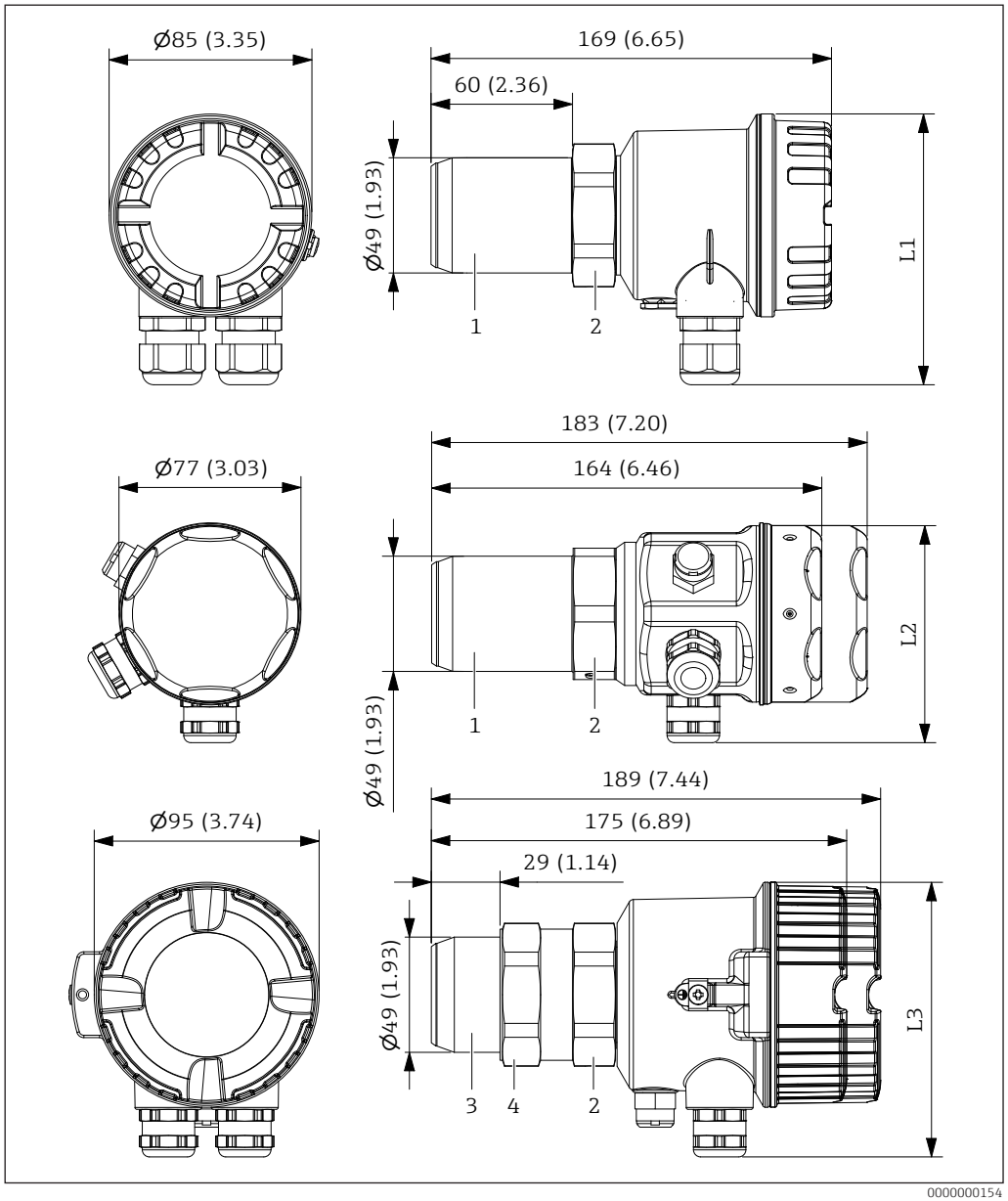
Schwingungsfestigkeit	Siehe Vibrationseinfluss → 📄10
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	▪ Störaussendung nach EN 61326, Betriebsmittel der Klasse B ▪ Störfestigkeit nach EN 61326, Anhang A (Industriebereich)
Verpolungsschutz	Integriert; Keine Beschädigung bei Verpolung oder Kurzschluss

Prozess

Prozesstemperatur	▪ -40 … +70 °C (-40 … +158 °F) ▪ -20 … +450 °C (-4 … +842 °F) mit optionalem Hochtemperaturadapter ▪ Abweichende Temperaturbereiche beim angebotenen Zubehör beachten!
Prozessdruck	▪ 0,5 … 6,8 bar (7 … 99 psi) absolut, nur bei direktem Einbau in den Prozess zu beachten ▪ 0,8 … 5,1 bar (12 … 74 psi) absolut, bei Verwendung des optionalen Hochtemperaturadapters ▪ 0,5 … 21 bar (7 … 305 psi) absolut, bei Verwendung des optionalen Hochdruckadapters ▪ Abweichende Druckbereiche beim angebotenen Zubehör beachten!
Vibration	Siehe Vibrationseinfluss → 📄10

Konstruktiver Aufbau

Abmessungen



26 Abmessungen. Maßeinheit mm (in)

1 Anschlussgewinde R 1½ / 1½ NPT
2 Sechskant SW55
3 Anschlussgewinde G 1½
4 Kontermutter (SW55)

Abmessungen L1 ... L3 in Abhängigkeit von Gehäuse und elektrischem Anschluss:

Elektrischer Anschluss	Gehäuse (Maß)		
	F16 (L1) mm (in)	F15 (L2) mm (in)	F34 (L3) mm (in)
Kabelverschraubung M20	114 (4.49)	93 (3.66)	116 (4.57)
Gewinde 1/2" NPT	111 (4.37)	94 (3.70)	117 (4.60)
Steckverbinder M12A	101 (3.98)	88 (3.46)	111 (4.37)
Steckverbinder Harting HAN8D	133 (5.24)	120 (4.72)	143 (5.63)

Gewicht

- Je nach gewähltem Gehäuse und Prozessanschluss (max. 1,7 kg (3.75 lb))
- Bei der Geräteversion mit Steckverbindern und der erweiterten Bestelloption "Elektronik, vergossen" erhöht sich das Gewicht um 0,2 kg (0.44 lb).

Werkstoffe

- Edelstahl 316Ti (1.4571):
  - Prozessanschluss
  - Druckausgleichselement (Gehäuse F15/F34)
- Edelstahl 316L (1.4435):
  - Gehäuse F15
  - Adapter ½ NPT (Gehäuse F15/F34)
- Aluminium: Gehäuse F34
- Kunststoff:
  - Gehäuse F16
  - Kabelverschraubung M20, Adapter ½ NPT und Druckausgleichselement (Gehäuse F16)
- Zink Druckguss:
  - M12-Rundsteckverbinder, vernickelt
  - Harting-Steckverbinder, pulverbeschichtet
- Messing, vernickelt: Kabelverschraubung M20 (Gehäuse F15/F34)

Prozessanschlüsse

Anschlussgewinde:
- R 1½ nach EN 10226
- 1½ NPT nach ANSI/ASME
- G 1½ nach ISO 228-1

Bedienbarkeit

Durch die Verwendung von Frequenzen im 24 GHz-Bereich ist es möglich, auch Produkte mit niedriger Dämpfung selbst bei geringen Produktmengen zu detektieren. Die Abgleichmöglichkeiten der Mikrowellenschranke bieten die notwendige Flexibilität, um die Geräte problemlos an den Anwendungsfall anpassen zu können:
- Einstellbare Empfindlichkeit
- Grenzsignalfunktion umschaltbar
  - Maximum Sicherheit oder Minimum Sicherheit
- Einstellbare Schalthysterese (Schaltausgang)
- Schaltverzögerung (Schaltausgang)
  - 100 ms ... 20 s
  - anzugverzögert und abfallverzögert, getrennt auswählbar
- Einstellbare Dämpfung
- LED-Feldstärkeanzeige als Einstellungs- und Positionierungshilfe

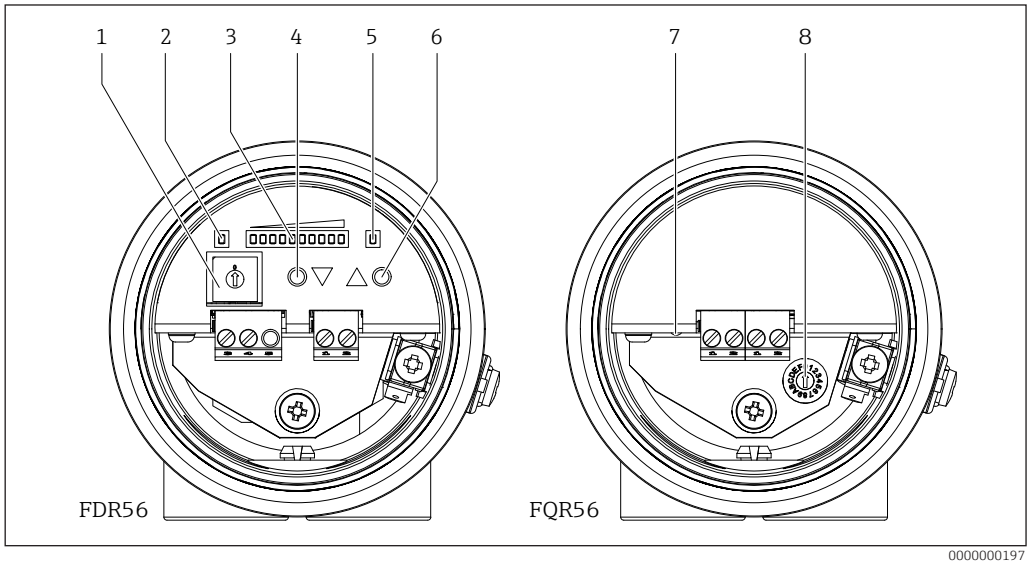
Beim Transmitter FQR56 sind keine Einstellungen nötig.

Bedienkonzept

Transceiver FDR56

Der FDR56 wird mit Hilfe der Funktionsauswahl und der zwei Bedientasten parametriert. Hiermit erfolgt unter anderem ein Abgleich auf die für eine eindeutige Grenzstanddetektion der Produkte notwendige Empfindlichkeit. Bei einer ausreichenden Dämpfung des Mikrowellensignals reagiert der FDR56 mit einem entsprechenden Ausgangssignal.

Die Parametrierung wird intern gespeichert und bleibt auch nach Wegnahme der Versorgungsspannung erhalten. Im Betrieb ist keine weitere Bedienung notwendig. Die Anpassung an die Anwendung muss nur bei der Erstinstallation erfolgen. Spätere Änderungen können aber jederzeit durchgeführt und abgespeichert werden.



27 Anzeige- und Bedienelemente des FDR56

1 *Schalter Funktionsauswahl*
2 *LED (grün) Betriebsbereitschaft (FDR56)*
3 *Anzeige*
 - Normalbetrieb: Signalstärke
 - Parametrierbetrieb: Funktionsnummer und Funktionswert
4 *Bedientaste ▼ (Verringerung oder Umschalten)*
5 *LED (gelb) Schaltausgang, nur Relais*
6 *Bedientaste ▲ (Erhöhung oder Umschalten)*
7 *LED (grün) Betriebsbereitschaft (FQR56)*
8 *Schalter zur Anpassung der Arbeitsfrequenz*

Anzeige

Die Signalstärke wie auch die Funktionswerte (in der Funktionsauswahl) werden vor Ort durch eine Bargraphanzeige am FDR56 dargestellt. Des Weiteren werden am FDR56/FQR56 durch eine grüne Leuchtdiode die Betriebsbereitschaft des Geräts (Versorgungsspannung liegt an) und am FDR56 durch eine gelbe LED der Zustand des Schaltausgangs (Funktion 6 = Standardeinstellung, LED aus: Relais in Ruhelage, Solid-State-Relais hochohmig) angezeigt.

Signalausgang

Die folgende Übersicht zeigt beispielhaft das Verhalten der möglichen Signalausgänge in Verbindung mit der Anzeige der Signalstärke bei Über- oder Unterschreitung (Funktion 6 = Standardeinstellung) des Grenzstands (jeweils mit einem optimal durchgeführten Abgleich).

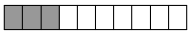
Der Wert des Stromausgangs entspricht der Signalstärke (1 LED = 1,6 mA).

Grenzstand	Signalstärke	Schaltausgang (LED gelb)	Signalausgang		
			Relais	Solid-State-Relais	4-20 mA
			Kontakt 3-4 geschlossen	Kontakt geschlossen (niederohmig)	20 mA
			Kontakt 4-5 geschlossen	Kontakt geöffnet (hochohmig)	4 mA

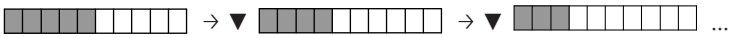
Vor-Ort-Bedienung

Die Parametrierung des FDR56 wird wie folgt durchgeführt:

1. Auswahl einer beliebigen Funktion (Einzelheiten siehe Betriebsanleitung → 🗎37)
   → Kodierschalter (1) = 1 ... F
   → Die Anzeige zeigt für zwei Sekunden die ausgewählte Funktion an. Beispiel Funktion 3:

2. Einstellen der angewählten Funktion
   Beispiel: Funktion 3 (manueller Abgleich bei freiem Strahlengang)
   → Empfindlichkeit verringern (Bedientaste ▼):

   → Empfindlichkeit erhöhen (Bedientaste ▲):

3. Der eingestellte Wert wird gespeichert, sobald die Funktion gewechselt wird. Der Wert kann jederzeit durch das Auswählen der entsprechenden Programmierfunktion wieder angezeigt und gegebenenfalls verändert werden.

4. Nach Abschluss der Parametrierung (nach Anpassung der Mikrowellenschranke an das jeweilige Schüttgut) den Kodierschalter wieder in die Stellung "0" bringen, der FDR56 ist nun betriebsbereit.

- Durch das Umschalten des Kodierschalters auf eine Stellung ungleich "0" (Funktionsauswahl) wird der FDR56 in den Parametriermodus versetzt. Die Grenzstanddetektion arbeitet im Hintergrund weiter, geänderte Einstellungen werden direkt berücksichtigt.
- Beim Stromausgang hat die gelbe Leuchtdiode (Schaltausgang) keine Funktion und bleibt aus.

Zertifikate und Zulassungen

CE-Zeichen

Die Mikrowellenschranke Soliwave erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der anwendbaren EU-Richtlinien. Diese sind zusammen mit den angewandten Normen in der entsprechenden EU-Konformitätserklärung aufgeführt.
Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Geräts mit der Anbringung des CE-Zeichens.

Ex-Zulassung

Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten sind in separaten Ex-Dokumentationen aufgeführt und stehen im Download-Bereich zur Verfügung. Die Ex-Dokumentation liegt allen Ex-Geräten standardmäßig bei.

RoHS

Die Mikrowellenschranke entspricht den Stoffbeschränkungen der Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe 2011/65/EU sowie der delegierten Richtlinie 2015/863/EU.

Funkzulassung

EN 300440
Funkanlagen mit geringer Reichweite (SRD) - Funkgeräte zum Betrieb im Frequenzbereich von 1 GHz bis 40 GHz

Lebensmitteltauglichkeit

Die prozessberührenden Materialien erfüllen für einige Gerätevarianten die Anforderungen nach EU-Verordnung 1935/2004 und 2023/2006 (Einzelheiten siehe entsprechende Herstellererklärung).

Bestellinformationen

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

TAG

Messstelle (TAG)

Das Gerät kann mit einer Messstellenbezeichnung bestellt werden.

Ort der Messstellenkennzeichnung
In der Zusatzspezifikation auswählen:
- Anhängeschild Edelstahl
- Kunststofffolie
- Beigestelltes Schild

Definition der Messstellenbezeichnung
In der Zusatzspezifikation angeben:
3 Zeilen zu je maximal 18 Zeichen
Die angegebene Messstellenbezeichnung erscheint auf dem gewähltem Schild.

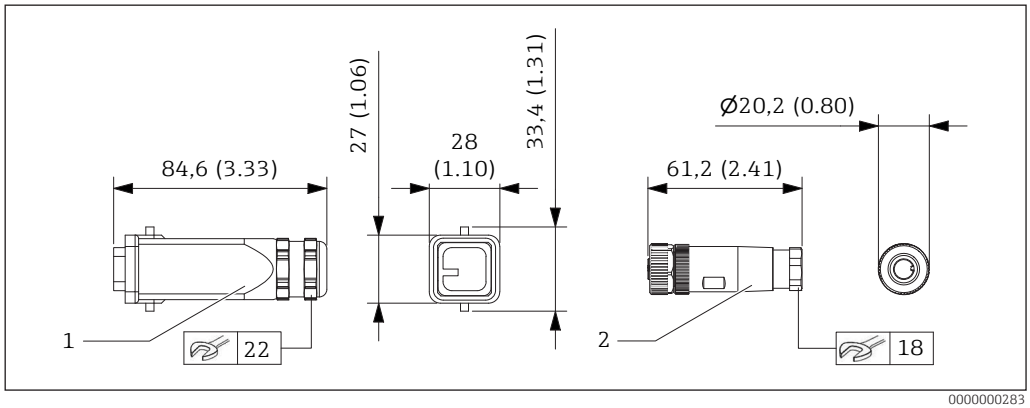
Lieferumfang

Der Lieferumfang umfasst den FDR56 oder FQR56 in einem Karton mit beigefügter Kurzanleitung.

Zubehör

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

Kabeldosen

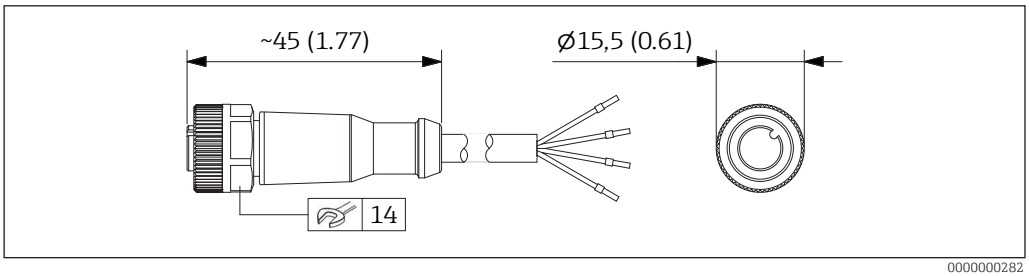


28 Kabeldosen. Maßeinheit mm (in)

1 Harting-Kabeldose
2 M12-Kabeldose

- **Bestellnummer:**
  - 71381872 (M12, A-kodiert, 4-polig, max. 0,75 mm²)
  - 71381882 (Harting HAN8D, 0,14 … 2,5 mm²)

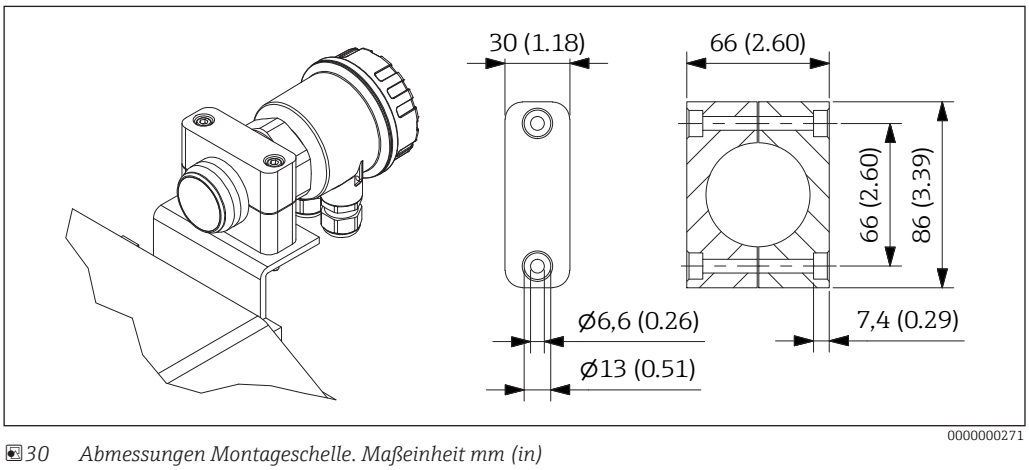
Vorkonfektionierte Anschlussleitungen



29 Anschlussleitung mit M12-Stecker. Maßeinheit mm (in)

- M12-Steckverbinder, A-kodiert
- Polzahl/Querschnitt: 4 x 0,34 mm²
- Einsatztemperaturbereich: -25 … +90 °C (-13 … +194 °F)
- Werkstoffe:
  - TPU (Gehäuse)
  - FKM (Dichtung)
  - PUR (Leitung)
- Schutzart: IP65, IP67, IP68, IP69K
- Bestellnummer:
  - 71381853 (2 m (78.74 in))
  - 71381870 (5 m (196.85 in))

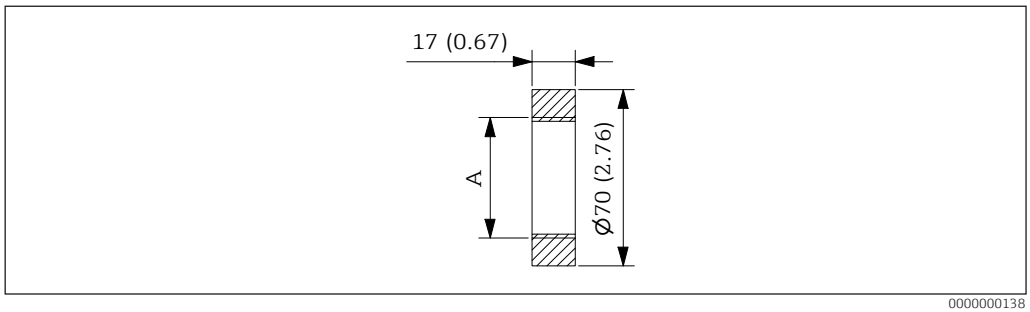
Montageschelle



30 Abmessungen Montageschelle. Maßeinheit mm (in)

- Material: Kunststoff oder Aluminium
- Einsatztemperatur:
  - Kunststoff: -20 … +70 °C (-4 … +158 °F)
  - Aluminium: -40 … +70 °C (-40 … +158 °F)
- Gewicht: max. 0,22 kg (0.49 lb)
- Montageschrauben (2 x M6): kundenseitig beistellen
- Bestellnummer:
  - 52017501 (Aluminium)
  - 52017502 (Kunststoff)

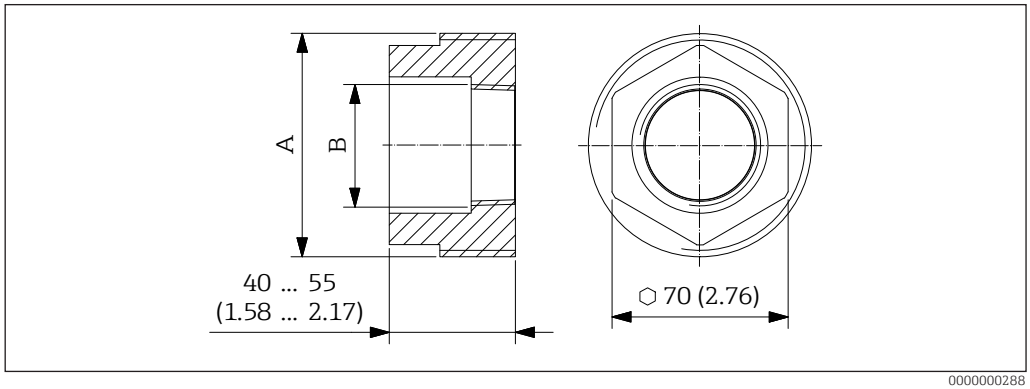
Einschweißadapter



31 Abmessungen FAR52-A. Maßeinheit mm (in)

- Typ FAR52-A → TI01369F
- Einschweißadapter mit Innengewinde (A) Rp 1½, 1½ NPT und G 1½
- Material: 316Ti (1.4571), Stahl P235GH (1.0345)
- Gewicht: FAR52-AAAA1A ca. 0,3 kg (0.66 lb)

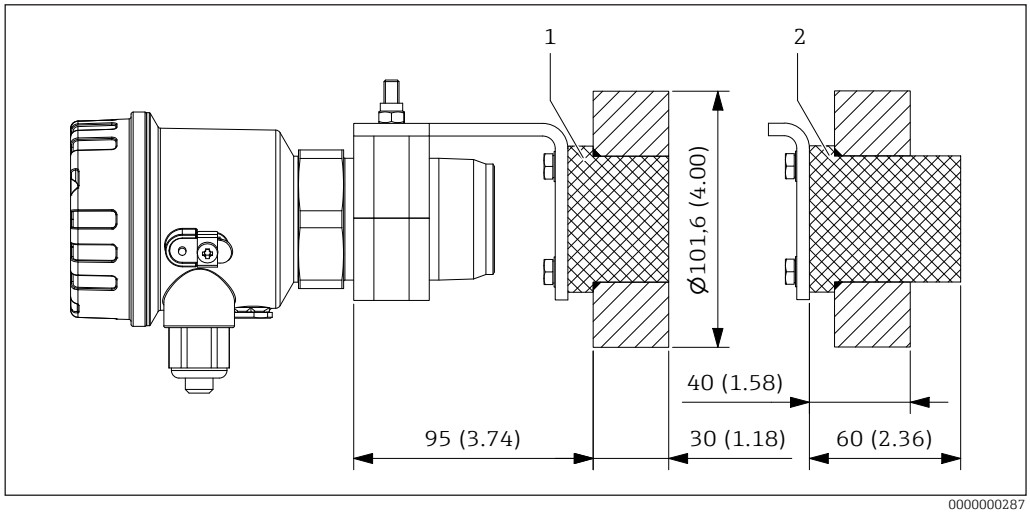
Einschraubadapter



32 Abmessungen FAR52-B. Maßeinheit mm (in)

- Typ FAR52-B → TI01369F
- Einschraubadapter für Gewinde R 2 ... R 4 und 2 NPT ... 4 NPT, mit Innengewinde Rp 1½ und 1½ NPT
- Material: 316Ti (1.4571), Stahl P235GH (1.0345)
- Gewicht: FAR52-BVL22B ca. 1,8 kg (4 lb)

Einschweißadapter mit Montagearm

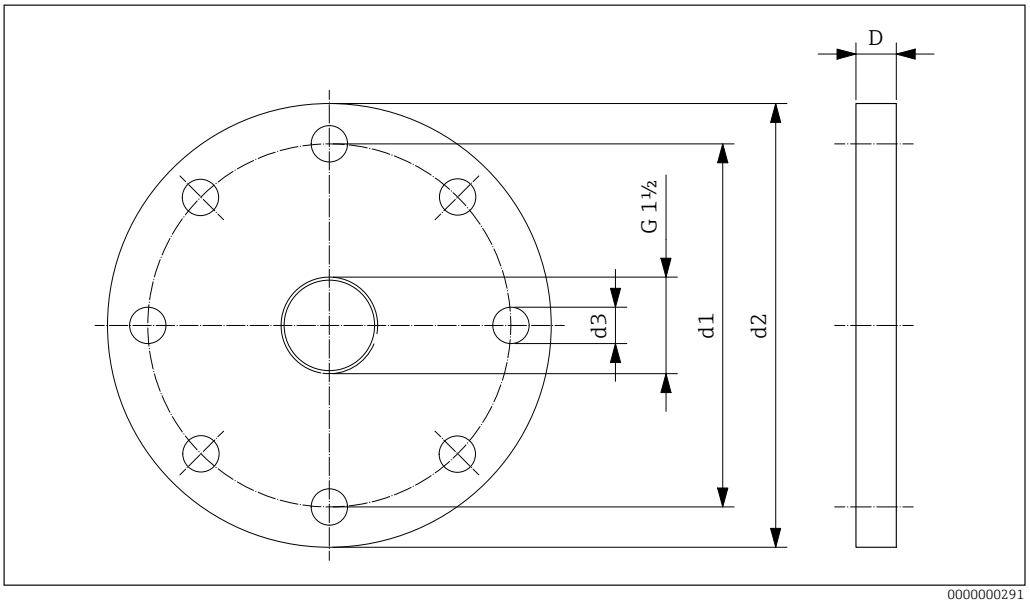


33 Abmessungen Einschweißadapter. Maßeinheit mm (in)

1 Typ SALS/SPPS
2 Typ SAL/SPP

- Material:
  - Montagearm: Edelstahl 304 (1.4301)
  - Montageschelle: Kunststoff oder Aluminium
  - Einschweißadapter: Edelstahl 304 (1.4301)
  - Stopfen: Kunststoff PE-UHMW
- Einsatztemperatur:
  - Montageschelle Aluminium: -40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)
  - Montageschelle Kunststoff: -20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F)
- Gewicht: ca. 2,6 kg (5.73 lb)
- Montageschrauben beiliegend
- Bestellnummer:
  - 71516954 Typ SPPS (Montageschelle Kunststoff, kurzer Stopfen)
  - 71516947 Typ SPP (Montageschelle Kunststoff, langer Stopfen)
  - 71516952 Typ SALS (Montageschelle Aluminium, kurzer Stopfen)
  - 71516949 Typ SAL (Montageschelle Aluminium, langer Stopfen)

Montageflansch

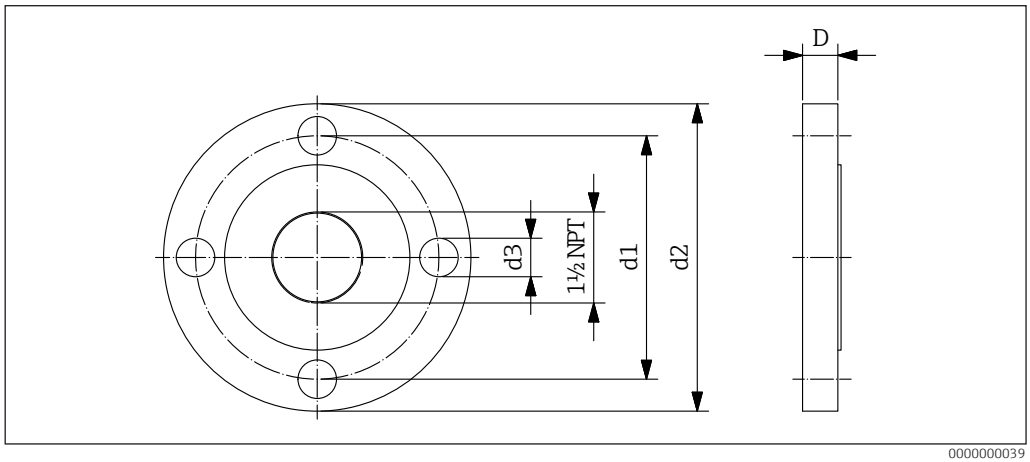


34 Abmessungen Montageflansch (Anschlussmaße nach DIN EN 1092-1)

Flansch	d1 mm (in)	d2 mm (in)	d3 mm (in)	D mm (in)	Bohrungen
DN40 PN40	110 (4.33)	150 (5.91)	18 (0.71)	18 (0.71)	4
DN50 PN16	125 (4.92)	165 (6.50)	18 (0.71)	18 (0.71)	4
DN100 PN16	180 (7.09)	220 (8.66)	18 (0.71)	20 (0.79)	8

- Anschlussmaße nach DIN EN 1092-1
- Material: 316Ti (1.4571)
- Gewicht: DN40 ca. 2,3 kg (5.07 lb) ... DN100 ca. 5,8 kg (12.79 lb)
- Montageschrauben und Dichtung: kundenseitig beistellen
- Bestellnummer:
  - 71006348 (DN40 PN40, Rp 1½)
  - 71108383 (DN40 PN40, Rp 1½), mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1, EN10204 (Werkstoffzeugnis mediumberührte Teile)
  - 71381884 (DN40 PN40, G 1½)
  - 71381885 (DN40 PN40, G 1½), mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1, EN10204 (Werkstoffzeugnis mediumberührte Teile)
  - 71006350 (DN50 PN16, Rp 1½)
  - 71108388 (DN50 PN16, Rp 1½), mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1, EN10204 (Werkstoffzeugnis mediumberührte Teile)
  - 71381887 (DN50 PN16, G 1½)
  - 71381888 (DN50 PN16, G 1½), mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1, EN10204 (Werkstoffzeugnis mediumberührte Teile)

- 71006352 (DN100 PN16, Rp 1½)
- 71108390 (DN100 PN16, Rp 1½), mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1, EN10204 (Werkstoffzeugnis mediumberührte Teile)
- 71381890 (DN100 PN16, G 1½)
- 71381891 (DN100 PN16, G 1½), mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1, EN10204 (Werkstoffzeugnis mediumberührte Teile)

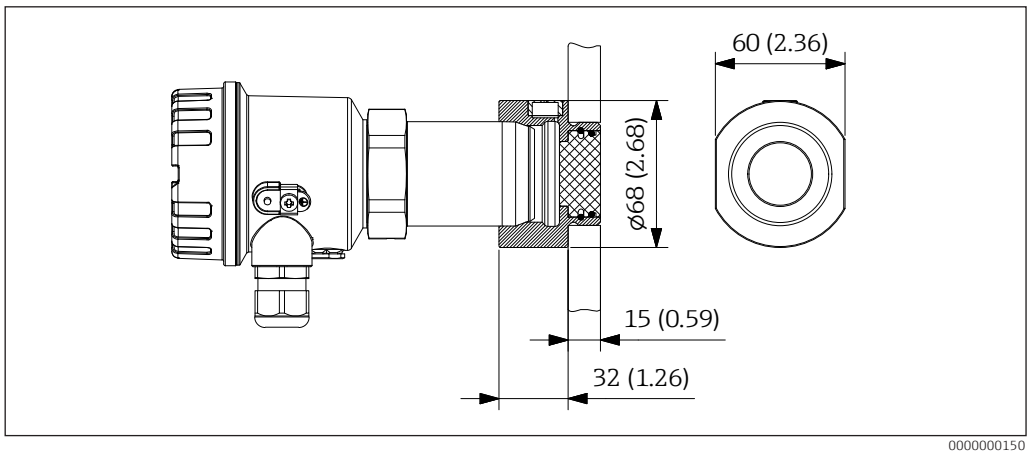


35 Abmessungen Montageflansch (Anschlussmaße nach ANSI/ASME B16.5)

Flansch	d1 mm (in)	d2 mm (in)	d3 mm (in)	D mm (in)	Bohrungen
1½" 150 lbs	98,6 (3.88)	127 (5.00)	15,7 (0.62)	17,5 (0.69)	4
2" 150 lbs	120,7 (4.75)	152,4 (6.00)	19,1 (0.75)	19,1 (0.75)	4
4" 150 lbs	190,5 (7.50)	228,6 (9.00)	19,1 (0.75)	23,9 (0.94)	8

- Anschlussmaße nach ANSI/ASME B16.5
- Material: 316Ti (1.4571)
- Gewicht: 1½" ca. 1,5 kg (3.31 lb) … 4" ca. 6,8 kg (15.0 lb)
- Montageschrauben und Dichtung: kundenseitig beistellen
- Bestellnummer:
  - 71006349 (1½" 150 lbs, 1½ NPT)
  - 71108387 (1½" 150 lbs, 1½ NPT), mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1, EN10204 (Werkstoffzeugnis mediumberührte Teile)
  - 71006351 (2" 150 lbs, 1½ NPT)
  - 71108389 (2" 150 lbs, 1½ NPT), mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1, EN10204 (Werkstoffzeugnis mediumberührte Teile)
  - 71006353 (4" 150 lbs, 1½ NPT)
  - 71108391 (4" 150 lbs, 1½ NPT), mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1, EN10204 (Werkstoffzeugnis mediumberührte Teile)

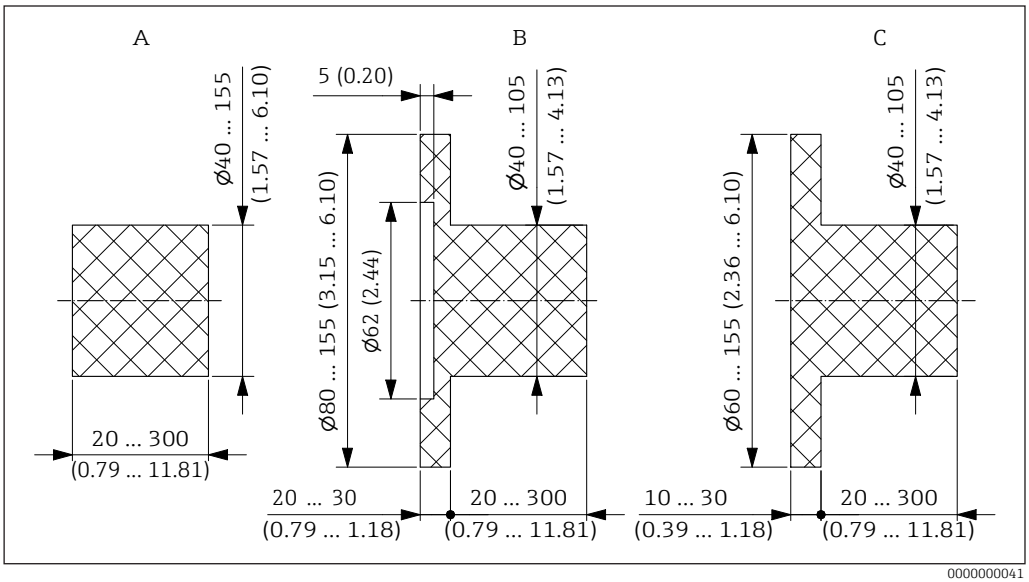
Hochdruckadapter



36 Abmessungen Hochdruckadapter. Maßeinheit mm (in)

- Prozessdruck: 0,5 ... 21 bar (7 ... 305 psi) absolut
- Prozesstemperatur: -40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)
- Material: 316Ti (1.4571), PTFE (Fenster Durchstrahlung)
- Gewicht: ca. 0,8 kg (1.76 lb)
- Dichtung: kundenseitig beistellen
- Bestellnummer:
  - 71381894 (G 1½ (Geräteanschlussgewinde + Prozessanschlussgewinde), ISO 228-1)
  - 71381898 (G 1½ (Geräteanschlussgewinde + Prozessanschlussgewinde), ISO 228-1, mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1, EN10204 (Werkstoffzeugnis mediumberührte Teile))
  - 71381899 (G 1½ (Prozessanschlussgewinde), ISO 228-1, 1½ NPT (Geräteanschlussgewinde), ANSI/ASME)
  - 71381904 (G 1½ (Prozessanschlussgewinde), ISO 228-1, 1½ NPT (Geräteanschlussgewinde), ANSI/ASME, mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1, EN10204 (Werkstoffzeugnis mediumberührte Teile))

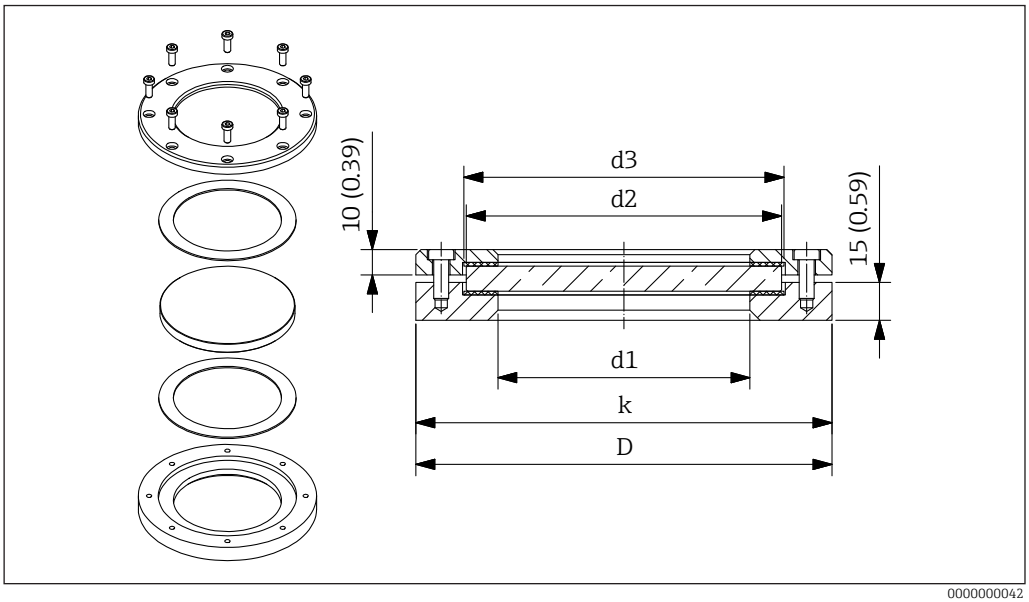
Stopfen



37 Abmessungen Stopfen FAR54. Maßeinheit mm (in)

- Typ FAR54 → TI01371F
- Material: PTFE, Aluminiumoxidkeramik
- Prozesstemperatur: -40 ... +800 °C (-40 ... +1472 °F)
- Gewicht: Je nach Ausführung (max. 12 kg (26.5 lb))

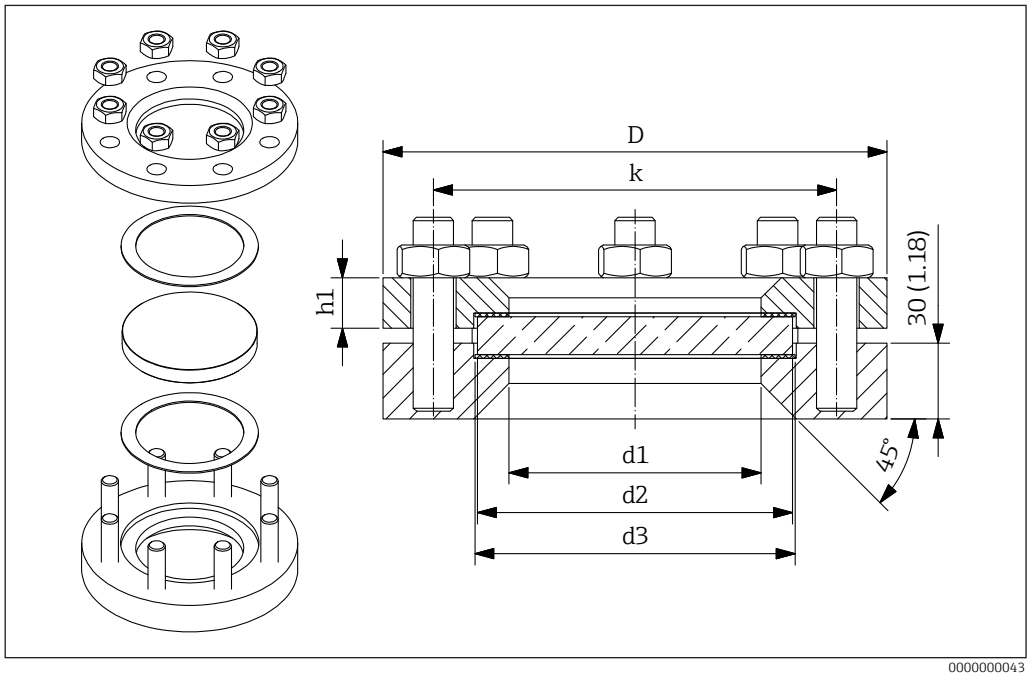
Schauglasarmatur



38 Abmessungen Schauglasarmatur für drucklose Prozesse. Maßeinheit mm (in)

DN	d1 mm (in)	d2 mm (in)	d3 mm (in)	D mm (in)	k mm (in)
50	80 (3.15)	100 (3.94)	102 (4.02)	140 (5.51)	120 (4.72)
80	100 (3.94)	125 (4.92)	127 (5.00)	165 (6.50)	145 (5.71)
100	125 (4.92)	150 (5.91)	152 (5.98)	190 (7.48)	170 (6.69)

- Drucklos, auf- oder einschweißbar
- Material: 316Ti (1.4571), Dichtung Silikon (max. +200 °C/+392 °F)
- Gewicht: DN50 ca. 2,4 kg (5.29 lb) … DN100 ca. 4,1 kg (9.04 lb)
- Montageschrauben beiliegend
- Bestellnummer:
  - 71026443 (DN50)
  - 71026444 (DN80)
  - 71026445 (DN100)
- Schauglasplatte (Ersatzteil)
  - 71209118 (DN50)
  - 71209116 (DN80)
  - 71209115 (DN100)

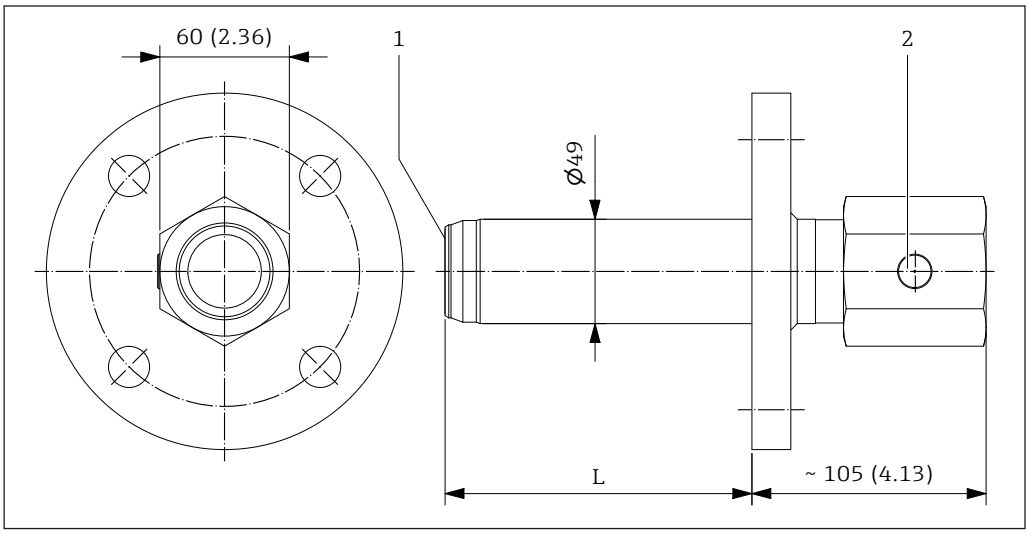


39 Abmessungen Schauglasarmatur für Prozesse bis 10 bar (145 psi). Maßeinheit mm (in)

DN	d1 mm (in)	d2 mm (in)	d3 mm (in)	D mm (in)	k mm (in)	h1 mm (in)
50	80 (3.15)	100 (3.94)	102 (4.02)	165 (6.50)	125 (4.92)	16 (0.63)
80	100 (3.94)	125 (4.92)	127 (5.00)	200 (7.87)	160 (6.30)	20 (0.79)
100	125 (4.92)	150 (5.91)	152 (5.98)	220 (8.66)	180 (7.09)	22 (0.87)

- Prozessdruck: 10 bar (145 psi) absolut, auf- oder einschweißbar
- Material: 316Ti (1.4571), Dichtung KLINGERSIL® C-4400 (max. +200 °C/+392 °F)
- Gewicht: DN50 ca. 6,7 kg (14.77 lb) … DN100 ca. 13,0 kg (28.66 lb)
- Montageschrauben beiliegend
- Bestellnummer:
  - 71026446 (DN50)
  - 71026447 (DN80)
  - 71026448 (DN100)
- Schauglasplatte (Ersatzteil)
  - 71209114 (DN50)
  - 71209111 (DN80)
  - 71209107 (DN100)

Einsteckadapter

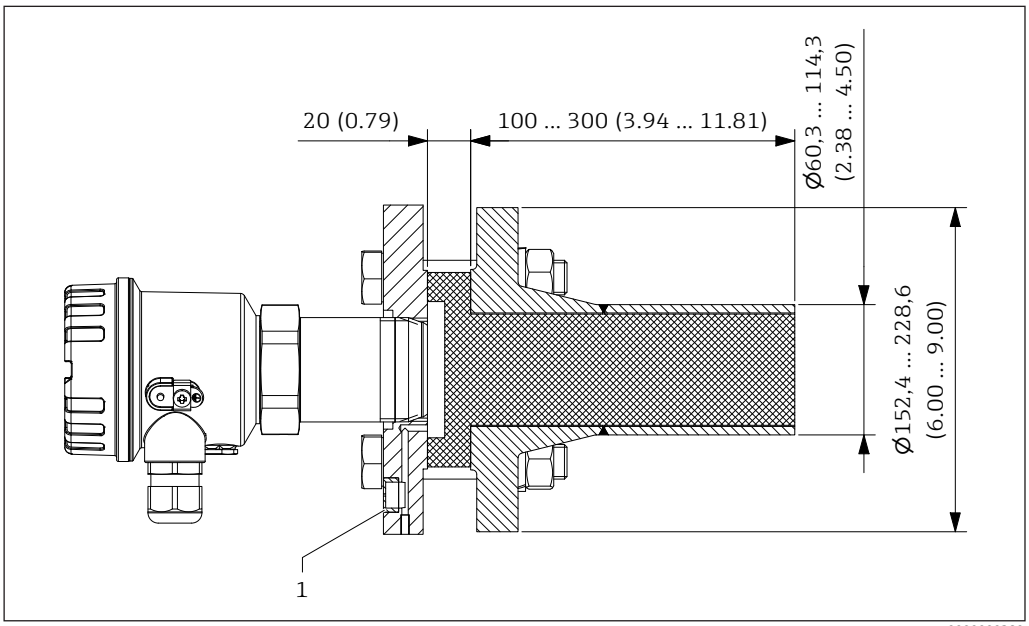


40 Abmessungen Einsteckadapter. Maßeinheit mm (in)

1 Scheibe mit Abdichtung, optional
2 Integriertes Druckausgleichselement

- Typ FAR51 → TI01368F
- Prozessstutzen
  - DN50 … DN100, PN16, Form A
  - NPS 2" … 4" 150 lbs, RF
- Stutzenlängen: 100 … 300 mm (3.94 … 11.81 in)
- Anschlussgewinde R 1½, 1½ NPT und G 1½
- Optional mit Scheibe aus PTFE oder Aluminiumoxidkeramik
- Prozesstemperatur: -40 … +450 °C (-40 … +842 °F)
- Prozessdruck: 0,8 … 1,1 bar (12 … 16 psi) absolut
- Material: 316Ti (1.4571)
- Gewicht: 5 … 10 kg (11 … 22 lb)

Einschweißstutzen

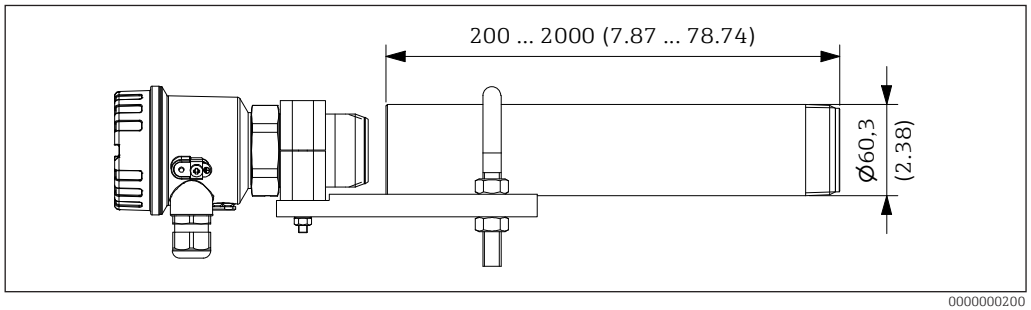


41 Abmessungen Einschweißstutzen. Maßeinheit mm (in)

1 Integriertes Druckausgleichselement

- Typ FAR50 → TI01362F
- Prozessstutzen:
  - DN50 ... DN100, PN16, Form A
  - NPS 2" ... 4" 150 lbs, RF
- Stutzenlängen: 100 ... 300 mm (3.94 ... 11.81 in)
- Anschlussgewinde R 1½, 1½ NPT und G 1½
- Prozesstemperatur: -40 ... +200 °C (-40 ... +392 °F)
- Prozessdruck: 0,8 ... 1,1 bar (12 ... 16 psi) absolut
- Material:
  - Stutzen: Edelstahl 316Ti (1.4571) oder Stahl P235GH (1.0345)
  - Konterflansch: Edelstahl 316Ti (1.4571) oder Stahl P250GH (1.0460)
  - Stopfen: PTFE
- Gewicht: ca. 6 ... 7 kg (13 ... 15.5 lb)
- Montageschrauben beiliegend

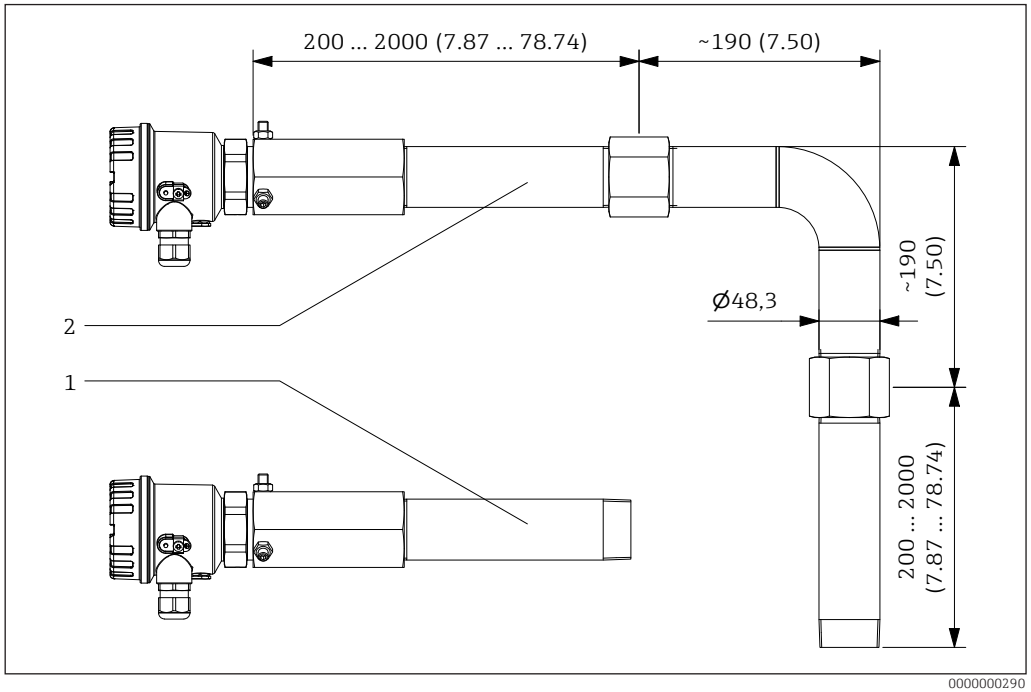
Distanzrohr (Wellenleiter)



42 Abmessungen Distanzrohr. Maßeinheit mm (in)

- Typ FAR53 → TI01370F
- Prozessanschluss: Ohne oder mit Gewinde R 2, 2 NPT und G 2
- Optional mit Scheibe aus Aluminiumoxidkeramik
- Prozesstemperatur: -40 ... +450 °C (-40 ... +842 °F)
- Prozessdruck: 0,8 ... 1,1 bar (12 ... 16 psi) absolut
- Material: Edelstahl 316Ti (1.4571) oder Stahl P235GH (1.0345)
- Gewicht: 200 mm ca. 5,3 kg (11.7 lb) ... 2000 mm ca. 22,2 kg (48.9 lb)

Wellenleiter

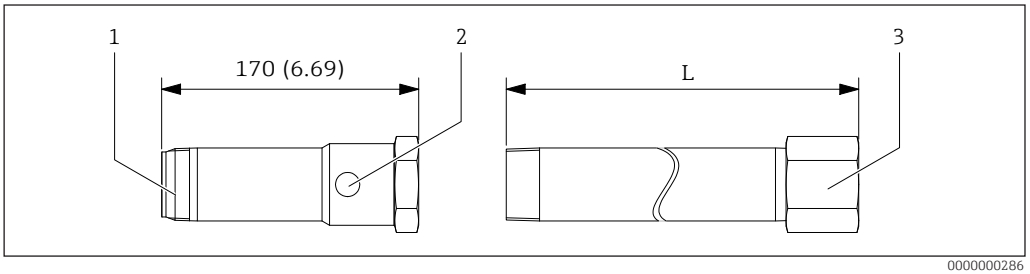


43 Abmessungen Wellenleiter. Maßeinheit mm (in)

1 Gerade Ausführung
2 Gewinkelte Ausführung

- Typ FAR55 → TI01372F
- Prozessanschluss: Ohne oder mit Gewinde R 1½ und 1½ NPT
- Längen: L1 = 200 … 1500 mm (7.87 … 59.06 in), L2 = 200 … 2000 mm (7.87 … 78.74 in)
- Geräteanschluss: Steckhülse, geeignet für Gewinde R 1½, 1½ NPT und G 1½
- Material: Edelstahl 316Ti (1.4571)
- Gewicht: FAR55-AAAACGAA2* ca. 2,0 kg (4.41 lb) … FAR55-BAAADGDL2* ca. 17,8 kg (39.24 lb)

Hochtemperaturadapter mit Verlängerungen



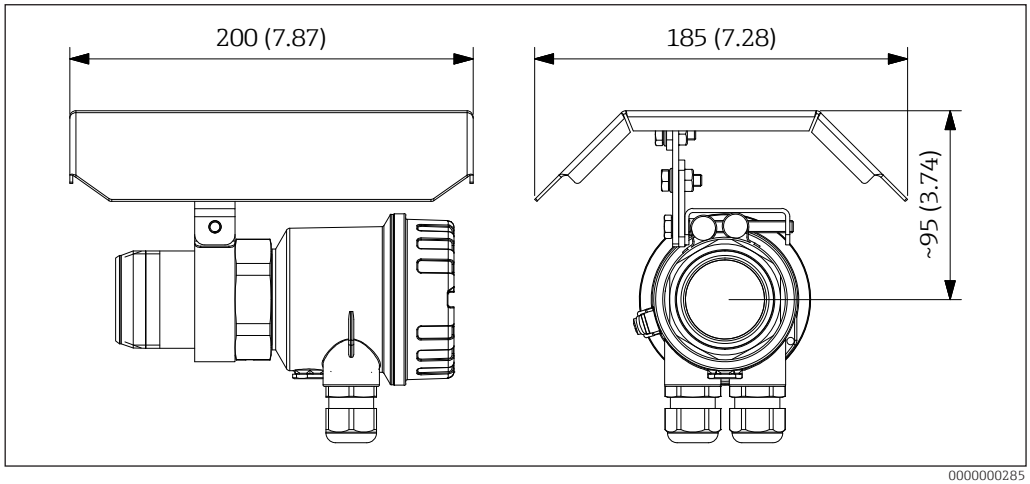
44 *Abmessungen Hochtemperaturadapter mit Verlängerung. Maßeinheit mm (in)*

1 *Hochtemperaturadapter*
2 *Integriertes Druckausgleichselement*
3 *Verlängerung für Hochtemperaturadapter*

Hochtemperaturadapter
- Prozesstemperatur: -20 … +450 °C (-4 … +842 °F)
- Prozessdruck: 0,8 … 5,1 bar (12 … 74 psi) absolut
- SW55
- Material: 316Ti (1.4571), Aluminiumoxidkeramik (frontbündige Scheibe)
- Gewicht: ca. 1,4 kg (3.09 lb)
- Dichtung: kundenseitig beistellen
- Bestellnummer:
  - 71113441 (R 1½ (Anschlussgewinde), G 1½ (Innengewinde))
  - 71478114 ((R 1½ (Anschlussgewinde), G 1½ (Innengewinde), mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1, EN10204 (Werkstoffzeugnis mediumberührte Teile))
  - 71113449 (1½ NPT (Innen- und Außengewinde))
  - 71478115 (1½ NPT (Innen- und Außengewinde), mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1, EN10204 (Werkstoffzeugnis mediumberührte Teile))

Verlängerung
- Verlängerung für Hochtemperaturadapter, SW55
- Material: 316Ti (1.4571)
- Gewicht: 225 mm (8.86 in) ca. 1,1 kg (2.43 lb) … 525 mm (20.67 in) ca. 2,2 kg (4.85 lb)
- Dichtung: kundenseitig beistellen
- Bestellnummer:
  - 71113450 (R 1½ (Anschlussgewinde), G 1½ (Innengewinde), L = 225 mm (8.86 in))
  - 71113451 (R 1½ (Anschlussgewinde), G 1½ (Innengewinde), L = 325 mm (12.80 in))
  - 71113452 (R 1½ (Anschlussgewinde), G 1½ (Innengewinde), L = 525 mm (20.67 in))
  - 71113453 (1½ NPT (Innen- und Außengewinde), L = 225 mm (8.86 in))
  - 71113454 (1½ NPT (Innen- und Außengewinde), L = 325 mm (12.80 in))
  - 71113455 (1½ NPT (Innen- und Außengewinde), L = 525 mm (20.67 in))

Wetterschutzhaube



45 Abmessungen Wetterschutzhaube. Maßeinheit mm (in)

- Zur Montage im Freien bei starker Sonneneinstrahlung kann die folgende Wetterschutzhaube verwendet werden.
- Material: Edelstahl 316L (1.4404)
- Gewicht: ca.0,8 kg (1.76 lb)
- Montageschrauben beiliegend

Ergänzende Dokumentation

Aktuell verfügbare Zertifikate und Zulassungen sind abrufbar über
- Produktkonfigurator
- Endress+Hauser Internetseite: www.endress.com → Downloads.

Geräteabhängige Zusatzdokumentation

Dokumenttyp Betriebsanleitung (BA)
Installation und Erstinbetriebnahme – Enthält alle Funktionen im Bedienmenü, die für eine gewöhnliche Messaufgabe benötigt werden. Darüber hinaus gehende Funktionen sind nicht enthalten.
BA01684F

Dokumenttyp Kurzanleitung (KA)
Schnell zum 1. Messwert – Beinhaltet alle wesentlichen Informationen von der Warenannahme bis zum elektrischen Anschluss.
KA01574F

Dokumenttyp Sicherheitshinweise, Zertifikate
Abhängig von der Zulassung liegen dem Gerät bei Auslieferung Sicherheitshinweise bei, z. B. XA. Die Dokumentationen sind integraler Bestandteil der Betriebsanleitung.
Auf dem Typenschild ist angegeben, welche Sicherheitshinweise (XA) für das jeweilige Gerät relevant sind.

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation