TI01878F/00/DE/05.26-00
71782096
2026-09-11

Technische Information
Liquiphant FTL51B Dichte mit Dichterechner QML51

Vibronik

Dichterechner für Flüssigkeiten
Einsatz auch im explosionsgefährdeten Bereich

Anwendungsgebiet

Die Dichtemesslinie kann in flüssigen Medien eingesetzt werden.
Sie dient zur:
- Dichtemessung
- Intelligenten Medienerkennung
- Berechnung der Normdichte und Konzentration
- Umrechnung in verschiedene Einheiten wie °Brix, °Baumé, °API etc.

Vorteile

- Einsatz der Messung direkt im Tank oder in Rohrleitungen ohne weitergehende Verrohrung
- Einsatz des Dichterechners QML51 für bis zu zwei Messstellen
- Einbindung von vorhandenen Temperaturmessungen zur Temperaturkompensation
- Einbinden eines Druckmessgerätes zur druckkompensierten Dichtemessung

Endress+Hauser
People for Process Automation

Inhaltsverzeichnis

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

Arbeitsweise und Systemaufbau . . . 4
Dichte- und Konzentrationsbestimmungen . . . 4
Messprinzip . . . 4
Messeinrichtung . . . 5
Spezifische Dichteanwendungen . . . 6
Elektronikeinsatz für Dichtemessung . . . 7
Dichterechner QML51 . . . 7
Anwendungsbeispiele . . . 7
Netzwerkverbindung . . . 8
Kommunikation und Datenverarbeitung . . . 8

Eingänge . . . 9
Eingang Liquiphant Dichte . . . 9
Eingang Dichterechner QML51 . . . 10

Ausgänge . . . 10
Ausgang Liquiphant Dichte . . . 10
Ausgang Dichterechner QML51 . . . 11

Energieversorgung . . . 11
Energieversorgung Liquiphant Dichte . . . 11
Energieversorgung Dichterechner QML51 . . . 13

Leistungsmerkmale . . . 14
Referenzbedingungen . . . 14
Messgenauigkeit . . . 14

Montage . . . 15
Liquiphant Dichte . . . 15
Dichterechner QML51 . . . 19

Umgebung . . . 19
Liquiphant Dichte . . . 19
Dichterechner QML51 . . . 21

Prozess Liquiphant Dichte . . . 22
Prozesstemperaturbereich . . . 22
Thermischer Schock . . . 22
Prozessdruckbereich . . . 22
Unterdruckfestigkeit . . . 22
Feststoffanteil . . . 22

Konstruktiver Aufbau . . . 22
Konstruktiver Aufbau Liquiphant Dichte . . . 22
Konstruktiver Aufbau Dichterechner QML51 . . . 33

Anzeige und Bedienoberfläche . . . 35
Vor-Ort-Anzeige . . . 35
Bedienelemente . . . 35
Schnittstellen zur Datenübertragung . . . 36

Zertifikate und Zulassungen . . . 37
CE-Zeichen . . . 38
Ex-Zulassung . . . 38
Externe Normen und Richtlinien . . . 38

Bestellinformationen . . . 38
Dienstleistung . . . 38
Testberichte, Erklärungen und Materialprüfzeugnisse . . . 38
Test, Zeugnis, Erklärung . . . 38
TAG . . . 39

Zubehör . . . 39
Zubehör Liquiphant Dichte . . . 39
Zubehör Dichterechner QML51 . . . 43

Dokumentation . . . 43
Standarddokumentation . . . 43
Geräteabhängige Zusatzdokumentation . . . 44

Eingetragene Marken . . . 44

Hinweise zum Dokument

Symbole

Warnhinweissymbole

GEFAHR
Bezeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, sind Tod oder schwerste Verletzungen die Folge.

WARNUNG
Bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, können Tod oder schwerste Verletzungen die Folge sein.

VORSICHT
Bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, können leichte oder geringfügige Verletzungen die Folge sein.

HINWEIS
Bezeichnet eine möglicherweise schädliche Situation. Wenn sie nicht gemieden wird, kann das Produkt oder etwas in seiner Umgebung beschädigt werden.

Symbole für bestimmte Arten von Informationen

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

Tipp
Kennzeichnet zusätzliche Informationen

Verweis auf Dokumentation

Verweis auf Seite

Verweis auf Abbildung

Symbole in Grafiken

1, 2, 3, ...
Positionsnummern

1., 2., 3.
Handlungsschritte

Ergebnis eines Handlungsschritts

Zu beachtender Hinweis oder einzelner Handlungsschritt

A, B, C, ...
Ansichten

Blickwinkel
Gibt an, dass das Objekt aus einer anderen Perspektive dargestellt wird

Explosionsgefährdeter Bereich
Kennzeichnet den explosionsgefährdeten Bereich

Sicherer Bereich (nicht explosionsgefährdeter Bereich)
Kennzeichnet den nicht explosionsgefährdeten Bereich

Elektrische Symbole

Symbol	Bedeutung
⎓	Gleichstrom
∼	Wechselstrom

Symbol	Bedeutung
⎓	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.

Werkzeugsymbole

Schlitz-Schraubendreher

Innensechskant-Schlüssel

Gabelschlüssel

Arbeitsweise und Systemaufbau

Dichte- und Konzentrationsbestimmungen

Bestimmung der Dichte- und/oder Konzentrationen sowie Medienerkennungen von Flüssigkeiten in Tanks oder Rohrleitungen in allen Industrien. Für den Einsatz z.B. für Dichte und Konzentrationsmessungen von Säuren, Laugen, Lösungsmittel, pharmazeutischen Chemikalien, Zuckerlösungen usw.

Messprinzip

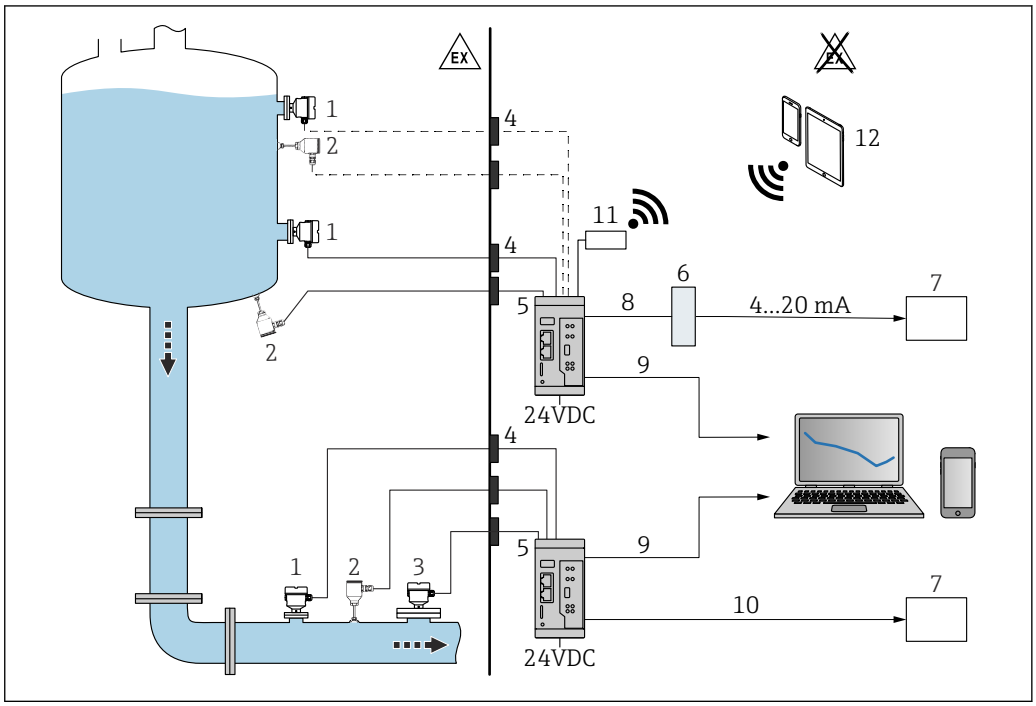
Das Messsystem besteht aus den Hauptkomponenten:
- Liquiphant Dichte
- Dichterechner

Der Liquiphant Dichte misst im Zusammenspiel mit dem Dichterechner die Dichte einer Newtonschen - reinviskosen - Flüssigkeit in Rohrleitungen und Tanks.

Die Schwinggabel des Liquiphant Dichte wird durch einen piezoelektrischen Antrieb auf ihre Resonanzfrequenz angeregt. Dichteänderungen einer Flüssigkeit bewirken eine Änderung der Resonanzfrequenz der Schwinggabel. Dadurch hat die Mediendichte einen direkten Einfluss auf die Resonanzfrequenz der Schwinggabel. Dieser Effekt wird für die Dichtemessung genutzt.

Im Dichterechner wird aus der vom Sensor übertragenen Resonanzfrequenz der Schwinggabel und hinterlegten sensorspezifischen Parametern die Dichte der Flüssigkeit berechnet. Zur Kompensation von Temperatur- und Druckeinflüssen können zusätzlich entsprechende Sensoren an den Dichterechner angeschlossen werden.

Messeinrichtung



1 *Dichtemessung mit Dichterechner QML51*

1 *Liquiphant Dichte mit Elektronikeinsatz FEL60D → Impulsausgang*
2 *Temperatursensor, z. B. 4 ... 20 mA-Ausgang*
3 *Drucktransmitter 4 ... 20 mA-Ausgang, ist für Drücke über 6 bar (87 psi) oder Druckänderungen erforderlich.*
4 *Ex Barriere (Liquiphant Dichte, Temperatur - und/oder Drucksensor installiert im Ex Bereich)*
5 *Dichterechner QML51*
6 *Modbus TCP zu 4 ... 20 mA Umformer*
7 *Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)*
8 *Modbus TCP*
9 *Ethernet*
10 *Modbus TCP oder OPC UA*
11 *TELTONIKA Router RUT241 (Zubehör). Für ein drahtlose Verbindung.*
12 *Mobilgeräte*

Für den Einsatz im explosionsgefährdenden Bereich: Ex Barriere durch Speisetrenner RN22. Der 2-kanalige Speisetrenner RN22 speist analoge Gerätekreise und Schutzeinrichtungen bis SIL 2 (SC 3). Das eigensichere, HART® transparente Interface stellt eine zuverlässige Verbindung zwischen den Feldgeräten und dem Dichterechner QML51 her. Sie wird an 2/4-Leiter-Geräte in explosionsgefährdeten Bereichen angeschlossen und bietet einen zweiten galvanisch isolierten Signalausgang nach NAMUR NE 175.

Der Dichterechner QML51 kann neben der Berechnung der Dichte eines flüssigen Mediums auch die Normdichte des Mediums und die Konzentration einer Lösung bestimmen, sowie bis zu vier Medien oder eine leere Rohrleitung erkennen.

Dabei wertet der Dichterechner bis zu zwei Messstellen aus und versorgt angeschlossene Zweileiter-Transmitter direkt mit Hilfsenergie. Dies ermöglicht den Anschluss von bis zu zwei Liquiphant Dichte Sensoren und zwei Temperaturmesssonden zur Kompensation von Temperatureinflüssen um Normdichten zu berechnen.

Zur Bestimmung von Konzentrationen können hinterlegte Standards wie ICUMSA für Zuckerkonzentrationen, OIML ITS-90 für Ethanol und diverse vorkonfigurierte Berechnungen für Elektrolytlösungen (nach Laliberte-Cooper) verwendet werden.

Spezifische Normdichte- oder Konzentrationstabellen können in Form von Linearisierungstabellen manuell eingegeben oder in Standardformaten (z.B. *.csv, *.xlxs) in den Dichterechner eingelesen und zur Berechnung herangezogen werden.

Dichte- und Konzentrationswerte können in verschiedenen Einheiten ausgegeben werden. Zum Beispiel SI Einheiten, °Baume, °Brix oder °API.

Die Konfiguration des QML51 wird über einen integrierten Webserver ermöglicht, der über eine gesicherte TLS-Verbindung mit handelsüblichen Webbrowsern erreicht werden kann.

Der QML51 bietet als Ausgang für eine SPS oder ein SCADA System die Ethernet Protokolle Modbus TCP und OPC UA an. Sollte ein Stromsignal für den Anschluss an die SPS benötigt werden, so kann dies über einen Konverter erzeugt werden. Ein Konverter, der bis zu 4 Kanäle mit analogem 4 … 20 mA Signal aus dem Modbus TCP Protokoll generiert, ist als Zubehör bestellbar.

Spezifische Dichteanwendungen

Die Software des Dichterechner berechnet die Dichte aus den Eingangsgrößen Frequenz, Temperatur und Druck.

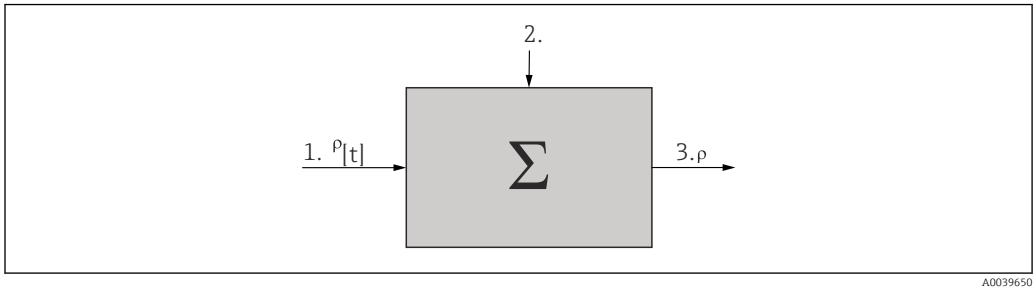
Funktionsprinzip

Bei vollständiger Bedeckung der Schwinggabel mit Flüssigkeit verringert sich die Schwingungsfrequenz der Schwinggabel. Da die Mediendichte einen direkten Einfluss auf die Schwingfrequenz hat, lässt sich über diese Beziehung aus der Schwingfrequenz die Mediendichte bestimmen. Durch weitere Informationen, wie z. B. Temperatur und Druck, kann die aktuelle Dichte des Mediums auf eine Referenz- oder Standarddichte kompensiert werden. Ist der Zusammenhang zwischen Dichte und Konzentration bekannt, kann anhand einer hinterlegten Funktion auf die Konzentration des Mediums geschlossen werden. Dieser Wert kann z. B. empirisch oder aufgrund bestehender Tabellen oder Kurven ermittelt werden. Standardisierte Umrechnungstabellen von Dichte zu Konzentration sind bereits im Dichterechner hinterlegt. Weitere Umrechnungstabellen können kundenseitig bereitgestellt und in den Dichterechner eingelesen werden.

Desweiteren können bis zu vier verschiedene Medien anhand ihrer Dichtebereiche erkannt werden. Ebenfalls möglich ist die Detektion eines leeren Rohres anhand Über- oder Unterschreitens eines bestimmten Dichte- oder Frequenzwertes.

Normdichte

In dieser Applikation bezieht sich das System auf eine Referenztemperatur wie z. B. 15,56 °C (59 °F) oder 20 °C (68 °F). Dabei muss bekannt sein, wie sich das Medium in der Dichte bei anderen Temperaturen verändert.

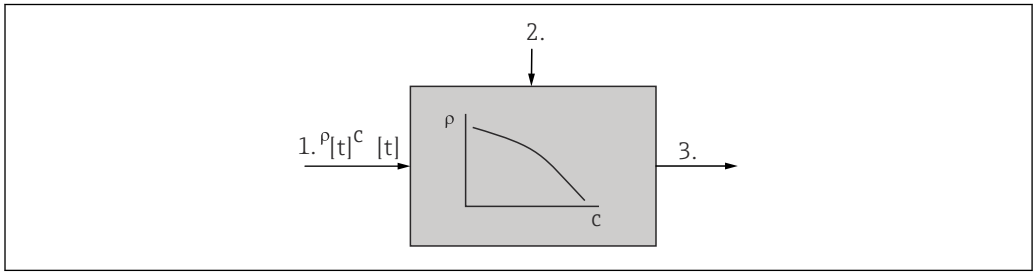


A0039650

1 *Eingabedaten: Tabelle ρ [t]*
2 *Gemessenes, flüssiges Medium: Temperatur und Dichte*
3 *Ausgang: berechnete Dichte ρ [Standard]*

Konzentration

Durch empirisch ermittelte oder vorhandene Dichte- und Konzentrationstabellen oder -kurven kann beim kontinuierlichen Lösen von Stoffen in einem Medium die Konzentration ermittelt werden.

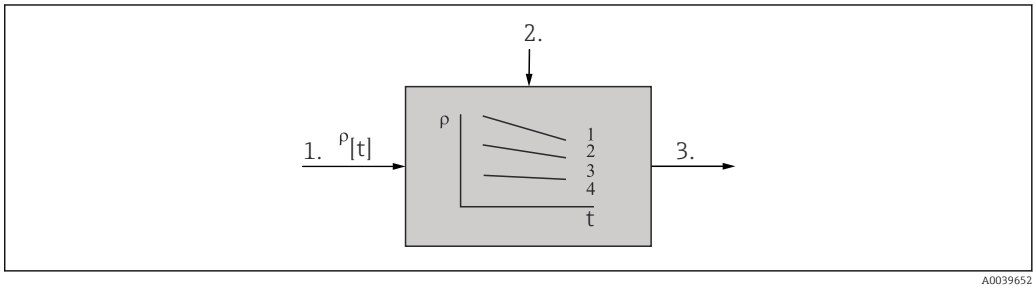


A0039651

1 *Eingabedaten: Tabelle ρ, c [t]*
2 *Gemessenes, flüssiges Medium: Temperatur und Dichte*
3 *Ausgang: berechnete Konzentration*

Medienerkennung

Um zwischen zwei bis vier Medien unterscheiden zu können, kann die Dichtefunktion, abhängig von der Temperatur, für mehrere Messstoffe hinterlegt werden. Auf diese Weise kann das System zwischen zwei bis vier Medien unterscheiden.



1 Eingabedaten: Tabellen ρ [t] für zwei flüssige Medien
2 Gemessenes, flüssiges Medium: Temperatur und Dichte
3 Ausgang: Modbus TCP

Elektronikeinsatz für Dichtemessung

Elektronikeinsatz FEL60D

Das Ausgangssignal des Liquiphant mit der Dichteelektronik FEL60D basiert auf der Impulstechnologie. Durch dieses Signal wird die gemessene Resonanzfrequenz des Liquiphant an den Dichterechner QML51 kontinuierlich weitergegeben

Dichterechner QML51

Transmitter zur Berechnung von Dichte und Konzentrationswerten sowie Medienerkennung.

Anwendungsbeispiele

Die Messung kann beeinflusst werden durch:
- Luftblasen am Sensor
- Unvollständiges Bedecken durch das Medium
- Anhaftungen von festen Medien am Sensor
- Hohe Strömungsgeschwindigkeit in Rohren
- Starke Verwirbelungen im Rohr durch zu kurze Ein- und Auslaufstrecken
- Korrosion an der Gabel
- Nicht-Newtonsches - nicht reinviskoses - Verhalten der Messstoffe

Anwendungsbeispiele: Dichte- und Konzentrationsmessung

1 Dichtemesslinie, temperaturkompensiert

- 1x Liquiphant mit FEL60D Elektronikeinsatz
- 1x Dichterechner QML51
- 1x Temperaturtransmitter 4 ... 20 mA

Verfügbare Ausgänge: Modbus TCP, OPC UA, Webbrowser

2 Dichtemesslinien, temperaturkompensiert

- 2x Liquiphant mit FEL60D Elektronikeinsatz
- 1x Dichterechner QML51
- 2x Temperaturtransmitter 4 ... 20 mA

Verfügbare Ausgänge: Modbus TCP, OPC UA, Webbrowser

1 Dichtemesslinie, druck- und temperaturkompensiert

- 1x Liquiphant mit FEL60D Elektronikeinsatz
- 1x Dichterechner QML51
- 1x Temperaturtransmitter 4 ... 20 mA
- 1x Drucktransmitter 4 ... 20 mA

Verfügbare Ausgänge: Modbus TCP, OPC UA, Webbrowser

Anwendungsbeispiele: Medienerkennung

2-4 Medien erkennen

- 1x Liquiphant mit FEL60D Elektronikeinsatz
- 1x Dichterechner QML51
- 1x Temperaturtransmitter 4 ... 20 mA
- **Verfügbare Ausgänge:** Modbus TCP, OPC UA

Medienerkennung wird auf Basis eines konfigurierbaren Dichte- und Temperaturbereichs durchgeführt.

Netzwerkverbindung

Das Gerät kann über 2 LAN-Ports, die die folgenden Verbindungsgeschwindigkeiten unterstützen, in das Computernetzwerk eingebunden werden:
- 1 Gbit/s
- 100 Mbit/s
- 10 Mbit/s

Die LAN-Ports unterstützen das Merkmal "Auto MDI-X". Die Ports erkennen den angeschlossenen Kabeltyp (Crossover- oder direktes Kabel) automatisch.

Es sind keine speziellen Kabel für den Anschluss der Komponenten erforderlich.

Kommunikation und Datenverarbeitung

- Messung der Dichte eines flüssigen Mediums
- Liquiphant mit Elektronikeinsatz FEL60D und Dichterechner QML51
- Auch für explosionsgefährdete Bereiche via Zubehör Ex-Barrieren
- Mit dem Dichterechner QML51 können bis zu 2 Dichtemesslinien betrieben werden.

Es ist nicht möglich an einen Klemmenblock des QML51 ein Gerät mit Impulsausgang (PFM) und ein Gerät mit 4 ... 20 mA HART oder nur HART-Übertragung anzuschließen, wenn die Messwerte über HART-Kommunikation übertragen werden sollen.

Es ist nicht möglich an einen Klemmenblock zwei Geräte mit Impulsausgang (PFM) anzuschließen.

QML51-Spezifikationen	Ausführung
Eingangsklemmen	2 x Pulse **UND** 2 x 4 ... 20 mA Analog
	4 x 4 ... 20 mA HART
Kommunikation	Modbus TCP, OPC UA, Webbrowser
Spannungsversorgungsmodus	4 Geräte, max. Stromaufnahme pro Gerät: 24 mA

Anschlussdaten Schnittstellen

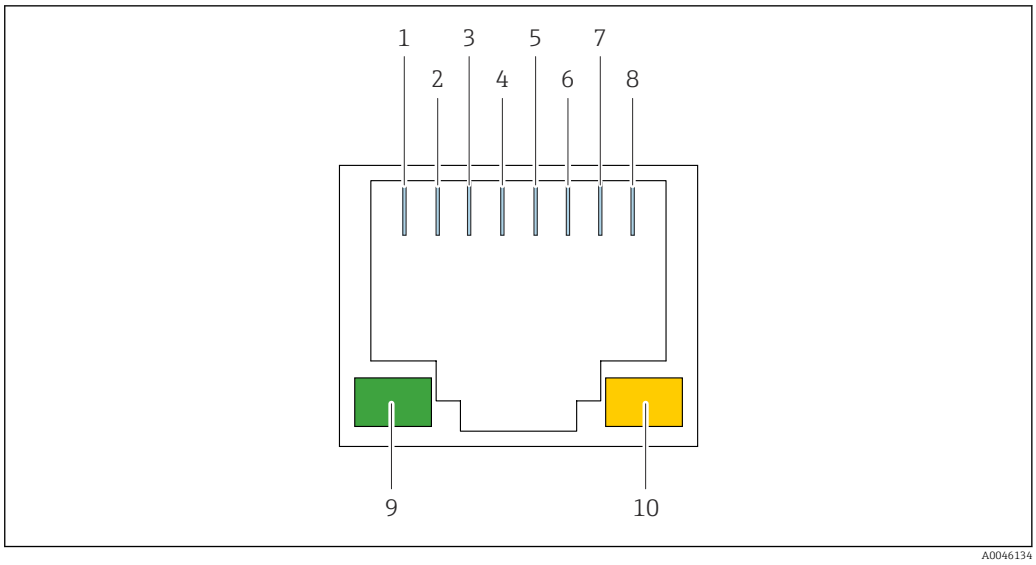
OPC UA
Der QML51 stellt einen voreingestellten OPC UA Server zur Verfügung.

Weitere Informationen siehe SD03498S.

Modbus TCP
Jede der zwei Messstellen verfügt über eine feste Registerbelegung, die über die Device ID 1 für Messstelle 1 und über Device 2 für Messstelle 2 auf dem Modbus TCP Server des QML51 zur Verfügung stehen. Zum Anschluss des Zubehör "Modbus TCP zu 4..20 mA Konverter" kann Device 3 über den Webbrowser entsprechend der Anwendung konfiguriert werden.

Weitere Informationen siehe SD03501S.

LAN-Schnittstelle
Die beiden LAN-Schnittstellen sind kompatibel mit IEEE 802.3. Es stehen 2 geschirmte RJ45-Buchsen für den Anschluss zur Verfügung. Über die LAN-Schnittstellen kann das Gerät mit einem Hub oder Switch mit anderen Geräten verbunden werden. Für die Sicherheitsabstände muss die Bürogerätenorm EN 60950 berücksichtigt werden. Die Zuordnung entspricht einer normgerechten MDI-Schnittstelle (AT&T258), sodass ein geschirmtes 1:1-Kabel mit einer maximalen Länge von 100 m (328 ft) eingesetzt werden kann. Über die LAN-Schnittstellen kann das Gerät mit einer Bandbreite von 1 Gbit/s, 100 Mbit/s und 10 Mbit/s arbeiten. Der direkte Anschluss an einen PC ist mit einem Crossover-Kabel möglich. Es werden Halbduplex- und Vollduplex-Datenübertragungen unterstützt.



2 *Anschlusschema RJ45-Buchse*

1 Tx+
2 Tx-
3 Rx+
4 Nicht angeschlossen
5 Nicht angeschlossen
6 Rx-
7 Nicht angeschlossen
8 Nicht angeschlossen
9 Grüne LED: Verbindungsanzeige
10 Gelbe LED: Anzeige für aktive Übertragung

Verlässlichkeit

Wartbarkeit

Firmware Updates können über den Webserver installiert werden.

Die Konfiguration des Geräts oder gespeicherte Logdateien werden nicht verändert, wenn die Firmware aktualisiert wird.

Wartbarkeit

Firmware Updates können auf verschiedene Weise installiert werden:
- Ethernet-Verbindung
- SD-Karte
- USB-Stick

Die Konfiguration des Geräts oder gespeicherte Logdateien werden nicht verändert, wenn die Firmware aktualisiert wird.

IT-Sicherheit

Eine Gewährleistung seitens des Herstellers ist nur gegeben, wenn das Produkt gemäß der Betriebsanleitung installiert und eingesetzt wird. Das Produkt verfügt über Sicherheitsmechanismen, um es gegen versehentliche Veränderung der Einstellungen zu schützen.

IT-Sicherheitsmaßnahmen gemäß dem Sicherheitsstandard des Betreibers, die das Produkt und dessen Datentransfer zusätzlich schützen, sind vom Betreiber selbst zu implementieren.

Eingänge

Eingang Liquiphant Dichte

Messgröße

Dichte von Flüssigkeiten

Messbereich

Dichtebereich: 0,3 … 2 g/cm³ (18,7 … 125 lb/ft³) (0,3 … 2 SGU)

Eingang Dichterechner QML51

Messgröße

- Strom (Analogeingang, 4 … 20 mA)
- PFM
- HART

An den PFM-Eingang können nur Liquiphanten mit Dichteelektronik von Endress+Hauser angeschlossen werden.

Nicht für Füllstand- und Druckmessgeräte geeignet.

Eingangssignale

Folgende Messgrößen sind als Analogsignal implementiert:
- Dichte
- Temperatur
- Druck

Messbereich

Stromeingang
- 4 … 20 mA
- max. Eingangsstrom: 24 mA pro Kanal
- Messgenauigkeit ± 0,04 mA
- Temperaturdrift: ± 2 µA / K
- Auflösung: 12 bit

PFM/Impulseingang
- Frequenzbereich: 10 … 160 Hz
- Messverfahren: Periodendauer- oder Frequenzmessung
- Temperaturdrift: 10 ppm bei Umgebungstemperaturen von 15 … 45 °C

HART
- 4 … 20 mA + HART
- Fixed current: 4 mA (HART only)
- HART Command 3: Bis zu vier HART-Variablen (PV, SV, TV, QV) werden abgefragt.

PFM/Impulseingang und HART können nicht gleichzeitig auf einem Klemmenblock betrieben werden.

Galvanische Trennung

Die Anschlussklemmen sind galvanisch getrennt.

Bei Digitaleingängen sind alle Anschlussklemmenblöcke voneinander galvanisch getrennt.

Ausgänge

Ausgang Liquiphant Dichte

Aus- und Eingangsvarianten

2-Leiter Dichte (FEL60D) für Dichtemessung
Anschluss an Dichterechner QML51

Ex-Anschlusswerte

Siehe Sicherheitshinweise (XA):

Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten sind in separaten Ex-Dokumentationen aufgeführt und stehen im Download-Bereich zur Verfügung:

Endress+Hauser Internetseite www.endress.com → Downloads

Die Ex-Dokumentation liegt allen Ex-Geräten standardmäßig bei.

Ex-Barriere
Folgende Geräte müssen über eine Ex-Barriere oder einen Speisetrenner an den Dichterechner angeschlossen werden, wenn sie in einem Ex-Bereich eingesetzt werden:
- Liquiphant-Geräte mit Ex-Zulassung
- Temperaturgeräte mit Ex-Zulassung
- Druckgeräte mit Ex-Zulassung

Ausgang Dichterechner QML51

Ausgangssignal

Ethernetbasierte Protokolle Modbus TCP, OPC UA und Webbrowser.

Weiterführende Informationen: Technische Information Dichterechner QML51 (TI01866F)

Analogausgänge können über einen Signalkonverter Modbus TCP zu 4 … 20 mA realisiert werden. Ein entsprechender Signalkonverter kann als Zubehör zum Dichterechner mitbestellt werden.

Energieversorgung

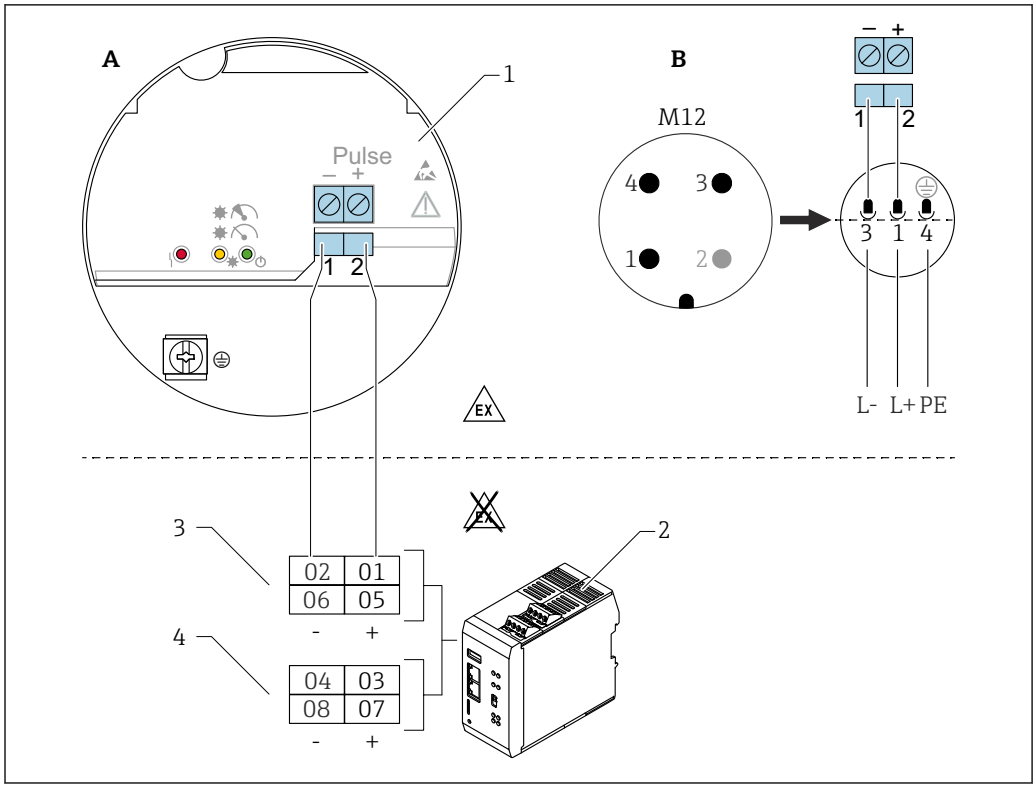
Energieversorgung Liquiphant Dichte

Liquiphant mit FEL60D Elektronik wird über den Anschluss an die PFM-Klemmen des QML51 gespeist. Eine separate Spannungsversorgung ist nicht notwendig.

HINWEIS

Der Betrieb mit anderen Schaltgeräten ist nicht zulässig.
Zerstörung der Elektronikkomponenten.
- ▶ Den Elektronikeinsatz FEL60D nicht in Geräte einbauen, die ursprünglich als Grenzstandschalter eingesetzt wurden.

Klemmenbelegung



3 Anschlussschema: Anschluss Elektronikeinsatz FEL60D an den Dichterechner QML51

A Anschlussverdrahtung mit Klemmen
B Anschlussverdrahtung mit Stecker M12 im Gehäuse gemäß Standard EN61131-2
1 Elektronikeinsatz FEL60D
2 Dichterechner QML51
3 PFM-Kanäle (Voreinstellung)
4 4 ... 20 mA(HART)-Kanäle (Voreinstellung), z. B. fürTemperaturmessgeräte

Die Kanäle sind voreingestellt. Die Konfiguration kann geändert werden.

Es ist nicht möglich an einen Klemmenblock ein Gerät mit Impulsausgang (PFM) und ein Gerät mit 4 ... 20 mA HART oder nur HART-Übertragung anzuschließen, wenn die Messwerte über HART-Kommunikation übertragen werden sollen.

Es ist nicht möglich, an einen Klemmenblock 2 Geräte mit Impulsausgang (PFM) anzuschließen.

An einem Klemmenblock können folgende Geräte angeschlossen werden:
- Ein Gerät mit Impulsausgang und ein weiteres Gerät mit Analogausgang (4 ... 20 mA).
- Ein Gerät mit Impulsausgang und ein weiteres Gerät mit 4 ... 20 mA HART-Ausgang, sofern die HART-Kommunikation nicht genutzt wird.
- Nur ein Gerät mit Impulsausgang. Ein weiteres Gerät mit Impulsausgang kann nicht auf dem gleichen Klemmenblock angeschlossen werden.
- Ein oder 2 Geräte mit 4 ... 20 mA oder 4 ... 20 mA HART. In diesem Fall kann die HART-Kommunikation beider Geräte genutzt werden.

Der Vorgänger Liquiphant Dichte mit FEL50D ist mit dem Dichterechner QML51 kompatibel.

Versorgungsspannung

U = DC 24 V ±20 %, nur geeignet zum Anschluss an Dichterechner QML51

Das Gerät muss von einer Spannungsversorgung gespeist werden, die als “CLASS 2“ bzw. “SELV“ kategorisiert ist.

Leistungsaufnahme

P < 9 W

Stromaufnahme

Dichte: I < 10 mA

Überspannungsschutz

Überspannungskategorie I

Impulssignal bei Alarm

Ausgangssignal bei Netzausfall und beschädigtem Sensor: 0 Hz.

Abgleich Liquiphant mit Dichteelektronik FEL60D

3 Abgleicharten sind auswählbar:

- Standardabgleich (Auslieferungszustand):
  Um die Sensorcharakteristik zu ermitteln, werden die Gabelparameter unter 2 Bedingungen (Vakuum und definiertes Wasserbad) gemessen. Die ermittelten gerätespezifischen Parameter werden in einem Abgleichprotokoll mit dem Gerät ausgeliefert. Diese Parameter müssen in den Dichterechner QML51 übertragen werden.
- Sonderabgleich (Auswahl im Produktkonfigurator):
  Um die Sensorcharakteristik zu ermitteln, werden die Gabelparameter unter 3 Bedingungen (Vakuum und 2 definierte Wasserbäder bei spezifizierter Temperatur) gemessen. Die ermittelten gerätespezifischen Parameter werden in einem Abgleichprotokoll mit dem Gerät ausgeliefert. Diese Parameter müssen in den Dichterechner QML51 übertragen werden.
  Bei dieser Abgleichart wird eine noch höhere Genauigkeit erreicht.
- Feldabgleich:
  Bei einem Feldabgleich wird die vom Anwender ermittelte Dichte in den QML51 übertragen.

Alle erforderlichen Parameter des Liquiphant Dichte sind im **Abgleichprotokoll** und im **Sensorpass** dokumentiert.

Die Dokumente sind im Lieferumfang enthalten.

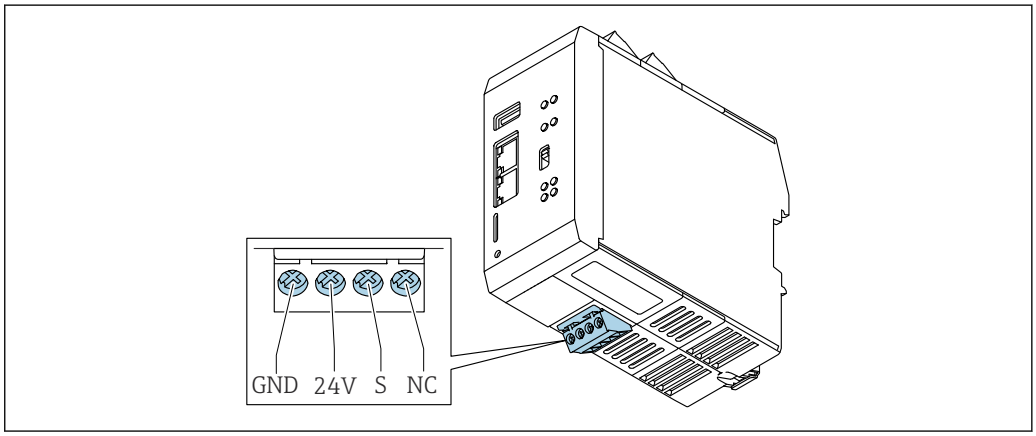
Weiterführende Informationen und aktuell verfügbare Dokumentationen auf der Endress+Hauser- Internetseite: www.endress.com → Downloads.

Energieversorgung Dichterechner QML51

Klemmenbelegung Dichterechner

- Steckbare Schraubklemmen
- Versorgungsklemme kodiert
- Klemmbereich: 0,5 … 2,5 mm² (20 … 13 AWG)

Flexible Aderleitungen nur mit Aderendhülsen verwenden.



A0059917

GND : Funktionserde und negatives Potenzial der Energieversorgung
24 V : Positives Potenzial der Energieversorgung
S : Abschirmung
NC : Nicht angeschlossen

Versorgungsspannung

24 V_{DC}

Leistungsaufnahme

< 9 W

Anschluss Hilfsenergie

HINWEIS

Zerstörung der Elektronikkomponenten.

- ▶ Prüfen, ob die Versorgungsspannung mit der auf dem Typenschild des Gerätes angegebenen Spannung übereinstimmt.

GEFAHR

Unzulässige Versorgungsspannung

Es besteht ein hohes Risiko, dass es zu Körperverletzung und einer Beschädigung der Elektronikkomponenten kommt.

▶

Leistungsmerkmale

Referenzbedingungen

Bemessungsbedingungen für Sonderkalibrierung und Liquiphant Dichte

- Medium: Wasser H_2O
- Mediumstemperatur: 0 ... 80 °C (32 ... 176 °F), unbewegte Flüssigkeit
- Umgebungstemperatur: 24 °C (75 °F) ±5 °C (±9 °F)
- Feuchte: max. 90 %
- Warmlaufzeit: >30 min

Messgenauigkeit

Die hier beschriebene Genauigkeit bezieht sich auf die ganze Dichtemesslinie.

Allgemeine Messbedingungen für die Genauigkeitsangaben

- Messbereich: 0,3 ... 2 g/cm³ (18,7 ... 125 lb/ft³) (0,3 ... 2 SGU)
- Abstand beachten zwischen Schwinggabel und Oberfläche des Mediums (> 50 mm (1,97 in))
  siehe Kapitel "Einbaulage"
- Messfehler Temperatursensor: < 1 K
- Maximale Viskosität: 350 mPa·s (3,5 P)
- Maximale Anströmgeschwindigkeit: 2 m/s (6,56 ft/s)
  - Laminarer Durchfluss, blasenfrei
  - Bei höheren Strömungsgeschwindigkeiten sind konstruktive Maßnahmen wie z. B. Bypass oder Rohraufweitung zur Reduzierung vorzunehmen
- Prozesstemperatur: 0 ... 80 °C (32 ... 176 °F) - Gültigkeit der Messgenauigkeitsdaten
- Spannungsversorgung gemäß Spezifikation QML51
- Angaben gemäß DIN EN 61298-2
- Prozessdruck: −1 ... 25 bar (−14,5 ... 362,5 psi)

Messabweichung

1 g/cm³ (62,4 lb/ft³) = 1 SGU (Specific Gravity Unit, spezifische Dichteeinheit)

- Standardabgleich: ±0,02 g/cm³ (±1,2 lb/ft³) (±1,2 % der Messspanne 1,7 g/cm³ (106,1 lb/ft³), unter allgemeinen Messbedingungen
- Sonderabgleich: ±0,005 g/cm³ (±0,3 lb/ft³) (±0,3 % der Messspanne 1,7 g/cm³ (106,1 lb/ft³), unter Bemessungsbedingungen
- Feldabgleich: ±0,002 g/cm³ (±0,1 lb/ft³), am Arbeitspunkt

Nichtwiederholbarkeit - Reproduzierbarkeit

1 g/cm³ (62,4 lb/ft³) = 1 SGU (Specific Gravity Unit, spezifische Dichteeinheit)

- Standardabgleich: ±0,002 g/cm³ (±0,1 lb/ft³), unter allgemeinen Messbedingungen
- Sonderabgleich: ±0,0007 g/cm³ (±0,04 lb/ft³), unter Bemessungsbedingungen
- Feldabgleich: ±0,002 g/cm³ (±0,1 lb/ft³), am Arbeitspunkt

Einflüsse auf die Genauigkeitsangaben

- Alle Informationen zur Messgenauigkeit bei der Ermittlung der Viskosität von Flüssigkeiten beziehen sich auf Newtonsche Flüssigkeiten
  - In folgenden Flüssigkeiten kann keine Dichtemessung durchgeführt werden: Gele, viskoelastische Gele, Nicht-Newtonsche elastische, strukturelastische und reinplastische Flüssigkeiten.

- Langzeitdrift typ.: ±0,00002 g/cm³ (±0,0012 lb/ft³) pro Tag
- Temperaturkoeffizient typ.: ±0,0002 g/cm³ (±0,002 lb/ft³) pro 10 K
- Strömungsgeschwindigkeit in Rohrleitungen: > 2 m/s (6,56 ft/s)
- Ablagerungen an der Gabel
- Luftblasen bei Vakuumanwendungen oder nicht sachgemäßem Einbau
- Unvollständige Bedeckung der Gabel
- Bei Druckänderungen > 5 bar (72 psi) ist eine Druckmessung zur Kompensation erforderlich
- Bei Temperaturänderungen > 1 K ist eine Temperaturmessung zur Kompensation erforderlich
- Mechanische Belastungen, so z. B. eine Verformung der Schwinggabel, können die Messgenauigkeit beeinträchtigen und müssen vermieden werden
- Geräte, die mechanischer Belastung ausgesetzt sind, müssen ausgetauscht werden

In Abhängigkeit von der erforderlichen Messgenauigkeit kann ein zyklischer Feldabgleich erfolgen.

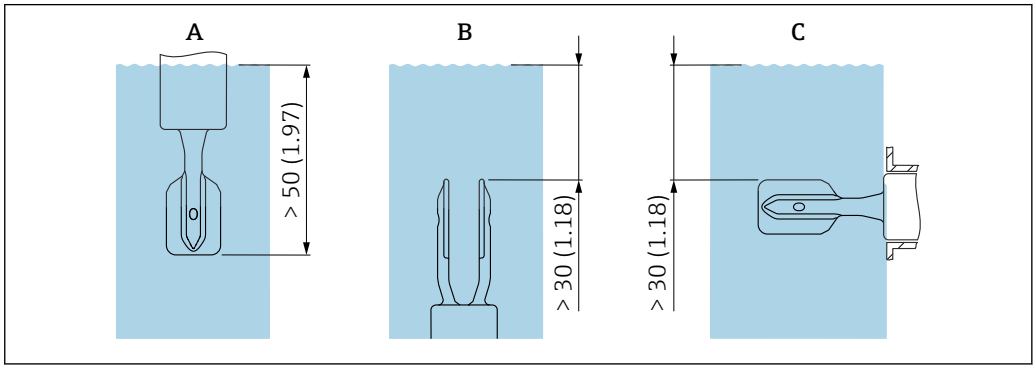
Montage

Liquiphant Dichte

Die folgenden Informationen werden durch zusätzliche Dokumentation zum Liquiphant ergänzt (Endress+Hauser Internetseite www.endress.com → Downloads)

Einbaulage

Der Einbauort muss so gewählt werden, dass die Schwinggabel und die Membrane immer im Medium eingetaucht sind.



4 *Maßeinheit mm (in)*

A Einbau oben
B Einbau unten
C Einbau seitlich

- Luftblasen in Rohrleitung oder Stutzen vermeiden
- Auf eine geeignete Entlüftung achten

Maximale Viskosität: 350 mPa·s (3,5 P)

Eingabe Korrekturfaktor "r"

Wenn der Abstand zwischen der Schwinggabel und der Tank- oder Rohrwand sehr klein ist, wird das Messergebnis beeinflusst:
- Das Medium muss frei um die Schwinggabel fließen.
- Die Schwinggabel des Liquiphant benötigt freien Raum zum Schwingen.

Durch die Eingabe eines Korrekturfaktors "r" kann der Messfehler ausgeglichen werden.

Rohrnennweiten mit Innenmaßen < 44 mm (1,73 in) sind nicht zulässig.

Detaillierte Informationen in der zugehörigen Betriebsanleitung.

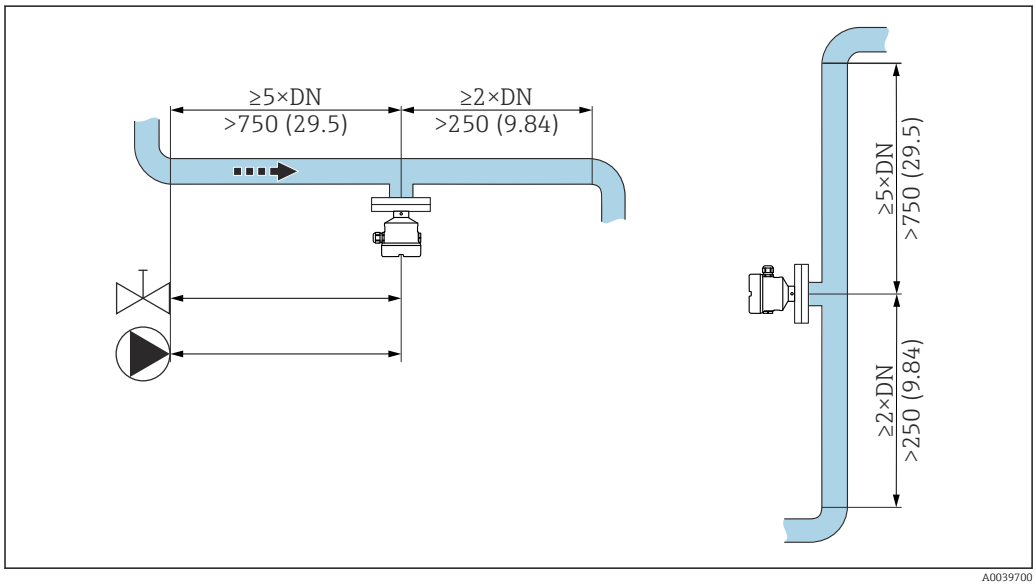
Ein- und Auslaufstrecken

Einlaufstrecke

Der Sensor ist möglichst weit vor Armaturen wie z. B. Ventilen, T-Stücken, Krümmern, Flanschkrümmern usw. zu montieren.

Zur Einhaltung der Messgenauigkeitsspezifikation muss die Einlaufstrecke folgende Anforderungen erfüllen:

Einlaufstrecke: ≥ 5x DN (Nennweite) - min. 750 mm (29,5 in)



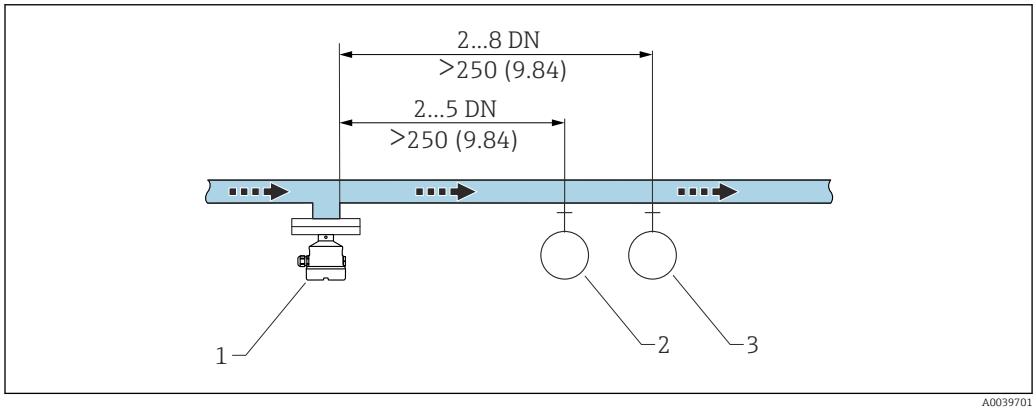
5 Installation Einlaufstrecke. Maßeinheit mm (in)

Auslaufstrecke

Zur Einhaltung der Messgenauigkeitsspezifikation muss die Auslaufstrecke folgende Anforderungen erfüllen:

Auslaufstrecke: ≥ 2x DN (Nennweite) - min. 250 mm (9,84 in)

Druck- und Temperatursensor müssen auslaufseitig von der Strömungsrichtung nach dem Liquiphant Dichtesensor installiert werden. Beim Einbau von Druck- und Temperaturmessstellen hinter dem Gerät ist auf genügend Abstand zu achten.



6 Installation Auslaufstrecke. Maßeinheit mm (in)

1 Liquiphant Dichtesensor
2 Druckmessstelle
3 Temperaturmessstelle

In Rohrleitungen einbauen

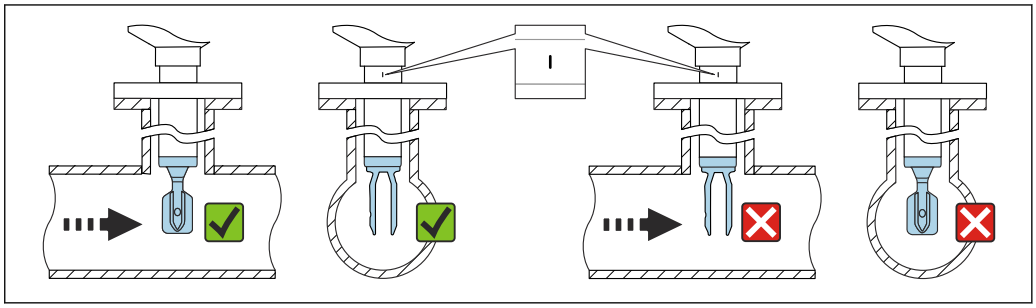
HINWEIS

Falsche Ausrichtung der Schwinggabel

Tromben und Wirbel können das Messergebnis verfälschen.

- ▶ Bei internen Einbauten in Rohrleitungen oder Tanks mit einem Rührwerk: Schwinggabel in Strömungsrichtung ausrichten.

- Die Strömungsgeschwindigkeit des Mediums darf im Messbetrieb 2 m/s (6,56 ft/s) nicht überschreiten
- Strömungsgeschwindigkeit > 2 m/s: Schwinggabel vom direkten Medienstrom durch konstruktive Maßnahmen wie z. B. Bypass oder Rohraufweitung zur Reduzierung der Strömungsgeschwindigkeit auf max. 2 m/s (6,56 ft/s) absetzen
- Wenn die Schwinggabel korrekt ausgerichtet ist und die Markierung in Fließrichtung zeigt, wird die Strömung nicht wesentlich behindert.
- Eine Markierung am Prozessanschluss zeigt die Stellung der Schwinggabel an.
  Gewindeanschluss = Punkt auf Sechskant; Flansch = 2 Striche auf dem Flansch.
  Die Markierung ist im eingebauten Zustand sichtbar.



A0042208

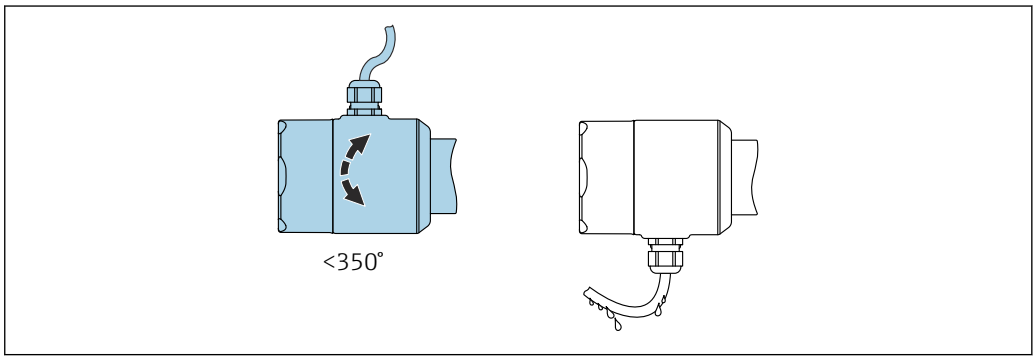
7 Einbau in Rohrleitungen (Gabelstellung und Markierung berücksichtigen)

Kabeleinführung ausrichten

Alle Gehäuse können ausgerichtet werden. Durch das Formen einer Abtropfschlaufe am Kabel wird das Eindringen von Feuchtigkeit in das Gehäuse verhindert.

Gehäuse ohne Feststellschraube

Das Gehäuse des Geräts ist bis zu 350° drehbar.



A0052359

8 Gehäuse ohne Feststellschraube; Abtropfschlaufe am Kabel formen

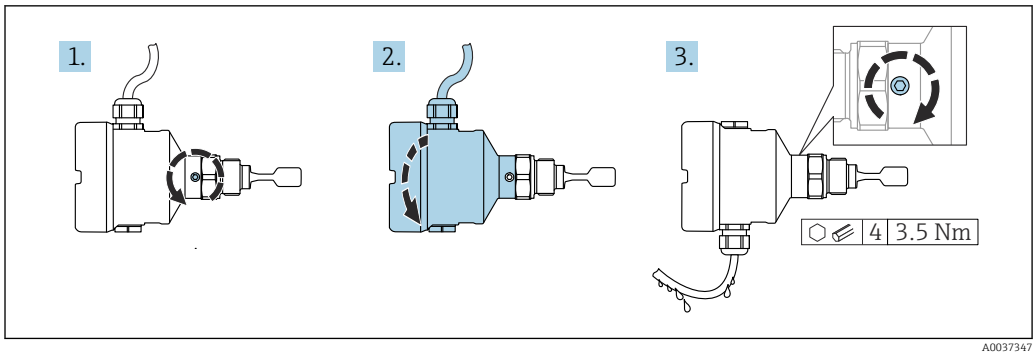
Gehäuse mit Feststellschraube

HINWEIS

Die Feststellschraube ist im Auslieferungszustand nicht ausreichend festgezogen.

Das Gehäuse kann sich durch Vibrationen verdrehen und lösen.

- ▶ Feststellschraube mit 3,5 Nm (2,58 lbf ft) festziehen.

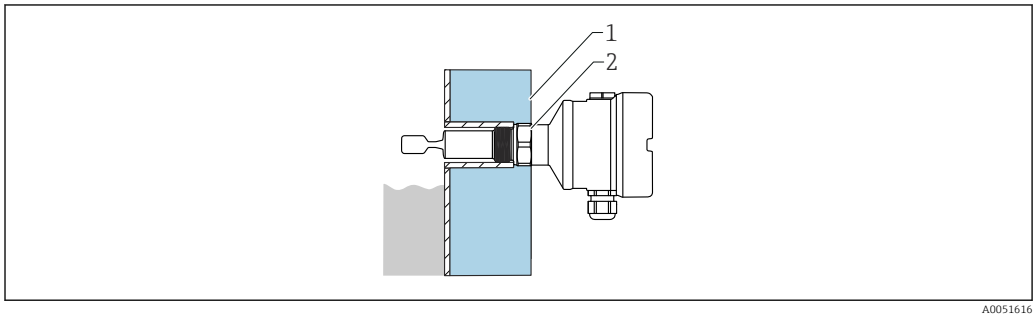


9 *Gehäuse mit außenliegender Feststellschraube; Abtropfschlaufe am Kabel formen*

Spezielle Montagehinweise

Behälter mit Wärmeisolierung

Bei hohen Prozesstemperaturen ist das Gerät in die Behälterisolation einzubeziehen, um eine Erwärmung der Elektronik durch Wärmestrahlung und Konvektion zu verhindern. Die Isolation darf dabei nicht über den Gehäusehals hinausgehen.

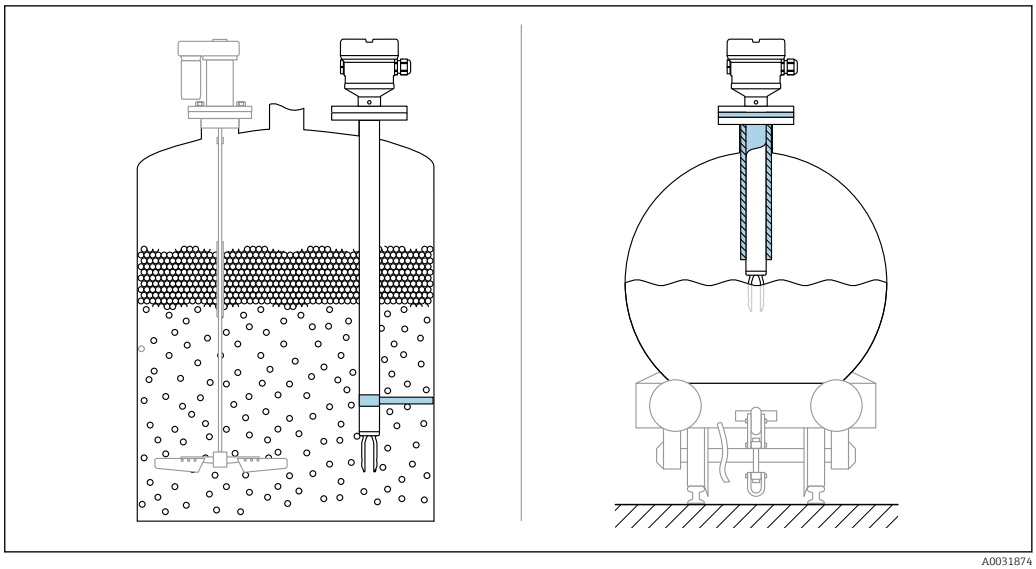


10 *Beispiel für Behälter mit Wärmeisolierung*

1 *Behälterisolation*
2 *Isolation (maximal bis zum Gehäusehals)*

Gerät abstützen

Bei starker dynamischer Belastung das Gerät abstützen. Maximale seitliche Belastbarkeit der Rohrverlängerungen und Sensoren: 75 Nm (55 lbf ft).

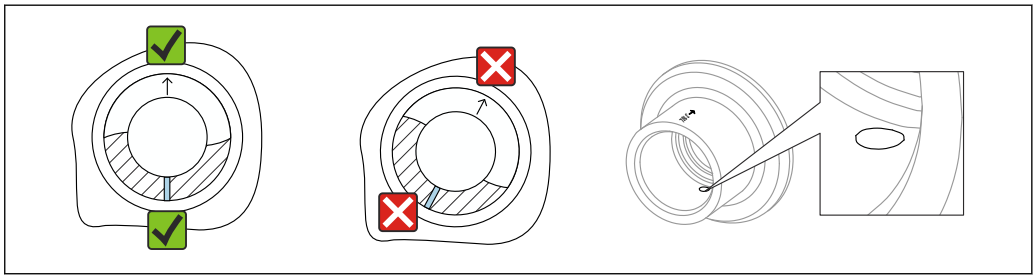


11 *Beispiele für Abstützung bei dynamischer Belastung*

Schiffbauzulassung: Bei Sensorlänge oder Rohrverlängerung ab 1 600 mm (63 in) ist eine Abstützung mindestens alle 1 600 mm (63 in) notwendig.

Einschweißadapter mit Leckagebohrung

Den Einschweißadapter so positionieren, dass die Leckagebohrung nach unten zeigt. Dadurch kann eine Undichtigkeit frühzeitig erkannt werden, da austretendes Medium sichtbar wird.



12 *Einschweißadapter mit Leckagebohrung*

Schiebemuffen

Weitere Details im Kapitel "Zubehör".

Sonderdokumentation SD02398F (Einbauanleitung)

Dichterechner QML51

Montageort

Gerät in einem Schaltschrank auf einer Hutschiene nach IEC 60715 montieren.

Einbaulage

Keine Einschränkungen.

Umgebung

Liquiphant Dichte

Umgebungstemperaturbereich

−40 ... 70 °C (−40 ... 158 °F)

Die minimal zulässige Umgebungstemperatur des Kunststoffgehäuses ist begrenzt auf −20 °C (−4 °F), für Nordamerika gilt 'indoor use'.

Betrieb im Freien mit starker Sonneneinstrahlung:
- Gerät an schattiger Stelle montieren
- Direkte Sonneneinstrahlung vermeiden, insbesondere in wärmeren Klimaregionen
- Wetterschutzhaube verwenden, als Zubehör bestellbar

Weiterführende Informationen zum Einsatz in Ex-Bereichen und aktuell verfügbare Dokumentationen auf der Endress+Hauser- Internetseite: www.endress.com → Downloads.

Explosionsgefährdeter Bereich
Im explosionsgefährdeten Bereich kann die zulässige Umgebungstemperatur, abhängig von den Zonen und Gasgruppen, eingeschränkt sein. Angaben in der Ex-Dokumentation (XA) beachten.

Relative Luftfeuchte

Betrieb bis zu 100 %. Nicht in kondensierender Atmosphäre öffnen.

Lagerungstemperatur

−40 ... 80 °C (−40 ... 176 °F)

Betriebshöhe

Nach IEC 61010-1 Ed.3:
- Bis 2 000 m (6 500 ft) über Normalnull
- Erweiterbar bis 3 000 m (9 800 ft) über Normalnull bei Verwendung eines Überspannungsschutzes (OVP)

Klimaklasse

Nach IEC 60068-2-38 Prüfung Z/AD

Schutzart

Prüfung gemäß IEC 60529 und NEMA 250

IP68 Testbedingung: 1,83 m H_2O für 24 h

Gehäuse
Siehe Kabeleinführungen

Kabeleinführungen
- Verschraubung M20, Kunststoff, IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- Verschraubung M20, Messing vernickelt, IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- Verschraubung M20, 316L, IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- Verschraubung M20, 316L, Hygiene, IP66/68/69 NEMA Type 4X/6P
- Gewinde M20, IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- Gewinde G ½, NPT ½, NPT ¾ IP66/68 NEMA Type 4X/6P

Schutzart für Stecker M12
- Bei geschlossenem Gehäuse und eingestecktem Anschlusskabel: IP66/67 NEMA Type 4X
- Bei geöffnetem Gehäuse oder nicht eingestecktem Anschlusskabel: IP20, NEMA Type 1

HINWEIS

Stecker M12: Verlust der IP-Schutzklasse durch falsche Montage!
- ▶ Die Schutzart gilt nur, wenn das verwendete Anschlusskabel eingesteckt und festgeschraubt ist.
- ▶ Die Schutzart gilt nur, wenn das verwendete Anschlusskabel gemäß IP67 NEMA Type 4X spezifiziert ist.

Wenn die Ausführung "Stecker M12" als elektrischer Anschluss gewählt wird, dann gilt **IP66/67 NEMA TYPE 4X** für alle Gehäusetypen.

Schwingungsfestigkeit

Nach IEC 60068-2-64-2008
a(RMS) = 50 m/s², f = 5 ... 2 000 Hz, t = 3 Achsen x 2 h

Bei erhöhten Schwingungen oder Vibrationen wird folgende Zusatzausstattung empfohlen: Merkmal "Anwendung", Ausführung "B" 100 bar (1 450 psi) Prozessdruck.

Schockfestigkeit

Nach IEC 60068-2-27-2008: 300 m/s² [= 30 g_n] + 18 ms

g_n: Normfallbeschleunigung aufgrund der Erdanziehung

Mechanische Belastung

Bei starker dynamischer Belastung das Gerät abstützen. Maximale seitliche Belastbarkeit der Rohrverlängerungen und Sensoren: 75 Nm (55 lbf ft).

Weitere Details im Kapitel "Gerät abstützen".

Verschmutzungsgrad

Verschmutzungsgrad 2

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Elektromagnetische Verträglichkeit nach EN 61326-Serie und NAMUR-Empfehlung EMV NE21
Störfestigkeit gemäß Tabelle 2 (Industrie), Störabstrahlung gemäß Gruppe 1 Klasse B

Weitere Details sind aus der EU-Konformitätserklärung ersichtlich.

Dichterechner QML51

Umgebungstemperaturbereich

−20 … 60 °C (−4 … 140 °F)

Transport- und Lagertemperatur

−25 … 85 °C (−13 … 185 °F)

Feuchte

EN 60068-2-30; Db; 0,5 K/min: 5 … 85 %; keine Kondensatbildung

Betauung

Nicht zulässig

Betriebshöhe

Bis zu 2 000 m (6 562 ft) über Normalnull

Klimaklasse

IEC 60654-1, Klasse B2

Umgebungsklasse

Verschmutzungsgrad: 2

Schutzart

IP20 (gemäß IEC/EN 60529, NEMA 1)

IK06 (gemäß IEC/EN 61010-1)

Vibrationsfestigkeit

EN 60068-2-64 / IEC 60068-2-64: 20 … 2 000 Hz, 0,01 g^2/Hz

Schockfestigkeit

IEC 60068-2-27:2008, ±15 g; 11 ms

Stoßfestigkeit

1 J

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

- Störfestigkeit: gemäß IEC 61326, Industrieumgebung
- Störaussendung: gemäß IEC 61326, Klasse B

Informationen zum Anschließen der geschirmten Kabel sind in der Technischen Information TI00241F, "EMV Prüfgrundlagen", zu finden.

Prozess Liquiphant Dichte

Prozesstemperaturbereich

0 … 80 °C (32 … 176 °F)

Thermischer Schock

≤ 120 K/s

Prozessdruckbereich

−1 … 25 bar (−14,5 … 362,5 psi)

WARNUNG

Falsche Auslegung der Verwendung des Gerätes kann zu berstenden Bauteilen führen.
Schwere, möglicherweise irreversible Personenschäden und Gefährdung der Umwelt können die Folge sein.

- ▶ Gerät nur innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen der Bauteile betreiben!
- ▶ MWP (Maximum Working Pressure/max. Betriebsdruck): Auf dem Typenschild ist der MWP angegeben. Dieser Wert bezieht sich auf eine Referenztemperatur von 20 °C (68 °F) und darf über unbegrenzte Zeit am Gerät anliegen. Temperaturabhängigkeit des MWP beachten. Bei höheren Temperaturen die zugelassenen Druckwerte für Flansche aus den folgenden Normen entnehmen: EN 1092-1 (die Werkstoffe 1.4435 und 1.4404 sind in ihrer Festigkeit-Temperatur-Eigenschaft identisch und in der EN 1092-1 Tab. 18 unter 13E0 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).
- ▶ Die Druckgeräterichtlinie (2014/68/EU) verwendet die Abkürzung "PS". Die Abkürzung "PS" entspricht dem maximalen Betriebsdruck (MWP) des Geräts
- ▶ Abweichende MWP-Angaben finden sich in den betroffenen Kapiteln der technischen Information.

Unterdruckfestigkeit

Bis Vakuum

Feststoffanteil

Ø ≤ 5 mm (0,2 in)

Konstruktiver Aufbau

Konstruktiver Aufbau Liquiphant Dichte

Bauform, Maße

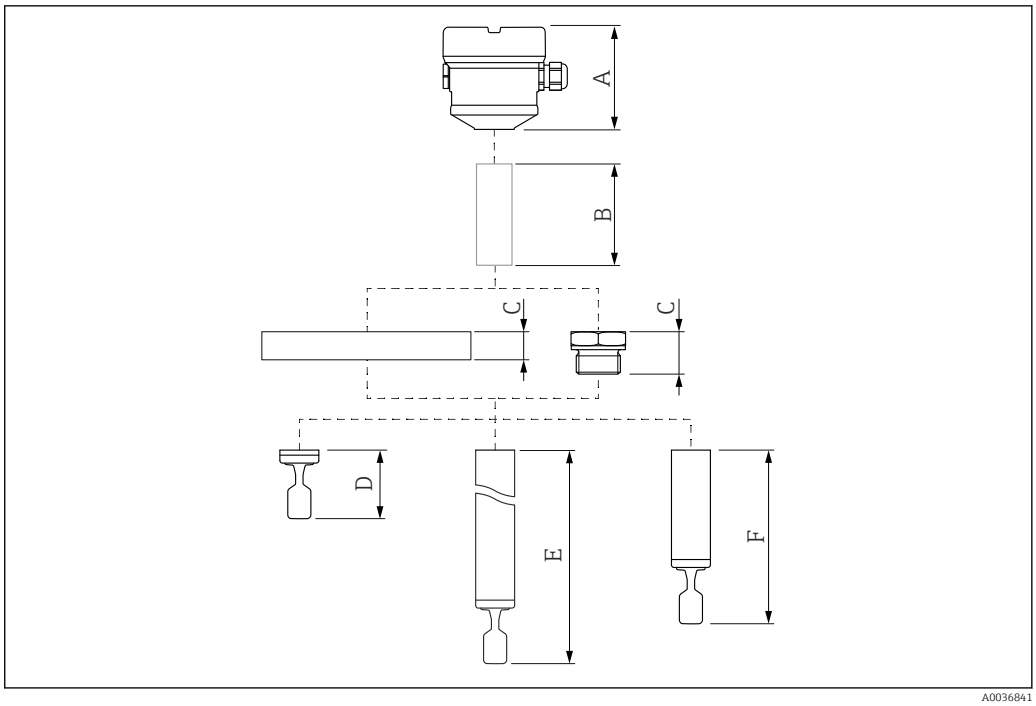
Gerätehöhe

Die Gerätehöhe setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen:

- Gehäuse inklusive Deckel
- Temperaturdistanzstück und/oder druckdichte Durchführung (Second line of defence), optional
- Prozessanschluss
- Sondenbauart: Kompaktversion, Rohrverlängerung oder Kurzrohrversion

In den folgenden Kapiteln sind die Einzelhöhen der Komponenten aufgeführt:

- Gerätehöhe ermitteln und Einzelhöhen addieren
- Einbauabstand berücksichtigen (Platz der zum Einbau des Gerätes benötigt wird)



13 Komponenten zur Ermittlung der Gerätehöhe

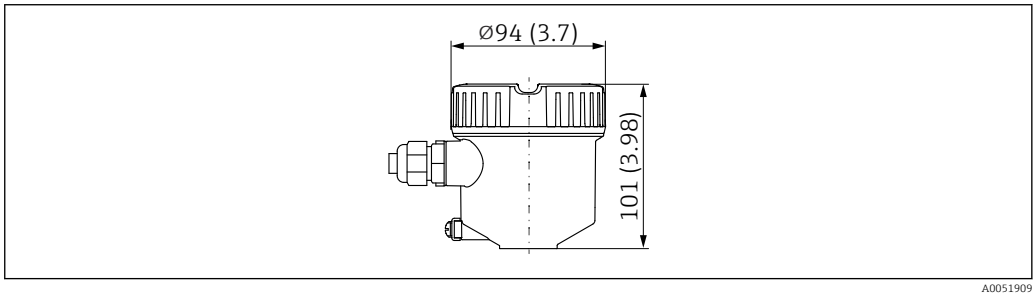
A Gehäuse mit Elektronikeinsatz FEL60D und Deckel
B Temperaturdistanzstück, druckdichte Durchführung (Second line of defence), optional
C Prozessanschluss
D Sondenbauart: Kompaktversion mit Schwinggabel
E Sondenbauart: Rohrverlängerung mit Schwinggabel
F Sondenbauart: Kurzrohrversion mit Schwinggabel

Abmessungen

Gehäuse und Deckel

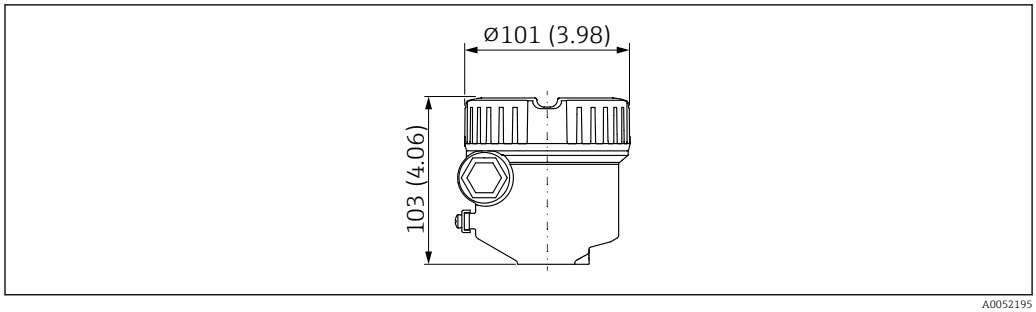
Alle Gehäuse können ausgerichtet werden. An Gehäusen mit Feststellschraube kann die Gehäuseausrichtung fixiert werden.

Einkammer Gehäuse Kunststoff



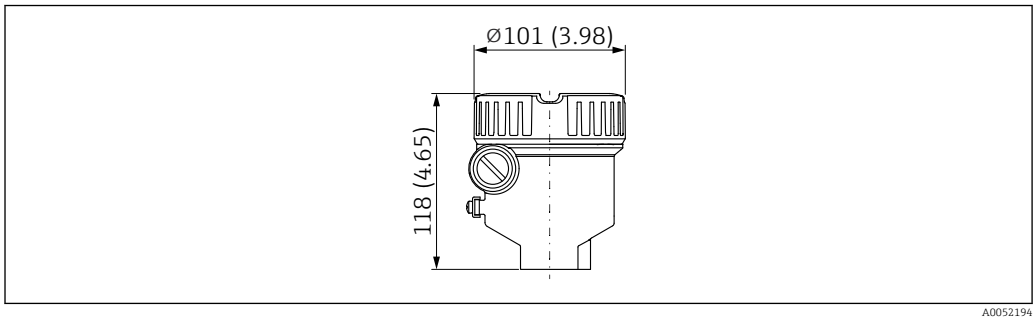
14 Abmessungen Einkammer Gehäuse Kunststoff; Deckel ohne Sichtscheibe. Maßeinheit mm (in)

Einkammer Gehäuse Aluminium, beschichtet



15 Abmessungen Einkammer Gehäuse Aluminium, beschichtet; Deckel ohne Sichtscheibe. Maßeinheit mm (in)

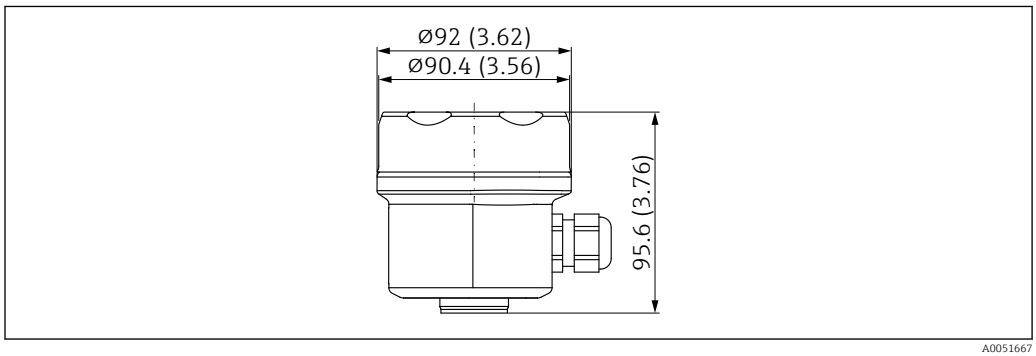
Einkammer Gehäuse Aluminium, beschichtet (Ex d/XP, Staub Ex)



16 Abmessungen Einkammer Gehäuse Aluminium, beschichtet; geeignet für Ex d/XP, Staub Ex; Deckel ohne Sichtscheibe. Maßeinheit mm (in)

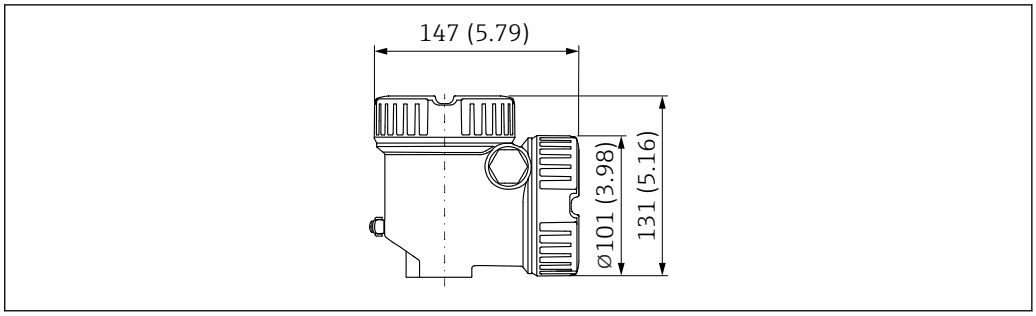
Einkammer Gehäuse 316L, Hygiene

Für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich mit bestimmter Zündschutzart ist die Erdungsklemme außen am Gehäuse erforderlich.



17 Abmessungen Einkammer Gehäuse 316L, Hygiene; Deckel ohne Sichtscheibe. Maßeinheit mm (in)

Zweikammer Gehäuse L-Form Aluminium, beschichtet



18 Abmessungen Zweikammer Gehäuse L-Form Aluminium, beschichtet; auch mit Ex d/XP, Staub Ex; Deckel ohne Sichtscheibe. Maßeinheit mm (in)

Erdungsklemme

- Erdungsklemme innen im Gehäuse, max. Leitungsquerschnitt 2,5 mm^2 (14 AWG)
- Erdungsklemme außen am Gehäuse, max. Leitungsquerschnitt 4 mm^2 (12 AWG)

Kabelverschraubungen

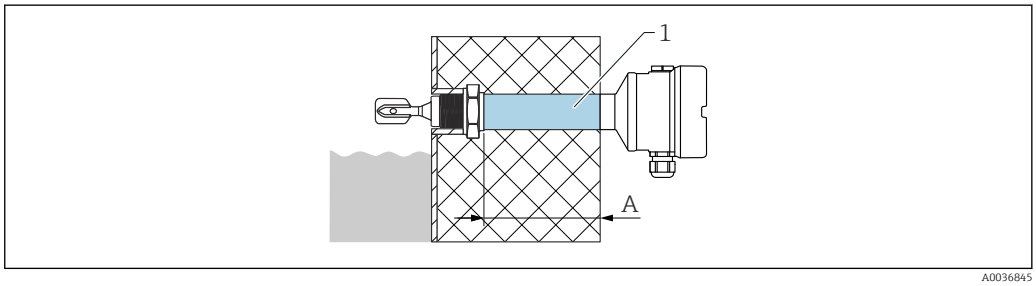
Kabeldurchmesser:
- Kunststoff: Ø5 ... 10 mm (0,2 ... 0,38 in)
- Messing vernickelt: Ø7 ... 10,5 mm (0,28 ... 0,41 in)
- Edelstahl: Ø7 ... 12 mm (0,28 ... 0,47 in)
- Edelstahl, Hygiene: Ø7 ... 10 mm (0,28 ... 0,39 in)

Im Lieferumfang enthalten:
- 1 Kabelverschraubung montiert
- 1 Kabelverschraubung mit Blindstopfen verschlossen

Ausnahmen: Bei Ex d/XP sind nur Gewindeeinführungen zulässig.

Temperaturdistanzstück, druckdichte Durchführung (optional)

Ermöglicht eine geschlossene Behälterisolation und eine normale Umgebungstemperatur für das Gehäuse.



1 Temperaturdistanzstück und/oder druckdichte Durchführung mit maximaler Länge der Isolation
A ca. 140 mm (5,51 in)

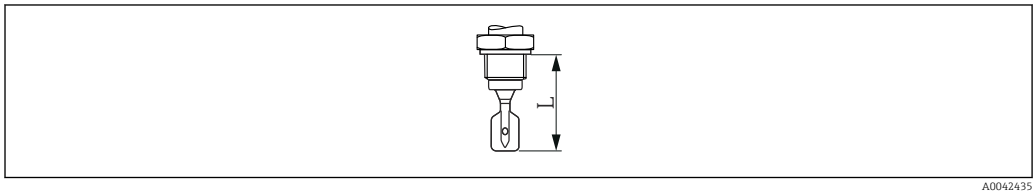
Die Abmessung A ist abhängig vom gewählten Prozessanschluss und kann daher variieren. Für genaue Abmessungen sind Informationen über die Endress+Hauser Vetriebszentrale erhältlich.

Produktkonfigurator, Merkmal "Sensorbauform":
- Temperaturdistanzstück
- Druckdichte Durchführung (Second line of defence)
  Hält bei einer Beschädigung des Sensors den Behälterdruck bis 100 bar (1 450 psi) vom Gehäuse fern.

Die Ausführung "Druckdichte Durchführung" ist nur in Verbindung mit der Ausführung "Temperaturdistanzstück" auswählbar.

Sondenbauart

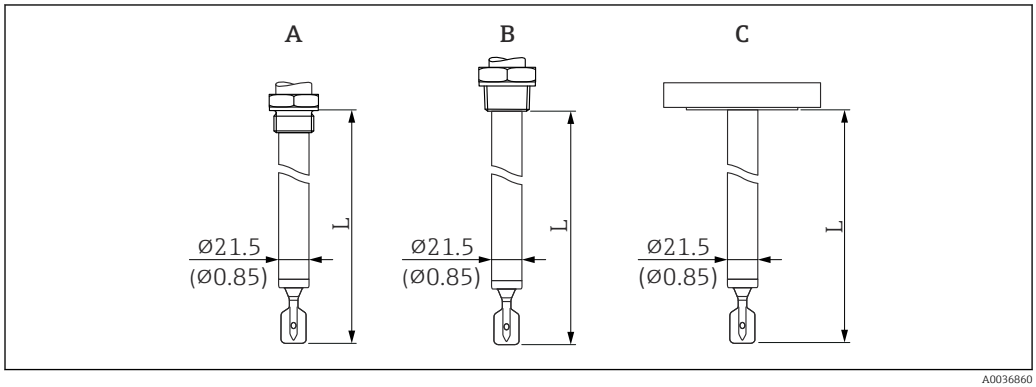
Kompaktversion
Sensorlänge L: Abhängig vom Prozessanschluss
Weitere Details im Kapitel "Prozessanschlüsse".



19 Sondenbauart: Kompaktversion, Sensorlänge L

Kurzrohrversion
Sensorlänge L: Abhängig vom Prozessanschluss
- Flansch: ca. 115 mm (4,53 in)
- Gewinde G ¾ : ca. 115 mm (4,53 in)
- Gewinde G 1: ca. 118 mm (4,65 in)
- Gewinde NPT, R: ca. 99 mm (3,9 in)
- Tri-Clamp: ca. 115 mm (4,53 in)
- Frontbündig 1" (G 1 Einschweißmuffen von Endress+Hauser): ca. 104 mm (4,09 in)

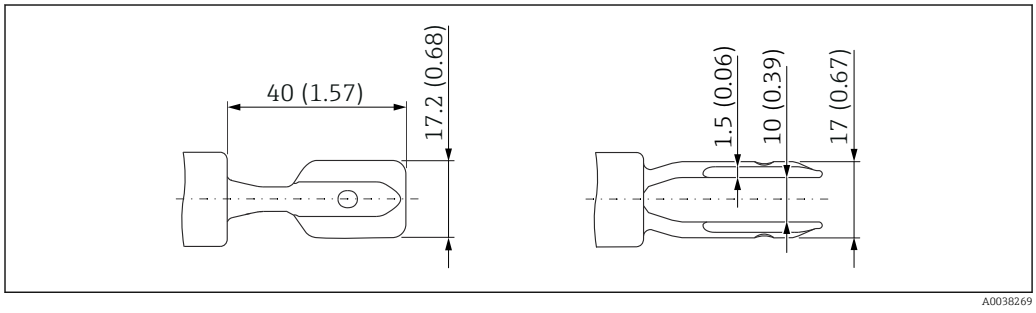
Rohrverlängerung
- Sensorlängen L: 148 … 3 000 mm oder 5,83 … 118,11 in (Material: Alloy C)
- Längentoleranzen L: < 1 m (3,3 ft) = −5 mm (−0,2 in), 1 … 3 m (3,3 … 9,8 ft) = (−10 mm (−0,39 in)



20 Sondenbauarten: Rohrverlängerung, Kurzrohrversion (Sensorlänge L). Maßeinheit mm (in)

A G ¾, G 1
B NPT ¾, NPT 1, R ¾, R 1
C Flansch, Tri-Clamp/Tri-Clamp

Schwinggabel



21 Schwinggabel. Maßeinheit mm (in)

Prozessanschlüsse

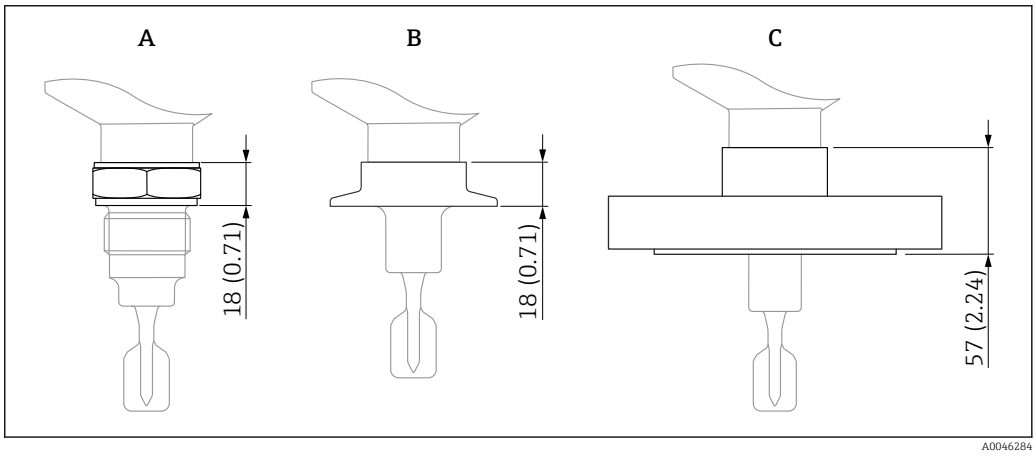
Zulässige Prozesstemperatur beachten 0 … 80 °C (32 … 176 °F). Höhere Temperaturen beeinträchtigen die Messgenauigkeit.

Prozessanschluss, Dichtfläche

- Gewinde ISO228, G
- Gewinde ASME, B1.20.1 NPT
- Gewinde EN10226, R
- Clamp/Tri-Clamp

- Flansch ASME B16.5, RF (Raced Face)
- Flansch ASME B16.5, FF (Flat Face)
- Flansch ASME B16.5, RTJ (Ring Type Joint)
- Flansch EN1092-1, Form A
- Flansch EN1092-1, Form B1
- Flansch EN1092-1, Form C
- Flansch EN1092-1, Form D
- Flansch EN1092-1, Form E
- Flansch JIS B2220, RF (Raced Face)

Höhe Prozessanschluss



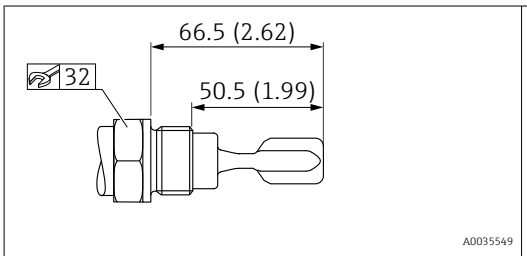
22 *Maximale Angabe der Höhe der Prozessanschlüsse. Maßeinheit mm (in)*

A Prozessanschluss mit Einschraubgewinde
B Prozessanschluss mit Clamp/Tri-Clamp
C Prozessanschluss mit Flansch

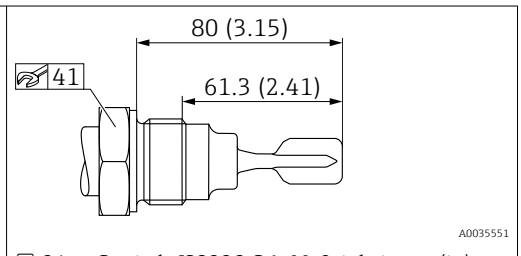
Gewinde ISO228 G zum Einbau in Einschweißadapter

G ¾, G 1 geeignet zum Einbau in Einschweißadapter
- Druckstufe, Temperatur: ≤ 40 bar (580 psi), ≤ 100 °C (212 °F)
- Druckstufe, Temperatur: ≤ 25 bar (363 psi), ≤ 150 °C (302 °F)
- Gewicht G ¾: 0,2 kg (0,44 lb)
- Gewicht G 1: 0,33 kg (0,73 lb)
- Zubehör: Einschweißadapter

Der Einschweißadapter ist nicht im Lieferumfang enthalten. Optional als "Zubehör beigelegt" bestellbar.



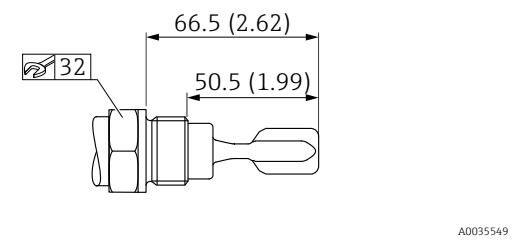
23 *Gewinde ISO228 G ¾. Maßeinheit mm (in)*



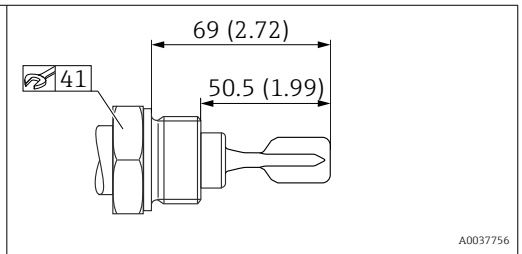
24 *Gewinde ISO228 G 1. Maßeinheit mm (in)*

Gewinde ISO228 G mit Flachdichtung

G ¾, G 1
- Druckstufe: ≤ 100 bar (1 450 psi)
- Temperatur: ≤ 150 °C (302 °F)
- Gewicht G ¾: 0,2 kg (0,44 lb)
- Gewicht G 1: 0,33 kg (0,73 lb)



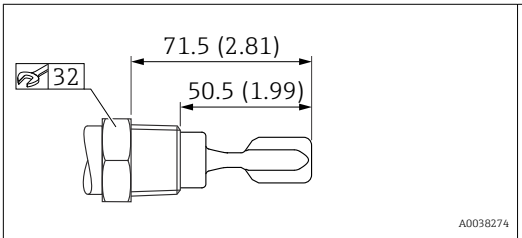
25 Gewinde ISO228 G ¾. Maßeinheit mm (in)



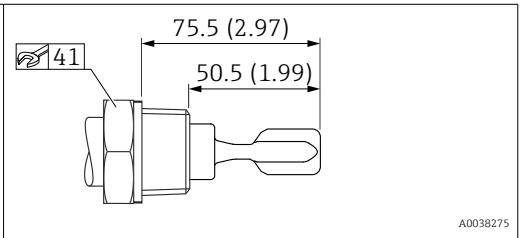
26 Gewinde ISO228 G 1. Maßeinheit mm (in)

Gewinde ASME B1.20.1, NPT

- Druckstufe: ≤ 100 bar (1 450 psi)
- Temperatur: ≤ 150 °C (302 °F)
- Gewicht: 0,3 kg (0,66 lb)



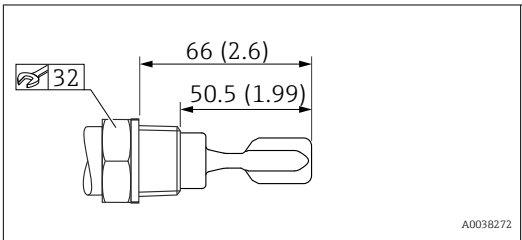
27 Gewinde ASME B1.20.1, NPT ¾. Maßeinheit mm (in)



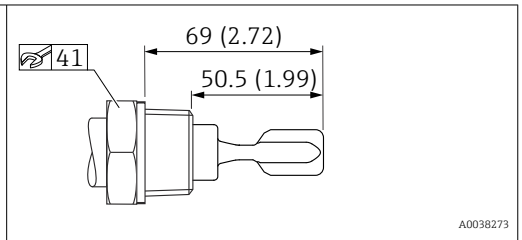
28 Gewinde ASME B1.20.1, NPT 1. Maßeinheit mm (in)

Gewinde EN10226, R

- Druckstufe: ≤ 100 bar (1 450 psi)
- Temperatur: ≤ 150 °C (302 °F)
- Gewicht: 0,3 kg (0,66 lb)



29 Gewinde EN10226, R ¾. Maßeinheit mm (in)



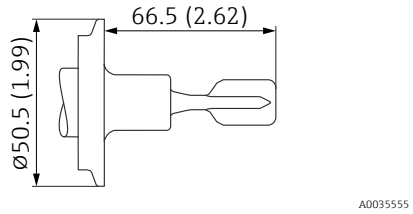
30 Gewinde EN10226, R 1. Maßeinheit mm (in)

Tri-Clamp

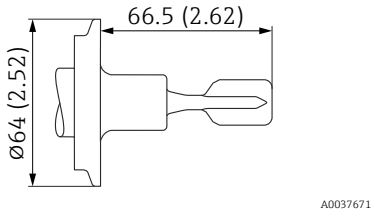
ISO2852 DN25-38 (1...1 ½"), DIN32676 DN25-40
- Material: 316L
- Druckstufe: ≤ 25 bar (363 psi)
- Temperatur: ≤ 150 °C (302 °F)
- Gewicht: 0,22 kg (0,49 lb)

ISO2852 DN40-51 (2"), DIN32676 DN50
- Material: 316L
- Druckstufe: ≤ 25 bar (363 psi)
- Temperatur: ≤ 150 °C (302 °F)
- Gewicht: 0,3 kg (0,66 lb)

Die maximale Temperatur und der maximale Druck sind abhängig vom verwendeten Spannring und der verwendeten Dichtung. Es gilt jeweils der niedrigste Wert.



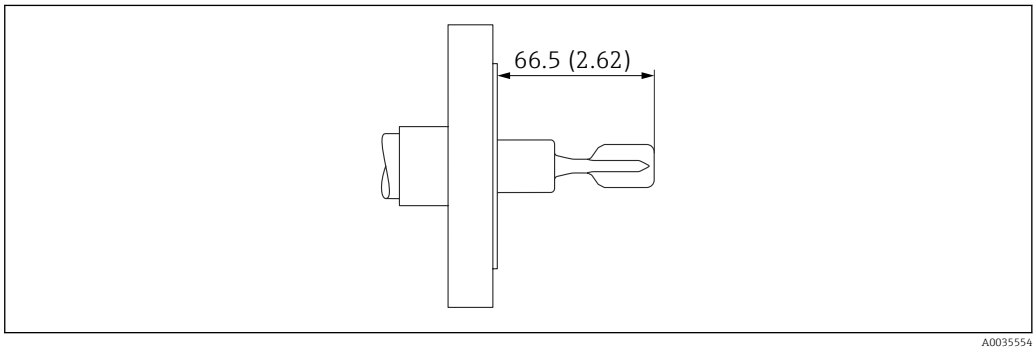
31 *Tri-Clamp 1...1 ½". Maßeinheit mm (in)*



32 *Tri-Clamp 2". Maßeinheit mm (in)*

Flansche

Für eine höhere chemische Beständigkeit stehen AlloyC22-plattierte Flansche zur Verfügung. Das Flanschträgermaterial besteht aus 316L und wird mit einer AlloyC22-Scheibe verschweißt.



33 *Beispielhafte Darstellung. Maßeinheit mm (in)*

Die Dichtleiste ist kleiner als in der Norm beschrieben. Dennoch kann eine Standarddichtung verwendet werden.

ASME B16.5 Flansche, RF

Druckstufe	Typ	Material	Gewicht
Cl.150	NPS 1"	316/316L	1,0 kg (2,21 lb)
Cl.150	NPS 1-¼"	316/316L	1,2 kg (2,65 lb)
Cl.150	NPS 1-½"	316/316L	1,5 kg (3,31 lb)
Cl.150	NPS 2"	316/316L	2,4 kg (5,29 lb)
Cl.150	NPS 2"	AlloyC22>316/316L	2,4 kg (5,29 lb)
Cl.150	NPS 3"	316/316L	4,9 kg (10,8 lb)
Cl.150	NPS 4"	316/316L	7,0 kg (15,44 lb)
Cl.300	NPS 1"	316/316L	1,5 kg (3,31 lb)
Cl.300	NPS 1-¼"	316/316L	2,0 kg (4,41 lb)
Cl.300	NPS 1-½"	316/316L	2,7 kg (5,95 lb)
Cl.300	NPS 2"	316/316L	3,2 kg (7,06 lb)
Cl.300	NPS 3"	316/316L	6,8 kg (14,99 lb)
Cl.300	NPS 3"	AlloyC22>316/316L	6,8 kg (14,99 lb)

Druckstufe	Typ	Material	Gewicht
Cl.300	NPS 4"	316/316L	11,5 kg (25,6 lb)
Cl.600	NPS 2"	316/316L	4,2 kg (9,26 lb)
Cl.600	NPS 3"	316/316L	6,8 kg (14,99 lb)

ASME B16.5 Flansche, FF

Druckstufe	Typ	Material	Gewicht
Cl.150	NPS 1"	316/316L	1,0 kg (2,21 lb)
Cl.150	NPS 2"	316/316L	2,4 kg (5,29 lb)
Cl.300	NPS 1-½"	316/316L	2,7 kg (5,95 lb)
Cl.300	NPS 2"	316/316L	3,2 kg (7,06 lb)

ASME B16.5 Flansche, RTJ

Druckstufe	Typ	Material	Gewicht
Cl.300	NPS 2"	316/316L	3,2 kg (7,06 lb)
Cl.300	NPS 3"	316/316L	7,2 kg (15,88 lb)
Cl.300	NPS 4"	316/316L	11,5 kg (25,6 lb)
Cl.600	NPS 2"	316/316L	4,2 kg (9,26 lb)

EN-Flansche EN 1092-1, A

Druckstufe	Typ	Material	Gewicht
PN6	DN32	316L (1.4404)	1,2 kg (2,65 lb)
PN6	DN40	316L (1.4404)	1,4 kg (3,09 lb)
PN6	DN50	316L (1.4404)	1,6 kg (3,53 lb)
PN10/16	DN50	316L (1.4404)	2,9 kg (6,39 lb)
PN10/16	DN80	316L (1.4404)	4,8 kg (10,58 lb)
PN10/16	DN100	316L (1.4404)	5,6 kg (12,35 lb)
PN25/40	DN25	316L (1.4404)	1,3 kg (2,87 lb)
PN25/40	DN32	316L (1.4404)	2,0 kg (4,41 lb)
PN25/40	DN40	316L (1.4404)	2,4 kg (5,29 lb)
PN25/40	DN50	316L (1.4404)	3,2 kg (7,06 lb)
PN25/40	DN65	316L (1.4404)	4,3 kg (9,48 lb)
PN25/40	DN80	316L (1.4404)	5,9 kg (13,01 lb)
PN25/40	DN100	316L (1.4404)	7,5 kg (16,54 lb)
PN100	DN50	316L (1.4404)	5,5 kg (12,13 lb)

EN-Flansche EN 1092-1, B1

Druckstufe	Typ	Material	Gewicht
PN6	DN32	316L (1.4404)	1,2 kg (2,65 lb)
PN6	DN50	316L (1.4404)	1,6 kg (3,53 lb)
PN6	DN50	AlloyC22>316L	1,6 kg (3,53 lb)

Druckstufe	Typ	Material	Gewicht
PN10/16	DN50	316L (1.4404)	2,7 kg (6,02 lb)
PN10/16	DN100	316L (1.4404)	5,6 kg (12,35 lb)
PN10/16	DN100	AlloyC22>316L	5,6 kg (12,35 lb)
PN25/40	DN25	316L (1.4404)	1,4 kg (3,09 lb)
PN25/40	DN25	AlloyC22>316L	1,4 kg (3,09 lb)
PN25/40	DN40	316L (1.4404)	1,3 kg (2,93 lb)
PN25/40	DN50	316L (1.4404)	3,2 kg (7,06 lb)
PN25/40	DN50	AlloyC22>316L	3,2 kg (7,06 lb)
PN25/40	DN80	316L (1.4404)	5,9 kg (13,01 lb)
PN25/40	DN80	AlloyC22>316L	5,2 kg (11,47 lb)
PN100	DN50	316L (1.4404)	5,5 kg (12,13 lb)

EN-Flansche EN 1092-1, C

Druckstufe	Typ	Material	Gewicht
PN25/40	DN50	316L (1.4404)	3,2 kg (7,06 lb)

EN-Flansche EN 1092-1, D

Druckstufe	Typ	Material	Gewicht
PN25/40	DN50	316L (1.4404)	3,2 kg (7,06 lb)

EN-Flansche EN 1092-1, E

Druckstufe	Typ	Material	Gewicht
PN25/40	DN50	316L (1.4404)	3,2 kg (7,06 lb)

JIS Flansche B2220

Druckstufe	Typ	Material	Gewicht
10K	10K 25A	316L (1.4404)	1,3 kg (2,87 lb)
10K	10K 40A	316L (1.4404)	1,5 kg (3,31 lb)
10K	10K 50A	316L (1.4404)	1,7 kg (3,75 lb)
10K	10K 50A	AlloyC22>316L	1,7 kg (3,75 lb)
10K	10K 80A	316L (1.4404)	2,2 kg (4,85 lb)
10K	10K 100A	316L (1.4404)	2,8 kg (6,17 lb)

Gewicht

Grundgewicht: 0,65 kg (1,43 lb)
Im Grundgewicht enthalten:
- Sondenbauart: Kompaktversion
- Elektronikeinsatz
- Gehäuse: Einkammer, Kunststoff mit Deckel
- Gewinde, G ¾

Gewichtsunterschiede ergeben sich durch die Auswahl von Gehäuse und des Deckel.

Gehäuse
- Einkammer, Aluminium, beschichtet: 0,8 kg (1,76 lb)
- Einkammer; 316L: 2,1 kg (4,63 lb)
- Einkammer; 316L, Hygiene: 0,45 kg (0,99 lb)
- Zweikammer L-Form; Aluminium beschichtet: 1,22 kg (2,69 lb)

Temperaturdistanzstück
0,6 kg (1,32 lb)

Druckdichte Durchführung
0,7 kg (1,54 lb)

Rohrverlängerung
- 1000 mm: 0,9 kg (1,98 lb)
- 50 in: 1,15 kg (2,54 lb)

Prozessanschluss

Siehe Kapitel Prozessanschlüsse

Wetterschutzhaube, Kunststoff
0,2 kg (0,44 lb)

Wetterschutzhaube, 316L
0,93 kg (2,05 lb)

Werkstoffe

Prozessberührende Werkstoffe

Prozessanschluss und Rohrverlängerung

316L (1.4404 oder 1.4435)
optional Alloy C22 (2.4602)

Schwinggabel

316L (1.4435)
optional Alloy C22 (2.4602)

Flansche

- Flansche, 🗎 Prozessanschlüsse
- Flansch-Plattierung: Alloy C22 (2.4602)

Dichtungen

Flachdichtung für Prozessanschluss G ¾ oder G 1: faserverstärkte Elastomerdichtung, asbestfrei nach DIN 7603

Lieferumfang mit Flachdichtung nach DIN7603
- Metrische Gewinde G ¾, G 1 Standard
- Metrische Gewinde G ¾, G 1 für Einbau in Einschweißadapter

Lieferumfang ohne Dichtung
- Tri-Clamp
- Flansche
- R und NPT Gewinde

Nicht-prozessberührende Werkstoffe

Kunststoffgehäuse

- Gehäuse: PBT/PC
- Blinddeckel: PBT/PC
- Deckeldichtung: EPDM
- Potentialausgleich: 316L
- Dichtung unter Potentialausgleich: EPDM
- Stopfen: PBT-GF30-FR
- M20 Kabelverschraubung: PA
- Dichtung an Stopfen und Kabelverschraubung: EPDM
- Gewindeadapter als Ersatz für Kabelverschraubungen: PA66-GF30
- Typenschild: Kunststofffolie
- TAG-Schild: Kunststofffolie, Metall oder vom Kunden beigestellt

Aluminiumgehäuse, beschichtet

- Gehäuse: Alu-EN AC 43400
- Blinddeckel: Alu-EN AC 43400
- Deckel-Dichtungsmaterialien: HNBR
- Deckel Dichtungsmaterialien: FVMQ
- Stopfen: Aluminium
  Kunststoff (PBT-GF30-FR) in Kombination Ex-frei, Ex i oder IS mit Kabelverschraubung Kunststoff, Gewinde M20 oder Gewinde G ½)
- Typenschild: Kunststofffolie
- TAG-Schild: Kunststofffolie, Edelstahl oder vom Kunden beigestellt
- Kabelverschraubungen M20: Material auswählen (Edelstahl, Messing vernickelt, Polyamid)

Edelstahlgehäuse, 316L

- Gehäuse: Edelstahl AISI 316L (1.4409)
- Deckel: Edelstahl AISI 316L (1.4409)
- Deckel-Dichtungsmaterialien: FVMQ
- Deckel-Dichtungsmaterialien: HNBR
- Stopfen: Edelstahl
- Typenschild: Edelstahlgehäuse direkt beschriftet
- TAG-Schild: Kunststofffolie, Edelstahl oder vom Kunden beigestellt
- Kabelverschraubungen M20: Material auswählen (Edelstahl, Messing vernickelt, Polyamid)

Edelstahlgehäuse, 316L Hygiene

- Gehäuse: Edelstahl AISI 316L (1.4404)
- Deckel: Edelstahl AISI 316L (1.4404)
- Deckel-Dichtungsmaterialien: EPDM
- Deckel-Dichtungsmaterialien: HNBR
- Typenschild: Edelstahlgehäuse direkt beschriftet
- TAG-Schild: Kunststofffolie, Edelstahl oder vom Kunden beigestellt
- Kabelverschraubungen M20: Material auswählen (Edelstahl, Messing vernickelt, Polyamid)

Oberflächenrauheit

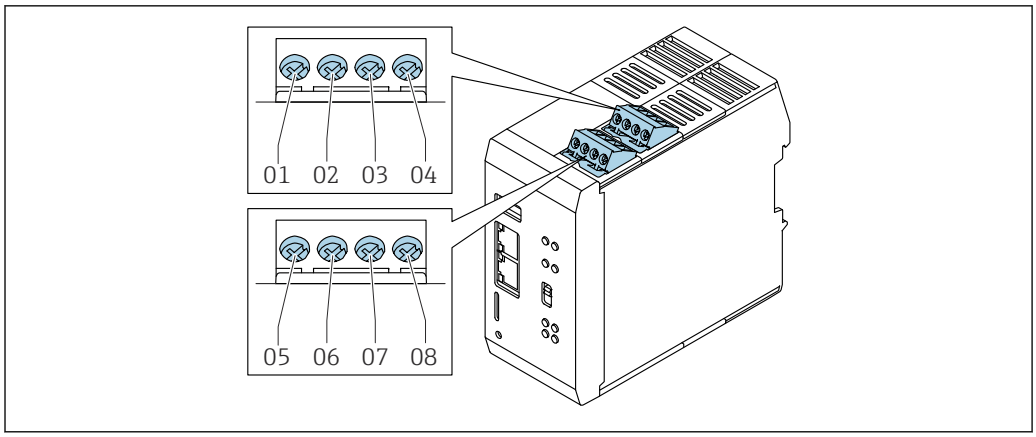
Die Rautiefe der prozessberührten Oberfläche ist Ra ≤3,2 µm (126 µin).

Konstruktiver Aufbau Dichterechner QML51

Klemme

- Steckbare Schraubklemmen
- Versorgungsklemme kodiert (die mechanische Kodierung verhindert ein Fehlstecken der Klemme)
- Klemmbereich: 0,5 … 2,5 mm^2 (20 … 13 AWG)

Flexible Aderleitungen nur mit Aderendhülsen verwenden.

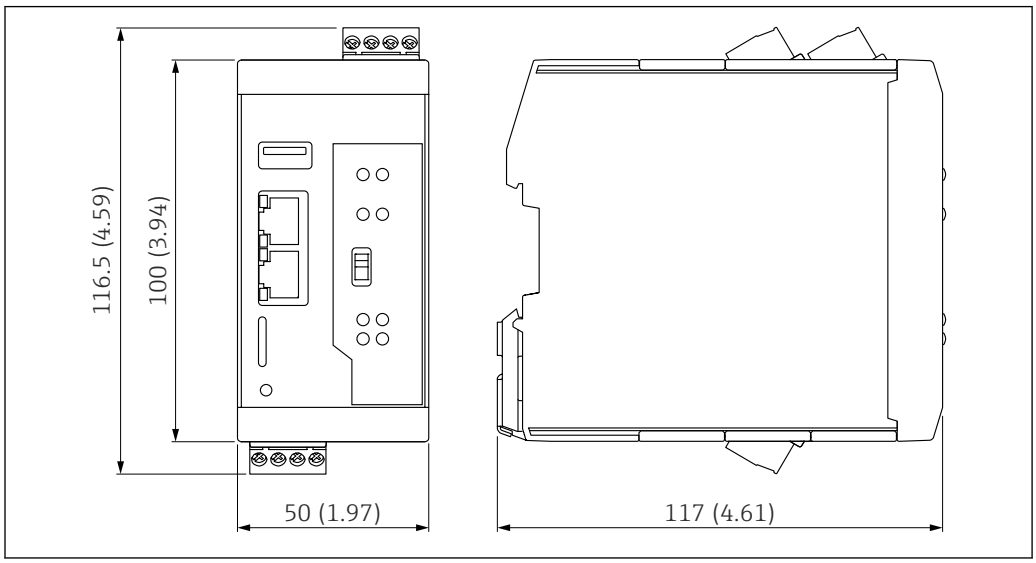


34 Pulse- und Analogeingang

01 Kanal 3 (+), Voreinstellung: PFM
02 Kanal 3 (-), Voreinstellung: PFM
03 Kanal 4 (+), Voreinstellung: 4 ... 20 mA (HART)
04 Kanal 4 (-), Voreinstellung: 4 ... 20 mA (HART)
05 Kanal 1 (+), Voreinstellung: PFM
06 Kanal 1 (-), Voreinstellung: PFM
07 Kanal 2 (+), Voreinstellung: 4 ... 20 mA (HART)
08 Kanal 2 (-), Voreinstellung: 4 ... 20 mA (HART)

Die Kanäle sind voreingestellt (Werkseinstellung). Die Konfiguration ist nachträglich veränderbar.

Bauform, Maße



35 Abmessungen. Maßeinheit mm (in)

Gewicht

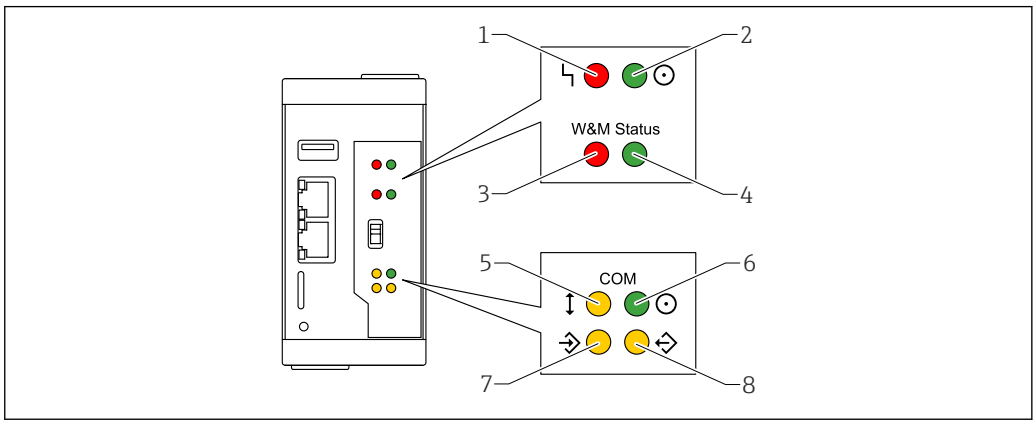
260 g (0,57 lb)

Werkstoffe

Gehäuse: Polyamid

Anzeige und Bedienoberfläche

Vor-Ort-Anzeige



36 *Beschreibung der LED-Zustände*

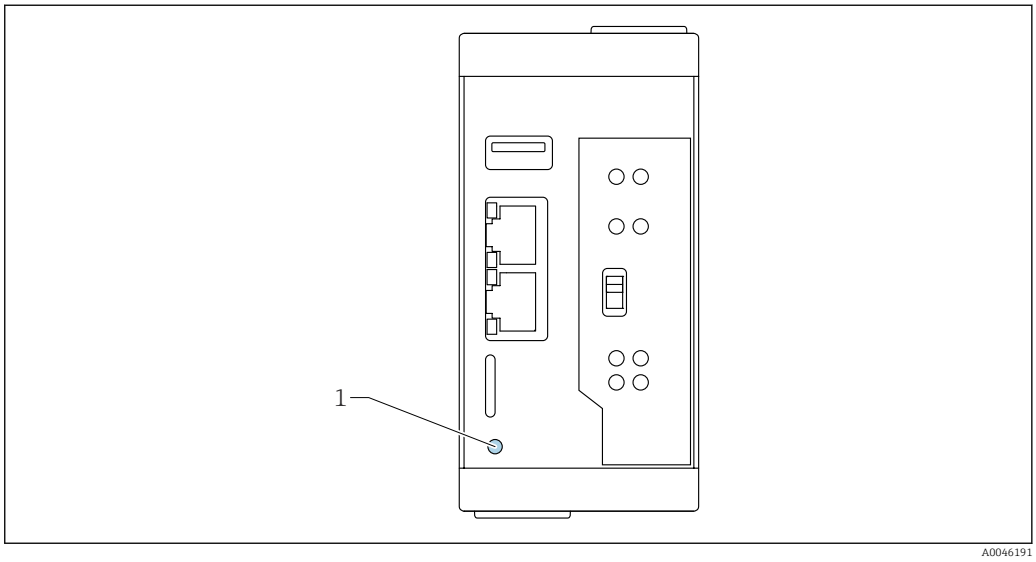
1 *Rote LED: Fehler*
2 *Grüne LED: Status der Energieversorgung*
3 *Rote LED: Eichschalter in der verriegelten Position (für den Dichterechner QML51 ohne Funktion)*
4 *Grüne LED: Eichschalter in der entriegelten Position (für den Dichterechner QML51 ohne Funktion)*
5 *Gelbe LED: Status der Feldkommunikation*
6 *Grüne LED: Status Energieversorgung der Kommunikations-Schnittstelle*
7 *Gelbe LED: Eingehende Daten-Pakete*
8 *Gelbe LED: Ausgehende Daten-Pakete*

Bedienelemente

Reset-Taste

Das Gerät wird auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.

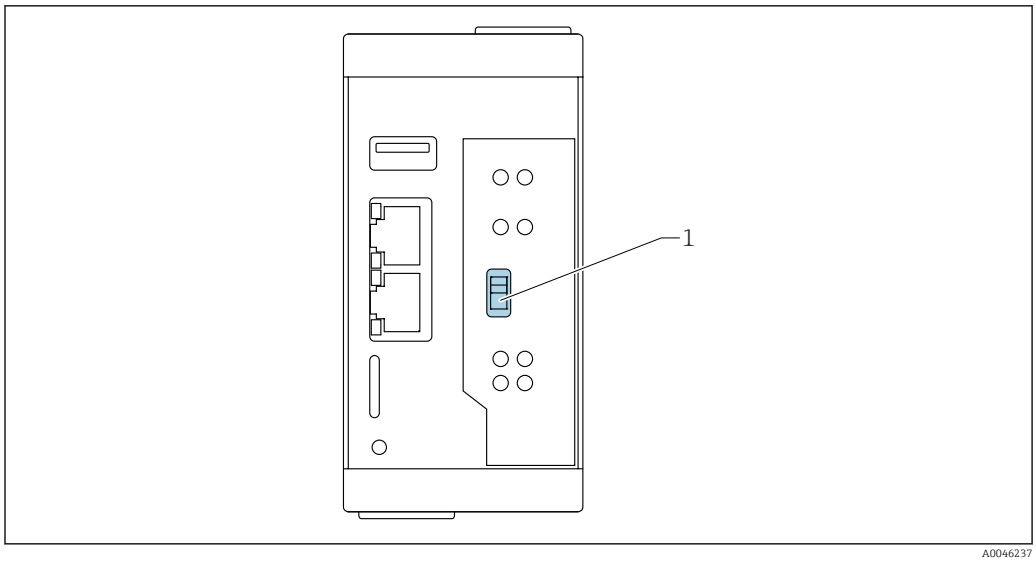
Zur Betätigung der Reset-Taste, eine Stiftspitze verwenden.



37 *Position Reset-Taste*

1 *Reset-Taste*

Hardware-Schalter (ohne Funktion)



1 Hardware-Schalter (ohne Funktion)

Dieser Schalter hat bei dem Dichterechner QML51 keine Funktion.

Schnittstellen zur Datenübertragung

Die Konfiguration des Geräts (Nutzerdaten, Logdateien, Zertifikate oder Diagnosecodes) kann gespeichert werden.

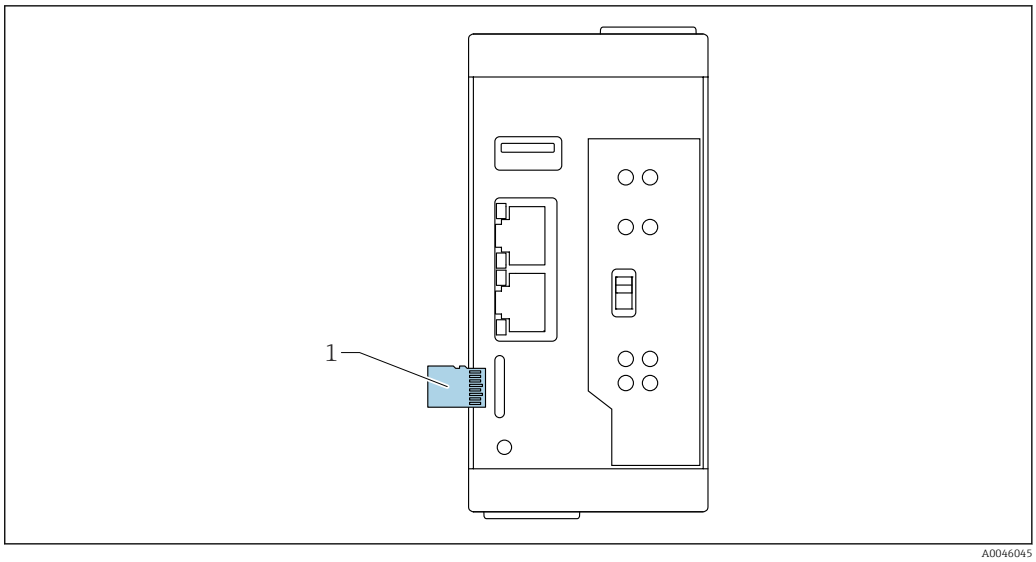
Voraussetzungen:
- Um das Backup auf einen USB-Stick oder eine SD-Karte zu speichern, muss ein entsprechendes zulässiges Speichermedium vorhanden und vom Gerät erkannt worden sein.
- Damit das Backup auf einem FTP-Server gespeichert werden kann, muss zuvor ein FTP-Server eingerichtet worden und eine Verbindung möglich sein.

Ein Backup kann vom System mit einem Passwort geschützt werden. Das Passwort kann dabei frei gewählt werden, ohne Einschränkungen. Ein passwortgeschütztes Backup kann nur mit dem dazugehörigen Passwort auf ein anderes System eingespielt werden.

Kartensteckplatz

Die MicroSD-Karte ist nicht im Lieferumfang enthalten.

Endress+Hauser empfiehlt die Verwendung von MicroSD-Karten mit folgenden Parametern:
- Speicherkapazität: 8 … 64 GB
- Temperaturbereich: −40 … 85 °C (−40 … 185 °F)

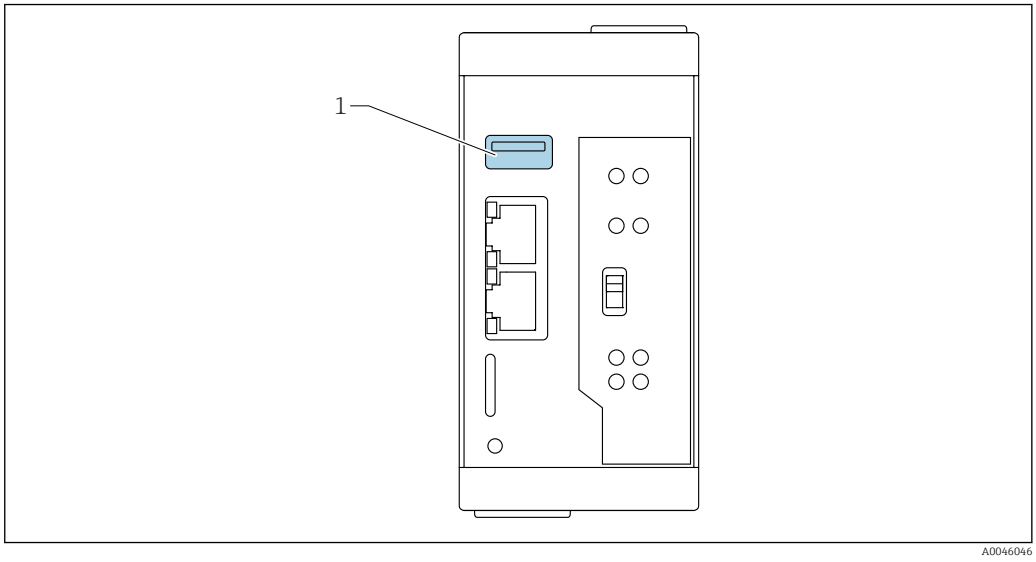


38 Position Kartensteckplatz

1 MicroSD-Karte

USB-Port

Daten des USB (Typ A)-Ports:
- USB 2.0 Host
- Bis zu 480 Mbit/s
- 5 V_{DC} bis zu 1,5 A



39 Position USB-Port

1 USB-Port

Zertifikate und Zulassungen

Aktuelle Zertifikate und Zulassungen zum Produkt stehen unter www.endress.com auf der jeweiligen Produktseite zur Verfügung:

1. Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen.
2. Produktseite öffnen.
3. **Downloads** auswählen.

CE-Zeichen

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

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

Ex-Zulassung

Verfügbare Ex-Zulassungen: siehe Produktkonfigurator

Alle Daten zum Explosionsschutz sind in einem separaten Dokument aufgeführt, das auf Anfrage erhältlich ist.

Externe Normen und Richtlinien

IEC 60529
Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

IEC 61010
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte

EN 61326 Serie
EMV Produktfamiliennorm für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte

NAMUR
Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozessindustrie

Bestellinformationen

Ausführliche Bestellinformationen sind bei der nächstgelegenen Vertriebsorganisation www.addresses.endress.com oder im Produktkonfigurator unter www.endress.com auswählbar:

1. Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen.
2. Produktseite öffnen.
3. **Konfiguration** auswählen.

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

Dienstleistung

- Gereinigt von Öl+Fett (mediumberührt)
- LABS frei (lackbenetzungsstörende Substanzen)
  Die Kunststoff-Wetterschutzhaube und die Einschweißadapter sind von der LABS-Reinigung ausgenommen.

Testberichte, Erklärungen und Materialprüfzeugnisse

Im *Device Viewer* werden alle Testberichte, Erklärungen und Materialprüfzeugnisse elektronisch zur Verfügung gestellt:
Seriennummer vom Typenschild eingeben
(https://www.endress.com/de/pages/supporting-tools/device-viewer)

Produktdokumentation auf Papier
Optional können Testberichte, Erklärungen und Materialprüfzeugnisse über Merkmal 570 "Dienstleistung", Ausführung I7 „Produktdokumentation auf Papier“ als Papierausdruck bestellt werden. Die Dokumente liegen dann dem Gerät bei Auslieferung bei.

Test, Zeugnis, Erklärung

Es sind Ausführungen wählbar, für die folgende Zertifikate verfügbar sind:
- Abnahmeprüfzeugnis 3.1, EN10204 (Werkstoffzeugnis mediumberührte Teile)
- NACE MR0175 / ISO 15156 (mediumberührte Teile), Erklärung
- NACE MR0103 / ISO 17945 (mediumberührte Teile), Erklärung
- AD 2000 (mediumberührte Teile), Erklärung, ausgenommen Gussteile
- ASME B31.3 Process Piping, Erklärung
- ASME B31.1 Process Piping, Erklärung
- Druckprüfung, internes Verfahren, Prüfbericht
- Helium-Dichtheitsprüfung, internes Verfahren, Prüfbericht

- Verwechslungsprüfung (PMI), internes Verfahren (mediumberührte Teile), Prüfbericht
- Farbeindringprüfung AD2000-HP5-3 (PT), mediumberührte/drucktragende metallische Teile, Prüfbericht
- Farbeindringprüfung ISO23277-1 (PT), mediumberührte/drucktragende metallische Teile, Prüfbericht
- Farbeindringprüfung ASME VIII-1 (PT), mediumberührte/drucktragende metallische Teile, Prüfbericht
- Schweißdokumentation, mediumberührende/drucktragende Nähte, Erklärung / ISO / ASME Schweißdokumentation bestehend aus:
  - Schweißzeichnung
  - WPQR (Schweißverfahrensprüfung) gemäß ISO 14613/ISO14614 oder ASME Sect. IX
  - WPS (Schweißanweisung)
  - WQR (Herstellererklärung Qualifizierung Schweißpersonal
  -

Aktuell verfügbare Dokumentationen auf der Endress+Hauser Internetseite: www.endress.com → Downloads oder mit der Seriennummer des Geräts unter Online Tools im Device Viewer.

TAG

Messstelle (TAG)

Das Gerät kann mit einer Messstellenbezeichnung bestellt werden.

Ort der Messstellenkennzeichnung
In der Zusatzspezifikation auswählen:
- Anhängeschild Edelstahl
- Papierklebeschild
- TAG beigestellt vom Kunden
- RFID TAG
- RFID TAG + Anhängeschild Edelstahl
- RFID TAG + Papierklebeschild
- RFID TAG + TAG beigestellt vom Kunden
- IEC61406 rostfr. Stahl TAG
- IEC61406 rostfr. Stahl TAG + NFC TAG
- IEC61406 rostfr. Stahl TAG, rostfr. Stahl TAG
- IEC61406 rostfr. Stahl TAG + NFC, rostfr. Stahl TAG
- IEC61406 rostfr. Stahl TAG, beigestelltes Schild
- IEC61406 rostfr. Stahl TAG + NFC, beigestelltes Schild

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

Zubehör

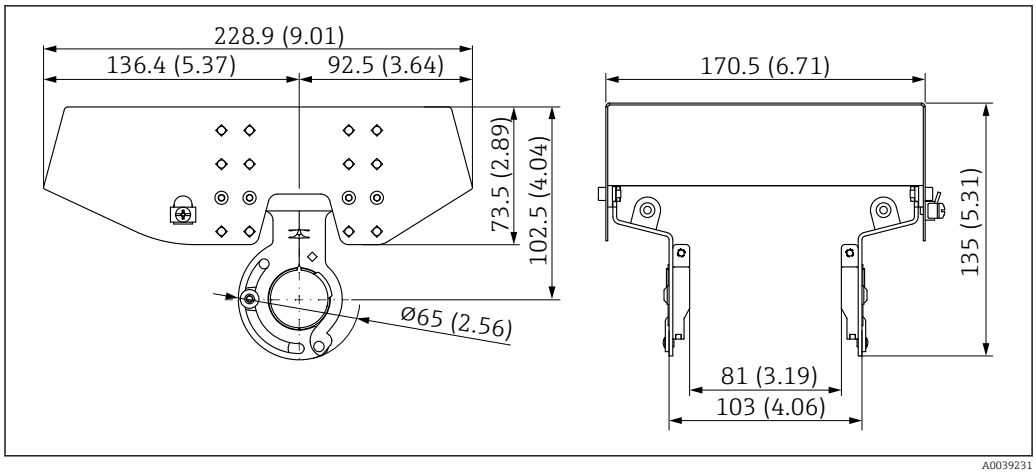
Zubehör Liquiphant Dichte

Wetterschutzhaube für Zweikammergehäuse aus Aluminium

Die Wetterschutzhaube kann zusammen mit dem Gerät über die Produktstruktur "Zubehör beigelegt" bestellt werden.

Sie dient zum Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung, Niederschlag und Eis.

Wetterschutzhaube 316L ist passend zum Zweikammergehäuse aus Aluminium. Die Lieferung erfolgt inklusive Halterung für die direkte Montage auf dem Gehäuse.



40 Abmessungen Wetterschutzhaube, 316L, XW112. Maßeinheit mm (in)

Material
- Wetterschutzhaube: 316L
- Klemmschraube: A4
- Halterung: 316L

Bestellcode Zubehör:
71438303

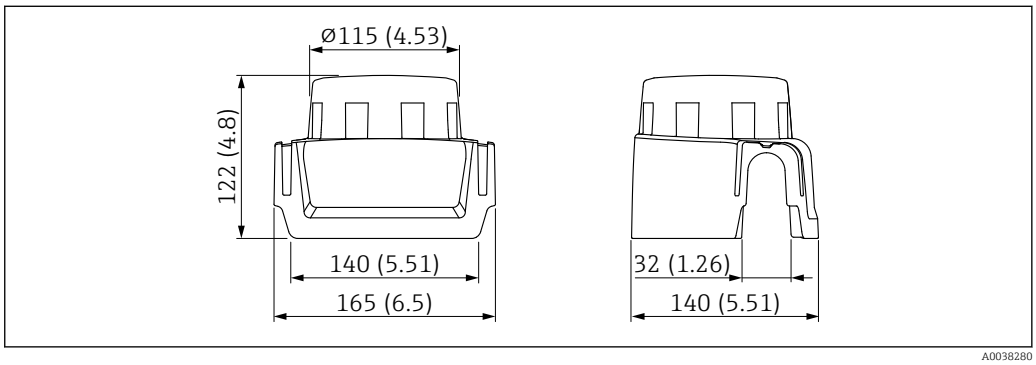
Sonderdokumentation SD02424F

Wetterschutzhaube für Einkammergehäuse Aluminium

Die Wetterschutzhaube kann zusammen mit dem Gerät über die Produktstruktur "Zubehör beigelegt" bestellt werden.

Sie dient zum Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung, Niederschlag und Eis.

Wetterschutzhaube Kunststoff ist passend zum Einkammergehäuse aus Aluminium. Die Lieferung erfolgt inklusive Halterung für die direkte Montage auf dem Gehäuse.



41 Wetterschutzhaube für Einkammergehäuse Aluminium. Maßeinheit mm (in)

Material
Kunststoff

Bestellcode Zubehör:
71438291

Sonderdokumentation SD02423F

M12-Buchse

Die aufgeführten M12-Buchsen sind für den Einsatz im Temperaturbereich −25 … 70 °C (−13 … 158 °F) geeignet.

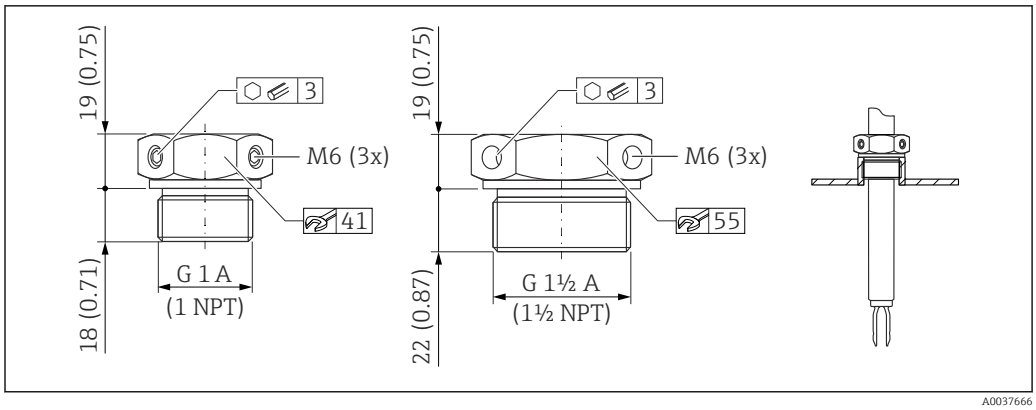
M12-Buchse IP69
- Einseitig konfektioniert
- Abgewinkelt
- 5 m (16 ft) Kabel PVC (orange)
- Nutmutter 316L (1.4435)
- Griffkörper: PVC
- Bestellnummer: 52024216

M12-Buchse IP67
- Abgewinkelt
- 5 m (16 ft) Kabel PVC (grau)
- Nutmutter Cu Sn/Ni
- Griffkörper: PUR
- Bestellnummer: 52010285

Schiebemuffen für drucklosen Betrieb

Nicht geeignet für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.

Zum Einbau von oben und Eintauchen in die Flüssigkeit zur Dichtemessung.



42 *Schiebemuffen für drucklosen Betrieb p_e = 0 bar (0 psi). Maßeinheit mm (in)*

G 1, DIN ISO 228/I
- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Gewicht: 0,21 kg (0,46 lb)
- Bestellnummer: 52003978
- Bestellnummer: 52011888, Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material

NPT 1, ASME B 1.20.1
- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Gewicht: 0,21 kg (0,46 lb)
- Bestellnummer: 52003979
- Bestellnummer: 52011889, Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material

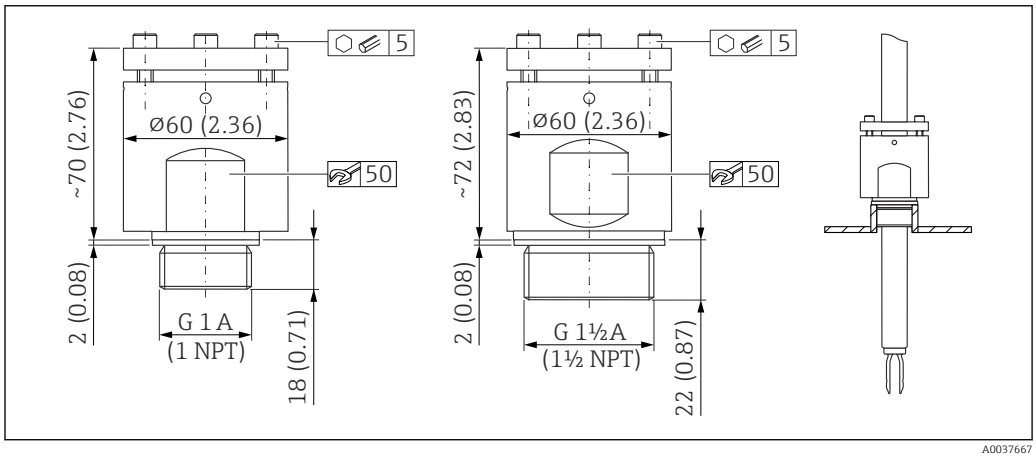
G 1½, DIN ISO 228/I
- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Gewicht: 0,54 kg (1,19 lb)
- Bestellnummer: 52003980
- Bestellnummer: 52011890, Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material

NPT 1½, ASME B 1.20.1
- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Gewicht: 0,54 kg (1,19 lb)
- Bestellnummer: 52003981
- Bestellnummer: 52011891, Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material

Hochdruck-Schiebemuffen

Geeignet für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.

- Zum Einbau von oben und Eintauchen in die Flüssigkeit zur Dichtemessung
- Geeignet für Prozessdruck max. 100 bar (1 450 psi)
- Dichtungspackung aus Graphit
- Bei G 1, G 1½: Dichtung im Lieferumfang enthalten



43 *Hochdruck-Schiebemuffen. Maßeinheit mm (in)*

G 1, DIN ISO 228/I
- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Gewicht: 1,13 kg (2,49 lb)
- Bestellnummer: 52003663
- Bestellnummer: 52011880, Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material

G 1, DIN ISO 228/I
- Material: AlloyC22
- Gewicht: 1,13 kg (2,49 lb)
- Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material
- Bestellnummer: 71118691

NPT 1, ASME B 1.20.1
- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Gewicht: 1,13 kg (2,49 lb)
- Bestellnummer: 52003667
- Bestellnummer: 52011881, Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material

NPT 1, ASME B 1.20.1
- Material: AlloyC22
- Gewicht: 1,13 kg (2,49 lb)
- Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material
- Bestellnummer: 71118694

G 1½, DIN ISO 228/1
- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Gewicht: 1,32 kg (2,91 lb)
- Bestellnummer: 52003665
- Bestellnummer: 52011882, Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material

G 1½, DIN ISO 228/1
- Material: AlloyC22
- Gewicht: 1,32 kg (2,91 lb)
- Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material

NPT 1½, ASME B 1.20.1
- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Gewicht: 1,32 kg (2,91 lb)
- Bestellnummer: 52003669
- Bestellnummer: 52011883, Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material

NPT 1½, ASME B 1.20.1
- Material: AlloyC22
- Gewicht: 1,32 kg (2,91 lb)
- Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material
- Bestellnummer: 71118695

Zubehör Dichterechner QML51

Siehe Technische Information Dichterechner QML51 (TI01866F)

Dokumentation

Eine Übersicht zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation bieten:
- *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): Seriennummer vom Typenschild eingeben
- *Endress+Hauser Operations App*: Seriennummer vom Typenschild eingeben oder Matrixcode auf dem Typenschild einscannen

Standarddokumentation

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.

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

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.

Geräteabhängige Zusatzdokumentation

Sonderdokumentation

- BA02593F: Liquiphant Dichte mit Dichterechner QML51
- SD03498S: OPC-UA-Server
- SD03501S: Modbus TCP Server
- SD02398F: Schiebemuffe für Liquiphant (Montageanleitung)
- SD01622P: Einschweißadapter (Einbauanleitung)
- TI00426F: Adapter und Flansche (Übersicht)

Eingetragene Marken

Modbus®
Eingetragene Marke der SCHNEIDER AUTOMATION, INC.

OPC UA
Eingetragene Marke der OPC Foundation, Scottsdale, Arizona, USA

HART®
Eingetragene Marke der FieldComm Group, Austin, Texas, USA

71782096

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser
People for Process Automation