

BMD 1L \_ \_ - \_ \_ \_ / \_ \_ - \_ \_ \_ K-...  
SIL



- deutsch** Betriebsanleitung
- english** User's guide
- français** Notice d'utilisation
- italiano** Manuale d'uso
- español** Manual de instrucciones
- 中文** 使用说明书

**[www.balluff.com](http://www.balluff.com)**

# Konformitätserklärung<sup>1)</sup> Declaration of Conformity<sup>1)</sup> CE

Balluff GmbH  
Schurwaldstrasse 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Germany  
Phone +49 7158 173-0  
Fax +49 7158 5010  
balluff@balluff.de

Wir erklären, dass folgendes Produkt die einschlägigen Harmonisierungsrechtsvorschriften der Union erfüllt. <sup>2)</sup>

We declare that the following product is in conformity with the relevant Union harmonisation legislation as given below.

Bestellcode <sup>3)</sup> Order code	Typenbezeichnung <sup>4)</sup> Part number
n/a	BMD 1LTA-___/_-___-AE520K-KM20K

EU-Richtlinie <sup>5)</sup> EU directive	Angewendete Normen <sup>6)</sup> Applied standards
2014/30/EU EMV-Richtlinie / EMC-Directive	EN 61326-1:2013 <sup>7)</sup> ; EN 61326-3-2:2008 <sup>7)</sup>
2014/35/EU Niederspannungsrichtlinie / LVD	EN 61010-1:2010; EN 61010-2-030:2011
2014/34/EU ATEX-Richtlinie/ATEX-Directive	EN 60079-0:2012+A11:2013; EN 60079-11:2012; EN 60079-26:2015
2011/65/EU RoHS-Richtlinie / RoHS-Directive	EN 50581:2012

\*) Emission: Class B; Immunity: Industriebereich  
\*\*) mit SIL Qualifikation.

\*) Emission: Class B; Immunity: Industrial Area  
\*\*) with SIL qualification.

Kennzeichnung II 1G Ex ia IIC T6...T1 Ga oder II 1/2 G Ex ia IIC T6...T1 Ga/Gb oder II 2G Ex ia IIC T6...T1 Gb, EG-Baumusterprüfbescheinigung TÜV 17 ATEX 195548 X, Benannte Stelle für die Überwachung des Qualitätssicherungssystems: TÜV NORD CERT GmbH, NB0044, Langemarckstraße 20, 45141 Essen

Marking II 1G Ex ia IIC T6...T1 Ga or II 1/2 G Ex ia IIC T6...T1 Ga/Gb or II 2G Ex ia IIC T6...T1 Gb, EC-Type-Examination Certificate TÜV 17 ATEX 195548 X, Notified Body for the surveillance of quality system: TÜV NORD CERT GmbH, NB0044, Langemarckstraße 20, 45141 Essen

Die technische Dokumentation wird beim Hersteller archiviert. <sup>7)</sup>

The technical documentation is kept by the manufacturer.

Diese Ausgabe der Konformitätserklärung gilt für Produkte, die im Zeitraum zwischen Datum der Unterschrift und Inkrafttreten einer aktualisierten Version in Verkehr gebracht werden. <sup>8)</sup>

This version of Declaration of Conformity is valid for products placed on the market between the date of the signature and the effective date of an actualized issue.

Neuhausen, 17.01.2018

- 1) **FR** Déclaration de conformité  
**IT** Dichiarazione di conformità  
**ES** Declaración de conformidad  
**NL** Conformiteitsverklaring  
**PL** Deklaracja zgodności  
**CS** Prohlášení o shodě  
**HU** Megfelelőségi nyilatkozat  
**RU** Декларация соответствия
- 2) **FR** Nous déclarons que le produit suivant correspond à la législation communautaire d'harmonisation en vigueur.  
**IT** Si dichiara che il seguente prodotto soddisfa le normative di armonizzazione pertinenti dell'Unione europea.  
**ES** Mediante la presente declaramos que el siguiente producto cumple las prescripciones legales de armonización pertinentes de la Unión.  
**NL** Hiermee verklaren wij dat het volgende product conform is met de relevante harmonisatiewetgeving van de Unie.  
**PL** Oświadczamy, iż poniższy produkt spełnia odnośnie przepisów prawodawstwa harmonizacyjnego Unii.  
**CS** Prohlašujeme, že následující produkt splňuje příslušné předpisy harmonizačního práva Unie.  
**HU** Kijelentjük, hogy a következő termék a rávonatközö uniós harmonizációs jogszabályoknak megfelel.  
**RU** Настоящим мы удостоверяем, что следующий продукт соответствует гармонизированным нормам законодательства ЕС.
- 3) **FR** Symbolisation commerciale  
**IT** Codice d'ordine  
**ES** Código de pedido  
**NL** Bestelcode  
**PL** Kod artykułu  
**CS** Objednací kód  
**HU** Rendelési kód  
**RU** Код заказа
- 4) **FR** Référence article  
**IT** Identificazione tipo  
**ES** Referencia  
**NL** Typeaanduiding  
**PL** Oznaczenie typu  
**CS** Typové označení  
**HU** Típusmegjelölés  
**RU** Типовое обозначение
- 5) **FR** Directive UE  
**IT** Direttiva UE  
**ES** Directiva UE  
**NL** EU-richtlijn  
**PL** Dyrektywa UE  
**CS** Směrnice EU  
**HU** EU irányelv  
**RU** Директива ЕС
- 6) **FR** Normes appliquées  
**IT** Normative applicate  
**ES** Normas aplicadas  
**NL** Toegepaste normen  
**PL** Zastosowane normy  
**CS** Použité normy  
**HU** Alkalmazott szabványok  
**RU** Применимые стандарты
- 7) **FR** La documentation technique est archivée par le fabricant.  
**IT** La documentazione tecnica viene archiviata presso il costruttore.  
**ES** El fabricante se encarga de archivar la documentación técnica.  
**NL** De technische documentatie wordt bij de fabrikant gearhiveerd.  
**PL** Dokumentacja techniczna archiwizowana jest u producenta.  
**CS** Technická dokumentace je archivována u výrobce.  
**HU** A technikai dokumentáció a gyártónál archiválásra kerül.  
**RU** Техническая документация архивируется производителем.
- 8) **FR** Cette édition de la déclaration de conformité est valable pour les produits qui sont mis en circulation pendant la période comprise entre la date de la signature et l'entrée en vigueur d'une version actualisée.  
**IT** La presente edizione della dichiarazione di conformità vale per i prodotti messi in circolazione nel periodo compreso tra la data della firma e l'entrata in vigore di una versione aggiornata.  
**ES** Esta versión de la declaración de conformidad es aplicable a los productos que se ponen en circulación en el período de tiempo entre la fecha de la firma y la entrada en vigor de una versión más actual.  
**NL** Deze uitgave van de conformiteitsverklaring geldt voor producten die in de periode tussen de datum van ondertekening en inwerkingtreding van een bijgewerkte versie in de handel worden gebracht.  
**PL** Niniejsza deklaracja zgodności dotyczy tylko produktów, które wprowadzone zostały na rynek w okresie pomiędzy datą podpisania a wejściem w życie zaktualizowanej wersji.  
**CS** Toto vydání prohlášení o shodě platí pro produkty, které byly uvedeny do oběhu v období mezi datem podpisu a vstupem aktualizované verze v platnost.  
**HU** A megfelelőségi nyilatkozat ezen kiadása olyan termékekre vonatkozik, amelyek az aláírás napja és az aktualizált változat közötti időszakban kerültek forgalomba.  
**RU** Настоящая декларация соответствия действительна для продукции, введенной в эксплуатацию в период между датой подписания и датой вступления в силу обновленной версии.

# Certificate



Nr./No.: 968/FSP 1427.00/17

<b>Prüfgegenstand</b> <b>Product tested</b>	Sensoren zur Füllstands-, Trennschichtmessung und Grenzstandsermittlung Sensors for level detection, level and interface measurement	<b>Zertifikatsinhaber</b> <b>Certificate holder</b>	Balluff GmbH Schurwaldstraße 9 73765 Neuhausen a.d.F Germany
--	---	--	---

<b>Typbezeichnung</b> <b>Type designation</b>	BMD 1L, BMD 1H
--	----------------

<b>Prüfgrundlagen</b> <b>Codes and standards</b>	IEC 61508 Parts 1-7:2010 IEC 61511-1:2003 + Corr. 1:2004	IEC 61010-1:2010 IEC 61326-3-2:2008
---	---	--

<b>Bestimmungsgemäße Verwendung</b> <b>Intended application</b>	Sensoren zur Grenzstandserfassung und Füllstandsmessung in Flüssigkeiten und Schüttgütern sowie zur Trennschichtmessung in Flüssigkeiten. Die Sensoren BMD 1L und BMD 1H erfüllen die Anforderungen der genannten Prüfgrundlagen und können in einem sicherheitsbezogenen System gemäß IEC 61508 bis SIL 2 und redundant (HFT=1) bis SIL 3 (Systematische Eignung SC 3) eingesetzt werden. Sensors for level detection and level measurement of liquids and bulk solids as well as for interface measurement of liquids. The sensors BMD 1L and Bmd 1H comply with the requirements of the stated standards and can be used in a safety-related system acc. IEC 61508 up to SIL 2 and redundantly (HFT=1) up to SIL 3 (Systematic Capability SC 3).
--	--

<b>Besondere Bedingungen</b> <b>Specific requirements</b>	Die zugehörigen Betriebsanleitungen und das Safety Manual sind zu beachten. The operating instructions and the safety manual shall be considered.
--	--

Gültig bis / Valid until 2020-07-31

Der Ausstellung dieses Zertifikates liegt eine Prüfung zugrunde, deren Ergebnisse im Bericht Nr. 968/FSP 1427.00/17 vom 24.04.2017 dokumentiert sind.

Dieses Zertifikat ist nur gültig für Erzeugnisse, die mit dem Prüfgegenstand übereinstimmen. Es wird ungültig bei jeglicher Änderung der Prüfgrundlagen für den angegebenen Verwendungszweck.

The issue of this certificate is based upon an examination, whose results are documented in Report No. 968/FSP 1427.00/17 dated 2017-04-24.

This certificate is valid only for products which are identical with the product tested. It becomes invalid at any change of the codes and standards forming the basis of testing for the intended application.

**TÜV Rheinland Industrie Service GmbH**

Bereich Automation

Funktionale Sicherheit

Am Grauen Stein, 51105 Köln

Köln, 2017-04-24

Certification Body Safety & Security for Automation & Grid

Dipl.-Ing. Stephan Häb

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Am Grauen Stein, 51105 Köln / Germany  
Tel.: +49 221 806-1790, Fax: +49 221 806-1539, E-Mail: industrie-service@de.tuv.com






(1) **EU-Baumusterprüfbescheinigung**

(2) Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen, **Richtlinie 2014/34/EU**



(3) **Bescheinigungsnummer:** TÜV 17 ATEX 195548 X **Ausgabe:** 00  
(4) für das Produkt: Geführte Radarsensoren  
Typenreihe BMD 1L\*\*-\*\*\*\*/\*\*\*-AE5\*\* H/I -\*\*\*\*\*-\*\*\* und  
BMD 1H\*\*-\*\*\*\*/\*\*\*-AE5\*\* L/M -\*\*\*\*\*-\*\*\*  
(5) des Herstellers: Balluff GmbH  
(6) Anschrift: Schurwaldstraße 9,  
73765 Neuhausen auf den Fildern  
Deutschland  
Auftragsnummer: 8000469346  
Ausstellungsdatum: 19.05.2017

- (7) Die Bauart dieses Produktes sowie die verschiedenen zulässigen Ausführungen sind in der Anlage und den darin aufgeführten Unterlagen zu dieser EU-Baumusterprüfbescheinigung festgelegt.
- (8) Die TÜV NORD CERT GmbH bescheinigt als notifizierte Stelle Nr. 0044 nach Artikel 17 der Richtlinie 2014/34/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 die Erfüllung der wesentlichen Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen für die Konzeption und den Bau dieses Produktes zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß Anhang II der Richtlinie.  
Die Ergebnisse der Prüfung sind in dem vertraulichen ATEX Prüfungsbericht Nr. 17 203 195548 festgelegt.
- (9) Die wesentlichen Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen werden erfüllt durch Übereinstimmung mit:  
**EN 60079-0:2012 + A11:2013    EN 60079-11:2012    EN 60079-26:2015**  
ausgenommen die unter Abschnitt 18 der Anlage gelisteten Anforderungen.
- (10) Falls das Zeichen "X" hinter der Bescheinigungsnummer steht, wird auf die Besonderen Bedingungen für die Verwendung des Produktes in der Anlage zu dieser Bescheinigung hingewiesen.
- (11) Diese EU-Baumusterprüfbescheinigung bezieht sich nur auf Konzeption und Prüfung des festgelegten Produktes. Weitere Anforderungen dieser Richtlinie gelten für die Herstellung und das Bereitstellen dieses Produktes. Diese Anforderungen werden nicht durch diese Bescheinigung abgedeckt.
- (12) Die Kennzeichnung des Produktes muss die folgenden Angaben enthalten:

 **II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga oder  
II 1/2 G Ex ia IIC T6...T1 Ga/Gb oder  
II 2 G Ex ia IIC T6...T1 Gb**

TÜV NORD CERT GmbH, Langemarckstraße 20, 45141 Essen, notifiziert durch die Zentralstelle der Länder für Sicherheitstechnik (ZLS), Ident. Nr. 0044, Rechtsnachfolger der TÜV NORD CERT GmbH & Co. KG Ident. Nr. 0032

Der Leiter der notifizierten Stelle

  
Meyer

Geschäftsstelle Hannover, Am TÜV 1, 30519 Hannover, Tel. +49 511 998-61455, Fax +49 511 998-61590

(13) **ANLAGE**

(14) **EU-Baumusterprüfbescheinigung Nr. TÜV 17 ATEX 195548 X      Ausgabe 00**

(15) **Beschreibung des Produktes**

Die Geführte Radarsensoren Typenreihe BMD 1L\*\*\_\*\*\*\*/\*\*\*-AE5\*\* H/I -\*\*\*\*\*\_\*\*\* und BMD 1H\*\*\_\*\*\*\*/\*\*\*-AE5\*\* L/M -\*\*\*\*\*\_\*\*\* dienen zur Erfassung des Abstandes zwischen einer Füllgutoberfläche und dem Sensor mittels hochfrequenter Mikrowellen-Impulse.

Die geführten Radarsensoren senden hochfrequente Mikrowellen-Impulse aus, die entlang eines Mess-Stabes bzw. Mess- Seiles geführt werden.

Die Elektronik nutzt die Laufzeit der von der Füllgut-Oberfläche reflektierten Signale um den Abstand zur Füllgut-Oberfläche zu errechnen.

Typenschlüssel:

BMD 1L\*\*\_\*\*\*\*/\*\*\*-AE5\*\* H/I -\*\*\*\*\*\_\*\*\* und BMD 1H\*\*\_\*\*\*\*/\*\*\*-AE5\*\* L/M -\*\*\*\*\*\_\*\*\*

Elektrische und thermische Daten:

Versorgungs- und Signalstromkreis  
(Klemmen 1[+], 2[-] im „Ex i“  
Elektronikraum oder Steckverbindung)

in Zündschutzart Eigensicherheit Ex ia IIC  
Nur zum Anschluss an einen bescheinigten  
eigensicheren Stromkreis mit folgenden  
Höchstwerten:

$$U_i = 30 \text{ V}$$

$$I_i = 131 \text{ mA}$$

$$P_i = 983 \text{ mW}$$

Die wirksame innere Kapazität  $C_i$  ist vernachlässigbar klein.

Die wirksame innere Induktivität  $L_i \leq 5 \mu\text{H}$

Bedien- und Anzeige-Stromkreis .....  
(Federkontakte im Elektronikraum)

in Zündschutzart Eigensicherheit Ex ia IIC  
Nur zum Anschluss an das Anzeige- und  
Bedienmodul BAE DU-MD-002-1L.XB oder USB  
Communicator.

Der USB Communicator ist nicht Teil dieser EU-  
Baumusterprüfbescheinigung und ist nur für den  
Einsatz in sicheren Bereichen geeignet.

Die eigensicheren Stromkreise sind sicher galvanisch von den Teilen getrennt, die geerdet werden können.

Bei Anwendungen, die Kategorie 2G Betriebsmittel erfordern, kann der eigensichere Versorgungs- und Signalstromkreis dem Schutzniveau ia oder ib entsprechen. Beim Anschluss an einen Stromkreis mit dem Schutzniveau ib lautet das Zündschutzkennzeichen Ex ib IIC T6...T1 Gb

Bei Anwendungen, die Kategorie 1G bzw. 1/2G Betriebsmittel erfordern, muss der eigensichere Versorgungs- und Signalstromkreis dem Schutzniveau ia entsprechen.

Die BMD 1L\*\*\_\*\*\*\*/\*\*\*-AE5\*\* H/I -\*\*\*\*\*\_\*\*\* und BMD 1H\*\*\_\*\*\*\*/\*\*\*-AE5\*\* L/M -\*\*\*\*\*\_\*\*\* sind bei Anwendungen, die Kategorie 1G bzw. 1/2G Betriebsmittel erfordern, bevorzugt an zugehörige Betriebsmittel mit galvanischen getrenntem, eigensicherem Stromkreis anzuschließen.



## Anlage zur EU-Baumusterprüfbescheinigung Nr. TÜV 17 ATEX 195548 X Ausgabe 00

Wenn die geführten Radarsensoren in explosionsgefährdeten Bereichen für EPL Ga-Anwendungen betrieben werden, ist der zulässige Temperaturbereich an der Elektronik/am Messfühler abhängig von der Temperaturklasse der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Temperaturklasse	Temperatur am Messfühler (Messeil,-stab)	Umgebungstemperaturbereich an der Elektronik
T5	-20°C ... +42 °C	-20°C ... +42 °C
T4, T3, T2, T1	-20°C ... +60 °C	-20°C ... +60 °C

Die Messfühler und die Elektronik dürfen in einem explosionsgefährdeten Bereich für EPL Ga-Anwendungen nur dann betrieben werden, wenn atmosphärische Bedingungen vorliegen (Druck von 0,8 bar bis 1,1 bar).

Wenn keine explosionsfähige Atmosphäre vorliegt, sind die zulässigen Betriebstemperaturen und Drücke den Herstellerangaben zu entnehmen (Betriebsanleitung).

Wenn die geführten Radarsensoren in explosionsgefährdeten Bereichen für EPL Ga/Gb-Anwendungen betrieben werden, ist der zulässige Temperaturbereich an der Elektronik/am Messfühler abhängig von der Temperaturklasse der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Temperaturklasse	Temperatur am Messfühler (Messeil,-stab)	Umgebungstemperaturbereich an der Elektronik
T6	-20°C ... +60 °C	-50°C ... +46 °C
T5	-20°C ... +60 °C	-50°C ... +61 °C
T4, T3, T2, T1	-20°C ... +60 °C	-50°C ... +70 °C

Die Messfühler und die Elektronik dürfen in einem explosionsgefährdeten Bereich für EPL Ga-Anwendungen nur dann betrieben werden, wenn atmosphärische Bedingungen vorliegen (Druck von 0,8 bar bis 1,1 bar).

Wenn keine explosionsfähige Atmosphäre vorliegt, sind die zulässigen Betriebstemperaturen und Drücke den Herstellerangaben zu entnehmen (Betriebsanleitung).

Wenn BMD 1L\*\* -\*\*\*\*/\*\*\*-AE5\*\* H/I -\*\*\*\*\*-\*\*\* und BMD 1H\*\* -\*\*\*\*/\*\*\*-AE5\*\* L/M -\*\*\*\*\*-\*\*\* bei höheren Temperaturen als in der o. g. Tabelle aufgeführt, betrieben werden, sind Maßnahmen zu ergreifen, dass die Zündgefahr durch heiße Oberflächen ausgeschlossen ist. Die max. zulässige Temperatur an der Elektronik/Gehäuse darf nicht die Werte der o. g. Tabelle überschreiten. Die Einsatzbedingungen im Betrieb ohne explosionsfähige Gemische sind den Herstellerangaben zu entnehmen.

Wenn die geführten Radarsensoren in explosionsgefährdeten Bereichen für EPL Gb-Anwendungen betrieben werden, ist der zulässige Temperaturbereich an der Elektronik/am Messfühler abhängig von der Temperaturklasse der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Temperaturklasse	Temperatur am Messfühler (Messeil,-stab)	Umgebungstemperaturbereich an der Elektronik
T6	-60 °C ... +85 °C	-50 °C ... +46 °C
T5	-60 °C ... +100 °C	-50 °C ... +61 °C
T4	-60 °C ... +135 °C	-50 °C ... +70 °C
T3	-60 °C ... +200 °C	-50 °C ... +70 °C
T2	-60 °C ... +300 °C	-50 °C ... +70 °C
T1	-60 °C ... +450 °C	-50 °C ... +70 °C

## Anlage zur EU-Baumusterprüfbescheinigung Nr. TÜV 17 ATEX 195548 X Ausgabe 00

Wenn BMD 1L\*\*-\*\*\*\*/\*\*\*-AE5\*\* H/I -\*\*\*\*-\*\*\* und BMD 1H\*\*-\*\*\*\*/\*\*\*-AE5\*\* L/M -\*\*\*\*-\*\*\* bei höheren Temperaturen als in der o. g. Tabelle aufgeführt, betrieben werden, sind Maßnahmen zu ergreifen, dass die Zündgefahr durch heiße Oberflächen ausgeschlossen ist. Die max. zulässige Temperatur an der Elektronik/Gehäuse darf nicht die Werte der o. g. Tabelle überschreiten. Wenn keine explosionsfähige Atmosphäre vorliegt, sind die zulässigen Betriebstemperaturen und Drücke den Herstellerangaben zu entnehmen (Betriebsanleitung).

- (16) Zeichnungen und Dokumente sind im ATEX Prüfungsbericht Nr. 17 203 195548 aufgelistet.
- (17) Besondere Bedingungen für die Verwendung
1. An den Kunststoffteilen der geführten Radarsensoren Typenreihe BMD 1L\*\*-\*\*\*\*/\*\*\*-AE5\*\* H/I -\*\*\*\*-\*\*\* und BMD 1H\*\*-\*\*\*\*/\*\*\*-AE5\*\* L/M -\*\*\*\*-\*\*\* besteht die Gefahr der Zündung durch elektrostatische Entladungen. Die Betriebsanleitung des Herstellers und das Warnschild sind zu beachten.
  2. Für EPL Ga bzw. EPL Ga/Gb Anwendungen besteht an den metallischen Teilen der geführten Radarsensoren Typenreihe BMD 1L\*\*-\*\*\*\*/\*\*\*-AE5\*\* H/I -\*\*\*\*-\*\*\* und BMD 1H\*\*-\*\*\*\*/\*\*\*- AE5\*\* L/M -\*\*\*\*-\*\*\* aus Leichtmetall die Gefahr der Zündung durch Stöße oder Reibung. Die Betriebsanleitung des Herstellers ist zu beachten.
  3. Für EPL Ga bzw. EPL Ga/Gb Anwendungen und bei Gefahren durch Pendeln oder Schwingen sind die entsprechenden Teile der geführten Radarsensoren Typenreihe BMD 1L\*\*-\*\*\*\*/\*\*\*-AE5\*\* H/I -\*\*\*\*-\*\*\* und BMD 1H\*\*-\*\*\*\*/\*\*\*-AE5\*\* L/M -\*\*\*\*-\*\*\* wirksam gegen diese Gefahren zu sichern.  
Die Betriebsanleitung des Herstellers ist zu beachten.
  4. Für EPL Ga/Gb Anwendungen müssen die medienberührenden Werkstoffe der geführten Radarsensoren Typenreihe BMD 1L\*\*-\*\*\*\*/\*\*\*-AE5\*\* H/I -\*\*\*\*-\*\*\* und BMD 1H\*\*-\*\*\*\*/\*\*\*-AE5\*\* L/M-\*\*\*\*-\*\*\* beständig gegen diese Medien sein. Die Betriebsanleitung des Herstellers ist zu beachten.
- (18) Wesentliche Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen  
Keine zusätzlichen

- Ende der Bescheinigung -



Translation

(1) **EU-Type Examination Certificate**

(2) Equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres, **Directive 2014/34/EU**



(3) **Certificate Number** TÜV 17 ATEX 195548 X **issue:** 00

(4) for the product: Guided wave radar sensors type series BMD 1L\*\*\_\*\*\*\*/\*\*\*-AE5\*\* H/I -\*\*\*\*\_\*\*\* and BMD 1H\*\*\_\*\*\*\*/\*\*\*-AE5\*\* L/M -\*\*\*\*\_\*\*\*

(5) of the manufacturer: Balluff GmbH  
(6) Address: Schurwaldstraße 9  
73765 Neuhausen auf den Fildern  
Germany

Order number: 8000469346  
Date of issue: 2017-05-19

(7) The design of this product and any acceptable variation thereto are specified in the schedule to this EU-Type Examination Certificate and the documents therein referred to.

(8) The TÜV NORD CERT GmbH, Notified Body No. 0044, in accordance with Article 17 of the Directive 2014/34/EU of the European Parliament and the Council of 26 February 2014, certifies that this product has been found to comply with the Essential Health and Safety Requirements relating to the design and construction of products intended for use in potentially explosive atmospheres given in Annex II to the Directive.

The examination and test results are recorded in the confidential ATEX Assessment Report No. 17 203 195548.

(9) Compliance with the Essential Health and Safety Requirements has been assured by compliance with:


**EN 60079-0:2012 + A11:2013    EN 60079-11:2012    EN 60079-26:2015**

except in respect of those requirements listed at item 18 of the schedule.

(10) If the sign "X" is placed after the certificate number, it indicates that the product is subject to the Specific Conditions for Use specified in the schedule to this certificate.

(11) This EU-Type Examination Certificate relates only to the design, and construction of the specified product. Further requirements of the Directive apply to the manufacturing process and supply of this equipment. These are not covered by this certificate.

(12) The marking of the product shall include the following:

 **II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga or  
II 1/2 G Ex ia IIC T6...T1 Ga/Gb or  
II 2 G Ex ia IIC T6...T1 Gb**

TÜV NORD CERT GmbH, Langemarckstraße 20, 45141 Essen, notified by the central office of the countries for safety engineering (ZLS), Ident. Nr. 0044, legal successor of the TÜV NORD CERT GmbH & Co. KG Ident. Nr. 0032

The head of the notified body

  
Meyer

Hanover office, Am TÜV 1, 30519 Hannover, Tel. +49 511 998-61455, Fax +49 511 998-61590

(13) **SCHEDULE**

(14) **EU-Type Examination Certificate No. TÜV 17 ATEX 195548 X issue 00**

(15) **Description of product**

The guided wave radar sensors type series BMD 1L<sup>\*\*</sup>-\*\*\*\*/\*\*\*-AE5<sup>\*\*</sup> H/I -\*\*\*\*\*-\*\*\* and BMD 1H<sup>\*\*</sup>-\*\*\*\*/\*\*\*-AE5<sup>\*\*</sup> L/M -\*\*\*\*\*-\*\*\* are used for evaluation of the distance between a product surface and the sensor via high-frequency microwave pulses.

The guided wave radar sensors emit high-frequency microwave pulses, which are carried along a measuring rod resp. a measuring cable.

The electronics evaluate the delay time of the signals reflected by the product surface to calculate the distance to this surface.

Type code:

BMD 1L<sup>\*\*</sup>-\*\*\*\*/\*\*\*-AE5<sup>\*\*</sup> H/I -\*\*\*\*\*-\*\*\* and BMD 1H<sup>\*\*</sup>-\*\*\*\*/\*\*\*-AE5<sup>\*\*</sup> L/M -\*\*\*\*\*-\*\*\*

Electrical and thermal data:

Supply and signal circuit .....  
(Terminals 1[+], 2[-] in „Ex i“ electronics  
Compartment or plug connection)

in type of protection „Intrinsic Safety“ Ex ia IIC  
Only for connection to a certified intrinsically  
safe circuit with following maximum values:  
 $U_i = 30 \text{ V}$   
 $I_i = 131 \text{ mA}$   
 $P_i = 983 \text{ mW}$   
The effective internal capacitance  $C_i$  is  
negligibly small.  
The effective inner inductance  $L_i \leq 5 \mu\text{H}$ .

Indicating and adjustment circuit .....  
(Spring contacts in electronics  
compartment)

in type of protection „Intrinsic Safety“ Ex ia IIC  
Only for connection to the indicating and  
adjustment module BAE DU-MD-002-1L.XB  
or USB Communicator.  
The USB Communicator is not part of this  
EU type examination certificate and is only  
suitable for use in safe areas.

The intrinsically safe circuits are electrically separated from parts which can be grounded.  
For applications requiring instruments of category 2G, the intrinsically safe power supply and  
signal circuit can correspond to protection level ia or ib. For connection to a circuit with protection  
level ib the ignition protection type identification is Ex ib IIC T6... T1.

For applications requiring instruments of category 1G or 1/2G the intrinsically safe power supply  
and signal circuit must be in conformity with protection level ia.

For applications requiring instruments of category 1G or 1/2G the BMD 1L<sup>\*\*</sup>-\*\*\*\*/\*\*\*-AE5<sup>\*\*</sup> H/I -  
\*\*\*\*\*-\*\*\* and BMD 1H<sup>\*\*</sup>-\*\*\*\*/\*\*\*-AE5<sup>\*\*</sup> L/M -\*\*\*\*\*-\*\*\* are preferably connected to appropriate  
instruments with an electrically isolated intrinsically safe circuit.

If the microwave sensors are used in explosion hazardous areas for EPL Ga applications, the  
permissible temperature range in the area of the electronics/at the measuring sensor  
dependent on the temperature class has to be taken from the following table:

Temperature class	Temperature on the sensor (measuring cable, rod)	Ambient temperature range on the electronics
T5	-20 °C ... +42 °C	-20 °C ... +42 °C
T4, T3, T2, T1	-20 °C ... +60 °C	-20 °C ... +60 °C



**Schedule to EU-Type Examination Certificate No. TÜV 17 ATEX 195548 X issue 00**

The measuring sensors and the electronics are allowed to be operated in an explosion hazardous area for EPL Ga applications, only if atmospheric conditions exist (pressure from 0.8 bar to 1.1 bar).

If no explosion hazardous atmospheres exist, the permissible operating temperatures and pressures have to be taken from the manufacturer's data (manual).

If the microwave sensors are used in explosion hazardous areas for EPL Ga/Gb applications, the permissible temperature range in the area of the electronics/at the measuring sensor dependent on the temperature class has to be taken from the following table:

Temperature class	Temperature on the sensor (measuring cable, rod)	Ambient temperature range on the electronics
T6	-20 °C ... +60 °C	-50 °C ... +46 °C
T5	-20 °C ... +60 °C	-50 °C ... +61 °C
T4, T3, T2, T1	-20 °C ... +60 °C	-50 °C ... +70 °C

The measuring sensors are allowed to be operated in an explosion hazardous area for EPL Ga applications, only if atmospheric conditions exist (pressure from 0.8 bar to 1.1 bar).

If no explosion hazardous atmospheres exist, the permissible operating temperatures and pressures have to be taken from the manufacturer's data (manual).

If the measuring sensors are operated at higher medium temperatures as listed in the a.m. table, measures have to be taken, that the danger of ignition caused by hot surfaces is excluded. The max. permissible temperature at the electronics/housing must not exceed the values as mentioned in the a.m. table.

If the microwave sensors are used in explosion hazardous areas for EPL Gb applications, the permissible temperature range in the area of the electronics/at the measuring sensor dependent on the temperature class has to be taken from the following table:

Temperature class	Temperature on the sensor (measuring cable, rod)	Ambient temperature range on the electronics
T6	-60 °C ... +85 °C	-50 °C ... +46 °C
T5	-60 °C ... +100 °C	-50 °C ... +61 °C
T4	-60 °C ... +135 °C	-50 °C ... +70 °C
T3	-60 °C ... +200 °C	-50 °C ... +70 °C
T2	-60 °C ... +300 °C	-50 °C ... +70 °C
T1	-60 °C ... +450 °C	-50 °C ... +70 °C

If the measuring sensors are operated at higher medium temperatures as listed in the a.m. table, measures have to be taken, that the danger of ignition caused by hot surfaces is excluded. The max. permissible temperature at the electronics/housing must not exceed the values as mentioned in the a.m. table.

If no explosion hazardous atmospheres exist, the permissible operating temperatures and pressures have to be taken from the manufacturer's data (manual).

- (16) Drawings and documents are listed in the ATEX Assessment Report No. 17 203 195548

**Schedule to EU-Type Examination Certificate No. TÜV 17 ATEX 195548 X issue 00**

**(17) Specific Conditions for Use**

1. At the plastic parts of the guided wave radar sensors type series BMD 1L\*\*-\*\*\*\*/\*\*\*-AE5\*\* H/I -\*\*\*\*\*-\*\*\* and BMD 1H\*\*-\*\*\*\*/\*\*\*-AE5\*\* L/M -\*\*\*\*\*-\*\*\* there is a danger of ignition by electrostatic discharge. Observe manual of the manufacturer and warning label.
2. For EPL Ga resp. EPL Ga/Gb applications, at the metallic parts of the guided wave radar sensors type series BMD 1L\*\*-\*\*\*\*/\*\*\*-AE5\*\* H/I -\*\*\*\*\*-\*\*\* and BMD 1H\*\*-\*\*\*\*/\*\*\*-AE5\*\* L/M -\*\*\*\*\*-\*\*\* made of light metal there is a danger of ignition by impact or friction. Observe manual of the manufacturer.
3. For EPL Ga resp. EPL Ga/Gb applications and at risks by pendulum or vibration the respective parts of the guided wave radar sensors type series BMD 1L\*\*-\*\*\*\*/\*\*\*-AE5\*\* H/I -\*\*\*\*\*-\*\*\* and BMD 1H\*\*-\*\*\*\*/\*\*\*-AE5\*\* L/M -\*\*\*\*\*-\*\*\* have to be secured effectively against these dangers. Observe manual of the manufacturer.
4. For EPL Ga/Gb applications the medium tangent materials of the guided wave radar sensors type series BMD 1L\*\*-\*\*\*\*/\*\*\*-AE5\*\* H/I -\*\*\*\*\*-\*\*\* and BMD 1H\*\*-\*\*\*\*/\*\*\*-AE5\*\* L/M -\*\*\*\*\*-\*\*\* have to be resistant to the media. Observe manual of the manufacturer.

**(18) Essential Health and Safety Requirements**

No additional on

- End of Certificate -



# IECEX Certificate of Conformity

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION IEC Certification Scheme for Explosive Atmospheres

for rules and details of the IECEx Scheme visit [www.iecex.com](http://www.iecex.com)

Certificate No.: IECEx TUN 17.0014X issue No.:0 Certificate history:

Status: Current

Date of Issue: 2017-05-23 Page 1 of 3

Applicant: **Balluff GmbH**  
Schurwaldstraße 9  
73765 Neuhausen auf den Fildern  
Germany

Equipment: Guided wave radar sensors  
Optional accessory: BMD 1L\*\*-\*\*\*\*/\*\*\*-AE5\*\* J/K -\*\*\*\*\*.\*\*\* and BMD 1H\*\*-\*\*\*\*/\*\*\*-AE5\*\* N/O -\*\*\*\*\*.\*\*\*


Type of Protection: Intrinsic Safety

Marking: Ex ia IIC T6...T1 Ga or  
Ex ia IIC T6...T1 Ga/Gb or  
Ex ia IIC T6...T1 Gb

Approved for issue on behalf of the IECEx Certification Body: Andreas Meyer

Position: Head of IECEx Certification Body

Signature:  
(for printed version)

  
2017-05-23

Date:

1. This certificate and schedule may only be reproduced in full.
2. This certificate is not transferable and remains the property of the issuing body.
3. The Status and authenticity of this certificate may be verified by visiting the [Official IECEx Website](http://www.iecex.com).

Certificate issued by:

**TÜV NORD CERT GmbH**  
Hanover Office  
Am TÜV 1, 30519 Hannover  
Germany







# IECEX Certificate of Conformity

Certificate No.: IECEx TUN 17.0014X

Date of Issue: 2017-05-23

Issue No.: 0

Page 2 of 3

Manufacturer: **Balluff GmbH**  
Schurwaldstraße 9  
73765 Neuhausen auf den Fildern  
Germany

Additional Manufacturing location(s):

This certificate is issued as verification that a sample(s), representative of production, was assessed and tested and found to comply with the IEC Standard list below and that the manufacturer's quality system, relating to the Ex products covered by this certificate, was assessed and found to comply with the IECEx Quality system requirements. This certificate is granted subject to the conditions as set out in IECEx Scheme Rules, IECEx 02 and Operational Documents as amended.

#### STANDARDS:

The electrical apparatus and any acceptable variations to it specified in the schedule of this certificate and the identified documents, was found to comply with the following standards:

<b>IEC 60079-0 : 2011</b> Edition: 6.0	Explosive atmospheres - Part 0: General requirements
<b>IEC 60079-11 : 2011</b> Edition: 6.0	Explosive atmospheres - Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "i"
<b>IEC 60079-26 : 2014-10</b> Edition: 3.0	Explosive atmospheres – Part 26: Equipment with Equipment Protection Level (EPL) Ga

*This Certificate does not indicate compliance with electrical safety and performance requirements other than those expressly included in the Standards listed above.*

#### TEST & ASSESSMENT REPORTS:

A sample(s) of the equipment listed has successfully met the examination and test requirements as recorded in

Test Report:  
DE/TUN/ExTR17.0013/00

Quality Assessment Report:

DE/PTB/QAR07.0009/05





# IECEx Certificate of Conformity

Certificate No.: IECEx TUN 17.0014X

Date of Issue: 2017-05-23

Issue No.: 0

Page 3 of 3

## Schedule

### EQUIPMENT:

*Equipment and systems covered by this certificate are as follows:*

The guided wave radar sensors type series BMD 1L\*\*\_\*\*\*\*/\*\*\*-AE5\*\* J/K -\*\*\*\*\_\*\*\* and BMD 1H\*\*\_\*\*\*\*/\*\*\*-AE5\*\* N/O -\*\*\*\*\_\*\*\* are used for evaluation of the distance between a product surface and the sensor via high-frequency microwave pulses.

The guided wave radar sensors emit high-frequency microwave pulses, which are carried along a measuring rod resp. a measuring cable.

The electronics evaluate the delay time of the signals reflected by the product surface to calculate the distance to this surface.

For further details see Annex.

### SPECIFIC CONDITIONS OF USE: YES as shown below:

1. At the plastic parts of the guided wave radar sensors type series BMD 1L\*\*\_\*\*\*\* / \*\*\*-AE5\*\* J/K -\*\*\*\*\_\*\*\* and BMD 1H\*\*\_\*\*\*\* / \*\*\*-AE5\*\* N/O -\*\*\*\*\_\*\*\* there is a danger of ignition by electrostatic discharge. Observe manual of the manufacturer and warning label.

2. For EPL Ga resp. EPL Ga/Gb applications, at the metallic parts of the guided wave radar sensors type series BMD 1L\*\*\_\*\*\*\* / \*\*\*-AE5\*\* J/K -\*\*\*\*\_\*\*\* and BMD 1H\*\*\_\*\*\*\* / \*\*\*-AE5\*\* N/O -\*\*\*\*\_\*\*\* made of light metal there is a danger of ignition by impact or friction. Observe manual of the manufacturer.

3. For EPL Ga resp. EPL Ga/Gb applications and at risks by pendulum or vibration the respective parts of the guided wave radar sensors type series BMD 1L\*\*\_\*\*\*\* / \*\*\*-AE5\*\* J/K -\*\*\*\*\_\*\*\* and BMD 1H\*\*\_\*\*\*\* / \*\*\*-AE5\*\* N/O -\*\*\*\*\_\*\*\* have to be secured effectively against these dangers. Observe manual of the manufacturer.

4. For EPL Ga/Gb applications the medium tangent materials of the guided wave radar sensors type series BMD 1L\*\*\_\*\*\*\* / \*\*\*-AE5\*\* J/K -\*\*\*\*\_\*\*\* and BMD 1H\*\*\_\*\*\*\* / \*\*\*-AE5\*\* N/O -\*\*\*\*\_\*\*\* have to be resistant to the media. Observe manual of the manufacturer.

Annex: Attachment to IECEx TUN 17.0014X Issue 00.docx.pdf



**BMD 1L** \_ \_ - \_ \_ \_ \_ / \_ \_ - \_ \_ \_ \_ **K**-...

4... 20 mA/HART - Zweileiter

Stab- und Seilmesssonde mit SIL-Qualifikation



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Zu diesem Dokument.....</b>	<b>4</b>
1.1	Funktion .....	4
1.2	Zielgruppe .....	4
1.3	Verwendete Symbolik.....	4
<b>2</b>	<b>Zu Ihrer Sicherheit .....</b>	<b>5</b>
2.1	Autorisiertes Personal .....	5
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	5
2.3	Warnung vor Fehlgebrauch .....	5
2.4	Allgemeine Sicherheitshinweise.....	5
2.5	EU-Konformität.....	6
2.6	SIL-Qualifikation nach IEC 61508.....	6
2.7	NAMUR-Empfehlungen.....	6
2.8	Installation und Betrieb in den USA und Kanada.....	6
<b>3</b>	<b>Produktbeschreibung.....</b>	<b>8</b>
3.1	Aufbau.....	8
3.2	Arbeitsweise.....	9
3.3	Verpackung, Transport und Lagerung.....	11
3.4	Zubehör und Ersatzteile .....	11
<b>4</b>	<b>Montieren.....</b>	<b>13</b>
4.1	Allgemeine Hinweise .....	13
4.2	Montagehinweise .....	14
<b>5</b>	<b>An die Spannungsversorgung anschließen.....</b>	<b>22</b>
5.1	Anschluss vorbereiten.....	22
5.2	Anschließen .....	23
5.3	Anschlussplan Einkammergehäuse .....	24
5.4	Anschlussplan M12 x 1-Steckverbinder .....	25
5.5	Einschaltphase.....	26
<b>6</b>	<b>Funktionale Sicherheit (SIL) .....</b>	<b>27</b>
6.1	Zielsetzung.....	27
6.2	SIL-Qualifikation .....	27
6.3	Anwendungsbereich.....	28
6.4	Sicherheitskonzept der Parametrierung .....	28
6.5	Ablauf der Inbetriebnahme .....	29
<b>7</b>	<b>In Betrieb nehmen mit dem Anzeige- und Bedienmodul .....</b>	<b>33</b>
7.1	Anzeige- und Bedienmodul einsetzen.....	33
7.2	Bediensystem .....	34
7.3	Parametrierung - Erweiterte Bedienung .....	35
7.4	Sicherung der Parametrierdaten .....	57
<b>8</b>	<b>In Betrieb nehmen mit PACTware .....</b>	<b>58</b>
8.1	Den PC anschließen .....	58
8.2	Parametrierung mit PACTware.....	59
8.3	Sicherung der Parametrierdaten .....	59
<b>9</b>	<b>In Betrieb nehmen mit anderen Systemen.....</b>	<b>60</b>
9.1	DD-Bedienprogramme .....	60
9.2	Field Communicator 375, 475 .....	60



<b>10 Diagnose und Service .....</b>	<b>61</b>
10.1 Wartung.....	61
10.2 Diagnosespeicher .....	61
10.3 Statusmeldungen .....	62
10.4 Störungen beseitigen .....	66
10.5 Elektronikeinsatz tauschen.....	68
10.6 Seil/Stab auswechseln .....	69
10.7 Softwareupdate .....	72
10.8 Vorgehen im Reparaturfall .....	72
<b>11 Ausbauen.....</b>	<b>73</b>
11.1 Ausbauschritte .....	73
11.2 Entsorgen.....	73
<b>12 Anhang.....</b>	<b>74</b>
12.1 Technische Daten.....	74
12.2 Maße.....	88
12.3 Warenzeichen .....	92



### **Sicherheitshinweise für Ex-Bereiche**

Beachten Sie bei Ex-Anwendungen die Ex-spezifischen Sicherheitshinweise. Diese liegen jedem Gerät mit Ex-Zulassung als Dokument bei und sind Bestandteil der Betriebsanleitung.

Redaktionsstand: 2017-09-14

# 1 Zu diesem Dokument

## 1.1 Funktion

Die vorliegende Betriebsanleitung liefert Ihnen die erforderlichen Informationen für Montage, Anschluss und Inbetriebnahme sowie wichtige Hinweise für Wartung, Störungsbeseitigung, den Austausch von Teilen und die Sicherheit des Anwenders. Lesen Sie diese deshalb vor der Inbetriebnahme und bewahren Sie sie als Produktbestandteil in unmittelbarer Nähe des Gerätes jederzeit zugänglich auf.

## 1.2 Zielgruppe

Diese Betriebsanleitung richtet sich an ausgebildetes Fachpersonal. Der Inhalt dieser Anleitung muss dem Fachpersonal zugänglich gemacht und umgesetzt werden.

## 1.3 Verwendete Symbolik



### Information, Tipp, Hinweis

Dieses Symbol kennzeichnet hilfreiche Zusatzinformationen.



**Vorsicht:** Bei Nichtbeachten dieses Warnhinweises können Störungen oder Fehlfunktionen die Folge sein.



**Warnung:** Bei Nichtbeachten dieses Warnhinweises kann ein Personenschaden und/oder ein schwerer Geräteschaden die Folge sein.



**Gefahr:** Bei Nichtbeachten dieses Warnhinweises kann eine ernsthafte Verletzung von Personen und/oder eine Zerstörung des Gerätes die Folge sein.



### Ex-Anwendungen

Dieses Symbol kennzeichnet besondere Hinweise für Ex-Anwendungen.



### Liste

Der vorangestellte Punkt kennzeichnet eine Liste ohne zwingende Reihenfolge.



### Handlungsschritt

Dieser Pfeil kennzeichnet einen einzelnen Handlungsschritt.



### Handlungsfolge

Vorangestellte Zahlen kennzeichnen aufeinander folgende Handlungsschritte.



### Batterieentsorgung

Dieses Symbol kennzeichnet besondere Hinweise zur Entsorgung von Batterien und Akkus.

## 2 Zu Ihrer Sicherheit

### 2.1 Autorisiertes Personal

Sämtliche in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Handhabungen dürfen nur durch ausgebildetes und vom Anlagenbetreiber autorisiertes Fachpersonal durchgeführt werden.

Bei Arbeiten am und mit dem Gerät ist immer die erforderliche persönliche Schutzausrüstung zu tragen.

### 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der BMD 1L ist ein Sensor zur kontinuierlichen Füllstandmessung.

Detaillierte Angaben zum Anwendungsbereich finden Sie in Kapitel "Produktbeschreibung".

Die Betriebssicherheit des Gerätes ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung entsprechend den Angaben in der Betriebsanleitung sowie in den evtl. ergänzenden Anleitungen gegeben.

### 2.3 Warnung vor Fehlgebrauch

Bei nicht sachgerechter oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung können von diesem Produkt anwendungsspezifische Gefahren ausgehen, so z. B. ein Überlauf des Behälters durch falsche Montage oder Einstellung. Dies kann Sach-, Personen- oder Umweltschäden zur Folge haben. Weiterhin können dadurch die Schutz Eigenschaften des Gerätes beeinträchtigt werden.

### 2.4 Allgemeine Sicherheitshinweise

Das Gerät entspricht dem Stand der Technik unter Beachtung der IEC 61508 und der üblichen Vorschriften und Richtlinien. Es darf nur in technisch einwandfreiem und betriebssicherem Zustand betrieben werden. Der Betreiber ist für den störungsfreien Betrieb des Gerätes verantwortlich. Beim Einsatz in aggressiven oder korrosiven Medien, bei denen eine Fehlfunktion des Gerätes zu einer Gefährdung führen kann, hat sich der Betreiber durch geeignete Maßnahmen von der korrekten Funktion des Gerätes zu überzeugen.

Der Betreiber ist ferner verpflichtet, während der gesamten Einsatzdauer die Übereinstimmung der erforderlichen Arbeitssicherheitsmaßnahmen mit dem aktuellen Stand der jeweils geltenden Regelwerke festzustellen und neue Vorschriften zu beachten.

Durch den Anwender sind die Sicherheitshinweise in dieser Betriebsanleitung, das zugehörige Safety Manual, die landesspezifischen Installationsstandards sowie die geltenden Sicherheitsbestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

Eingriffe über die in der Betriebsanleitung beschriebenen Handhabungen hinaus dürfen aus Sicherheits- und Gewährleistungsgründen nur durch vom Hersteller autorisiertes Personal vorgenommen werden. Eigenmächtige Umbauten oder Veränderungen sind ausdrücklich untersagt. Aus Sicherheitsgründen darf nur das vom Hersteller benannte Zubehör verwendet werden.

Um Gefährdungen zu vermeiden, sind die auf dem Gerät angebrachten Sicherheitskennzeichen und -hinweise zu beachten und deren Bedeutung in dieser Betriebsanleitung nachzuschlagen.

## 2.5 EU-Konformität

Das Gerät erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der zutreffenden EU-Richtlinien. Mit dem CE-Zeichen bestätigen wir die Konformität des Gerätes mit diesen Richtlinien.

### Elektromagnetische Verträglichkeit

Geräte in Vierleiter- oder Ex-d-ia-Ausführung sind für den Einsatz in industrieller Umgebung vorgesehen. Dabei ist mit leitungsgebundenen und abgestrahlten Störgrößen zu rechnen, wie bei einem Gerät der Klasse A nach EN 61326-1 üblich. Sollte das Gerät in anderer Umgebung eingesetzt werden, so ist die elektromagnetische Verträglichkeit zu anderen Geräten durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen.

## 2.6 SIL-Qualifikation nach IEC 61508

Das Safety Integrity Level (SIL) eines elektronischen Systems dient zur Beurteilung der Zuverlässigkeit integrierter Sicherheitsfunktionen. Zur genaueren Spezifizierung der Sicherheitsanforderungen werden nach Sicherheitsnorm IEC 61508 mehrere SIL-Stufen unterschieden. Detaillierte Informationen finden Sie in Kapitel "*Funktionale Sicherheit (SIL)*" der Betriebsanleitung.

Das Gerät entspricht den Vorgaben der IEC 61508: 2010 (Edition 2). Es ist im einkanaligen Betrieb bis SIL2 qualifiziert. In mehrkanaliger Architektur mit HFT 1 kann das Gerät homogen redundant bis SIL3 eingesetzt werden.

## 2.7 NAMUR-Empfehlungen

Die NAMUR ist die Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik in der Prozessindustrie in Deutschland. Die herausgegebenen NAMUR-Empfehlungen gelten als Standards in der Feldinstrumentierung.

Das Gerät erfüllt die Anforderungen folgender NAMUR-Empfehlungen:

- NE 21 – Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln
- NE 43 – Signalpegel für die Ausfallinformation von Messumformern
- NE 53 – Kompatibilität von Feldgeräten und Anzeige-/Bedienkomponenten
- NE 107 - Selbstüberwachung und Diagnose von Feldgeräten

Weitere Informationen siehe [www.namur.de](http://www.namur.de).

## 2.8 Installation und Betrieb in den USA und Kanada

Diese Hinweise sind ausschließlich für die USA und Kanada gültig. Deshalb ist der folgende Text nur in englischer Sprache verfügbar.



Installations in the US shall comply with the relevant requirements of the National Electrical Code (ANSI/NFPA 70).

Installations in Canada shall comply with the relevant requirements of the Canadian Electrical Code

A Class 2 power supply unit has to be used for the installation in the USA and Canada.

## 3 Produktbeschreibung

### 3.1 Aufbau

#### Typschild

Das Typschild enthält die wichtigsten Daten zur Identifikation und zum Einsatz des Gerätes:

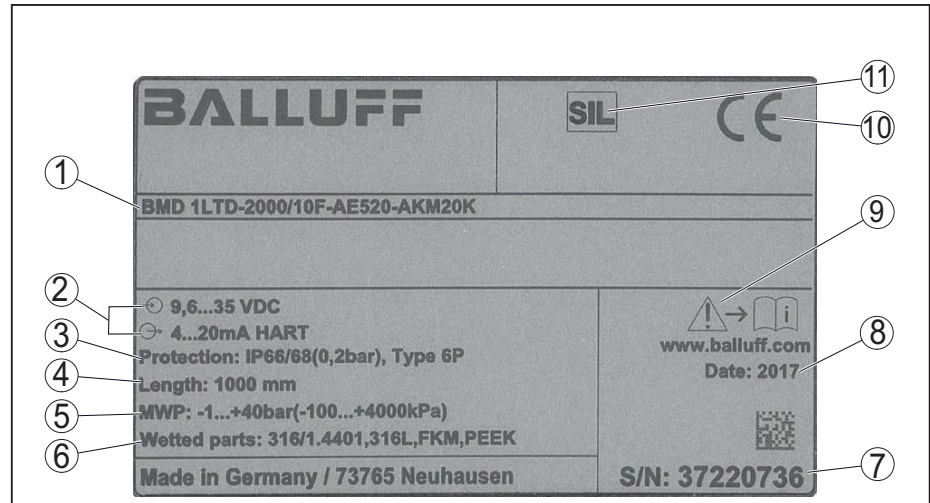


Abb. 1: Aufbau des Typschildes (Beispiel)

- 1 Produktcode
- 2 Spannungsversorgung und Signalausgang, Elektronik
- 3 Schutzart
- 4 Sondenlänge
- 5 Prozessdruck
- 6 Werkstoff, medienberührte Teile
- 7 Seriennummer des Gerätes
- 8 Produktionsdatum des Sensors
- 9 Hinweis zur Beachtung der Gerätedokumentation
- 10 CE-Kennzeichnung
- 11 Kennzeichnung der Sicherheitsfunktion im SIS

#### Geltungsbereich dieser Betriebsanleitung

Die vorliegende Betriebsanleitung gilt für folgende Geräteausführungen:

- Hardware ab 1.0.0
- Software ab 1.2.0
- DTM ab Version 1.67.2

#### Ausführungen

Das Gerät und die Elektronikausführung sind über den Produktcode auf dem Typschild sowie auf der Elektronik feststellbar.

- Standardelektronik: Typ FX80H.-SIL

#### Lieferumfang

Der Lieferumfang besteht aus:

- Sensor
- Optionales Zubehör
- Dokumentation
  - Kurz-Betriebsanleitung BMD 1L
  - Safety Manual (SIL)
  - Anleitungen zu optionalen Geräteausstattungen
  - Ex-spezifischen "Sicherheitshinweisen" (bei Ex-Ausführungen)
  - Ggf. weiteren Bescheinigungen

**Information:**

In dieser Betriebsanleitung werden auch Gerätemerkmale beschrieben, die optional sind. Der jeweilige Lieferumfang ergibt sich aus der Bestellspezifikation.

**3.2 Arbeitsweise****Anwendungsbereich**

Der BMD 1L ist ein Füllstandsensor mit Seil- oder Stabmesssonde zur kontinuierlichen Füllstand- oder Trennschichtmessung und ist für Anwendungen in Flüssigkeiten geeignet.



Aufgrund der Qualifikation bis SIL2 bzw. homogen redundant bis SIL3 (IEC 61508) ist der BMD 1L für den Einsatz in sicherheitsinstrumentierten Systemen (SIS) geeignet.

Die Sicherheitsfunktion (SIF) kann sowohl eine Überwachung des maximalen oder minimalen Füllstandes oder eine Kombination aus beidem sein.

**Funktionsprinzip - Füllstandmessung**

Hochfrequente Mikrowellenimpulse werden entlang eines Stahlseils oder eines Stabes geführt. Beim Auftreffen auf die Füllgutoberfläche werden die Mikrowellenimpulse reflektiert. Die Laufzeit wird vom Gerät ausgewertet und als Füllstand ausgegeben.

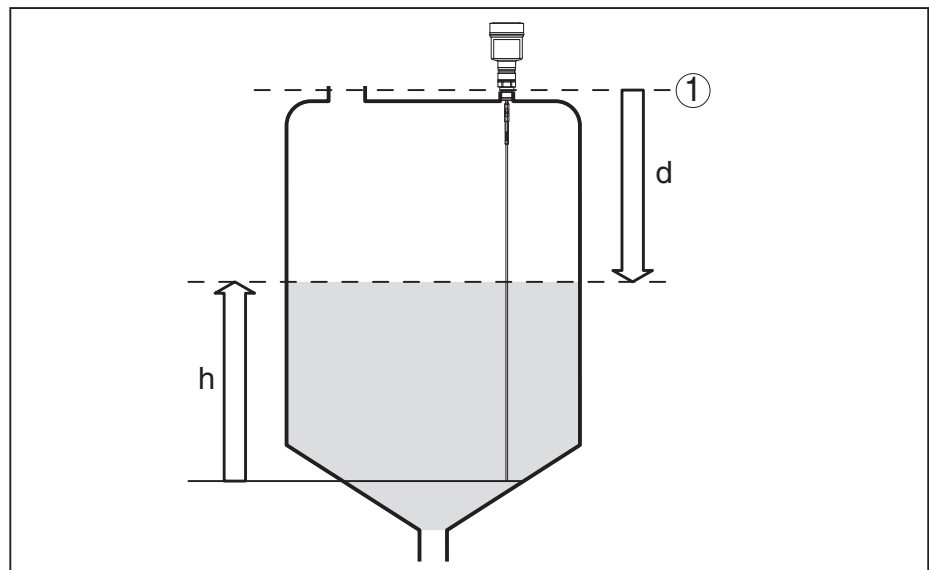


Abb. 2: Füllstandmessung

- 1 Sensorbezugsebene (Dichtfläche des Prozessanschlusses)
- d Distanz zum Füllstand
- h Höhe - Füllstand

**Funktionsprinzip - Trennschichtmessung**

Hochfrequente Mikrowellenimpulse werden entlang eines Stahlseils bzw. Stabes geführt. Beim Auftreffen auf die Füllgutoberfläche werden die Mikrowellenimpulse teilweise reflektiert. Der andere Teil durchläuft das obere Medium und wird an der Trennschicht ein zweites Mal reflektiert. Die Laufzeiten zu den beiden Mediumschichten werden vom Gerät ausgewertet.

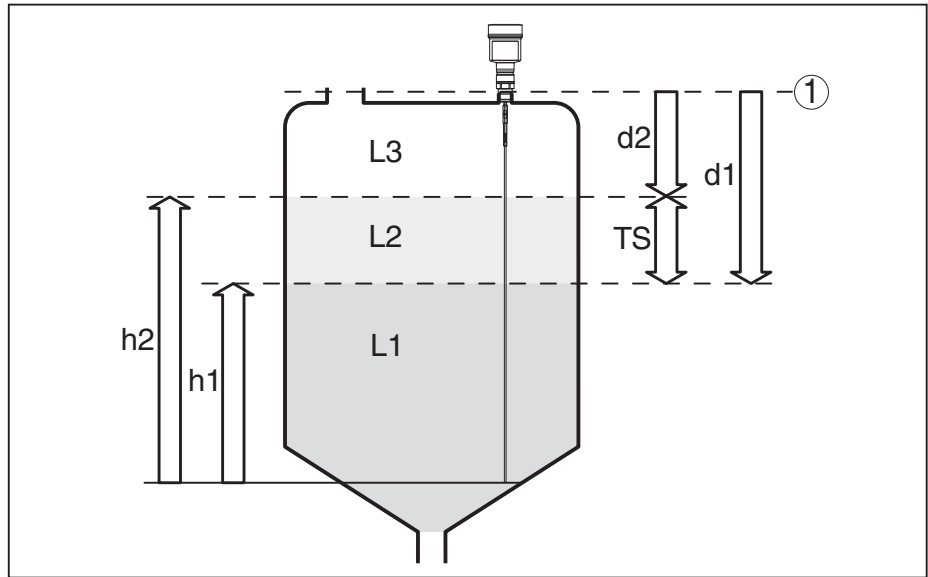


Abb. 3: Trennschichtmessung

- 1 Sensorbezugsebene (Dichtfläche des Prozessanschlusses)
- d1 Distanz zur Trennschicht
- d2 Distanz zum Füllstand
- TS Dicke des oberen Mediums ( $d1 - d2$ )
- h1 Höhe - Trennschicht
- h2 Höhe - Füllstand
- L1 Unteres Medium
- L2 Oberes Medium
- L3 Gasphase

### Voraussetzungen für die Trennschichtmessung

#### Oberes Medium (L2)

- Das obere Medium darf nicht leitfähig sein
- Die Dielektrizitätszahl des oberen Mediums oder die aktuelle Distanz zur Trennschicht muss bekannt sein (Eingabe erforderlich).  
Min. Dielektrizitätszahl: 1,6.
- Die Zusammensetzung des oberen Mediums muss stabil sein, keine wechselnden Medien oder Mischungsverhältnisse
- Das obere Medium muss homogen sein, keine Schichtungen innerhalb des Mediums
- Mindestdicke des oberen Mediums 50 mm (1.97 in)
- Klare Trennung zum unteren Medium, Emulsionsphase oder Mulmschicht max. 50 mm (1.97 in)
- Möglichst kein Schaum auf der Oberfläche

#### Unteres Medium (L1)

- Dielektrizitätszahl mindestens um 10 größer als die Dielektrizitätszahl des oberen Mediums, vorzugsweise elektrisch leitfähig.  
Beispiel: oberes Medium Dielektrizitätszahl 2, unteres Medium Dielektrizitätszahl mindestens 12.

#### Gasphase (L3)

- Luft oder Gasgemisch
- Gasphase - je nach Anwendung nicht immer vorhanden ( $d2 = 0$ )

### Ausgangssignal

Das Gerät ist werkseitig immer auf die Anwendung "Füllstandmessung" voreingestellt.

Für die Trennschichtmessung können Sie das gewünschte Ausgangssignal bei der Inbetriebnahme auswählen.

### 3.3 Verpackung, Transport und Lagerung

#### Verpackung

Ihr Gerät wurde auf dem Weg zum Einsatzort durch eine Verpackung geschützt. Dabei sind die üblichen Transportbeanspruchungen durch eine Prüfung in Anlehnung an ISO 4180 abgesichert.

Bei Standardgeräten besteht die Verpackung aus Karton, ist umweltverträglich und wieder verwertbar. Bei Sonderausführungen wird zusätzlich PE-Schaum oder PE-Folie verwendet. Entsorgen Sie das anfallende Verpackungsmaterial über spezialisierte Recyclingbetriebe.

#### Transport

Der Transport muss unter Berücksichtigung der Hinweise auf der Transportverpackung erfolgen. Nichtbeachtung kann Schäden am Gerät zur Folge haben.

#### Transportinspektion

Die Lieferung ist bei Erhalt unverzüglich auf Vollständigkeit und eventuelle Transportschäden zu untersuchen. Festgestellte Transportschäden oder verdeckte Mängel sind entsprechend zu behandeln.

#### Lagerung

Die Packstücke sind bis zur Montage verschlossen und unter Beachtung der außen angebrachten Aufstell- und Lagermarkierungen aufzubewahren.

Packstücke, sofern nicht anders angegeben, nur unter folgenden Bedingungen lagern:

- Nicht im Freien aufbewahren
- Trocken und staubfrei lagern
- Keinen aggressiven Medien aussetzen
- Vor Sonneneinstrahlung schützen
- Mechanische Erschütterungen vermeiden

#### Lager- und Transporttemperatur

- Lager- und Transporttemperatur siehe Kapitel "*Anhang - Technische Daten - Umgebungsbedingungen*"
- Relative Luftfeuchte 20 ... 85 %

#### Heben und Tragen

Bei einem Gewicht von Geräten über 18 kg (39.68 lbs) sind zum Heben und Tragen dafür geeignete und zugelassene Vorrichtungen einzusetzen.

### 3.4 Zubehör und Ersatzteile

#### Anzeige- und Bedienmodul

Das Anzeige- und Bedienmodul dient zur Messwertanzeige, Bedienung und Diagnose. Es kann jederzeit in den Sensor eingesetzt und wieder entfernt werden.

Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung "*Anzeige- und Bedienmodul*".

#### Elektronikeinsatz

Der Elektronikeinsatz BMD 1L/H - SIL ist ein Austauschteil für TDR-Sensoren der BMD 1L/H mit SIL-Qualifikation. Elektronikeinsätze



mit SIL-Qualifikation dürfen nur gegen identische Elektronikeinsätze getauscht werden.

Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung "*Elektronikeinsatz BMD 1L/H*".

## 4 Montieren

### 4.1 Allgemeine Hinweise

#### Einschrauben

Bei Geräten mit Prozessanschluss Gewinde muss der Sechskant mit einem passendem Schraubenschlüssel angezogen werden. Schlüsselweite siehe Kapitel "Maße".



#### Warnung:

Das Gehäuse darf nicht zum Einschrauben verwendet werden! Das Festziehen kann Schäden an der Drehmechanik des Gehäuses verursachen.

#### Schutz vor Feuchtigkeit

Schützen Sie Ihr Gerät durch folgende Maßnahmen gegen das Eindringen von Feuchtigkeit:

- Geeignetes Anschlusskabel verwenden (siehe Kapitel "An die Spannungsversorgung anschließen")
- Kabelverschraubung fest anziehen
- Bei waagerechter Montage das Gehäuse so drehen, so dass die Kabelverschraubung nach unten zeigt
- Anschlusskabel vor der Kabelverschraubung nach unten führen

Dies gilt vor allem bei Montage im Freien, in Räumen, in denen mit Feuchtigkeit zu rechnen ist (z. B. durch Reinigungsprozesse) und an gekühlten bzw. beheizten Behältern.

Stellen Sie zur Erhaltung der Geräteschutzart sicher, dass der Gehäusedeckel im Betrieb geschlossen und ggfs. gesichert ist.

Stellen Sie sicher, dass der in Kapitel "Technische Daten" der Betriebsanleitung angegebene Verschmutzungsgrad zu den vorhandenen Umgebungsbedingungen passt.

#### Kabelverschraubungen

##### Metrische Gewinde

Bei Gerätegehäusen mit metrischen Gewinden sind die Kabelverschraubungen werkseitig eingeschraubt. Sie sind durch Kunststoffstopfen als Transportschutz verschlossen.

Sie müssen diese Stopfen vor dem elektrischen Anschluss entfernen.

##### NPT-Gewinde

Bei Gerätegehäusen mit selbstdichtenden NPT-Gewinden können die Kabelverschraubungen nicht werkseitig eingeschraubt werden. Die freien Öffnungen der Kabeleinführungen sind deshalb als Transportschutz mit roten Staubschutzkappen verschlossen. Die Staubschutzkappen bieten keinen ausreichenden Schutz gegen Feuchtigkeit.

Sie müssen diese Schutzkappen vor der Inbetriebnahme durch zugelassene Kabelverschraubungen ersetzen oder mit geeigneten Blindstopfen verschließen.

#### Eignung für die Prozessbedingungen

Stellen Sie vor der Montage sicher, dass sämtliche im Prozess befindlichen Teile des Gerätes für die auftretenden Prozessbedingungen geeignet sind.

Dazu zählen insbesondere:

- Messaktiver Teil

- Prozessanschluss
- Prozessdichtung

Prozessbedingungen sind insbesondere:

- Prozessdruck
- Prozesstemperatur
- Chemische Eigenschaften der Medien
- Abrasion und mechanische Einwirkungen

Die Angaben zu den Prozessbedingungen finden Sie in Kapitel "Technische Daten" sowie auf dem Typschild.

**Eignung für die Umgebungsbedingungen**

Das Gerät ist für normale und erweiterte Umgebungsbedingungen nach DIN/EN/IEC/ANSI/ISA/UL/CSA 61010-1 geeignet.

**Montageposition**

**4.2 Montagehinweise**

Montieren Sie den BMD 1L so, dass der Abstand zu Behältereinbauten oder der Behälterwand min. 300 mm (12 in) beträgt. Bei nicht metallischen Behältern sollte der Abstand zur Behälterwand mindestens 500 mm (19.7 in) betragen.

Die Messsonde darf während des Betriebs keine Einbauten oder die Behälterwand berühren. Falls erforderlich, sollten Sie das Sondenende befestigen.

Bei Behältern mit konischem Boden kann es vorteilhaft sein, den Sensor in Behältermitte zu montieren, da die Messung dann fast bis zum Behälterboden möglich ist. Beachten Sie, dass evtl. nicht bis zur Messsondenspitze gemessen werden kann. Den genauen Wert des Mindestabstands (untere Blockdistanz) finden Sie in Kapitel "Technische Daten" der Betriebsanleitung.

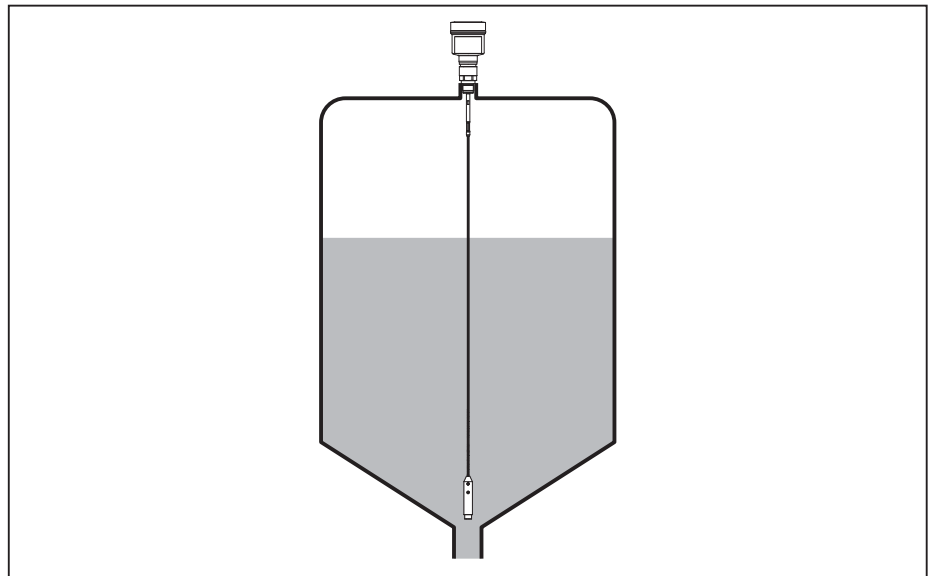


Abb. 4: Behälter mit konischem Boden

**Behälterart**

**Kunststoffbehälter/Glasbehälter**

Das Messprinzip der geführten Mikrowelle benötigt am Prozessanschluss eine metallische Fläche. Verwenden Sie deshalb in Kunststoffbehältern etc. eine Gerätevariante mit Flansch (ab DN 50) oder

legen Sie beim Einschrauben ein Metallblech ( $\varnothing > 200 \text{ mm}/8 \text{ in}$ ) unter den Prozessanschluss.

Achten Sie darauf, dass die Platte mit dem Prozessanschluss direkten Kontakt hat.

Bei der Montage von Stab- oder Seilmesssonden ohne metallische Behälterwand, z. B. Kunststoffbehälter kann der Messwert durch die Einwirkung von starken elektromagnetischen Feldern beeinflusst werden (Störaussendung nach EN 61326: Klasse A). Verwenden Sie in diesem Fall eine Messsonde mit Koaxialausführung.

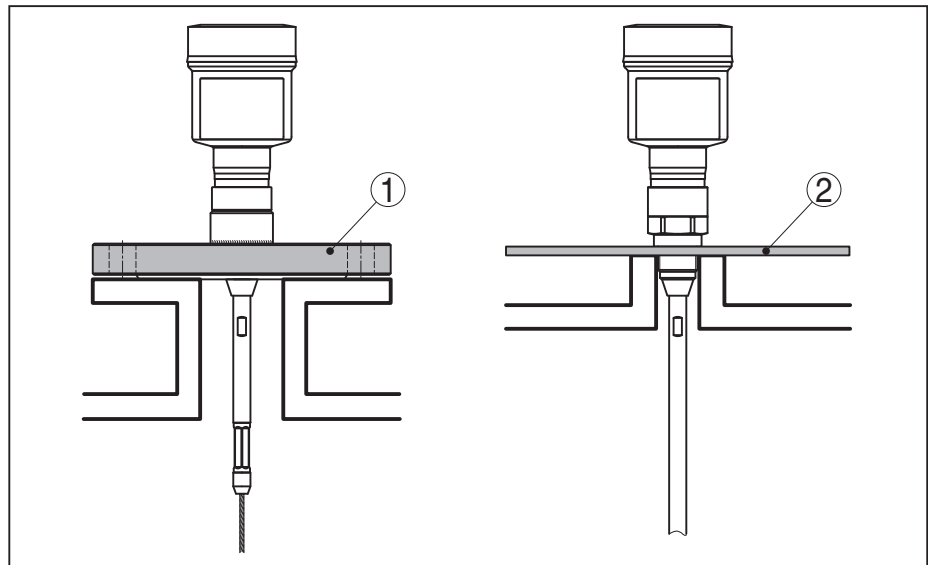


Abb. 5: Montage in nicht-metallischem Behälter

- 1 Flansch
- 2 Metallblech

## Stutzen

Vermeiden Sie wenn möglich Behälterstutzen. Montieren Sie den Sensor möglichst bündig zur Behälterdecke. Ist dies nicht möglich, verwenden Sie kurze Stutzen mit kleinem Durchmesser.

Stutzen, die höher sind, oder einen größeren Durchmesser haben, sind generell möglich. Sie können jedoch die obere Blockdistanz vergrößern. Prüfen Sie, ob dies für Ihre Messung relevant ist.

Führen Sie in solchen Fällen nach der Montage immer eine Störsignalausblendung durch. Weitere Informationen finden Sie unter "Inbetriebnahmeschritte".

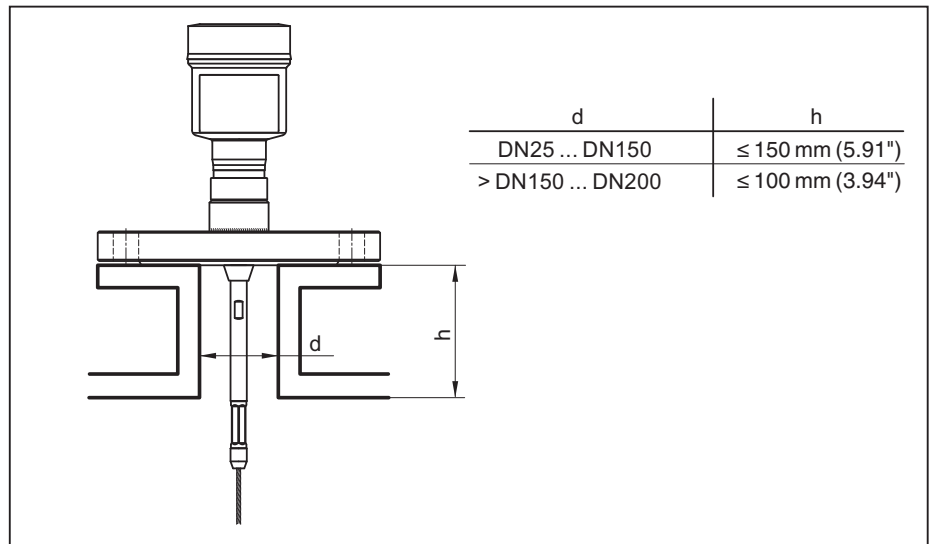


Abb. 6: Montagestutzen

Achten Sie beim Einschweißen des Stutzens darauf, dass der Stutzen bündig mit der Behälterdecke abschließt.

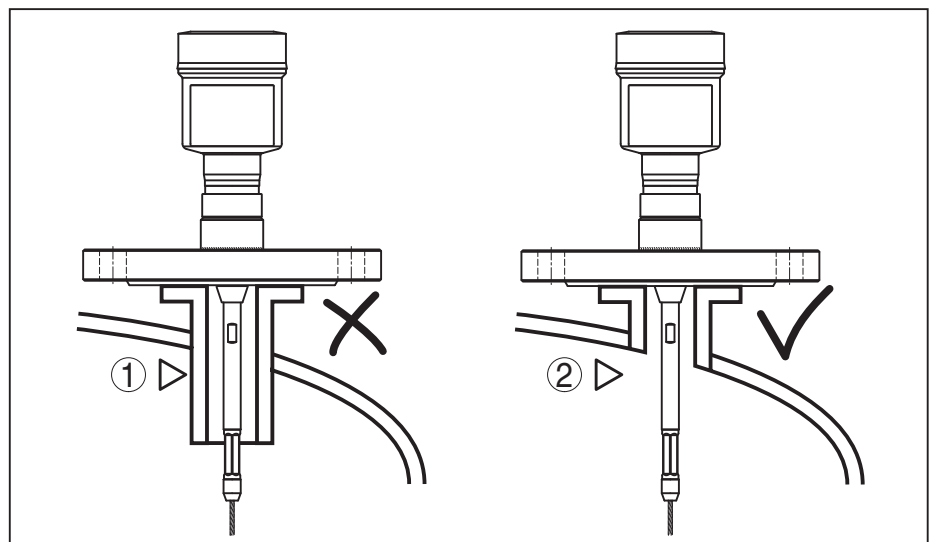


Abb. 7: Stutzen bündig einbauen

- 1 Ungünstige Montage  
2 Stutzen bündig - optimale Montage

### Schweißarbeiten

Nehmen Sie vor Schweißarbeiten am Behälter den Elektronikinsatz aus dem Sensor. Sie vermeiden damit Beschädigungen an der Elektronik durch induktive Einkopplungen.

### Einströmendes Medium

Montieren Sie die Geräte nicht über oder in den Befüllstrom. Stellen Sie sicher, dass Sie die Mediumoberfläche erfassen und nicht das einströmende Medium.

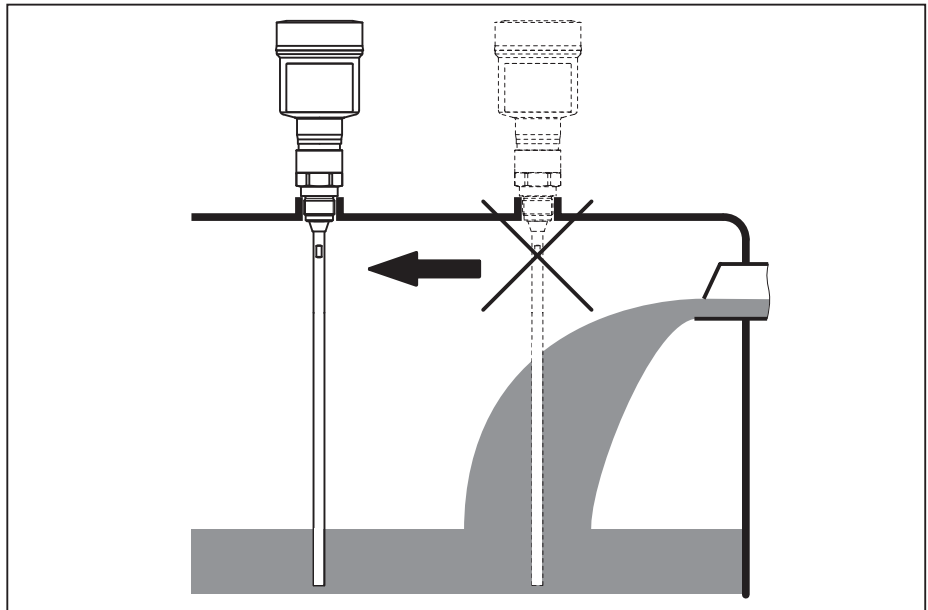


Abb. 8: Montage des Sensors bei einströmendem Medium

### Messbereich

Die Bezugsebene für den Messbereich der Sensoren ist die Dichtfläche des Einschraubgewindes bzw. des Flansches.

Beachten Sie, dass unterhalb der Bezugsebene und eventuell am Messsondenende ein Mindestabstand eingehalten werden muss, in dem keine Messung möglich ist (Blockdistanz). Insbesondere kann die Seillänge nur bei leitfähigen Medien bis zum Ende genutzt werden. Die Blockdistanzen für verschiedene Medien finden Sie in Kapitel "*Technische Daten*". Beachten Sie beim Abgleich, dass sich der Werksabgleich auf den Messbereich in Wasser bezieht.

### Druck

Bei Über- oder Unterdruck im Behälter müssen Sie den Prozessanschluss abdichten. Prüfen Sie vor dem Einsatz, ob das Dichtungsmaterial gegenüber dem Medium und der Prozess Temperatur beständig ist.

Den maximal zulässigen Druck können Sie dem Kapitel "*Technische Daten*" oder dem Typschild des Sensors entnehmen.

### Bypassrohre

Stand- oder Bypassrohre sind in der Regel Metallrohre mit einem Durchmesser von 30 ... 200 mm (1.18 ... 7.87 in). Bis zu einem Durchmesser von 80 mm (3.15 in) entspricht ein solches Rohr messtechnisch einer Koaxialmesssonde. Seitliche Zuführungen bei Bypassrohren haben keinen Einfluss auf die Messung.

Die Messsonden können in Bypassrohren bis DN 200 montiert werden.

Wählen Sie in Bypassrohren die Sondenlänge so, dass die Blockdistanz der Messsonde oberhalb der oberen und unterhalb der unteren seitlichen Befüllöffnung des Bypassrohrs liegt. Damit können Sie den gesamten Hub des Mediums im Bypassrohr (h) messen. Berücksichtigen Sie bei der Auslegung des Bypassrohrs die Blockdistanz der Messsonde und wählen Sie die Länge des Bypassrohrs oberhalb der oberen seitlichen Befüllöffnung entsprechend.



Mikrowellen durchdringen viele Kunststoffe. Daher sind Rohre aus Kunststoff messtechnisch problematisch. Wenn aus Gründen der Beständigkeit nichts dagegen spricht, empfehlen wir ein Standrohr aus unbeschichtetem Metall.

Wenn der BMD 1L in Bypassrohren eingesetzt wird, muss eine Berührung mit der Rohrwand verhindert werden. Wir empfehlen dazu eine Seilmesssonde mit Zentriergewicht.



**Vorsicht:**

Achten Sie bei der Montage darauf, dass das Seil durchgehend gerade ist. Ein Knick im Seil kann zu Messfehlern und zu Berührungen mit dem Rohr führen.

Bei Stabmesssonden ist in der Regel kein Zentrierstern erforderlich. Falls die Gefahr besteht, dass einströmendes Medium die Stabsonde an die Rohrwand drückt, sollten Sie einen Zentrierstern am Messsondenende montieren, um eine Berührung mit der Rohrwand zu verhindern. Bei Seilmesssonden kann das Seil auch abgespannt werden.

Beachten Sie, dass sich an Zentriersternen unter Umständen Ablagerungen bilden können. Starke Ablagerungen können die Messung beeinflussen.

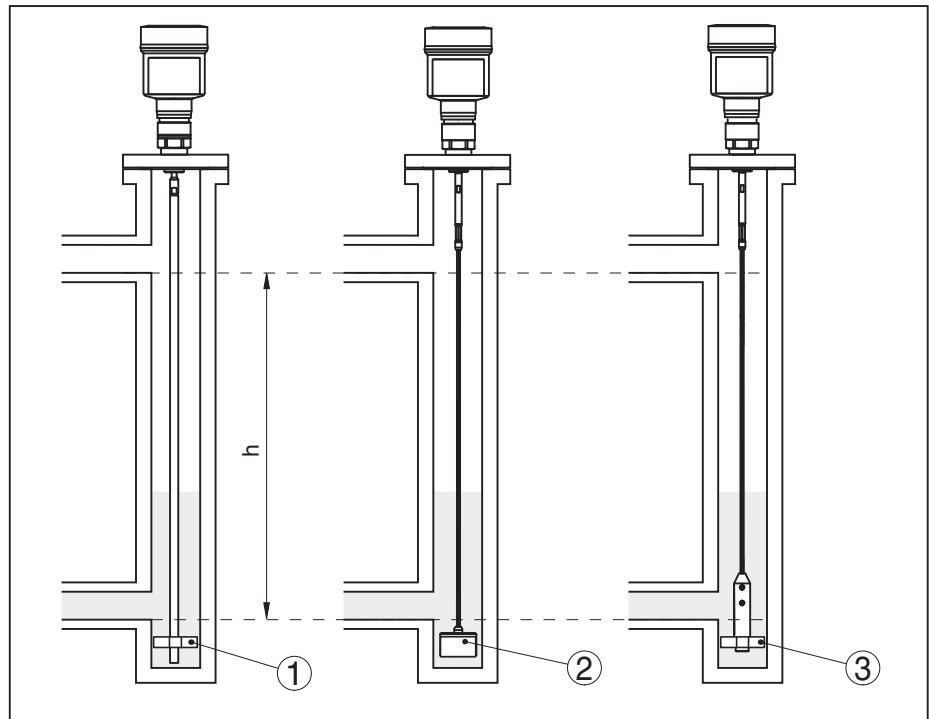


Abb. 9: Montage in einem Bypassrohr - Position des Zentriersterns bzw. des Zentriergewichts

- 1 Stabmesssonde mit Zentrierstern (PEEK)
- 2 Seilmesssonde mit Zentriergewicht
- 3 Zentrierstern (PEEK) am Straffgewicht einer Seilmesssonde
- h Messbarer Rohrbereich



**Hinweis:**

In Füllgütern, die zu starken Anhaftungen neigen, ist die Messung im Standrohr nicht sinnvoll. Bei leichten Anhaftungen sollten Sie ein Bypassrohr mit größerem Durchmesser wählen.

**Hinweise zur Messung:**

- Der 100 %-Punkt sollte bei Bypassrohren unterhalb der oberen Rohrverbindung zum Behälter liegen.
- Der 0 %-Punkt sollte bei Bypassrohren oberhalb der unteren Rohrverbindung zum Behälter liegen.
- Eine Störsignalausblendung bei eingebautem Sensor ist generell empfehlenswert, um die größtmögliche Genauigkeit zu erreichen.

**Standrohre**

Stand- oder Schwallrohre sind in der Regel Metallrohre mit einem Durchmesser von 30 ... 200 mm (1.18 ... 7.87 in). Bis zu einem Durchmesser von 80 mm (3.15 in) entspricht ein solches Rohr messtechnisch einer Koaxialmesssonde. Dabei ist es unerheblich, ob das Standrohr zur besseren Durchmischung gelocht oder geschlitzt ist.

Die Messsonden können in Standrohren bis DN 200 montiert werden.

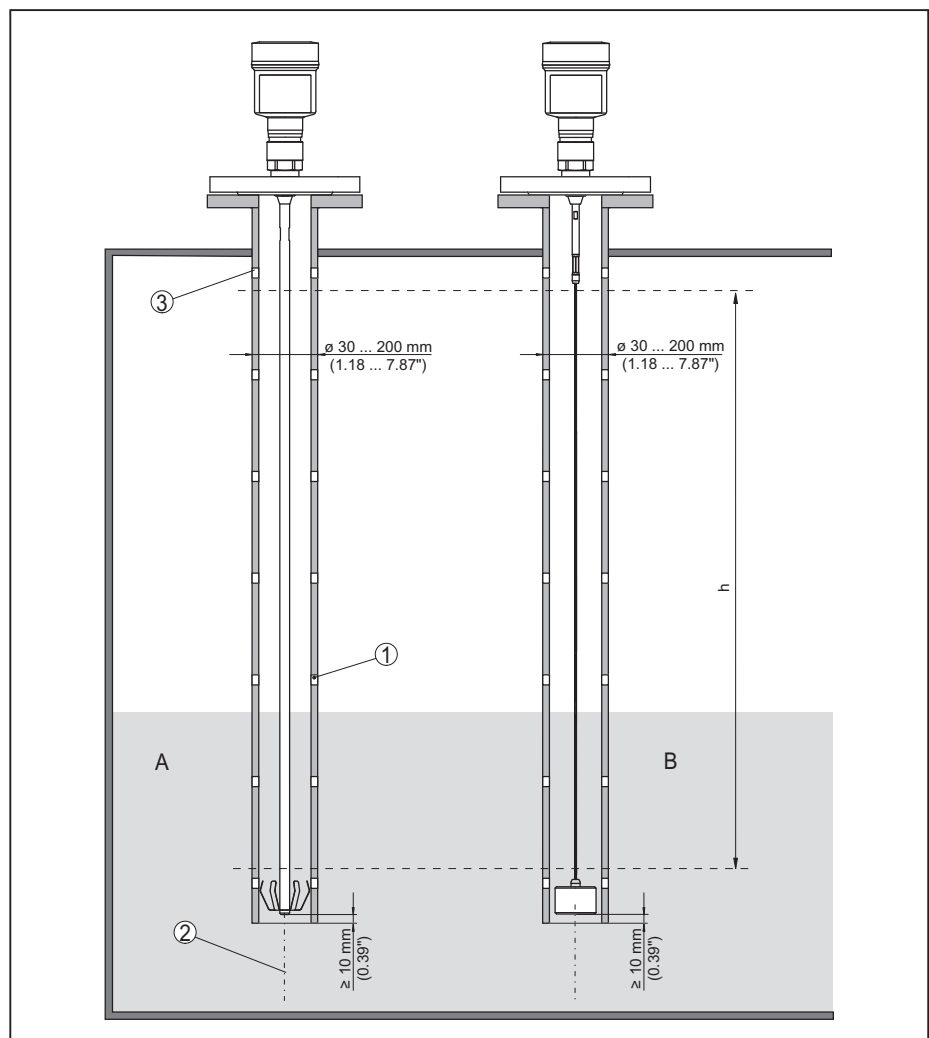


Abb. 10: Montage in einem Standrohr

- 1 Bohrungen (zur Durchmischung)
- 2 Standrohr - senkrecht montiert - Max. Abweichung 10 mm (0.4 in)
- 3 Belüftungsöffnung
- A Stabmesssonde mit Zentrierstern (Stahl)
- B Seilmesssonde mit Zentriergewicht
- h Messbereich

Wählen Sie in Standrohren die Sondenlänge so, dass die obere Blockdistanz der Messsonde oberhalb der oberen Belüftungsbohrung liegt. Damit können Sie den gesamten Hub des Mediums im Standrohr messen. Berücksichtigen Sie bei der Auslegung des Standrohrs die obere Blockdistanz der Messsonde und wählen Sie die Länge oberhalb der oberen seitlichen Befüllöffnung entsprechend.

Mikrowellen durchdringen viele Kunststoffe. Daher sind Rohre aus Kunststoff messtechnisch problematisch. Wenn aus Gründen der Beständigkeit nichts dagegen spricht, empfehlen wir ein Standrohr aus unbeschichtetem Metall.

Wenn der BMD 1L in Standrohren eingesetzt wird, muss eine Berührung mit der Rohrwand verhindert werden. Wir empfehlen dazu eine Seilmesssonde mit Zentriergewicht.



**Vorsicht:**

Achten Sie bei der Montage darauf, dass das Seil durchgehend gerade ist. Ein Knick im Seil kann zu Messfehlern und zu Berührungen mit dem Rohr führen.

Bei Stabmesssonden ist in der Regel kein Zentrierstern erforderlich. Falls die Gefahr besteht, dass einströmendes Medium die Stabsonde an die Rohrwand drückt, sollten Sie einen Zentrierstern am Messsondenende montieren, um eine Berührung mit der Rohrwand zu verhindern. Bei Seilmesssonden kann das Seil auch abgespannt werden.

Beachten Sie, dass sich an Zentriersternen unter Umständen Ablagerungen bilden können. Starke Ablagerungen können die Messung beeinflussen.



**Hinweis:**

In Füllgütern, die zu starken Anhaftungen neigen, ist die Messung im Standrohr nicht sinnvoll. Bei leichten Anhaftungen sollten Sie ein Standrohr mit größerem Durchmesser wählen.

**Hinweise zur Messung:**

- Der 100 %-Punkt sollte bei Standrohren unterhalb der oberen Belüftungsbohrung liegen.
- Der 0 %-Punkt sollte bei Standrohren oberhalb des Straff- oder Zentriergewichts liegen.
- Eine Störsignalausblendung bei eingebautem Sensor ist generell empfehlenswert, um die größtmögliche Genauigkeit zu erreichen.

**Fixieren**

Falls die Gefahr besteht, dass die Seilmesssonde beim Betrieb durch Füllgutbewegung oder Rührwerke, etc. die Behälterwand berührt, sollte die Messsonde fixiert werden.

Im Straffgewicht ist dazu ein Innengewinde (M8) zur Aufnahme z. B. einer Ringschraube (optional) vorgesehen.

Achten Sie darauf, dass das Messsondenseil nicht straff gespannt ist. Vermeiden Sie Zugbelastungen am Seil.

Vermeiden Sie unbestimmte Behälterverbindungen, d. h. die Verbindung muss entweder zuverlässig geerdet oder zuverlässig isoliert sein. Jede undefinierte Veränderung dieser Voraussetzung führt zu Messfehlern.

Falls bei einer Stabmesssonde die Gefahr einer Berührung mit der Behälterwand besteht, fixieren Sie die Messsonde am äußersten unteren Ende.

Beachten Sie, dass unterhalb der Fixierung nicht gemessen werden kann.

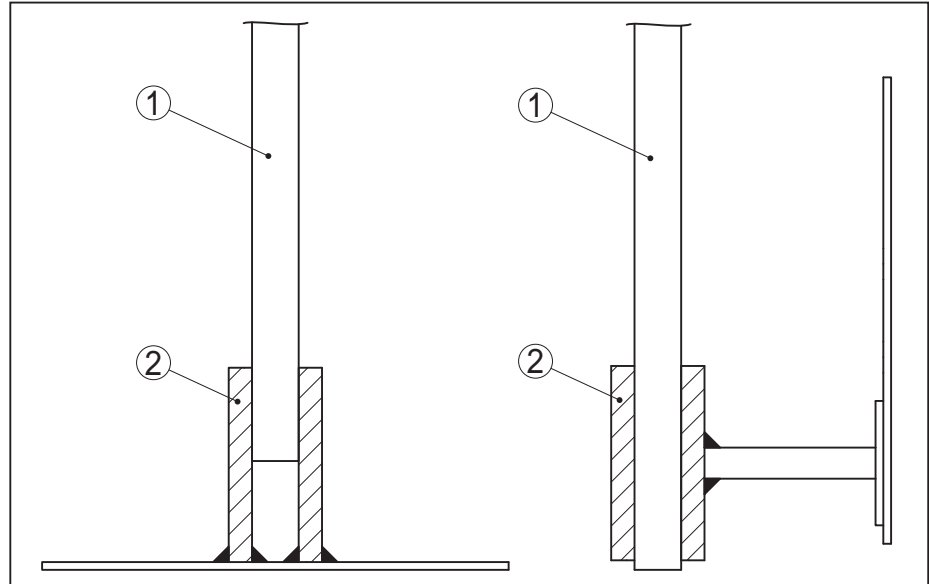


Abb. 11: Messsonde fixieren

- 1 Messsonde
- 2 Haltebuchse

### Seitlicher Einbau

Bei schwierigen Einbauverhältnissen kann die Messsonde auch seitlich eingebaut werden. Dafür können Sie den Stab mit Stabverlängerungen oder Bogensegmenten entsprechend anpassen.

Um die daraus entstehenden Laufzeitveränderungen zu kompensieren, müssen Sie die Sondenlänge automatisch vom Gerät bestimmen lassen.

Die ermittelte Sondenlänge kann bei der Verwendung von Bogensegmenten von der tatsächlichen Messsondenlänge abweichen.

Wenn an der Behälterwand Einbauten wie Stützstreben, Leitern etc. vorhanden sind, sollte die Messsonde mindestens 300 mm (11.81 in) von der Behälterwand entfernt sein.

Weitere Informationen finden Sie in der Zusatzanleitung der Stabverlängerungen.



## 5 An die Spannungsversorgung anschließen

### 5.1 Anschluss vorbereiten

#### Sicherheitshinweise

Beachten Sie grundsätzlich folgende Sicherheitshinweise:



#### Warnung:

Nur in spannungslosem Zustand anschließen.

- Der elektrische Anschluss darf nur durch ausgebildetes und vom Anlagenbetreiber autorisiertes Fachpersonal durchgeführt werden.
- Falls Überspannungen zu erwarten sind, Überspannungsschutzgeräte installieren.

#### Spannungsversorgung

Die Spannungsversorgung und das Stromsignal erfolgen über dasselbe zweiadrige Anschlusskabel. Die Betriebsspannung kann sich je nach Geräteausführung unterscheiden.

Die Daten für die Spannungsversorgung finden Sie in Kapitel "*Technische Daten*".

Berücksichtigen Sie folgende zusätzliche Einflüsse für die Betriebsspannung:

- Geringere Ausgangsspannung des Speisegerätes unter Nennlast (z. B. bei einem Sensorstrom von 20,5 mA oder 22 mA bei Störmeldung)
- Einfluss weiterer Geräte im Stromkreis (siehe Bürdenwerte in Kapitel "*Technische Daten*")

#### Anschlusskabel

Das Gerät wird mit handelsüblichem zweiadrigem Kabel ohne Schirm angeschlossen. Falls elektromagnetische Einstreuungen zu erwarten sind, die über den Prüfwerten der EN 61326-1 für industrielle Bereiche liegen, sollte abgeschirmtes Kabel verwendet werden.

Stellen Sie sicher, dass das verwendete Kabel die für die maximal auftretende Umgebungstemperatur erforderliche Temperaturbeständigkeit und Brandsicherheit aufweist.

Verwenden Sie Kabel mit rundem Querschnitt bei Geräten mit Gehäuse und Kabelverschraubung. Kontrollieren Sie für welchen Kabelaußendurchmesser die Kabelverschraubung geeignet ist, um die Dichtwirkung der Kabelverschraubung (IP-Schutzart) sicher zu stellen.

Verwenden Sie eine zum Kabeldurchmesser passende Kabelverschraubung.

#### Kabelverschraubungen

##### Metrische Gewinde

Bei Gerätegehäusen mit metrischen Gewinden sind die Kabelverschraubungen werkseitig eingeschraubt. Sie sind durch Kunststoffstopfen als Transportschutz verschlossen.

Sie müssen diese Stopfen vor dem elektrischen Anschluss entfernen.

##### NPT-Gewinde

Bei Gerätegehäusen mit selbstdichtenden NPT-Gewinden können die Kabelverschraubungen nicht werkseitig eingeschraubt werden. Die

freien Öffnungen der Kabeleinführungen sind deshalb als Transportschutz mit roten Staubschutzkappen verschlossen.

Sie müssen diese Schutzkappen vor der Inbetriebnahme durch zugelassene Kabelverschraubungen ersetzen oder mit geeigneten Blindstopfen verschließen.

Maximales Anzugsmoment für alle Gehäuse siehe Kapitel "*Technische Daten*".

## Kabelschirmung und Erdung

Wenn geschirmtes Kabel erforderlich ist, empfehlen wir, den Kabelschirm beidseitig auf Erdpotenzial zu legen. Im Sensor sollte der Schirm direkt an die innere Erdungsklemme angeschlossen werden. Die äußere Erdungsklemme am Gehäuse muss niederimpedant mit dem Erdpotenzial verbunden sein.



Bei Ex-Anlagen erfolgt die Erdung gemäß den Errichtungsvorschriften.

Bei Galvanikanlagen sowie bei Anlagen für kathodischen Korrosionsschutz ist zu berücksichtigen, dass erhebliche Potenzialunterschiede bestehen. Dies kann bei beidseitiger Schirmerdung zu unzulässig hohen Schirmströmen führen.



### Information:

Die metallischen Teile des Gerätes (Prozessanschluss, Messwertempfänger, Hüllrohr etc.) sind leitend mit der inneren und äußeren Erdungsklemme am Gehäuse verbunden. Diese Verbindung besteht entweder direkt metallisch oder bei Geräten mit externer Elektronik über den Schirm der speziellen Verbindungsleitung.

Angaben zu den Potenzialverbindungen innerhalb des Gerätes finden Sie in Kapitel "*Technische Daten*".

## 5.2 Anschließen

### Anschlussstechnik

Der Anschluss der Spannungsversorgung und des Signalausganges erfolgt über Federkraftklemmen im Gehäuse.

Die Verbindung zum Anzeige- und Bedienmodul bzw. zum Schnittstellenadapter erfolgt über Kontaktstifte im Gehäuse.



### Information:

Der Klemmenblock ist steckbar und kann von der Elektronik abgezogen werden. Hierzu Klemmenblock mit einem kleinen Schraubendreher anheben und herausziehen. Beim Wiederaufstecken muss er hörbar einrasten.

### Anschlusschritte

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Gehäusedeckel abschrauben
2. Evtl. vorhandenes Anzeige- und Bedienmodul durch leichtes Drehen nach links herausnehmen
3. Überwurfmutter der Kabelverschraubung lösen und Verschlussstopfen herausnehmen
4. Anschlusskabel ca. 10 cm (4 in) abmanteln, Aderenden ca. 1 cm (0.4 in) abisolieren

5. Kabel durch die Kabelverschraubung in den Sensor schieben



Abb. 12: Anschlusschritte 5 und 6 - Einkammergehäuse

6. Aderenden nach Anschlussplan in die Klemmen stecken



**Information:**

Feste Adern sowie flexible Adern mit Aderendhülsen werden direkt in die Klemmenöffnungen gesteckt. Bei flexiblen Adern ohne Endhülse mit einem kleinen Schraubendreher oben auf die Klemme drücken, die Klemmenöffnung wird freigegeben. Durch Lösen des Schraubendrehers werden die Klemmen wieder geschlossen.

Weitere Informationen zum max. Aderquerschnitt finden Sie unter "Technische Daten - Elektromechanische Daten".

7. Korrekten Sitz der Leitungen in den Klemmen durch leichtes Ziehen prüfen
8. Schirm an die innere Erdungsklemme anschließen, die äußere Erdungsklemme mit dem Potenzialausgleich verbinden
9. Überwurfmutter der Kabelverschraubung fest anziehen. Der Dichtring muss das Kabel komplett umschließen
10. Evtl. vorhandenes Anzeige- und Bedienmodul wieder aufsetzen
11. Gehäusedeckel verschrauben

Der elektrische Anschluss ist somit fertig gestellt.

### 5.3 Anschlussplan Einkammergehäuse



Die nachfolgende Abbildung gilt für die Nicht-Ex-, die Ex-ia- und die Ex-d-ia Ausführung.

**Elektronik- und Anschlussraum**

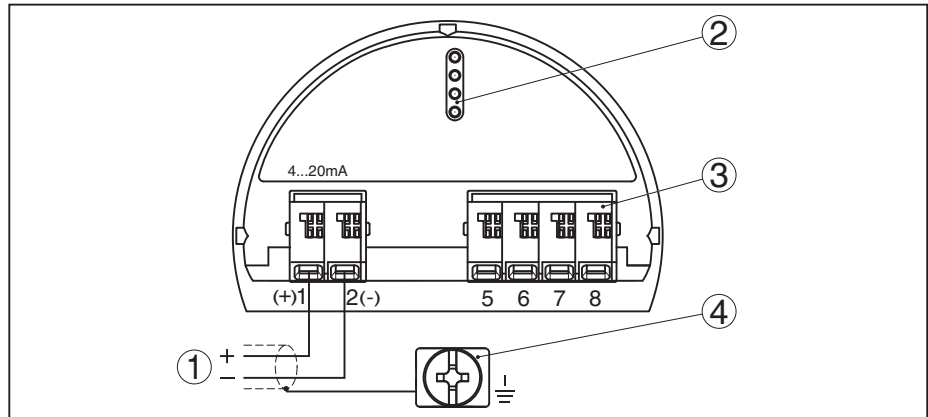


Abb. 13: Elektronik- und Anschlussraum - Einkammergehäuse

- 1 Spannungsversorgung, Signalausgang
- 2 Für Anzeige- und Bedienmodul bzw. Schnittstellenadapter
- 3 Für externe Anzeige- und Bedieneinheit
- 4 Erdungsklemme zum Anschluss des Kabelschirms

**5.4 Anschlussplan M12 x 1-Steckverbinder**

Die Abbildung zeigt den Aufbau und die belegten Stifte des Steckverbinders. Die Tabelle gibt den Anschluss der einzelnen Kontaktstifte an die Klemmen des Elektronikeinsatzes im Sensor an.

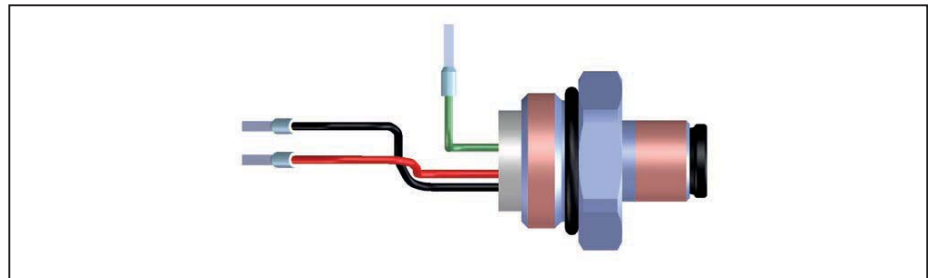


Abb. 14: Aufbau Steckverbinder M12 x 1 - 4 ... 20 mA/HART-Sensor

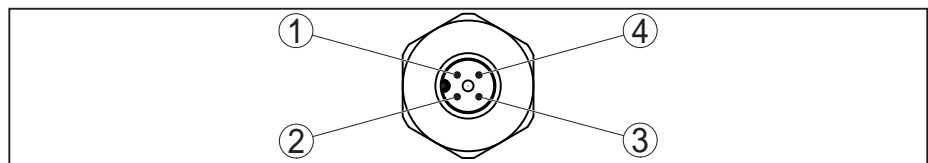



Abb. 15: Sicht auf Steckverbinder 4 ... 20 mA/HART

**Spannungsversorgung/Signalausgang**

Kontaktstift	Farbe Verbindungsleitung im Sensor	Klemme Elektronikeinsatz	Funktion/ Polarität
1	Grün		Schirm
2	nicht belegt	nicht belegt	nicht belegt
3	Schwarz	Klemme 2	Versorgung/-
4	Rot	Klemme 1	Versorgung/+



## 5.5 Einschaltphase

Nach dem Anschluss des Gerätes an die Spannungsversorgung bzw. nach Spannungswiederkehr führt das Gerät für ca. 30 s einen Selbsttest durch:

- Interne Prüfung der Elektronik
- Anzeige von Gerätetyp, Hard- und Softwareversion, Messstellenname auf Display bzw. PC
- Anzeige der Statusmeldung "*F 105 Ermittle Messwert*" auf Display bzw. PC
- Ausgangssignal springt auf den eingestellten Störstrom

Sobald ein plausibler Messwert gefunden ist, wird der zugehörige Strom auf der Signalleitung ausgegeben. Der Wert entspricht dem aktuellen Füllstand sowie den bereits durchgeführten Einstellungen, z. B. dem Werksabgleich.

## 6 Funktionale Sicherheit (SIL)

### 6.1 Zielsetzung



Verfahrenstechnische Anlagen und Maschinen können bei gefährlichen Ausfällen zu Risiken für Personen, Umwelt und Sachwerte führen. Das Risiko solcher Ausfälle muss durch den Anlagenbetreiber bewertet werden. Abhängig davon sind Maßnahmen zur Risikoreduzierung durch Fehlervermeidung, Fehlererkennung und Fehlerbeherrschung abzuleiten.

Der Teil der Anlagensicherheit, der hierzu von der korrekten Funktion der sicherheitsbezogenen Komponenten zur Risikoreduzierung abhängt, wird als Funktionale Sicherheit bezeichnet. Komponenten, die in solchen sicherheitsinstrumentierten Systemen (SIS) eingesetzt werden, müssen deshalb ihre bestimmungsgemäße Funktion (Sicherheitsfunktion) mit einer definiert hohen Wahrscheinlichkeit ausführen können.

Die Sicherheitsanforderungen an solche Komponenten sind in den internationalen Standards IEC 61508 und 61511 beschrieben, welche den Maßstab zur einheitlichen und vergleichbaren Beurteilung der Geräte- und Anlagen- bzw. Maschinensicherheit setzt und so zur weltweiten Rechtssicherheit beiträgt. Je nach dem Grad der geforderten Risikoreduzierung wird zwischen vier Sicherheitsstufen unterschieden, von SIL1 für geringes Risiko bis SIL4 für sehr hohes Risiko (SIL = Safety Integrity Level).

### 6.2 SIL-Qualifikation

#### Zusätzliche Eigenschaften und Anforderungen

Bei der Entwicklung von Geräten, die in sicherheitsinstrumentierten Systemen einsetzbar sind, wird besonders auf die Vermeidung von systematischen sowie die Erkennung und Beherrschung von zufälligen Fehlern geachtet.

Hier die wichtigsten Eigenschaften und Anforderungen aus Sicht der Funktionalen Sicherheit nach IEC 61508 (Edition 2):

- Interne Überwachung von sicherheitsrelevanten Schaltungsteilen
- Erweiterte Standardisierung der Softwareentwicklung
- Im Fehlerfall Übergang der sicherheitsrelevanten Ausgänge in einen definierten sicheren Zustand
- Ermittlung der Ausfallwahrscheinlichkeit der definierten Sicherheitsfunktion
- Sicheres Parametrieren mit nicht sicherer Bedienungsumgebung
- Wiederholungsprüfung

Die SIL-Qualifikation von Komponenten wird durch ein Handbuch zur Funktionalen Sicherheit (Safety Manual) belegt. Hier sind alle sicherheitsrelevanten Kenndaten und Informationen zusammengefasst, die der Anwender und Planer zur Projektierung und zum Betrieb des sicherheitsinstrumentierten Systems benötigt. Dieses Dokument wird jedem Gerät mit SIL-Qualifikation beigelegt und kann zusätzlich über die Gerätesuche auf unserer Homepage abgerufen werden.

### 6.3 Anwendungsbereich

Das Gerät kann zur Grenzstanderfassung oder Füllstandmessung von Flüssigkeiten und Schüttgütern in sicherheitsinstrumentierten Systemen (SIS) gemäß IEC 61508 und IEC 61511 eingesetzt werden. Beachten Sie die Angaben im Safety Manual.

Folgende Ein-/Ausgänge sind hierfür zulässig:

- 4 ... 20 mA-Stromausgang

### 6.4 Sicherheitskonzept der Parametrierung

#### Hilfsmittel zur Bedienung und Parametrierung

Zur Parametrierung der Sicherheitsfunktion sind folgende Hilfsmittel zulässig:

- Die integrierte Anzeige- und Bedieneinheit zur Vor-Ort-Bedienung
- Der zum Auswertgerät passende DTM in Verbindung mit einer Bediensoftware nach dem FDT/DTM-Standard, z. B. PACTware



#### Hinweis:

Für die Bedienung des BMD 1L ist die DTM Collection Version 1.67.2 oder höher erforderlich. Die Änderung sicherheitsrelevanter Parameter ist nur bei aktiver Verbindung zum Gerät möglich (Online-Modus).

#### Sichere Parametrierung

Um bei der Parametrierung mit nicht sicherer Bedienungsumgebung mögliche Fehler zu vermeiden, wird ein Verifizierungsverfahren angewandt, das es ermöglicht, Parametrierfehler sicher aufzudecken. Hierzu müssen sicherheitsrelevante Parameter nach dem Speichern im Gerät verifiziert werden. Zusätzlich ist das Gerät zum Schutz vor ungewollter oder unbefugter Bedienung im normalen Betriebszustand für jegliche Parameteränderung gesperrt. Dieses Konzept gilt sowohl für die Bedienung am Gerät als auch für PACTware mit DTM.

#### Sicherheitsrelevante Parameter

Zum Schutz gegen ungewollte bzw. unbefugte Bedienung müssen die eingestellten Parameter gegen unbeabsichtigten Zugriff geschützt werden. Aus diesem Grund wird das Gerät im verriegelten Zustand ausgeliefert. Die PIN im Auslieferungszustand lautet "0000".




Bei Auslieferung mit einer spezifischen Parametrierung wird dem Gerät eine Liste mit den Werten beigelegt, die von der Basiseinstellung abweichen.

Alle sicherheitsrelevanten Parameter müssen nach einer Änderung verifiziert werden.

Die Parametereinstellungen der Messstelle sind zu dokumentieren. Eine Liste aller sicherheitsrelevanten Parameter im Auslieferungszustand finden Sie in Kapitel "*In Betrieb nehmen mit dem Anzeige- und Bedienmodul*" unter "*Weitere Einstellungen - Reset*". Zusätzlich kann über PACTware/DTM eine Liste der sicherheitsrelevanten Parameter gespeichert und gedruckt werden.

#### Bedienung freigeben

Jede Parameteränderung erfordert die Entriegelung des Gerätes über eine PIN (siehe Kapitel "*Inbetriebnahmeschritte - Bedienung sperren*"). Der Gerätezustand wird im Display über das Symbol eines entriegelten bzw. verriegelten Schlosses dargestellt.

<b>Unsicherer Gerätezustand</b>		Die PIN im Auslieferungszustand lautet <b>0000</b> .
<b>Parameter ändern</b>		<p><b>Warnung:</b> Ist die Bedienung freigegeben, so muss die Sicherheitsfunktion als unsicher eingestuft werden. Dies gilt so lange, bis die Parametrierung ordnungsgemäß abgeschlossen wurde. Gegebenenfalls müssen andere Maßnahmen ergriffen werden, um die Sicherheitsfunktion aufrecht zu erhalten.</p>
<b>Parameter verifizieren/ Bedienung sperren</b>		<p>Nach der Inbetriebnahme müssen Sie die geänderten Parameter verifizieren (die Richtigkeit der Parameter bestätigen). Dazu müssen Sie zuerst die PIN eingeben. Dabei wird die Bedienung automatisch gesperrt. Danach führen Sie einen Vergleich zweier Zeichenfolgen durch. Sie müssen bestätigen, dass beide Zeichenfolgen identisch sind. Dies dient der Überprüfung der Zeichendarstellung.</p> <p>Dann bestätigen Sie, dass die Seriennummer Ihres Gerätes korrekt übernommen wurde. Dies dient zur Überprüfung der Gerätekommunikation.</p> <p>Danach werden alle geänderten Parameter aufgeführt, die jeweils bestätigt werden müssen. Nach Abschluss dieses Vorgangs ist die Sicherheitsfunktion wieder sichergestellt.</p>
<b>Unvollständiger Ablauf</b>		<p><b>Warnung:</b> Wenn der beschriebene Ablauf der Parametrierung nicht vollständig und korrekt durchlaufen wird (z. B. durch vorzeitigen Abbruch oder Stromausfall), so bleibt das Gerät im freigegebenen und damit unsicheren Zustand.</p>
<b>Gerätereset</b>		<p><b>Warnung:</b> Bei einem Reset auf Basiseinstellung werden auch alle sicherheitsrelevanten Parameter auf Werkseinstellung zurückgesetzt. Deshalb müssen danach alle sicherheitsrelevanten Parameter überprüft bzw. neu eingestellt werden.</p>

## 6.5 Ablauf der Inbetriebnahme

### Bedienungsablauf

Eine Veränderung von Parametern muss bei SIL-qualifizierten Geräten immer folgendermaßen ablaufen.

- Bedienung freigeben
- Parameter ändern
- Bedienung sperren und geänderte Parameter verifizieren

### Start: Sicherer Betriebszustand

Die Inbetriebnahme muss nach einem genau vorgegebenen Schema durchgeführt werden.

Grundsätzlich befindet sich das Gerät vor dem Freigeben der Bedienung im sicheren Betriebszustand.



- Bedienung freigeben** Jede Parameteränderung erfordert die Freigabe des Gerätes über eine PIN (siehe Kapitel "*Inbetriebnahmeschritte - Bedienung sperren*"). Die PIN im Auslieferungszustand lautet **0000**.
- Parameter ändern** Nehmen Sie den BMD 1L nach den Angaben in dieser Betriebsanleitung und dem Safety Manual in Betrieb.
- Inbetriebnahme - Funktionsprüfung** Das Gerät prüft beim Sperren der Bedienung die Gegebenheiten der Messstelle und entscheidet aufgrund seiner Auswertungsergebnisse, ob eine Funktionsprüfung erforderlich ist.

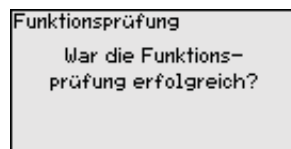
**Funktionsprüfung nicht erforderlich**

Wenn die Parameterüberprüfung erfolgreich war, wird die Bedienung automatisch wieder gesperrt und das Gerät befindet sich wieder im sicheren Betriebszustand.

Damit ist die Inbetriebnahme abgeschlossen.

**Funktionsprüfung erforderlich**

Sollte eine Funktionsprüfung erforderlich sein, erscheint auf dem Anzeige- und Bedienmodul folgende Meldung. Die Bediensoftware meldet ebenfalls, dass eine Funktionsprüfung erforderlich ist.



Wenn eine Funktionsprüfung erforderlich ist, müssen Sie die Schaltpunkte bzw. den Bereich mit Originalmedium anfahren. Sie müssen dazu für Ihre Anwendung entscheiden, welcher Zustand potentiell kritisch ist.

- Funktionsprüfung** Bei einer Funktionsprüfung müssen Sie die Sicherheitsfunktion des Gerätes im Behälter mit dem Originalfüllgut testen. Sie müssen dazu die Füllhöhe des Behälters sowie die Min.- und Max.-Füllstände entsprechend für 4 und 20 mA kennen. Damit können Sie den entsprechenden Ausgangsstrom berechnen. Messen Sie den Ausgangsstrom des BMD 1L mit einem geeigneten Multimeter und vergleichen Sie den gemessenen Ausgangsstrom mit dem berechneten Ausgangsstrom.



Wenn Sie die Funktionsprüfung unterbrechen müssen, können Sie den BMD 1L in der jeweiligen Situation belassen.

Solange der BMD 1L mit Spannung versorgt wird, verbleibt das Anzeige- und Bedienmodul im momentan eingestellten Bedienmenü.

Zum Abbrechen der Funktionsprüfung drücken Sie die Taste "ESC".

Wenn Sie die Funktionsprüfung mit Hilfe der Software "PACTware" durchführen, können Sie die bisher durchgeführten Tests speichern und später an dieser Stelle fortfahren.

Wenn Sie "Fertigstellen" anklicken, ist die Bedienung des Gerätes gesperrt, aber noch nicht verifiziert. Nach Abschluss der Funktionsprüfung müssen Sie die Bedienung neu starten.

Wenn eine Funktionsprüfung erforderlich ist, gehen Sie folgendermaßen vor:

### **Betriebsart Überfüllsicherung/Trockenlaufschutz**

Wählen Sie die für Ihre Anwendung entsprechende Sicherheitsfunktion (Überfüllsicherung/Trockenlaufschutz).

1. Füllstand unmittelbar unterhalb des Schaltpunktes anfahren  
Halten Sie für jeden der Füllstände eine Haltezeit von 1 Minute ein, bevor Sie den Messwert vergleichen.
2. Füllstand unmittelbar oberhalb des Schaltpunktes anfahren  
Halten Sie für jeden der Füllstände eine Haltezeit von 1 Minute ein, bevor Sie den Messwert vergleichen.

### **Ergebnis**

Der Ausgangsstrom muss in beiden Fällen dem jeweiligen Füllstand entsprechen.

Messen Sie dazu den Stromausgang und vergleichen Sie den Wert mit dem errechneten Stromwert.

Die Messabweichung der Werte müssen Sie selbst festlegen. Diese richtet sich nach den Anforderungen an die Genauigkeit Ihrer Messstelle. Ermitteln Sie die zulässige Toleranz der Abweichung.

### **Betriebsart Bereichsüberwachung**

Wenn für die Sicherheitsfunktion beide Füllstände wichtig sind, gehen Sie nach der Betriebsart "Bereichsüberwachung" vor.

1. Mindestens drei Füllstände innerhalb der Bereichsgrenzen anfahren.  
Halten Sie für jeden der Füllstände eine Haltezeit von 1 Minute ein, bevor Sie den Messwert vergleichen.
2. Je einen Füllstand unmittelbar oberhalb und unterhalb der Bereichsgrenzen anfahren.  
Halten Sie für jeden der Füllstände eine Haltezeit von 1 Minute ein, bevor Sie den Messwert vergleichen.

### **Ergebnis**

Der Ausgangsstrom muss in allen Fällen dem jeweiligen Füllstand entsprechen.

Messen Sie dazu bei allen Füllständen den Stromausgang und vergleichen Sie die Werte mit den errechneten Stromwerten.

Die Messabweichung der Werte müssen Sie selbst festlegen. Diese richtet sich nach den Anforderungen an die Genauigkeit Ihrer Messstelle. Ermitteln Sie die zulässige Toleranz der Abweichung.

### **Parameter verifizieren/ Bedienung sperren**

Nach der Inbetriebnahme müssen Sie die geänderten Parameter verifizieren. Dazu müssen Sie zuerst die aktuell eingestellte PIN eingeben. Dabei wird die Bedienung automatisch gesperrt. Danach führen Sie einen Vergleich zweier Zeichenfolgen durch. Sie müssen bestätigen, dass beide Zeichenfolgen identisch sind. Dies dient der Überprüfung der Zeichendarstellung.

Dann bestätigen Sie, dass die Seriennummer Ihres Gerätes korrekt übernommen wurde. Dies dient zur Überprüfung der Gerätekommunikation.

Danach werden alle geänderten Parameter aufgeführt, die jeweils bestätigt werden müssen. Nach Abschluss dieses Vorgangs ist die Sicherheitsfunktion wieder sichergestellt.

## 7 In Betrieb nehmen mit dem Anzeige- und Bedienmodul

### 7.1 Anzeige- und Bedienmodul einsetzen

Das Anzeige- und Bedienmodul kann jederzeit in den Sensor eingesetzt und wieder entfernt werden. Dabei sind vier Positionen im 90°-Versatz wählbar. Eine Unterbrechung der Spannungsversorgung ist hierzu nicht erforderlich.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Gehäusedeckel abschrauben
2. Anzeige- und Bedienmodul in die gewünschte Position auf die Elektronik setzen und nach rechts bis zum Einrasten drehen
3. Gehäusedeckel mit Sichtfenster fest verschrauben

Der Ausbau erfolgt sinngemäß umgekehrt.

Das Anzeige- und Bedienmodul wird vom Sensor versorgt, ein weiterer Anschluss ist nicht erforderlich.



Abb. 17: Einsetzen des Anzeige- und Bedienmoduls beim Einkammergehäuse



#### Hinweis:

Falls Sie das Gerät mit einem Anzeige- und Bedienmodul zur ständigen Messwertanzeige nachrüsten wollen, ist ein erhöhter Deckel mit Sichtfenster erforderlich.

## 7.2 Bediensystem

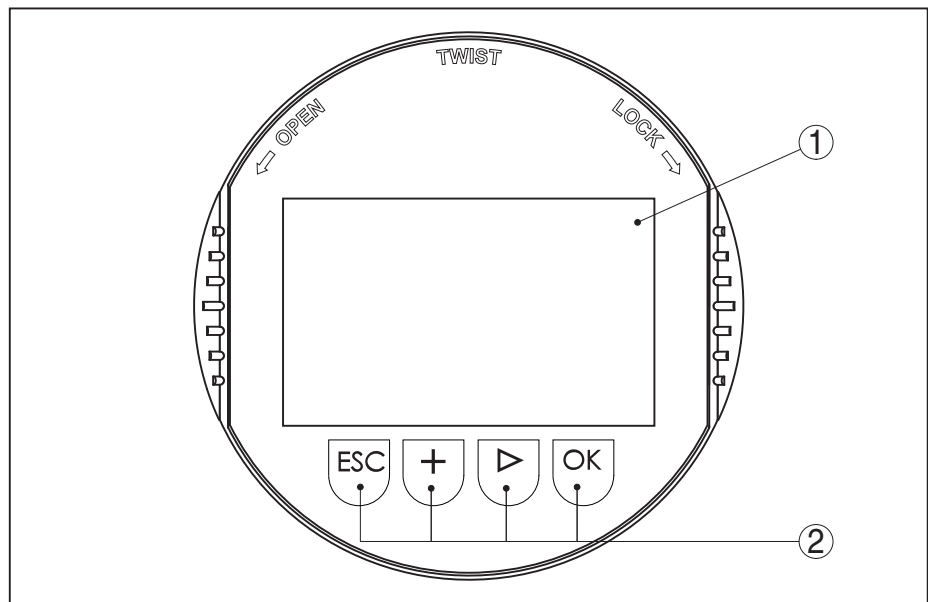


Abb. 18: Anzeige- und Bedienelemente

- 1 LC-Display
- 2 Bedientasten

### Tastenfunktionen

- **[OK]-Taste:**
  - In die Menüübersicht wechseln
  - Ausgewähltes Menü bestätigen
  - Parameter editieren
  - Wert speichern
- **[->]-Taste:**
  - Darstellung Messwert wechseln
  - Listeneintrag auswählen
  - Editierposition wählen
- **[+]-Taste:**
  - Wert eines Parameters verändern
- **[ESC]-Taste:**
  - Eingabe abbrechen
  - In übergeordnetes Menü zurückspringen

### Bediensystem

Sie bedienen den Sensor über die vier Tasten des Anzeige- und Bedienmoduls. Auf dem LC-Display werden die einzelnen Menüpunkte angezeigt. Die Funktion der einzelnen Tasten finden Sie in der vorhergehenden Darstellung.

Bei einmaligem Betätigen der **[+]**- und **[->]**-Tasten ändert sich der editierte Wert bzw. der Cursor um eine Stelle. Bei Betätigen länger als 1 s erfolgt die Änderung fortlaufend.

Gleichzeitiges Betätigen der **[OK]**- und **[ESC]**-Tasten für mehr als 5 s bewirkt einen Rücksprung ins Grundmenü. Dabei wird die Menüsprache auf "Englisch" umgeschaltet.

Ca. 60 Minuten nach der letzten Tastenbetätigung wird ein automatischer Rücksprung in die Messwertanzeige ausgelöst. Dabei gehen die noch nicht mit **[OK]** bestätigten Werte verloren.



**Einschaltphase**

Nach dem Einschalten führt der BMD 1L einen kurzen Selbsttest durch, dabei wird die Gerätesoftware überprüft.

Das Ausgangssignal gibt während der Einschaltphase eine Störmeldung aus.

Während des Startvorgangs werden auf dem Anzeige- und Bedienmodul folgende Informationen angezeigt:

- Gerätetyp
- GeräteName
- Softwareversion (SW-Ver)
- Hardwareversion (HW-Ver)

**Messwertanzeige**

Mit der Taste [->] können Sie zwischen drei verschiedenen Anzeige-modi wechseln.

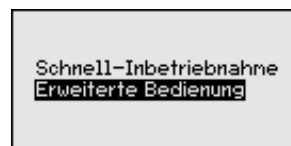
In der ersten Ansicht wird der ausgewählte Messwert in großer Schrift angezeigt.

In der zweiten Ansicht werden der ausgewählte Messwert und eine entsprechende Bargraph-Darstellung angezeigt.

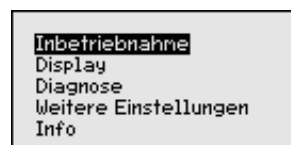
In der dritten Ansicht werden der ausgewählte Messwert sowie ein zweiter auswählbarer Wert, z. B. der Temperaturwert, angezeigt.

**7.3 Parametrierung - Erweiterte Bedienung**

Bei anwendungstechnisch anspruchsvollen Messstellen können Sie in der "Erweiterten Bedienung" weitergehende Einstellungen vornehmen.

**Hauptmenü**

Das Hauptmenü ist in fünf Bereiche mit folgender Funktionalität aufgeteilt:



**Inbetriebnahme:** Einstellungen, z. B. zu Messstellenname, Medium, Anwendung, Behälter, Abgleich, Signalausgang, Geräteeinheit, Störsignalausblendung, Linearisierungskurve

**Display:** Einstellungen z. B. zur Sprache, Messwertanzeige, Beleuchtung

**Diagnose:** Informationen z. B. zu Gerätestatus, Schleppzeiger, Messsicherheit, Simulation, Echokurve

**Weitere Einstellungen:** Reset, Datum/Uhrzeit, Reset, Kopierfunktion

**Info:** Gerätename, Hard- und Softwareversion, Kalibrierdatum, Gerätemerkmale

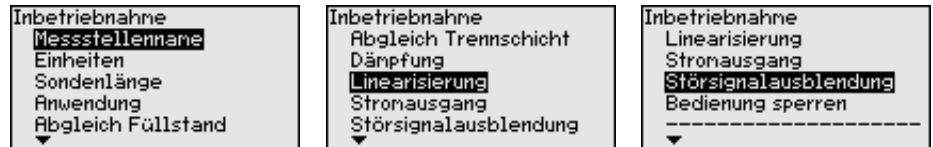


**Hinweis:**

Zur optimalen Einstellung der Messung sollten die einzelnen Untermenüpunkte im Hauptmenüpunkt "Inbetriebnahme" nacheinander ausgewählt und mit den richtigen Parametern versehen werden. Halten Sie die Reihenfolge möglichst ein.

Die Vorgehensweise wird nachfolgend beschrieben.

Folgende Untermenüpunkte sind verfügbar:



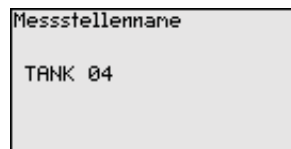
Die Untermenüpunkte sind nachfolgend beschrieben.

**Inbetriebnahme - Messstellennamen**

Hier können Sie einen passenden Messstellennamen vergeben. Drücken Sie die "OK"-Taste, um die Bearbeitung zu starten. Mit der "+"-Taste ändern Sie das Zeichen und mit "->"-Taste springen Sie eine Stelle weiter.

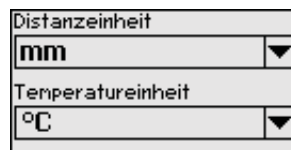
Sie können Namen mit maximal 19 Zeichen eingeben. Der Zeichenvorrat umfasst:

- Großbuchstaben von A ... Z
- Zahlen von 0 ... 9
- Sonderzeichen + - / \_ Leerzeichen



**Inbetriebnahme - Einheiten**

In diesem Menüpunkt wählen Sie die Distanzeinheit und die Temperatureinheit.

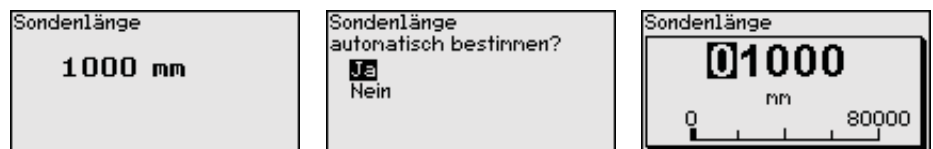


Bei den Distanzeinheiten können Sie aus m, mm und ft wählen. Bei den Temperatureinheiten können Sie aus °C, °F und K wählen.

**Inbetriebnahme - Sondenlänge**

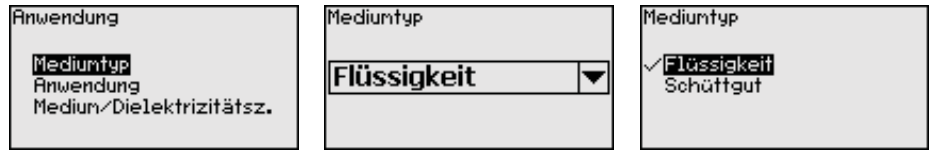
In diesem Menüpunkt können Sie die Sondenlänge eingeben oder automatisch vom Sensorsystem ermitteln lassen.

Wenn Sie bei der Auswahl "Ja" auswählen, wird die Sondenlänge automatisch ermittelt. Wenn Sie "Nein" auswählen, können Sie die Sondenlänge manuell eingeben.



**Inbetriebnahme - Anwendung - Medientyp**

In diesem Menüpunkt können Sie auswählen, welchen Medientyp Sie messen wollen. Sie können wählen zwischen Flüssigkeit oder Schüttgut.



**Inbetriebnahme - Anwendung - Anwendung**

In diesem Menüpunkt können Sie die Anwendung auswählen. Sie können zwischen Füllstandmessung und Trennschichtmessung wählen. Sie können außerdem zwischen Messung im Behälter oder im Bypass- oder Standrohr wählen.



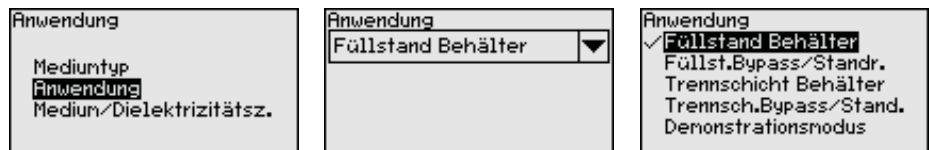
**Hinweis:**

Die Auswahl der Anwendung hat großen Einfluss auf die weiteren Menüpunkte. Beachten Sie bei der weiteren Parametrierung, dass einzelne Menüpunkte nur optional vorhanden sind.

Sie haben die Möglichkeit, den Demonstrationsmodus zu wählen. In diesem Modus ignoriert der Sensor die Parameter der Anwendung und reagiert sofort auf jede Veränderung.



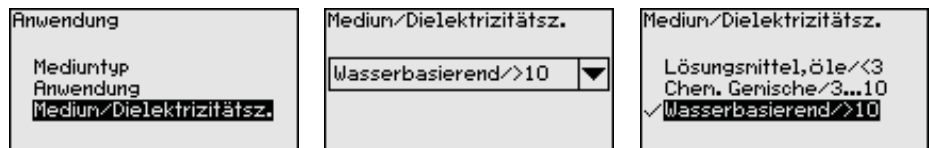
Dieser Modus eignet sich ausschließlich für Test- und Vorführzwecke und darf bei einer sicherheitsinstrumentierten Anwendung (SIL) nicht verwendet werden.



**Inbetriebnahme - Anwendung - Medium, Dielektrizitätszahl**

In diesem Menüpunkt können Sie den Medientyp (Medium) definieren.

Dieser Menüpunkt ist nur verfügbar, wenn Sie unter dem Menüpunkt "Anwendung" Füllstandmessung ausgewählt haben.



Sie können zwischen folgenden Mediumarten wählen:

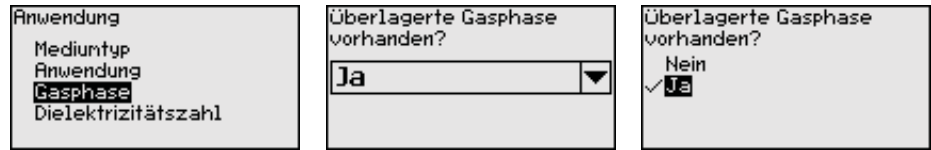
Dielektrizitätszahl	Medientyp	Beispiele
> 10	Wasserbasierende Flüssigkeiten	Säuren, Basen, Wasser
3 ... 10	Chemische Gemische	Chlorbenzol, Nitrolack, Anilin, Isocyanat, Chloroform
< 3	Kohlenwasserstoffe	Lösemittel, Öle, Flüssiggas

**Inbetriebnahme - Anwendung - Gasphase**

Dieser Menüpunkt ist nur verfügbar, wenn Sie unter dem Menüpunkt "Anwendung" Trennschichtmessung ausgewählt haben. In diesem

Menüpunkt können Sie eingeben, ob in Ihrer Anwendung eine überlagerte Gasphase vorliegt.

Stellen Sie die Funktion nur dann auf "Ja", wenn die Gasphase dauerhaft vorhanden ist.



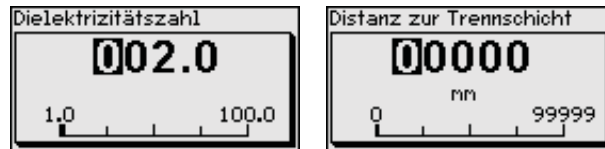
**Inbetriebnahme - Anwendung - Dielektrizitätszahl**

Dieser Menüpunkt ist nur verfügbar, wenn Sie unter dem Menüpunkt "Anwendung" Trennschichtmessung ausgewählt haben. In diesem Menüpunkt können Sie eingeben, welche Dielektrizitätszahl das obere Medium hat.



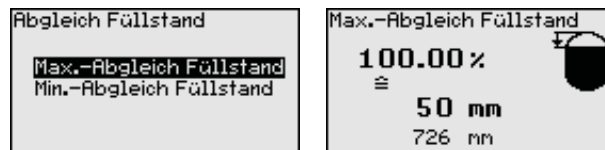
Sie können die Dielektrizitätszahl des oberen Mediums direkt eingeben oder vom Gerät ermitteln lassen.

Wenn Sie die Dielektrizitätszahl ermitteln lassen wollen, müssen Sie dazu die gemessene bzw. bekannte Distanz zur Trennschicht eingeben.



**Inbetriebnahme - Max.-Abgleich Füllstand**

In diesem Menüpunkt können Sie den Max.-Abgleich für den Füllstand eingeben. Bei einer Trennschichtmessung ist dies der maximale Gesamtfüllstand.



Den gewünschten Prozentwert mit [+ ] einstellen und mit [OK] speichern.

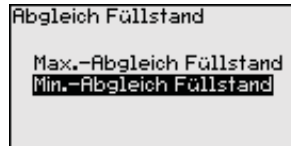


Geben Sie zum Prozentwert den passenden Distanzwert in Meter für den vollen Behälter ein. Die Distanz bezieht sich auf die Sensorbezugsebene (Dichtfläche des Prozessanschlusses). Beachten Sie dabei, dass der maximale Füllstand unterhalb der Blockdistanz liegen muss.



**Inbetriebnahme - Min.-Abgleich Füllstand**

In diesem Menüpunkt können Sie den Min.-Abgleich für den Füllstand eingeben. Bei einer Trennschichtmessung ist dies der minimale Gesamtfüllstand.



Stellen Sie den gewünschten Prozentwert mit **[+]** ein und speichern mit **[OK]**.

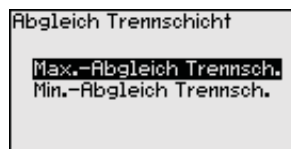


Geben Sie zum Prozentwert den passenden Distanzwert in Meter für den leeren Behälter ein (z. B. Distanz vom Flansch bis zum Sondenende). Die Distanz bezieht sich auf die Sensorbezugsebene (Dichtfläche des Prozessanschlusses).



**Inbetriebnahme - Max.-Abgleich Trennschicht**

Dieser Menüpunkt ist nur verfügbar, wenn Sie unter dem Menüpunkt "Anwendung" Trennschichtmessung ausgewählt haben.



Geben Sie den gewünschten Prozentwert für den Max.-Abgleich ein. Alternativ haben Sie die Möglichkeit, den Abgleich der Füllstandmessung auch für die Trennschicht zu übernehmen.

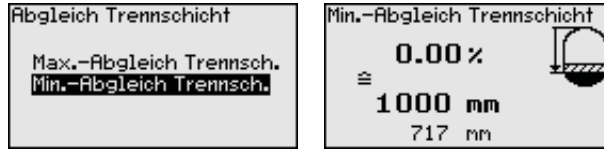
Geben Sie passend zum Prozentwert den entsprechenden Distanzwert in Meter für die Oberfläche des oberen Mediums ein.



**Inbetriebnahme - Min.-Abgleich Trennschicht**

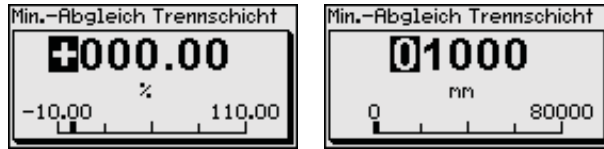
Dieser Menüpunkt ist nur verfügbar, wenn Sie unter dem Menüpunkt "Anwendung" Trennschichtmessung ausgewählt haben.





Geben Sie den gewünschten Prozentwert für den Min.-Abgleich (Trennschicht) ein.

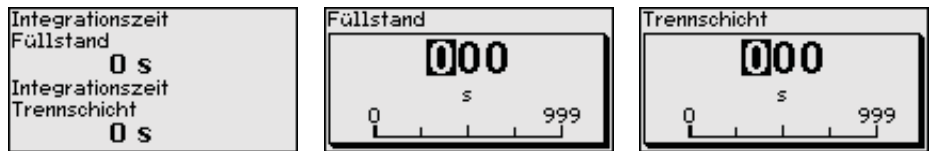
Geben Sie passend zum Prozentwert der Trennschicht den entsprechenden Distanzwert in Meter für die Trennschicht ein.



**Inbetriebnahme - Dämpfung**

Zur Dämpfung von prozessbedingten Messwertschwankungen stellen Sie in diesem Menüpunkt eine Integrationszeit von 0 ... 999 s ein.

Wenn Sie unter dem Menüpunkt "Anwendung" Trennschichtmessung ausgewählt haben, können Sie die Dämpfung für den Füllstand und die Trennschicht gesondert einstellen.

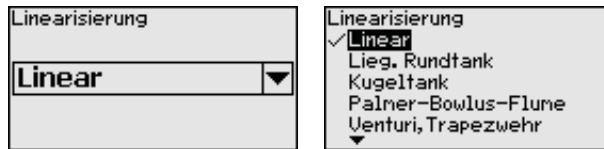


Die Werkseinstellung ist eine Dämpfung von 0 s.

**Inbetriebnahme - Linearisierung**

Eine Linearisierung ist bei allen Behältern erforderlich, bei denen das Behältervolumen nicht linear mit der Füllstandhöhe ansteigt - z. B. bei einem liegenden Rundtank oder Kugeltank, wenn die Anzeige oder Ausgabe des Volumens gewünscht ist. Für diese Behälter sind entsprechende Linearisierungskurven hinterlegt. Sie geben das Verhältnis zwischen prozentualer Füllstandhöhe und dem Behältervolumen an.

Die Linearisierung gilt für die Messwertanzeige und den Stromausgang. Durch Aktivierung der passenden Kurve wird das prozentuale Behältervolumen korrekt angezeigt. Falls das Volumen nicht in Prozent, sondern beispielsweise in Liter oder Kilogramm angezeigt werden soll, kann zusätzlich eine Skalierung im Menüpunkt "Display" eingestellt werden.



**Warnung:**

Wird eine Linearisierungskurve gewählt, so ist das Messsignal nicht mehr zwangsweise linear zur Füllhöhe. Dies ist vom Anwender insbesondere bei der Einstellung des Schaltpunktes am Grenzsignalgeber zu berücksichtigen.

Im Folgenden müssen Sie die Werte für Ihren Behälter eingeben, z. B. die Behälterhöhe und die Stutzenkorrektur.

Geben Sie bei unlinearen Behälterformen die Behälterhöhe und die Stutzenkorrektur ein.

Bei der Behälterhöhe müssen Sie die Gesamthöhe des Behälters eingeben.

Bei der Stutzenkorrektur müssen Sie die Höhe des Stutzens oberhalb der Behälteroberkante eingeben. Wenn der Stutzen tiefer liegt als die Behälteroberkante, kann dieser Wert auch negativ sein.

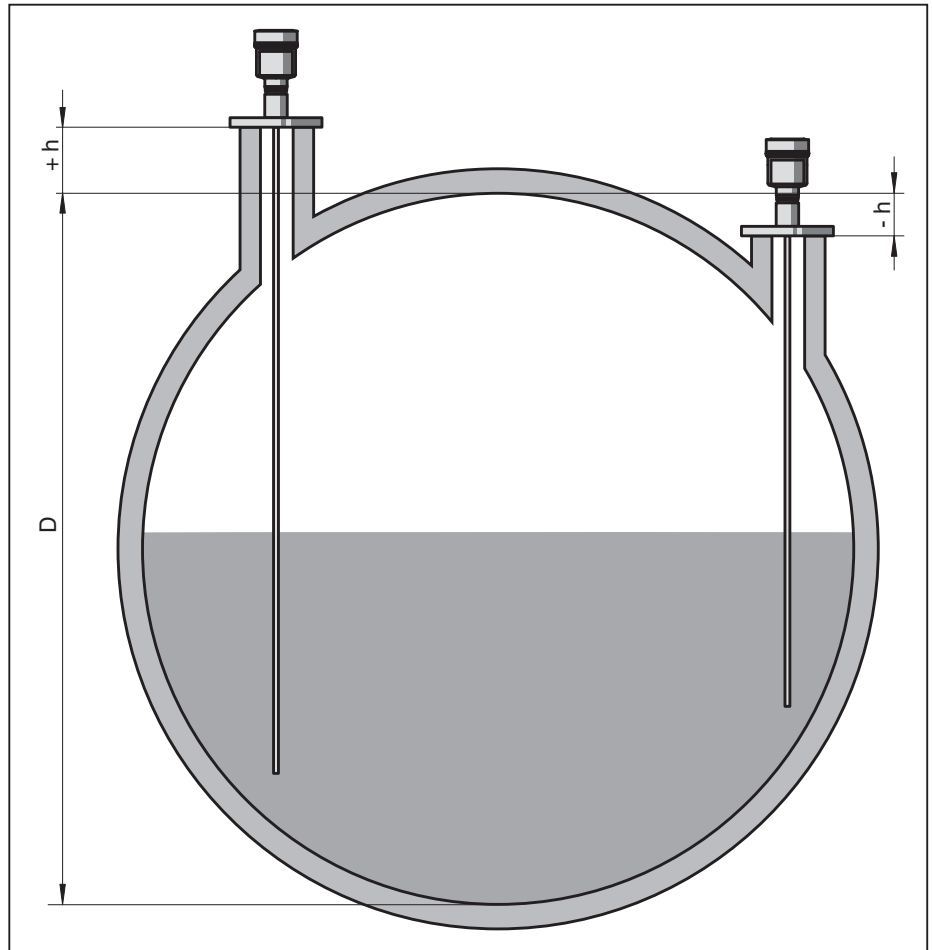


Abb. 19: Behälterhöhe und Stutzenkorrekturwert

$D$  Behälterhöhe

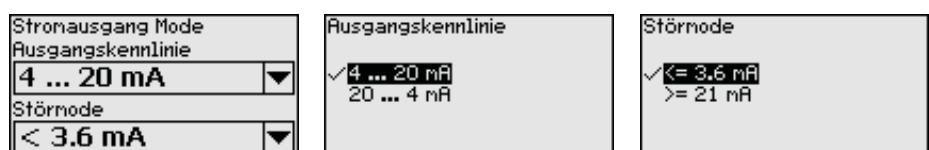
$+h$  Positiver Stutzenkorrekturwert

$-h$  Negativer Stutzenkorrekturwert



### Inbetriebnahme - Stromausgang Mode

Im Menüpunkt "Stromausgang Mode" legen Sie die Ausgangskennlinie und das Verhalten des Stromausganges bei Störungen fest.



Die Werkseinstellung ist Ausgangskennlinie 4 ... 20 mA, der Störmode  $< 3,6$  mA.

**Inbetriebnahme - Stromausgang Min./Max.**

Im Menüpunkt "*Stromausgang Min./Max.*" legen Sie das Verhalten des Stromausganges im Betrieb fest.



Die Werkseinstellung ist Min.-Strom 3,8 mA und Max.-Strom 20,5 mA.

**Inbetriebnahme - Störsignalausblendung**

Folgende Gegebenheiten verursachen Störreflexionen und können die Messung beeinträchtigen:

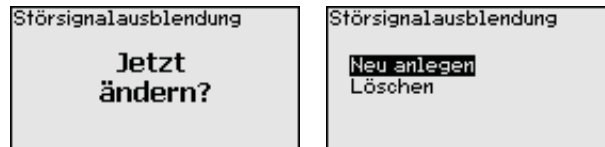
- Hohe Stutzen
- Behältereinbauten, wie Verstrebungen



**Hinweis:**

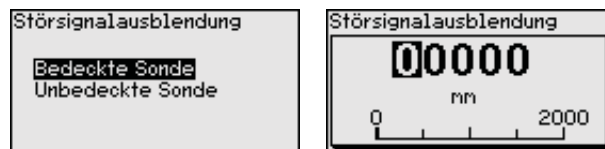
Eine Störsignalausblendung erfasst, markiert und speichert diese Störsignale, damit sie für die Füllstand- und Trennschichtmessung nicht mehr berücksichtigt werden. Wir empfehlen generell, eine Störsignalausblendung durchzuführen, um die größtmögliche Genauigkeit zu erreichen. Dies sollte bei möglichst geringem Füllstand erfolgen, damit alle evtl. vorhandenen Störreflexionen erfasst werden können.

Gehen Sie wie folgt vor:



Wählen Sie zuerst, ob die Messsonde unbedeckt oder bedeckt ist.

Wenn die Messsonde bedeckt ist, geben Sie die tatsächliche Distanz vom Sensor bis zur Oberfläche des Mediums ein.



Alle in diesem Bereich vorhandenen Störsignale werden nun vom Sensor erfasst und abgespeichert.

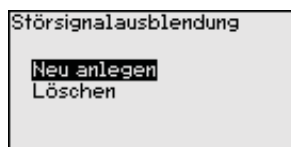
Beachten Sie, dass bei bedeckter Messsonde nur Störsignale im unbedeckten Bereich der Messsonde erfasst werden.



**Hinweis:**

Überprüfen Sie die Distanz zur Füllgutoberfläche, da bei einer falschen (zu großen) Angabe der aktuelle Füllstand als Störsignal abgespeichert wird. Somit kann in diesem Bereich der Füllstand nicht mehr erfasst werden.

Ist im Sensor bereits eine Störsignalausblendung angelegt worden, so erscheint bei Anwahl "*Störsignalausblendung*" folgendes Menüfenster:



Das Gerät führt automatisch eine Störsignalausblendung durch, sobald die Messsonde unbedeckt ist. Die Störsignalausblendung wird dabei jedesmal aktualisiert.

Der Menüpunkt "Löschen" dient dazu, eine bereits angelegte Störsignalausblendung komplett zu löschen. Dies ist sinnvoll, wenn die angelegte Störsignalausblendung nicht mehr zu den messtechnischen Gegebenheiten des Behälters passt.

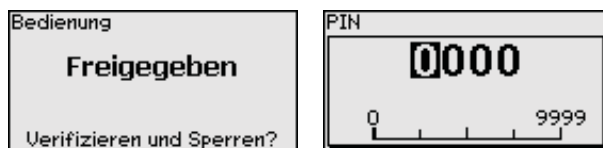
## Inbetriebnahme - Bedienung freigeben

Mit diesem Menüpunkt schützen Sie die Sensorparameter vor unerwünschten oder unbeabsichtigten Änderungen.

Um bei der Parametrierung mit nicht sicherer Bedienungsumgebung mögliche Fehler zu vermeiden, wird ein Verifizierungsverfahren angewandt, das es ermöglicht, Parametrierfehler sicher aufzudecken. Hierzu müssen sicherheitsrelevante Parameter vor dem Speichern ins Gerät verifiziert werden. Zusätzlich ist das Gerät zum Schutz vor ungewollter oder unbefugter Bedienung im normalen Betriebszustand für jegliche Parameteränderung gesperrt.

Aus diesem Grund wird das Gerät im verriegelten Zustand ausgeliefert. Die PIN im Auslieferungszustand lautet **0000**.

Rufen Sie unsere Serviceabteilung an, falls Sie die PIN geändert und vergessen haben.

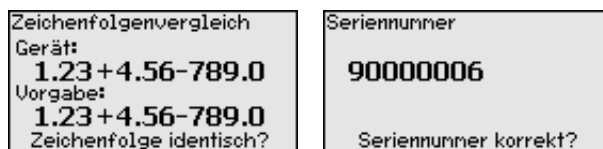


## Zeichenfolgenvergleich und Seriennummer

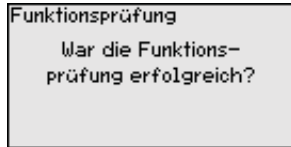
Sie müssen zuerst einen Zeichenfolgenvergleich durchführen. Dies dient der Überprüfung der Zeichendarstellung.

Bestätigen Sie, dass die beiden Zeichenfolgen identisch sind. Die Verifizierungstexte werden in deutsch und bei allen anderen Menüsprachen in englisch zur Verfügung gestellt.

Danach bestätigen Sie, dass die Seriennummer Ihres Gerätes korrekt übernommen wurde. Dies dient zur Überprüfung der Gerätekommunikation.



Im nächsten Schritt prüft das Gerät die Gegebenheiten der Messung und entscheidet aufgrund seiner Auswertungsergebnisse, ob eine Funktionsprüfung erforderlich ist. Wenn eine Funktionsprüfung erforderlich ist, erscheint folgende Meldung.



Führen Sie in diesem Fall eine Funktionsprüfung durch.

### Funktionsprüfung

Bei einer Funktionsprüfung müssen Sie die Sicherheitsfunktion des Gerätes im Behälter mit dem Originalfüllgut testen.

**SIL** Den detaillierten Ablauf der Funktionsprüfung finden Sie in Kapitel "Funktionale Sicherheit (SIL)"

Sie müssen dazu die Füllhöhe des Behälters sowie die Min.- und Max.-Füllstände entsprechend für 4 und 20 mA kennen. Damit können Sie den entsprechenden Ausgangsstrom berechnen.

Messen Sie den Ausgangsstrom des BMD 1L mit einem geeigneten Multimeter und vergleichen Sie den gemessenen Ausgangsstrom mit dem berechneten Ausgangsstrom.

Die Messabweichung der Werte müssen Sie selbst festlegen. Diese richtet sich nach den Anforderungen an die Genauigkeit Ihrer Messstelle. Ermitteln Sie die zulässige Toleranz der Abweichung.

**SIL** Wenn Sie die Funktionsprüfung unterbrechen müssen, können Sie den BMD 1L in der jeweiligen Situation belassen.

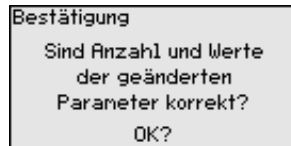
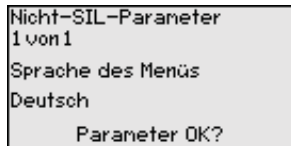
Solange der BMD 1L mit Spannung versorgt wird, verbleibt das Anzeige- und Bedienmodul im momentan eingestellten Bedienmenü.

Zum Abbrechen der Funktionsprüfung drücken Sie die Taste "ESC".

Wenn Sie die Funktionsprüfung mit Hilfe der Software "PACTware" durchführen, können Sie die bisher durchgeführten Tests speichern und später an dieser Stelle fortfahren.

### Parameter verifizieren

Alle sicherheitsrelevanten Parameter müssen nach einer Änderung verifiziert werden. Nach der Funktionsprüfung werden alle geänderten sicherheitsrelevanten Parameter aufgeführt. Bestätigen Sie nacheinander die geänderten Werte.



Wenn der beschriebene Ablauf der Parametrierung vollständig und korrekt durchlaufen wird, ist das Gerät gesperrt und damit in betriebsbereitem Zustand.



Ansonsten bleibt das Gerät im freigegebenen und damit unsicheren Zustand.



**SIL** Wenn Sie die Funktionsprüfung unterbrechen müssen, können Sie das Anzeige- und Bedienmodul des BMD 1L in der jeweiligen Situation belassen.

Solange der BMD 1L mit Spannung versorgt wird, verbleibt das Anzeige- und Bedienmodul im momentan eingestellten Bedienmenü. Zum Abbrechen der Funktionsprüfung drücken Sie die Taste "ESC". Wenn Sie die Funktionsprüfung mit Hilfe der Software "PACTware" durchführen, können Sie die bisher durchgeführten Tests speichern und später an dieser Stelle fortfahren.

**Inbetriebnahme - Stromausgang 2**

Falls im Gerät eine Zusatzelektronik mit einem zusätzlichen Stromausgang eingebaut ist, können Sie den zusätzlichen Stromausgang gesondert einstellen.

Im Menüpunkt "Stromausgang 2" legen Sie fest, auf welche Messgröße sich der zusätzliche Stromausgang bezieht.

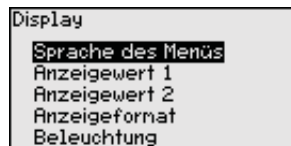
**SIL** Der zusätzliche Stromausgang kann nicht als Ausgang im Sinne einer sicherheitsinstrumentierten Anwendung (SIL) verwendet werden.

Die Vorgehensweise entspricht den vorstehenden Einstellungen des normalen Stromausgangs. Siehe "Inbetriebnahme - Stromausgang".

**Display**

Im Hauptmenüpunkt "Display" sollten zur optimalen Einstellung des Displayoptionen die einzelnen Untermenüpunkte nacheinander ausgewählt und mit den richtigen Parametern versehen werden. Die Vorgehensweise wird nachfolgend beschrieben.

Folgende Untermenüpunkte sind verfügbar:



Die Untermenüpunkte sind nachfolgend beschrieben.

**Display - Sprache des Menüs**

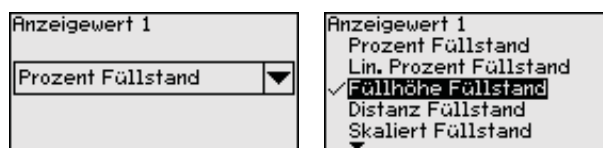
Dieser Menüpunkt ermöglicht Ihnen die Einstellung der gewünschten Landessprache.



Der Sensor ist im Auslieferungszustand auf Englisch eingestellt.

**Display - Anzeigewert 1**

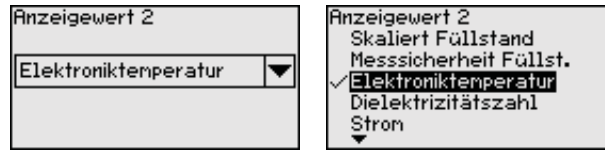
In diesem Menüpunkt definieren Sie die Anzeige des Messwertes auf dem Display. Dabei können Sie zwei verschiedene Messwerte anzeigen. In diesem Menüpunkt definieren Sie den Messwert 1.



Die Werkseinstellung für den Anzeigewert 1 ist "Füllhöhe Füllstand".

**Display - Anzeigewert 2**

In diesem Menüpunkt definieren Sie die Anzeige des Messwertes auf dem Display. Dabei können Sie zwei verschiedene Messwerte anzeigen. In diesem Menüpunkt definieren Sie den Messwert 2.

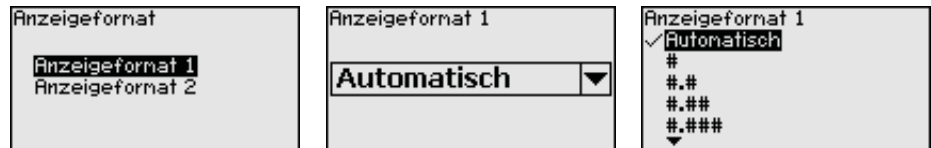


Die Werkseinstellung für den Anzeigewert 2 ist die Elektroniktemperatur.

**Display - Anzeigeformat**

In diesem Menüpunkt definieren Sie das Anzeigeformat des Messwertes auf dem Display. Sie können für die zwei verschiedenen Anzeigewerte unterschiedliche Anzeigeformate festlegen.

Sie können damit definieren, mit wievielen Nachkommastellen der Messwert auf dem Display angezeigt wird.



Die Werkseinstellung für das Anzeigeformat ist "Automatisch".

**Display - Beleuchtung**

Die integrierte Hintergrundbeleuchtung ist über das Bedienmenü abschaltbar. Die Funktion ist von der Höhe der Betriebsspannung abhängig, siehe "Technische Daten".

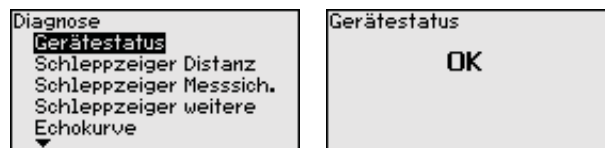


Im Auslieferungszustand ist die Beleuchtung eingeschaltet.

**Diagnose - Gerätestatus**

In diesem Menüpunkt wird der Gerätestatus angezeigt.

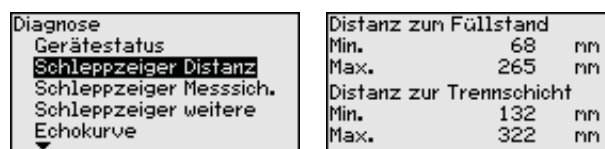
Wenn das Gerät eine Störmeldung ausgibt, können Sie an dieser Stelle detaillierte Informationen zur Störungsursache bekommen.



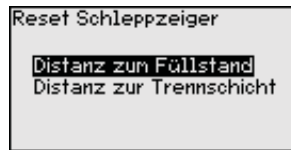
**Diagnose - Schleppzeiger Distanz**

Im Sensor werden der jeweils minimale und maximale Messwert gespeichert. Im Menüpunkt "Schleppzeiger Distanz" werden die beiden Werte angezeigt.

Wenn Sie unter dem Menüpunkt "Inbetriebnahme - Anwendung" Trennschichtmessung ausgewählt haben, werden zu den Schleppzeigerwerten der Füllstandmessung zusätzlich die Schleppzeigerwerte der Trennschichtmessung angezeigt.



In einem weiteren Fenster können Sie für beide Schleppzeigerwerte separat ein Reset durchführen.

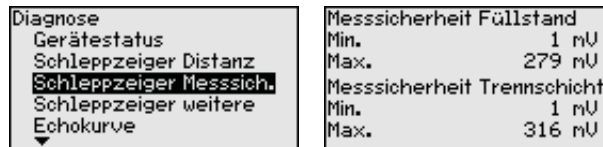


**Diagnose - Schleppzeiger Messsicherheit**

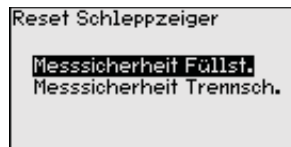
Im Sensor werden der jeweils minimale und maximale Messwert gespeichert. Im Menüpunkt "*Schleppzeiger Messsicherheit*" werden die beiden Werte angezeigt.

Die Messung kann durch die Prozessbedingungen beeinflusst werden. In diesem Menüpunkt wird die Messsicherheit der Füllstandmessung in mV angezeigt. Je höher der Wert ist, desto sicherer funktioniert die Messung.

Wenn Sie unter dem Menüpunkt "*Inbetriebnahme - Anwendung*" Trennschichtmessung ausgewählt haben, werden zu den Schleppzeigerwerten der Füllstandmessung zusätzlich die Schleppzeigerwerte der Trennschichtmessung angezeigt.



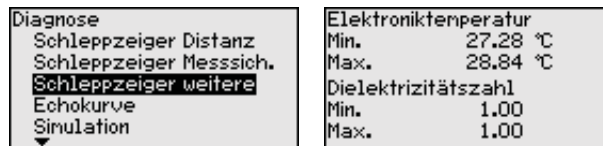
In einem weiteren Fenster können Sie für beide Schleppzeigerwerte separat ein Reset durchführen.



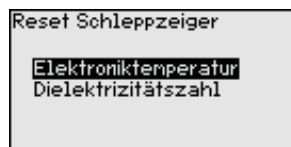
**Diagnose - Schleppzeiger Weitere**

Im Sensor werden der jeweils minimale und maximale Messwert gespeichert. Im Menüpunkt "*Schleppzeiger Weitere*" werden die Werte angezeigt.

In diesem Menüpunkt können Sie die Schleppzeigerwerte der Elektroniktemperatur sowie der Dielektrizitätszahl anzeigen.



In einem weiteren Fenster können Sie für beide Schleppzeigerwerte separat ein Reset durchführen.

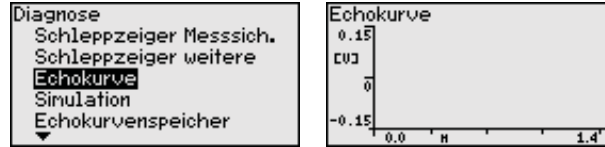


**Information:**

Wenn einer der Anzeigewerte blinkt, liegt aktuell kein gültiger Wert vor.

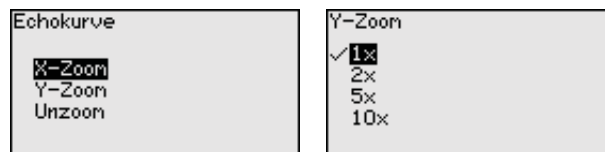
### Diagnose - Echokurve

Der Menüpunkt "Echokurve" stellt die Signalstärke der Echos über den Messbereich in V dar. Die Signalstärke ermöglicht eine Beurteilung der Qualität der Messung.



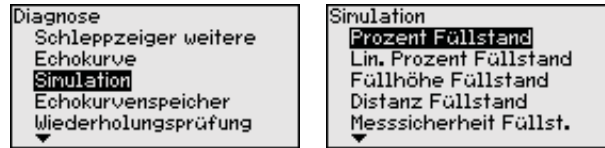
Mit den folgenden Funktionen können Sie Teilbereiche der Echokurve vergrößern.

- "X-Zoom": Lupenfunktion für die Messentfernung
- "Y-Zoom": 1-, 2-, 5- und 10-fache Vergrößerung des Signals in "V"
- "Unzoom": Rücksetzen der Darstellung auf den Nennmessbereich mit einfacher Vergrößerung

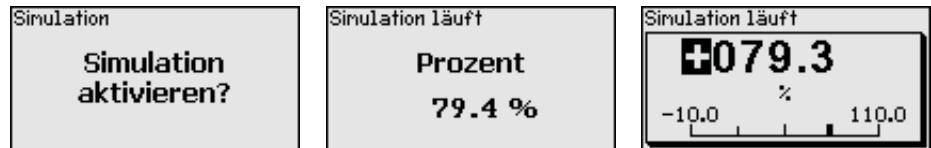


### Diagnose - Simulation

In diesem Menüpunkt simulieren Sie Messwerte über den Stromausgang. Damit lässt sich der Signalweg, z. B. über nachgeschaltete Anzeigergeräte oder die Eingangskarte des Leitsystems testen.



Wählen Sie die gewünschte Simulationsgröße aus und stellen Sie den gewünschten Zahlenwert ein.



#### Vorsicht:

Bei laufender Simulation wird der simulierte Wert als 4 ... 20 mA-Stromwert und als digitales HART-Signal ausgegeben.

Um die Simulation zu deaktivieren, drücken Sie die [ESC]-Taste.



#### Information:

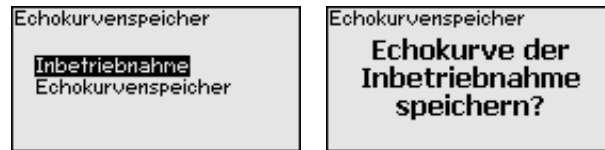
60 Minuten nach Aktivierung der Simulation wird die Simulation automatisch abgebrochen.

### Diagnose - Echokurvenspeicher

Mit dem Menüpunkt "Inbetriebnahme" können Sie die Echokurve zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme zu speichern. Generell ist dies empfehlenswert, zur Nutzung der Asset-Management-Funktionalität sogar erforderlich. Die Speicherung sollte bei möglichst geringem Füllstand erfolgen.

Damit können Sie Signalveränderungen über die Betriebszeit zu erkennen. Mit der Bediensoftware PACTware und dem PC kann die hochaufgelöste Echokurve angezeigt und genutzt werden, um

die Echokurve der Inbetriebnahme mit der aktuellen Echokurve zu vergleichen.

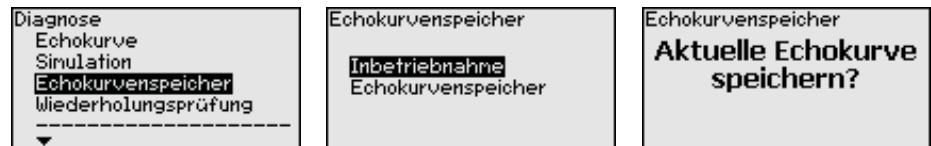


Die Funktion "Echokurvenspeicher" ermöglicht, Echokurven der Messung zu speichern.

Unter dem Unter-Menüpunkt "Echokurvenspeicher" können Sie die aktuelle Echokurve speichern.

Die Einstellung für die Parameter zur Aufzeichnung der Echokurve und die Einstellungen der Echokurve können Sie in der Bediensoftware PACTware vornehmen.

Mit der Bediensoftware PACTware und dem PC kann die hochaufgelöste Echokurve später angezeigt und genutzt werden, um die Qualität der Messung zu beurteilen.



### Diagnose - Wiederholungsprüfung

Die Funktion "Wiederholungsprüfung" ermöglicht, die Funktion des Gerätes wiederkehrend zu überprüfen.

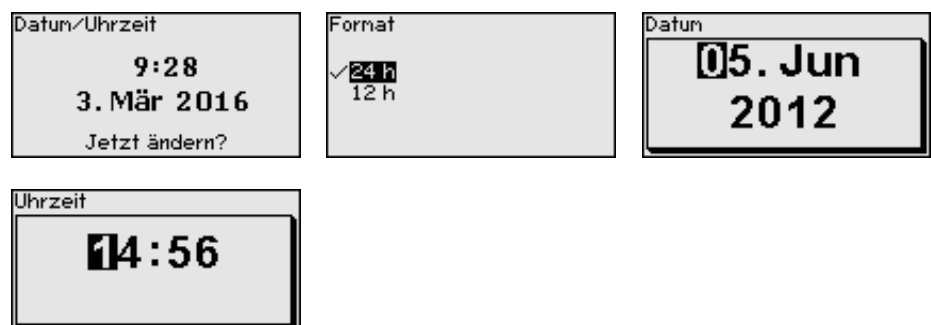


Während des Funktionstests muss die Sicherheitsfunktion als unsicher betrachtet werden. Beachten Sie, dass der Funktionstest Auswirkungen auf nachgeschaltete Geräte hat.

Detaillierte Informationen zur Wiederholungsprüfung finden Sie im Safety Manual (SIL).

### Weitere Einstellungen - Datum/Uhrzeit

In diesem Menüpunkt wird die interne Uhr des Sensors eingestellt.



### Weitere Einstellungen - Reset

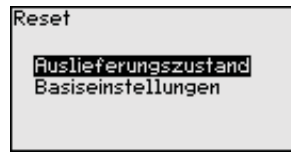
Bei einem Reset werden bestimmte vom Anwender durchgeführte Parametereinstellungen zurückgesetzt.





**Hinweis:**

Nach diesem Menüfenster wird der Resetvorgang durchgeführt. Es folgt keine weitere Sicherheitsabfrage.



Folgende Resetfunktionen stehen zur Verfügung:

**Auslieferungszustand:** Wiederherstellen der Parametereinstellungen zum Zeitpunkt der Auslieferung werkseitig inkl. der auftragspezifischen Einstellungen. Eine angelegte Störsignalausblendung, frei programmierte Linearisierungskurve sowie der Messwertspeicher werden gelöscht.

**Basiseinstellungen:** Zurücksetzen der Parametereinstellungen inkl. Spezialparameter auf die Defaultwerte (Voreinstellungen) des jeweiligen Gerätes. Eine angelegte Störsignalausblendung, frei programmierte Linearisierungskurve sowie der Messwertspeicher werden gelöscht.

Die folgenden Tabellen zeigen die Defaultwerte des Gerätes. Je nach Geräteausführung oder Anwendung sind nicht alle Menüpunkte verfügbar bzw. unterschiedlich belegt.

Die fettgedruckten Menüpunkte sind sicherheitsrelevant im Sinne der funktionalen Sicherheit nach IEC 61508 (Edition 2) SIL.

**Menü - Inbetriebnahme**

Menü	Menüpunkt	Defaultwert
Inbetriebnahme	<b>Bedienung sperren</b>	Gesperrt
	Messstellename	Sensor
	Einheiten	Distanzeinheit: auftragspezifisch Temperatureinheit: auftragspezifisch
	<b>Sondenlänge</b>	Länge der Messsonde werkseitig
	<b>Mediumtyp</b>	Flüssigkeit
	<b>Anwendung</b>	Füllstand Behälter
	<b>Medium, Dielektrizitätszahl</b>	Wasserbasierend, > 10
	<b>Überlagerte Gasphase</b>	Ja
	<b>Dielektrizitätszahl, oberes Medium (TS)</b>	1,5
	<b>Rohrinnendurchmesser</b>	200 mm

Menü	Menüpunkt	Defaultwert
Inbetriebnahme	<b>Max.-Abgleich - Füllstand</b>	100 %
	<b>Max.-Abgleich - Füllstand</b>	Distanz: 0,000 m(d) - Blockdistanzen beachten
	<b>Min.-Abgleich - Füllstand</b>	0 %
	<b>Min.-Abgleich - Füllstand</b>	Distanz: Sondenlänge - Blockdistanzen beachten
	<b>Abgleich der Füllstandmessung übernehmen?</b>	Nein
	<b>Max.-Abgleich - Trennschicht</b>	100 %
	<b>Max.-Abgleich - Trennschicht</b>	Distanz: 0,000 m(d) - Blockdistanzen beachten
	<b>Min.-Abgleich - Trennschicht</b>	0 %
	<b>Min.-Abgleich - Trennschicht</b>	Distanz: Sondenlänge - Blockdistanzen beachten
Inbetriebnahme	<b>Integrationszeit - Füllstand</b>	0,0 s
	<b>Integrationszeit - Trennschicht</b>	0,0 s
Inbetriebnahme	<b>Linearisierungstyp</b>	Linear
	<b>Linearisierung - Stutzenkorrektur</b>	0 mm
	<b>Linearisierung - Behälterhöhe</b>	Sondenlänge
Inbetriebnahme	Skalierungsgröße - Füllstand	Volumen in l
	Skalierungseinheit - Füllstand	Liter
	Skalierungsformat - Füllstand	Ohne Nachkommastellen
	Skalierung Füllstand - 100 % entspricht	100
	Skalierung Füllstand - 0 % entspricht	0
	Skalierung der Füllstandmessung übernehmen	Ja
	Skalierungsgröße - Trennschicht	Volumen
	Skalierungseinheit - Trennschicht	Liter
	Skalierungsformat - Trennschicht	Ohne Nachkommastellen
	Skalierung Trennschicht - 100 % entspricht	100
	Skalierung Trennschicht - 0 % entspricht	0

Menü	Menüpunkt	Defaultwert
Inbetriebnahme	<b>Stromausgang Ausgangsgröße</b> Erste HART-Variable (PV)	Lin.-Prozent - Füllstand
	<b>Stromausgang - Ausgangskennlinie</b>	0 ... 100 % entspricht 4 ... 20 mA
	<b>Stromausgang - Verhalten bei Störung</b>	≤ 3,6 mA
	<b>Stromausgang - Min.</b>	3,8 mA
	<b>Stromausgang - Max.</b>	20,5 mA
	Stromausgang 2 - Ausgangsgröße Zweite HART-Variable (SV)	Distanz - Füllstand
	Stromausgang 2 - Ausgangskennlinie	0 ... 100 % entspricht 4 ... 20 mA
	Stromausgang 2 - Verhalten bei Störung	≤ 3,6 mA
	Stromausgang - Min.	3,8 mA
	Stromausgang - Max.	20,5 mA
	Dritte HART-Variable (TV)	Messicherheit Füllstand
	Vierte HART-Variable (QV)	Elektroniktemperatur

### Menü - Display

Menü	Menüpunkt	Defaultwert
Display	Sprache	Ausgewählte Sprache
	Anzeigewert 1	Füllhöhe Füllstand
	Anzeigewert 2	Elektroniktemperatur
	Beleuchtung	Eingeschaltet

### Menü - Diagnose

Menü	Menüpunkt	Defaultwert
Diagnose	Statussignale - Funktionskontrolle	Eingeschaltet
	Statussignale - Außerhalb der Spezifikation	Ausgeschaltet
	Statussignale - Wartungsbedarf	Eingeschaltet

Menü	Menüpunkt	Defaultwert
Diagnose	Gerätespeicher - Echokurvenspeicher	Gestoppt
	Gerätespeicher - Messwertspeicher	Gestartet
	Gerätespeicher - Messwertspeicher - Messwerte	Distanz Füllstand, Prozentwert Füllstand, Messsicherheit Füllstand, Elektroniktemperatur
	Gerätespeicher - Messwertspeicher - Aufzeichnung im Zeitraster	3 min.
	Gerätespeicher - Messwertspeicher - Aufzeichnung bei Messwertdifferenz	15 %
	Gerätespeicher - Messwertspeicher - Start bei Messwert	Nicht aktiv
	Gerätespeicher - Messwertspeicher - Stopp bei Messwert	Nicht aktiv
	Gerätespeicher - Messwertspeicher - Aufzeichnung stoppen, wenn Speicher voll	Nicht aktiv

### Menü - Weitere Einstellungen

Menü	Menüpunkt	Defaultwert
Weitere Einstellungen	PIN	0000
	Datum	Aktuelles Datum
	Uhrzeit	Aktuelle Uhrzeit
	Uhrzeit - Format	24 Stunden
	Sondentyp	Gerätespezifisch
	HART-Mode	Analoger Stromausgang

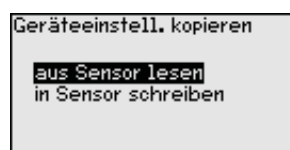
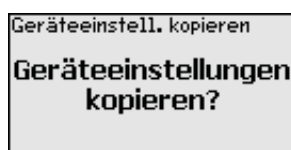
### Weitere Einstellungen - Geräteeinstellungen kopieren

Mit dieser Funktion werden Geräteeinstellungen kopiert. Folgende Funktionen stehen zur Verfügung:

- Aus Sensor lesen: Daten aus dem Sensor auslesen und in das Anzeige- und Bedienmodul speichern
- In Sensor schreiben: Daten aus dem Anzeige- und Bedienmodul zurück in den Sensor speichern

Folgende Daten bzw. Einstellungen der Bedienung des Anzeige- und Bedienmoduls werden hierbei gespeichert:

- Alle Daten der Menüs "*Inbetriebnahme*" und "*Display*"
- Im Menü "*Weitere Einstellungen*" die Punkte "*Reset, Datum/Uhrzeit*"
- Spezialparameter



Die kopierten Daten werden in einem EEPROM-Speicher im Anzeige- und Bedienmodul dauerhaft gespeichert und bleiben auch bei Span-

nungsausfall erhalten. Sie können von dort aus in einen oder mehrere Sensoren geschrieben oder zur Datensicherung für einen eventuellen Elektronikausch aufbewahrt werden.



**Hinweis:**

Vor dem Speichern der Daten in den Sensor wird geprüft, ob die Daten zum Sensor passen. Falls die Daten nicht passen, so erfolgt eine Fehlermeldung bzw. wird die Funktion blockiert. Beim Schreiben der Daten in den Sensor wird angezeigt, von welchem Gerätetyp die Daten stammen und welche TAG-Nr. dieser Sensor hatte.

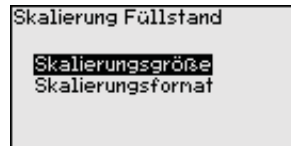


**Tipp:**

Wir empfehlen, die Geräteeinstellungen zu speichern. Bei einem eventuell notwendigen Elektronikausch erleichtern die gespeicherten Parametrierdaten den Vorgang.

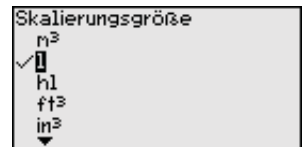
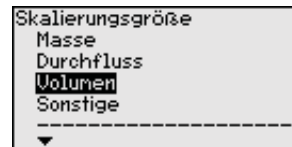
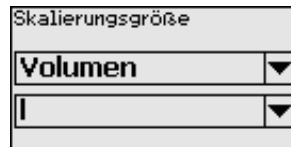
**Weitere Einstellungen - Skalierung Füllstand**

Da die Skalierung sehr umfangreich ist, wurde die Skalierung des Füllstandwertes in zwei Menüpunkte aufgeteilt.

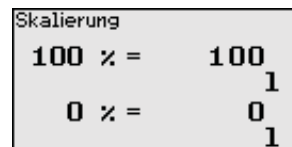
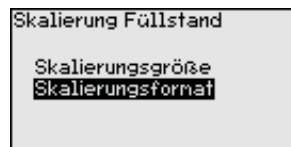


**Weitere Einstellungen - Skalierung Füllstand - Skalierungsgröße**

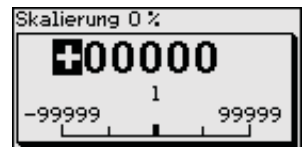
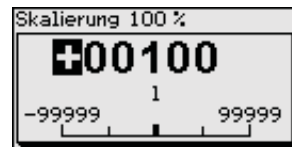
Im Menüpunkt "Skalierungsgröße" definieren Sie die Skalierungsgröße und die Skalierungseinheit für den Füllstandwert auf dem Display, z. B. Volumen in l.



**Weitere Einstellungen - Skalierung Füllstand - Skalierungsformat**

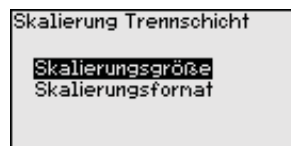


Im Menüpunkt "Skalierungsformat" definieren Sie das Skalierungsformat auf dem Display und die Skalierung des Füllstand-Messwertes für 0 % und 100 %.



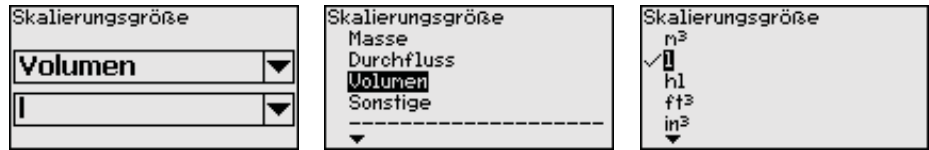
**Weitere Einstellungen - Skalierung Trennschicht**

Da die Skalierung sehr umfangreich ist, wurde die Skalierung des Trennschichtwertes in zwei Menüpunkte aufgeteilt.



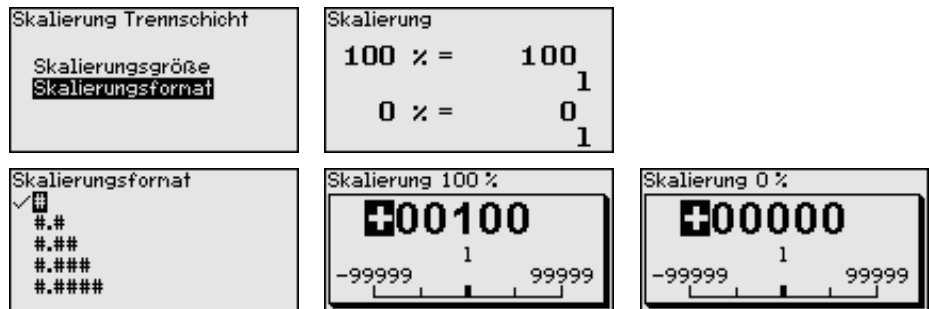
**Weitere Einstellungen - Skalierung Trennschicht - Skalierungsgröße**

Im Menüpunkt "Skalierungsgröße" definieren Sie die Skalierungsgröße und die Skalierungseinheit des Trennschichtwertes auf dem Display, z. B. Volumen in l.



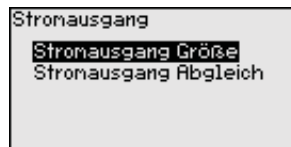
**Weitere Einstellungen - Skalierung Trennschicht - Skalierungsformat**

Im Menüpunkt "Skalierungsformat" definieren Sie das Skalierungsformat auf dem Display und die Skalierung des Trennschicht-Messwertes für 0 % und 100 %.



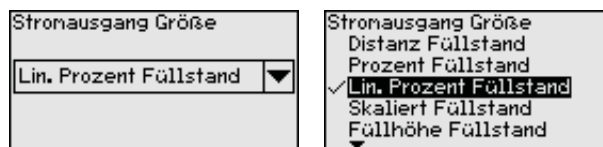
**Weitere Einstellungen - Stromausgang**

Da die Skalierung sehr umfangreich ist, wurde die Skalierung des Füllstandwertes in zwei Menüpunkte aufgeteilt.



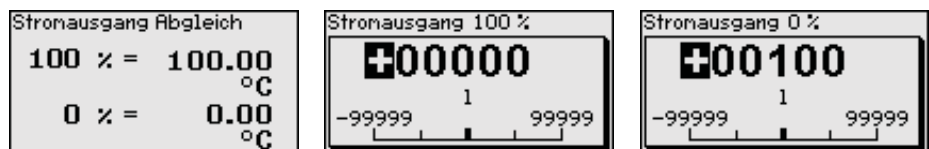
**Weitere Einstellungen - Stromausgang - Stromausgang Größe**

Im Menüpunkt "Stromausgang Größe" legen Sie fest, auf welche Messgröße sich der Stromausgang bezieht.



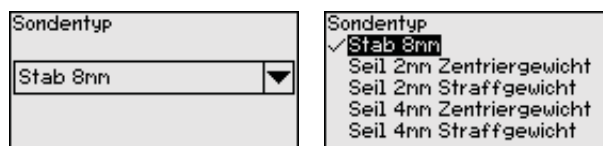
**Weitere Einstellungen - Stromausgang - Stromausgang Abgleich**

Im Menüpunkt "Stromausgang Abgleich" können Sie dem Stromausgang einen entsprechenden Messwert zuordnen.



**Weitere Einstellungen - Sondentyp**

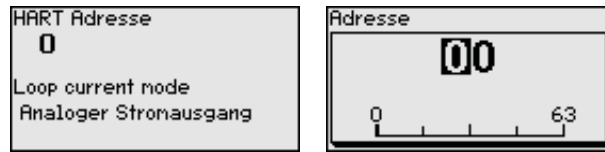
In diesem Menüpunkt können Sie die Art und die Größe Ihrer Messsonde aus einer Liste aller möglichen Messsonden auswählen. Dies ist erforderlich, um die Elektronik optimal an die Messsonde anzupassen.





**Weitere Einstellungen - HART-Mode**

Der Sensor ist fest auf die HART-Betriebsart "*Analoger Stromausgang*" eingestellt. Dieser Parameter kann nicht verändert werden.



Die Werkseinstellung ist "*Analoger Stromausgang*" und die Adresse 00.

**Weitere Einstellungen - Spezialparameter**

In diesem Menüpunkt gelangen Sie in einen geschützten Bereich, um Spezialparameter einzugeben. In seltenen Fällen können einzelne Parameter verändert werden, um den Sensor an besondere Anforderungen anzupassen.

Ändern Sie die Einstellungen der Spezialparameter nur nach Rücksprache mit unseren Servicemitarbeitern.



**Info - Gerätename**

In diesem Menü lesen Sie den Gerätenamen und die Geräteseriennummer aus.

**Info - Geräteversion**

In diesem Menüpunkt wird die Hard- und Softwareversion des Sensors angezeigt.



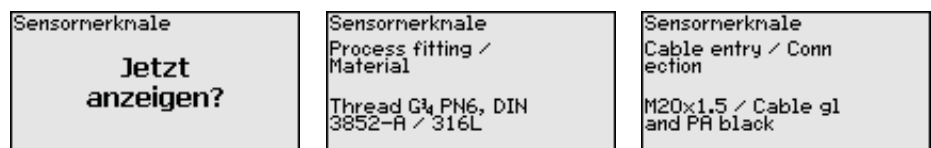
**Info - Werkskalibrierdatum**

In diesem Menüpunkt wird das Datum der werkseitigen Kalibrierung des Sensors sowie das Datum der letzten Änderung von Sensorparametern über das Anzeige- und Bedienmodul bzw. über den PC angezeigt.



**Info - Sensormerkmale**

In diesem Menüpunkt werden Merkmale des Sensors wie Zulassung, Prozessanschluss, Dichtung, Messbereich, Elektronik, Gehäuse und weitere angezeigt.



Beispiele für angezeigte Sensormerkmale.

## 7.4 Sicherung der Parametrierdaten

### Sicherung auf Papier

Es wird empfohlen, die eingestellten Daten zu notieren, z. B. in dieser Betriebsanleitung und anschließend zu archivieren. Sie stehen damit für mehrfache Nutzung bzw. für Servicezwecke zur Verfügung.

### Sicherung im Anzeige- und Bedienmodul

Ist das Gerät mit einem Anzeige- und Bedienmodul ausgestattet, so können Daten aus dem Sensor in das Anzeige- und Bedienmodul gespeichert werden. Die Vorgehensweise wird im Menü "*Weitere Einstellungen*" unter Menüpunkt "*Geräteeinstellungen kopieren*" beschrieben. Die Daten bleiben dort auch bei einem Ausfall der Sensorversorgung dauerhaft gespeichert.

Folgende Daten bzw. Einstellungen der Bedienung des Anzeige- und Bedienmoduls werden hierbei gespeichert:

- Alle Daten der Menüs "*Inbetriebnahme*" und "*Display*"
- Im Menü "*Weitere Einstellungen*" die Punkte "*Sensorspezifische Einheiten, Temperatureinheit und Linearisierung*"
- Die Werte der frei programmierbaren Linearisierungskurve

Die Funktion kann auch genutzt werden, um Einstellungen von einem Gerät auf ein anderes Gerät des gleichen Typs zu übertragen. Sollte ein Austausch des Sensors erforderlich sein, so wird das Anzeige- und Bedienmodul in das Austauschgerät gesteckt und die Daten ebenfalls im Menüpunkt "*Geräteeinstellungen kopieren*" in den Sensor geschrieben.

## 8 In Betrieb nehmen mit PACTware

### 8.1 Den PC anschließen

Über Schnittstellenadapter  
direkt am Sensor

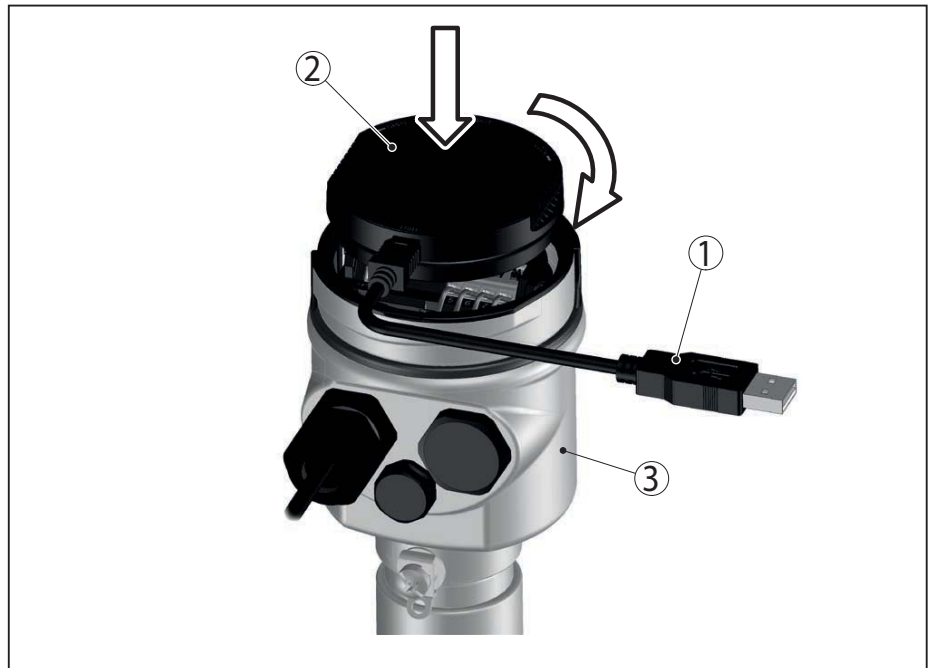


Abb. 20: Anschluss des PCs via Schnittstellenadapter direkt am Sensor

- 1 USB-Kabel zum PC
- 2 Schnittstellenadapter
- 3 Sensor

### Anschluss via HART

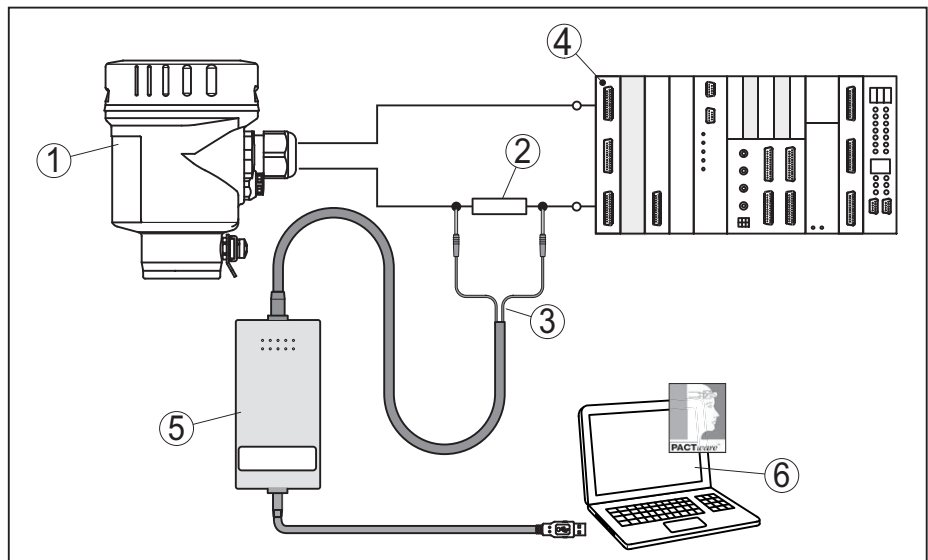


Abb. 21: Anschluss des PCs via HART an die Signalleitung

- 1 Sensor
- 2 HART-Widerstand 250  $\Omega$  (optional je nach Auswertung)
- 3 Adapterkabel für HART-Modem
- 4 Auswertesystem/SPS/Spannungsversorgung
- 5 HART-Modem

<b>Voraussetzungen</b>	<b>8.2 Parametrierung mit PACTware</b>
	<p>Zur Parametrierung des Sensors über einen Windows-PC ist die Konfigurationssoftware PACTware und ein passender Gerätetreiber (DTM) nach dem FDT-Standard erforderlich. Weiterhin können die DTMs in andere Rahmenapplikationen nach FDT-Standard eingebunden werden.</p>
<b>i</b>	<b>Hinweis:</b>
	<p>Um die Unterstützung aller Gerätefunktionen sicherzustellen, sollten Sie stets die neueste DTM verwenden. Weiterhin sind nicht alle beschriebenen Funktionen in älteren Firmwareversionen enthalten. Die neueste Gerätesoftware können Sie von unserer Homepage herunterladen. Eine Beschreibung des Updateablaufs ist ebenfalls im Internet verfügbar.</p>
<p>Die weitere Inbetriebnahme wird in der Online-Hilfe von PACTware und den DTMs beschrieben.</p>	
<b>Geräte-DTMs</b>	<p>Der Geräte-DTM enthält einen Assistenten zum einfachen Projektaufbau, der die Bedienung erheblich vereinfacht. Sie können dabei Ihre Projektdokumentation speichern und drucken, sowie Projekte importieren und exportieren.</p>
	<p>Im DTM können Sie auch Messwert- und Echokurven speichern. Außerdem ist ein Tankkalkulationsprogramm sowie ein Multiviewer zur Anzeige und Analyse der gespeicherten Messwert- und Echokurven verfügbar.</p>
	<p>Sie können den DTM von unserer Homepage <a href="http://www.balluff.com">www.balluff.com</a> herunterladen.</p>
	<b>8.3 Sicherung der Parametrierdaten</b>
	<p>Es wird empfohlen, die Parametrierdaten über PACTware zu dokumentieren bzw. zu speichern. Sie stehen damit für mehrfache Nutzung bzw. für Servicezwecke zur Verfügung.</p>

## **9 In Betrieb nehmen mit anderen Systemen**

### **9.1 DD-Bedienprogramme**

Für das Gerät stehen Gerätebeschreibungen als Enhanced Device Description (EDD) für DD-Bedienprogramme wie z. B. AMS™ und PDM zur Verfügung.

### **9.2 Field Communicator 375, 475**

Für das Gerät stehen Gerätebeschreibungen als EDD zur Parametrierung mit dem Field Communicator 375 bzw. 475 zur Verfügung.

Für die Integration der EDD in den Field Communicator 375 bzw. 475 ist die vom Hersteller erhältliche Software "Easy Upgrade Utility" erforderlich. Diese Software wird über das Internet aktualisiert und neue EDDs werden nach Freigabe durch den Hersteller automatisch in den Gerätecatalog dieser Software übernommen. Sie können dann auf einen Field Communicator übertragen werden.

## 10 Diagnose und Service

### 10.1 Wartung

Bei bestimmungsgemäßer Verwendung ist im Normalbetrieb keine Wartung erforderlich.

Beim Einsatz in sicherheitsinstrumentierten Systemen (SIS) muss am Gerät in regelmäßigen Zeitabständen die Sicherheitsfunktion durch eine Wiederholungsprüfung durchgeführt werden.

Damit können mögliche gefährliche, unentdeckte Fehler erkannt werden.

Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, die Art der Überprüfung zu wählen. Die Zeitabstände richten sich nach dem in Anspruch genommenen  $PFD_{AVG}$ .



Während des Funktionstests muss die Sicherheitsfunktion als unsicher betrachtet werden. Beachten Sie, dass der Funktionstest Auswirkungen auf nachgeschaltete Geräte hat.

Verläuft einer der Tests negativ, so muss das gesamte Messsystem außer Betrieb genommen werden und der Prozess durch andere Maßnahmen im sicheren Zustand gehalten werden.

Detaillierte Informationen zur Wiederholungsprüfung finden Sie im Safety Manual (SIL).

### 10.2 Diagnosespeicher

Das Gerät verfügt über mehrere Speicher, die zu Diagnosezwecken zur Verfügung stehen. Die Daten bleiben auch bei Spannungsunterbrechung erhalten.

#### Messwertspeicher

Bis zu 100.000 Messwerte können im Sensor in einem Ringspeicher gespeichert werden. Jeder Eintrag enthält Datum/Uhrzeit sowie den jeweiligen Messwert. Speicherbare Werte sind z. B.:

- Distanz
- Füllhöhe
- Prozentwert
- Lin.-Prozent
- Skaliert
- Stromwert
- Messsicherheit
- Elektroniktemperatur

Der Messwertspeicher ist im Auslieferungszustand aktiv und speichert alle 3 Minuten Distanz, Messsicherheit und Elektroniktemperatur.

In der Erweiterten Bedienung können Sie die gewünschten Messwerte auswählen.

Die gewünschten Werte und Aufzeichnungsbedingungen werden über einen PC mit PACTware/DTM bzw. das Leitsystem mit EDD festgelegt. Auf diesem Wege werden die Daten ausgelesen bzw. auch zurückgesetzt.



<b>Ereignisspeicher</b>	<p>Bis zu 500 Ereignisse werden mit Zeitstempel automatisch im Sensor nicht löscher gespeichert. Jeder Eintrag enthält Datum/Uhrzeit, Ereignistyp, Ereignisbeschreibung und Wert. Ereignistypen sind z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Änderung eines Parameters</li> <li>● Ein- und Ausschaltzeitpunkte</li> <li>● Statusmeldungen (nach NE 107)</li> <li>● Fehlermeldungen (nach NE 107)</li> </ul> <p>Über einen PC mit PACTware/DTM bzw. das Leitsystem mit EDD werden die Daten ausgelesen.</p>
<b>Echokurvenspeicher</b>	<p>Die Echokurven werden hierbei mit Datum und Uhrzeit und den dazugehörigen Echodaten gespeichert. Der Speicher ist in zwei Bereiche aufgeteilt:</p> <p><b>Echokurve der Inbetriebnahme:</b> Diese dient als Referenz-Echokurve für die Messbedingungen bei der Inbetriebnahme. Veränderungen der Messbedingungen im Betrieb oder Anhaftungen am Sensor lassen sich so erkennen. Die Echokurve der Inbetriebnahme wird gespeichert über:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● PC mit PACTware/DTM</li> <li>● Leitsystem mit EDD</li> <li>● Anzeige- und Bedienmodul</li> </ul> <p><b>Weitere Echokurven:</b> In diesem Speicherbereich können bis zu 10 Echokurven im Sensor in einem Ringspeicher gespeichert werden. Die weiteren Echokurve werden gespeichert über:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● PC mit PACTware/DTM</li> <li>● Leitsystem mit EDD</li> <li>● Anzeige- und Bedienmodul</li> </ul>

### 10.3 Statusmeldungen

Das Gerät verfügt über eine Selbstüberwachung und Diagnose nach NE 107 und VDI/VDE 2650. Zu den in den folgenden Tabellen angegebenen Statusmeldungen sind detailliertere Fehlermeldungen unter dem Menüpunkt "*Diagnose*" via Anzeige- und Bedienmodul, PACTware/DTM und EDD ersichtlich.

<b>Statusmeldungen</b>	<p>Die Statusmeldungen sind in folgende Kategorien unterteilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ausfall</li> <li>● Funktionskontrolle</li> <li>● Außerhalb der Spezifikation</li> <li>● Wartungsbedarf</li> </ul> <p>und durch Piktogramme verdeutlicht:</p>
------------------------	--

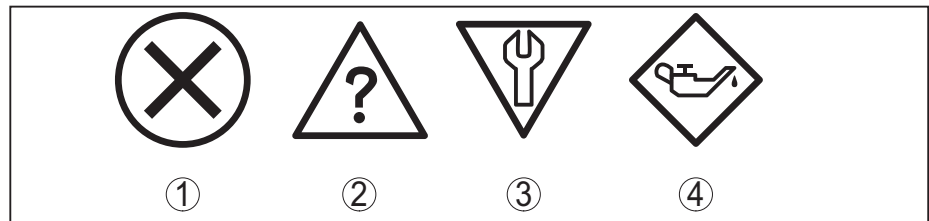


Abb. 22: Piktogramme der Statusmeldungen

- 1 Ausfall (Failure) - rot
- 2 Außerhalb der Spezifikation (Out of specification) - gelb
- 3 Funktionskontrolle (Function check) - orange
- 4 Wartungsbedarf (Maintenance) - blau

**Ausfall (Failure):** Aufgrund einer erkannten Funktionsstörung im Gerät gibt das Gerät eine Störmeldung aus.

Diese Statusmeldung ist immer aktiv. Eine Deaktivierung durch den Anwender ist nicht möglich.

**Funktionskontrolle (Function check):** Am Gerät wird gearbeitet, der Messwert ist vorübergehend ungültig (z. B. während der Simulation).

Diese Statusmeldung ist per Default inaktiv. Eine Aktivierung durch den Anwender über PACTware/DTM oder EDD ist möglich.

**Außerhalb der Spezifikation (Out of specification):** Der Messwert ist unsicher, da die Gerätespezifikation überschritten ist (z. B. Elektroniktemperatur).

Diese Statusmeldung ist per Default inaktiv. Eine Aktivierung durch den Anwender über PACTware/DTM oder EDD ist möglich.

**Wartungsbedarf (Maintenance):** Durch externe Einflüsse ist die Gerätefunktion eingeschränkt. Die Messung wird beeinflusst, der Messwert ist noch gültig. Gerät zur Wartung einplanen, da Ausfall in absehbarer Zeit zu erwarten ist (z. B. durch Anhaftungen).

Diese Statusmeldung ist per Default inaktiv. Eine Aktivierung durch den Anwender über PACTware/DTM oder EDD ist möglich.

## Failure

Die folgende Tabelle zeigt die Fehlercodes und Textmeldungen in der Statusmeldung "Failure" und gibt Hinweise zur Ursache und Beseitigung. Dabei ist zu beachten, dass einige Angaben nur bei Vierleitergeräten gelten.

Code Textmeldung	Ursache	Beseitigung	DevSpec State in CMD 48
F013 Kein Messwert vorhanden	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sensor detektiert während des Betriebes kein Echo</li> <li>● Prozessbaugruppe bzw. Messsonde verschmutzt oder defekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Montage und/oder Parametrierung prüfen bzw. korrigieren</li> <li>● Prozessbaugruppe bzw. Messsonde reinigen oder austauschen</li> </ul>	Bit 0 von Byte 0 ... 5
F017 Abgleichspanne zu klein	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Abgleich nicht innerhalb der Spezifikation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Abgleich entsprechend der Grenzwerte ändern (Differenz zwischen Min. und Max. <math>\geq 10</math> mm)</li> </ul>	Bit 1 von Byte 0 ... 5

<b>Code</b> <b>Textmeldung</b>	<b>Ursache</b>	<b>Beseitigung</b>	<b>DevSpec State</b> <b>in CMD 48</b>
F025 Fehler in der Linearisierungstabelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Stützstellen sind nicht stetig steigend, z. B. unlogische Wertepaare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Werte der Linearisierungstabelle prüfen</li> <li>● Linearisierungstabelle löschen/neu anlegen</li> </ul>	Bit 2 von Byte 0 ... 5
F036 Keine lauffähige Software	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fehlgeladenes oder abgebrochenes Softwareupdate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Softwareupdate wiederholen</li> <li>● Elektronikausführung prüfen</li> <li>● Elektronik austauschen</li> <li>● Gerät zur Reparatur einsenden</li> </ul>	Bit 3 von Byte 0 ... 5
F040 Fehler in der Elektronik	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hardwaredefekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Elektronik austauschen</li> <li>● Gerät zur Reparatur einsenden</li> </ul>	Bit 4 von Byte 0 ... 5
F041 Sondenverlust	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Seilmesssonde gerissen oder Stabmesssonde defekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Messsonde überprüfen und gegebenenfalls austauschen</li> </ul>	Bit 13 von Byte 0 ... 5
F080 Allgemeiner Softwarefehler	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Allgemeiner Softwarefehler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Betriebsspannung kurzzeitig trennen</li> </ul>	Bit 5 von Byte 0 ... 5
F105 Messwert wird ermittelt	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Gerät befindet sich noch in der Einschaltphase, der Messwert konnte noch nicht ermittelt werden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ende der Einschaltphase abwarten</li> <li>● Dauer je nach Ausführung und Parametrierung max. 5 min.</li> </ul>	Bit 6 von Byte 0 ... 5
F113 Kommunikationsfehler	<ul style="list-style-type: none"> <li>● EMV-Störungen</li> <li>● Übertragungsfehler bei der internen Kommunikation mit dem Vierleiter-Netzteil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● EMV-Einflüsse beseitigen</li> <li>● Vierleiter-Netzteil oder Elektronik austauschen</li> </ul>	Bit 12 von Byte 0 ... 5
F125 Unzulässige Elektroniktemperatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Temperatur der Elektronik im nicht spezifizierten Bereich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Umgebungstemperatur prüfen</li> <li>● Elektronik isolieren</li> <li>● Gerät mit höherem Temperaturbereich einsetzen</li> </ul>	Bit 7 von Byte 0 ... 5
F260 Fehler in der Kalibrierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fehler in der im Werk durchgeführten Kalibrierung</li> <li>● Fehler im EEPROM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Elektronik austauschen</li> <li>● Gerät zur Reparatur einsenden</li> </ul>	Bit 8 von Byte 0 ... 5
F261 Fehler in der Geräteeinstellung	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fehler bei der Inbetriebnahme</li> <li>● Fehler beim Ausführen eines Resets</li> <li>● Störsignalausblendung fehlerhaft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reset durchführen</li> <li>● Inbetriebnahme wiederholen</li> </ul>	Bit 9 von Byte 0 ... 5
F264 Einbau-/Inbetriebnahmefehler	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fehler bei der Inbetriebnahme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Montage und/oder Parametrierung prüfen bzw. korrigieren</li> <li>● Sondenlänge prüfen</li> </ul>	Bit 10 von Byte 0 ... 5
F265 Messfunktion gestört	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sensor führt keine Messung mehr durch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reset durchführen</li> <li>● Betriebsspannung kurzzeitig trennen</li> </ul>	Bit 11 von Byte 0 ... 5
F266 Unzulässige Betriebsspannung	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Betriebsspannung unterhalb des spezifizierten Bereichs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Elektrischen Anschluss prüfen</li> <li>● Ggf. Betriebsspannung erhöhen</li> </ul>	Bit 14 von Byte 0 ... 5

Code Textmeldung	Ursache	Beseitigung	DevSpec State in CMD 48
F267 No executable sensor software	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sensor kann nicht starten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Elektronik austauschen</li> <li>● Gerät zur Reparatur einsenden</li> </ul>	Keine Kommunikation möglich

**Function check**

Die folgende Tabelle zeigt die Fehlercodes und Textmeldungen in der Statusmeldung "*Function check*" und gibt Hinweise zu Ursache und Beseitigung.

Code Textmeldung	Ursache	Beseitigung	DevSpec State in CMD 48
C700 Simulation aktiv	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Eine Simulation ist aktiv</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Simulation beenden</li> <li>● Automatisches Ende nach 60 Minuten abwarten</li> </ul>	"Simulation Active" in "Standardized Status 0"
C701 Parameterverifizierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Parameterverifizierung wurde unterbrochen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Parameterverifizierung abschließen</li> </ul>	Bit 12 von Byte 14 ... 24

**Out of specification**

Die folgende Tabelle zeigt die Fehlercodes und Textmeldungen in der Statusmeldung "*Out of specification*" und gibt Hinweise zu Ursache und Beseitigung.

Code Textmeldung	Ursache	Beseitigung	DevSpec State in CMD 48
S601 Überfüllung	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Füllstandecho im Nahbereich verschwunden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Füllstand reduzieren</li> <li>● 100 %-Abgleich: Wert vergrößern</li> <li>● Montagestutzen überprüfen</li> <li>● Evtl. vorhandene Störsignale im Nahbereich beseitigen</li> <li>● Koaxialmesssonde einsetzen</li> </ul>	Bit 9 von Byte 14 ... 24

**Maintenance**

Die folgende Tabelle zeigt die Fehlercodes und Textmeldungen in der Statusmeldung "*Maintenance*" und gibt Hinweise zu Ursache und Beseitigung.

Code Textmeldung	Ursache	Beseitigung	DevSpec State in CMD 48
M500 Fehler im Auslieferungszustand	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Beim Reset auf Auslieferungszustand konnten die Daten nicht wiederhergestellt werden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reset wiederholen</li> <li>● XML-Datei mit Sensordaten in Sensor laden</li> </ul>	Bit 0 von Byte 14 ... 24
M501 Fehler in der nicht aktiven Linearisierungstabelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Stützstellen sind nicht stetig steigend, z. B. unlogische Wertepaare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Linearisierungstabelle prüfen</li> <li>● Tabelle löschen/neu anlegen</li> </ul>	Bit 1 von Byte 14 ... 24

Code Textmeldung	Ursache	Beseitigung	DevSpec State in CMD 48
M504 Fehler an einer Geräteschnitt- stelle	● Hardwaredefekt	● Elektronik austauschen ● Gerät zur Reparatur einsenden	Bit 4 von Byte 14 ... 24
M506 Einbau-/Inbe- triebnahmefehler	● Fehler bei der Inbetriebnahme	● Montage und/oder Parametrierung prüfen und korrigieren ● Sondenlänge prüfen	Bit 6 von Byte 14 ... 24
M507 Fehler in der Ge- räteeinstellung	● Fehler bei der Inbetriebnahme ● Fehler beim Ausführen eines Resets ● Störsignalausblendung fehlerhaft	● Reset durchführen und Inbetrieb- nahme wiederholen	Bit 7 von Byte 14 ... 24

## 10.4 Störungen beseitigen

### Verhalten bei Störungen

Es liegt in der Verantwortung des Anlagenbetreibers, geeignete Maßnahmen zur Beseitigung aufgetretener Störungen zu ergreifen.

### Vorgehensweise zur Störungs-beseitigung

Die ersten Maßnahmen sind:

- Auswertung von Fehlermeldungen über das Bediengerät
- Überprüfung des Ausgangssignals
- Behandlung von Messfehlern

Weitere umfassende Diagnosemöglichkeiten bietet Ihnen ein PC mit der Software PACTware und dem passenden DTM. In vielen Fällen lassen sich die Ursachen auf diesem Wege feststellen und die Störungen so beseitigen.

### 4 ... 20 mA-Signal über- prüfen

Schließen Sie gemäß Anschlussplan ein Multimeter im passenden Messbereich an. Die folgende Tabelle beschreibt mögliche Fehler im Stromsignal und hilft bei der Beseitigung:

Fehler	Ursache	Beseitigung
4 ... 20 mA-Signal nicht stabil	● Schwankungen der Messgröße	● Dämpfung je nach Gerät über das Anzeige- und Bedienmodul bzw. PACTware/DTM einstellen
4 ... 20 mA-Signal fehlt	● Elektrischer Anschluss fehlerhaft	● Anschluss nach Kapitel "Anschlussschritte" prüfen und ggf. nach Kapitel "Anschlussplan" korrigieren
	● Spannungsversorgung fehlt	● Leitungen auf Unterbrechung prüfen, ggf. reparieren
	● Betriebsspannung zu niedrig bzw. Bürdenwiderstand zu hoch	● Prüfen, ggf. anpassen
Stromsignal größer 22 mA oder kleiner 3,6 mA	● Elektronikeinsatz im Sensor defekt	● Gerät austauschen bzw. zur Reparatur einsenden

### Behandlung von Messfehlern

Die unten stehenden Tabellen geben typische Beispiele für anwendungsbedingte Messfehler. Dabei wird unterschieden zwischen Messfehlern bei:

- Konstantem Füllstand

- Befüllung
- Entleerung

Die Bilder in der Spalte "Fehlerbild" zeigen jeweils den tatsächlichen Füllstand gestrichelt und den vom Sensor angezeigten Füllstand als durchgezogene Linie.

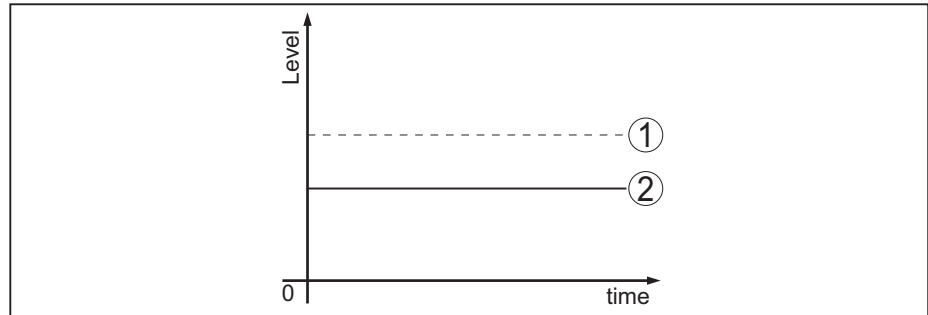


Abb. 23: Die gestrichelte Linie 1 zeigt den tatsächlichen Füllstand, die durchgezogene Linie 2 zeigt den vom Sensor angezeigten Füllstand



**Hinweis:**

- Überall, wo der Sensor einen konstanten Wert zeigt, könnte die Ursache auch in der Störungseinstellung des Stromausganges auf "Wert halten" sein
- Bei zu geringer Füllstandanzeige könnte die Ursache auch ein zu hoher Leitungswiderstand sein

**Messfehler bei konstantem Füllstand**

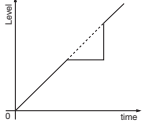
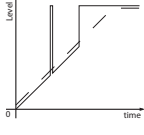
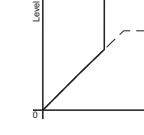
Fehlerbeschreibung	Fehlerbild	Ursache	Beseitigung
1. Messwert zeigt zu geringen bzw. zu hohen Füllstand		● Min.-/Max.-Abgleich nicht korrekt	● Min.-/Max.-Abgleich anpassen
		● Linearisierungskurve falsch	● Linearisierungskurve anpassen
		● Laufzeitfehler (kleiner Messfehler nahe 100 %/großer Fehler nahe 0 %)	● Inbetriebnahme wiederholen
2. Messwert springt Richtung 100 %		● Prozessbedingt sinkt die Amplitude des Produktechos	● Störsignalausblendung durchführen
		● Störsignalausblendung wurde nicht durchgeführt	● Ursache der veränderten Störsignale ermitteln, Störsignalausblendung mit z. B. Ablagerungen durchführen
		● Amplitude oder Ort eines Störsignals hat sich geändert (z. B. Produktablagerungen); Störsignalausblendung passt nicht mehr	

**Messfehler bei Befüllung**

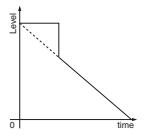
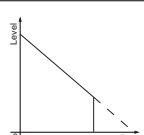
Fehlerbeschreibung	Fehlerbild	Ursache	Beseitigung
3. Messwert bleibt bei der Befüllung im Bodenbereich stehen		● Echo des Sondenendes größer als das Produktecho, z. B. bei Produkten mit $\epsilon_r < 2,5$ ölbasierend, Lösungsmittel etc.	● Parameter Medium und Behälterhöhe prüfen, ggf. anpassen

54426-DE-171025



Fehlerbeschreibung	Fehlerbild	Ursache	Beseitigung
4. Messwert bleibt bei der Befüllung vorübergehend stehen und springt auf den richtigen Füllstand		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Turbulenzen der Füllgutoberfläche, schnelle Befüllung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Parameter prüfen, ggf. ändern, z. B. in Dosierbehälter, Reaktor</li> </ul>
5. Messwert springt bei Befüllung sporadisch auf 100 %		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Veränderliches Kondensat oder Verschmutzungen an der Messsonde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Störsignalausblendung durchführen</li> </ul>
6. Messwert springt auf $\geq 100\%$ bzw. 0 m Distanz		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Füllstandecho wird im Nahbereich wegen Störsignalen im Nahbereich nicht mehr detektiert. Sensor geht in die Überfüllsicherheit. Es wird der max. Füllstand (0 m Distanz) sowie die Statusmeldung "Überfüllsicherheit" ausgegeben.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Störsignale im Nahbereich beseitigen</li> <li>● Einbaubedingungen prüfen</li> <li>● Wenn möglich, die Funktion Überfüllsicherung abschalten</li> </ul>

**Messfehler bei Entleerung**

Fehlerbeschreibung	Fehlerbild	Ursache	Beseitigung
7. Messwert bleibt beim Entleeren im Nahbereich stehen		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Störsignal größer als Füllstandecho</li> <li>● Füllstandecho zu klein</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Störsignale im Nahbereich beseitigen</li> <li>● Verschmutzungen an der Messsonde beseitigen. Nach Beseitigung der Störsignale muss die Störsignalausblendung gelöscht werden.</li> <li>● Neue Störsignalausblendung durchführen</li> </ul>
8. Messwert bleibt bei Entleerung reproduzierbar an einer Stelle stehen		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Abgespeicherte Störsignale sind an dieser Stelle größer als das Füllstandecho</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Störsignalausblendung löschen</li> <li>● Neue Störsignalausblendung durchführen</li> </ul>

**Verhalten nach Störungsbeseitigung**

Je nach Störungsursache und getroffenen Maßnahmen sind ggf. die in Kapitel "In Betrieb nehmen" beschriebenen Handlungsschritte erneut zu durchlaufen bzw. auf Plausibilität und Vollständigkeit zu überprüfen.

**10.5 Elektronikeinsatz tauschen**

Bei einem Defekt kann der Elektronikeinsatz durch den Anwender getauscht werden.



Bei Ex-Anwendungen darf nur ein Gerät und ein Elektronikeinsatz mit entsprechender Ex-Zulassung eingesetzt werden.



Bei SIL-qualifizierten Geräten darf nur ein entsprechender Elektronikeinsatz mit SIL-Qualifikation verwendet werden.

Die Elektronikeinsätze sind auf den jeweiligen Sensor abgestimmt. Deshalb muss der neue Elektronikeinsatz mit den Werkseinstellungen des Sensors geladen werden. Hierzu gibt es folgende Möglichkeiten:

- Im Werk
- Vor Ort durch den Anwender

#### **Im Werk**

Bestellen Sie den Ersatz-Elektronikeinsatz über die für Sie zuständige Vertretung.

Geben Sie bei der Bestellung des Ersatz-Elektronikeinsatzes die Seriennummer des Sensors an.

Die Seriennummer finden Sie auf dem Typschild des Gerätes, im Inneren des Gehäuses sowie auf dem Lieferschein zum Gerät.

Der Ersatz-Elektronikeinsatz trägt die Seriennummer des zugehörigen Sensors. Kontrollieren Sie vor dem Einbau, ob die Seriennummer auf dem Ersatz-Elektronikeinsatz und die Seriennummer des Sensors übereinstimmen.

Danach müssen alle anwendungsspezifischen Einstellungen neu eingegeben werden. Führen Sie nach dem Elektronikaustausch eine Neu-Inbetriebnahme durch oder laden Sie die gespeicherten Daten der Inbetriebnahme.

#### **Vor Ort durch den Anwender**



Sie müssen zunächst die gerätespezifischen Sensordaten auf den neuen Elektronikeinsatz übertragen.

Diese individuellen, gerätespezifischen Sensordaten Ihres Sensors können Sie von unserer Homepage herunterladen.

Unter "Gerätesuche (Seriennummer)" können Sie mit der Seriennummer des Sensors die spezifischen Sensordaten als XML-Datei direkt auf den Sensor herunterladen.

Nach der Übertragung der Sensordaten müssen Sie die korrekte Übertragung mit Hilfe einer Prüfsumme verifizieren. Erst dann ist das Gerät wieder betriebsbereit.

Den detaillierten Ablauf des Elektronikaustauschs finden Sie in der Zusatzanleitung "*Elektronikeinsatz*".

Danach müssen alle anwendungsspezifischen Einstellungen neu eingegeben werden. Führen Sie nach dem Elektronikaustausch eine Neu-Inbetriebnahme durch oder laden Sie die gespeicherten Daten der Inbetriebnahme.

Wenn Sie bei der Erst-Inbetriebnahme des Sensors die Daten der Parametrierung gespeichert haben, können Sie diese wieder auf den Ersatz-Elektronikeinsatz übertragen. Eine Verifizierung des Geräts ist auch in diesem Fall erforderlich.

## **10.6 Seil/Stab auswechseln**

Das Seil oder der Stab (Messteil) der Messsonde kann bei Bedarf ausgewechselt werden.

Zum Lösen des Messstabs bzw. Messseils benötigen Sie einen Gabelschlüssel der Schlüsselweite 7 (Stab- $\varnothing$  8, Seil- $\varnothing$  2 und 4) oder der Schlüsselweite 10 (Stab- $\varnothing$  12).



**Hinweis:**

Achten Sie beim Stab- oder Seilwechsel darauf, dass das Gerät und der neue Stab bzw. das Seil trocken und sauber sind.

1. Messstab bzw. Messseil mit Hilfe eines Gabelschlüssels an den Zweikantflächen lösen, dabei mit einem weiteren Gabelschlüssel am Sechskant des Prozessanschlusses gegenhalten.
2. Trocknen Sie den Prozessanschluss und das obere Stabende gut ab, bevor Sie den Messstab herausdrehen.
3. Gelösten Messstab bzw. Messseil von Hand herausdrehen.
4. Den neuen Messstab vorsichtig von Hand mit einer drehenden Bewegung in die Öffnung des Prozessanschlusses einschieben.
5. Messstab von Hand weiter in die Öffnung des Prozessanschlusses einschrauben.
6. Mit dem zweiten Gabelschlüssel gegenhalten und den Messstab bzw. das Messseil an den Zweikantflächen mit folgendem Drehmoment anziehen.

Stab- $\varnothing$  8, Seil- $\varnothing$  2 und 4: 6 Nm (4.43 lbf ft)

Stab- $\varnothing$  12: 10 Nm (7.37 lbf ft)

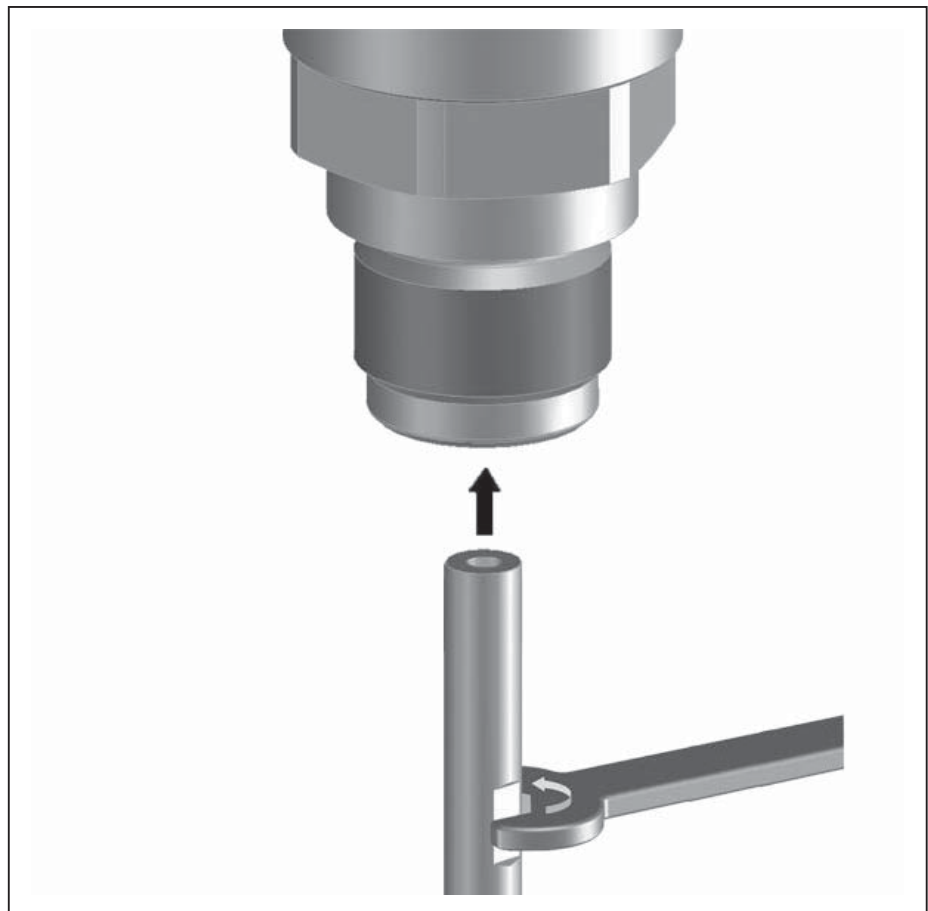


Abb. 32: Messseil bzw. Messstab wechseln

**Information:**

Halten Sie das angegebene Drehmoment ein, damit die maximale Zugfestigkeit der Verbindung erhalten bleibt.

7. Neue Messsondenlänge und evtl. neuen Sondentyp eingeben und danach Abgleich erneut durchführen (siehe dazu "Inbetriebnahmeschritte, Min.-Abgleich durchführen - Max.-Abgleich durchführen").

**Seil/Stab kürzen**

Der Messstab bzw. das Messseil der Messsonde können beliebig gekürzt werden.

1. Markieren Sie die gewünschte Länge bei montiertem Messstab.
2. Seil: Die Gewindestifte am Straffgewicht (Innensechskant 3) lösen
3. Seil: Gewindestifte herausdrehen
4. Seil: Seil aus dem Straffgewicht herausziehen
5. Seil/Stab mit Trennscheibe oder Metallsäge an der Markierung ablängen. Beachten Sie beim Seil die Angaben der folgenden Abbildung.
6. Seil mit Straffgewicht: Seil gemäß Zeichnung in das Straffgewicht hineinschieben
7. Seil mit Straffgewicht: Seil mit den Gewindestiften fixieren, Anzugsmoment 7 Nm (5.16 lbf ft)  
Seil mit Zentriergewicht: Seil mit den Gewindestiften fixieren, Anzugsmoment 7 Nm (5.16 lbf ft) und das Klemmteil am Zentriergewicht fixieren.
8. Neue Messsondenlänge eingeben und danach Abgleich erneut durchführen (siehe dazu "Inbetriebnahmeschritte, Min.-Abgleich durchführen - Max.-Abgleich durchführen").

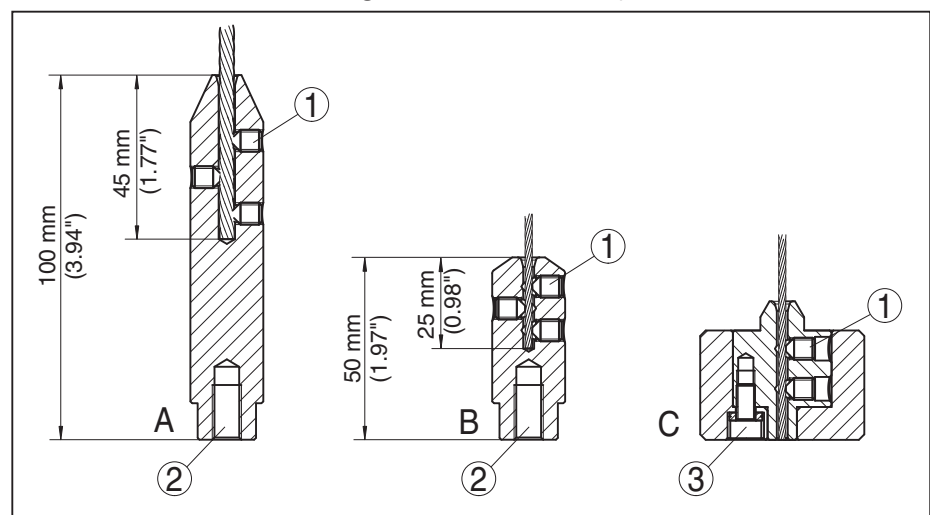


Abb. 33: Seilmesssonde kürzen

- A Straffgewicht - Seil- $\varnothing$  4 mm
- B Straffgewicht - Seil- $\varnothing$  2 mm
- C Zentriergewicht - Seil- $\varnothing$  2 mm
- 1 Gewindestifte
- 2 Gewinde M8 für Ringschraube
- 3 Fixierschraube - Zentriergewicht

## 10.7 Softwareupdate

Zum Update der Sensorsoftware sind folgende Komponenten erforderlich:

- Sensor
- Spannungsversorgung
- HART-Modem
- PC mit PACTware
- Aktuelle Sensorsoftware als Datei

Die aktuelle Sensorsoftware sowie detaillierte Informationen zur Vorgehensweise finden Sie im Downloadbereich auf unserer Homepage: [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

Die Informationen zur Installation sind in der Downloaddatei enthalten.



Achten Sie darauf, dass Sie die korrekte Software mit SIL-Qualifikation verwenden.

Geräte mit SIL-Qualifikation können nur mit entsprechender Software aktualisiert werden. Eine versehentliche Aktualisierung mit einer falschen Softwareversion ist ausgeschlossen.



### **Vorsicht:**

Geräte mit Zulassungen können an bestimmte Softwarestände gebunden sein. Stellen Sie deshalb sicher, dass bei einem Softwareupdate die Zulassung wirksam bleibt.

Detaillierte Informationen finden Sie im Downloadbereich auf unserer Homepage: [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

## 10.8 Vorgehen im Reparaturfall

Sollte eine Reparatur erforderlich sein, wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständige Vertretung.

## 11 Ausbauen

### 11.1 Ausbauschritte

**Warnung:**

Achten Sie vor dem Ausbauen auf gefährliche Prozessbedingungen wie z. B. Druck im Behälter oder Rohrleitung, hohe Temperaturen, aggressive oder toxische Füllgüter etc.

Beachten Sie die Kapitel "*Montieren*" und "*An die Spannungsversorgung anschließen*" und führen Sie die dort angegebenen Schritte sinngemäß umgekehrt durch.

### 11.2 Entsorgen

Das Gerät besteht aus Werkstoffen, die von darauf spezialisierten Recyclingbetrieben wieder verwertet werden können. Wir haben hierzu die Elektronik leicht trennbar gestaltet und verwenden recyclebare Werkstoffe.

Eine fachgerechte Entsorgung vermeidet negative Auswirkungen auf Mensch und Umwelt und ermöglicht eine Wiederverwendung von wertvollen Rohstoffen.

Werkstoffe: siehe Kapitel "*Technische Daten*"

Sollten Sie keine Möglichkeit haben, das Altgerät fachgerecht zu entsorgen, so sprechen Sie mit uns über Rücknahme und Entsorgung.

**WEEE-Richtlinie 2012/19/EU**

Das vorliegende Gerät unterliegt nicht der WEEE-Richtlinie 2012/19/EU und den entsprechenden nationalen Gesetzen. Führen Sie das Gerät direkt einem spezialisierten Recyclingbetrieb zu und nutzen Sie dafür nicht die kommunalen Sammelstellen. Diese dürfen nur für privat genutzte Produkte gemäß WEEE-Richtlinie genutzt werden.



## 12 Anhang

### 12.1 Technische Daten

#### Allgemeine Daten

316L entspricht 1.4404 oder 1.4435

Werkstoffe, medienberührt

- Prozessanschluss (Ausführung bis 6 bar) 316L und PPS GF 40
- Prozessanschluss (Ausführung bis 40 bar) 304L und PEEK, 316L und PEEK, Alloy C22 (2.4602) und PEEK, Alloy C276 (2.4819) und PEEK, Duplex-Stahl (1.4462) und PEEK, Alloy 400 (2.4360) und PTFE
- Geräteseitige Prozessdichtung (Seil-/ Stabdurchführung) FKM (SHS FPM 70C3 GLT), FFKM (Kalrez 6375), EPDM (A+P 75.5/KW75F), Silikon FEP-ummantelt (A+P FEP-O-SEAL)
- Prozessdichtung Bauseits (bei Geräten mit Einschraubgewinde: Klingersil C-4400 liegt bei)
- Stab:  $\varnothing$  8 mm (0.315 in) 316L, Alloy C22 (2.4602), 304L, Alloy C276 (2.4819), Duplex-Stahl (1.4462)
- Stab:  $\varnothing$  12 mm (0.472 in) 316L, Alloy C22 (2.4602), Alloy 400 (2.4360)
- Seil:  $\varnothing$  2 mm (0.079 in) 316 (1.4401), Alloy C276 (2.4819)
- Seil:  $\varnothing$  4 mm (0.157 in) 316 (1.4401), Alloy C22 (2.4602), PFA
- Innenleiter (bis zum Seil) 316L
- Straffgewicht (optional) 316L
- Zentriergewicht (optional) 316L

Werkstoffe, nicht medienberührt

- Edelstahlgehäuse (elektropoliert) 316L
- Second Line of Defense (optional) Borosilikatglas GPC 540 mit 316L und Alloy C22 (2.4602)
- Dichtung zwischen Gehäuse und Gehäusedeckel Silikon SI 850 R
- Sichtfenster im Gehäusedeckel (optional) Polycarbonat (bei Ex-d-Ausführung: Glas)
- Erdungsklemme 316L
- Kabelverschraubung PA, Edelstahl, Messing
- Dichtung Kabelverschraubung NBR
- Verschlussstopfen Kabelverschraubung PA

Second Line of Defense (optional)

- Die Second Line of Defense (SLOD) ist eine zweite Ebene der Prozessabtrennung in Form einer gasdichten Durchführung im unteren Teil des Gehäuses, die ein Eindringen von Medium in das Gehäuse verhindert.

– Trägerwerkstoff	316L
– Glasverguss	Borosilikatglas GPC 540
– Kontakte	Alloy C22 (2.4602)
– Heliumleckrate	$< 10^{-6}$ mbar l/s
– Druckfestigkeit	Siehe Prozessdruck des Sensors
Leitende Verbindung	Zwischen Erdungsklemme, Prozessanschluss und Messsonde
<b>Prozessanschlüsse</b>	
– Rohrgewinde, zylindrisch (ISO 228 T1)	G <sup>3/4</sup> , G1, G1 <sup>1/2</sup> nach DIN 3852-A
– Rohrgewinde, konisch (ASME B1.20.1)	3/4 NPT, 1 NPT, 1 <sup>1/2</sup> NPT
– Flansche	DIN ab DN 25, ASME ab 1"
<b>Gewicht</b>	
– Gerätegewicht (je nach Prozessanschluss)	ca. 0,8 ... 8 kg (0.176 ... 17.64 lbs)
– Stab: ø 8 mm (0.315 in)	ca. 400 g/m (4.3 oz/ft)
– Stab: ø 12 mm (0.472 in)	ca. 900 g/m (9.68 oz/ft)
– Seil: ø 2 mm (0.079 in)	ca. 16 g/m (0.17 oz/ft)
– Seil: ø 4 mm (0.157 in)	ca. 60 g/m (0.65 oz/ft)
– Straffgewicht für Seil ø 2 mm (0.079 in)	100 g (3.22 oz)
– Straffgewicht für Seil ø 4 mm (0.157 in)	200 g (6.43 oz)
– Zentriergewicht (ø 40 mm (1.575 in)	180 g (5.79 oz)
– Zentriergewicht (ø 45 mm (1.772 in)	250 g (8.04 oz)
– Zentriergewicht (ø 75 mm (2.953 in)	825 g (26.52 oz)
– Zentriergewicht (ø 95 mm (3.74 in)	1050 g (33.76 oz)
<b>Messsondenlänge L (ab Dichtfläche)</b>	
– Stab: ø 8 mm (0.315 in)	bis 6 m (19.69 ft)
– Stab: ø 12 mm (0.472 in)	bis 6 m (19.69 ft)
– Ablänggenauigkeit - Stab	±(1 mm + 0,05 % der Stablänge)
– Seil: ø 2 mm (0.079 in)	bis 75 m (246.1 ft)
– Seil: ø 4 mm (0.157 in)	bis 75 m (246 ft)
– Ablänggenauigkeit - Seil	±(2 mm + 0,05 % der Seillänge)
<b>Seitliche Belastung</b>	
– Stab: ø 8 mm (0.315 in)	10 Nm (7.38 lbf ft)
– Stab: ø 12 mm (0.472 in)	30 Nm (22.13 lbf ft)
<b>Max. Zugbelastung</b>	
– Seil: ø 2 mm (0.079 in) - 316 (1.4401)	1,5 KN (337 lbf)
– Seil: ø 2 mm (0.079 in) - Alloy C276 (2.4819)	1,0 KN (225 lbf)

– Seil: $\varnothing$ 4 mm (0.157 in)	2,5 kN (562 lbf)
Gewinde im Straffgewicht z. B. für Ring- schraube (Seilausführung)	M 8
Anzugsmoment für wechselbare Seil- oder Stabmesssonde (im Prozessanschluss)	
– Seil: $\varnothing$ 2 mm (0.079 in)	6 Nm (4.43 lbf ft)
– Seil: $\varnothing$ 4 mm (0.157 in)	6 Nm (4.43 lbf ft)
– Stab: $\varnothing$ 8 mm (0.315 in)	6 Nm (4.43 lbf ft)
– Stab: $\varnothing$ 12 mm (0.472 in)	10 Nm (7.38 lbf ft)
Anzugsmoment für NPT-Kabelverschraubungen und Conduit-Rohre	
– Edelstahlgehäuse	max. 50 Nm (36.88 lbf ft)

---

### Eingangsgröße

---

Messgröße	Füllstand von Flüssigkeiten
Minimale Dielektrizitätszahl des Füllgutes	
– Seilmesssonden	$\epsilon_r \geq 1,6$
– Stabmesssonden	$\epsilon_r \geq 1,6$

---

### Ausgangsgröße

---

Ausgangssignal	4 ... 20 mA/HART
Bereich des Ausgangssignals	3,8 ... 20,5 mA/HART (Werkseinstellung)
Erfüllte HART-Spezifikation	7
Signalauflösung	0,3 $\mu$ A
Ausfallsignal Stromausgang (einstellbar)	$\geq 21$ mA, $\leq 3,6$ mA
Max. Ausgangsstrom	21,5 mA
Anlaufstrom	$\leq 10$ mA für 5 ms nach Einschalten, $\leq 3,6$ mA
Bürde	Siehe Bürdendiagramm unter Spannungsversorgung
Dämpfung (63 % der Eingangsgröße), einstellbar	0 ... 999 s
HART-Ausgangswerte gem. HART 7 (Werkseinstellung) <sup>1)</sup>	
– Erster HART-Wert (PV)	Linearisierter Prozentwert Füllstand
– Zweiter HART-Wert (SV)	Distanz zum Füllstand
– Dritter HART-Wert (TV)	Messsicherheit Füllstand
– Vierter HART-Wert (QV)	Elektroniktemperatur
Anzeigewert - Anzeige- und Bedienmodul <sup>2)</sup>	
– Anzeigewert 1	Füllhöhe Füllstand
– Anzeigewert 2	Elektroniktemperatur
Messauflösung digital	< 1 mm (0.039 in)

---

### Ausgangsgröße - Zusätzlicher Stromausgang

---

Details zur Betriebsspannung siehe Spannungsversorgung

<sup>1)</sup> Die Ausgangswerte können beliebig zugeordnet werden.

<sup>2)</sup> Die Anzeigewerte können beliebig zugeordnet werden.

Ausgangssignal	4 ... 20 mA (passiv)
Bereich des Ausgangssignals	3,8 ... 20,5 mA (Werkseinstellung)
Signalauflösung	0,3 $\mu$ A
Ausfallsignal Stromausgang (einstellbar)	Letzter gültiger Messwert, $\geq 21$ mA, $\leq 3,6$ mA
Max. Ausgangsstrom	21,5 mA
Anlaufstrom	$\leq 10$ mA für 20 ms nach Einschalten, $\leq 3,6$ mA
Bürde	Bürdenwiderstand siehe Spannungsversorgung
Dämpfung (63 % der Eingangsgröße), einstellbar	0 ... 999 s
Anzeigewert - Anzeige- und Bedienmodul <sup>3)</sup>	
– Anzeigewert 1	Füllhöhe Füllstand
– Anzeigewert 2	Elektroniktemperatur
Messauflösung digital	< 1 mm (0.039 in)

---

### Messgenauigkeit (nach DIN EN 60770-1)

---

Prozess-Referenzbedingungen nach DIN EN 61298-1

– Temperatur	+18 ... +30 °C (+64 ... +86 °F)
– Relative Luftfeuchte	45 ... 75 %
– Luftdruck	+860 ... +1060 mbar/+86 ... +106 kPa (+12.5 ... +15.4 psig)

Montage-Referenzbedingungen

– Mindestabstand zu Einbauten	> 500 mm (19.69 in)
– Behälter	metallisch, $\varnothing$ 1 m (3.281 ft), zentrische Montage, Prozessanschluss bündig zur Behälterdecke
– Medium	Wasser/Öl (Dielektrizitätszahl $\sim 2,0$ ) <sup>4)</sup>
– Montage	Messsondenende berührt den Behälterboden nicht
Sensorparametrierung	Keine Störsignalausblendung durchgeführt

<sup>3)</sup> Die Anzeigewerte können beliebig zugeordnet werden.

<sup>4)</sup> Bei Trennschichtmessung = 2,0

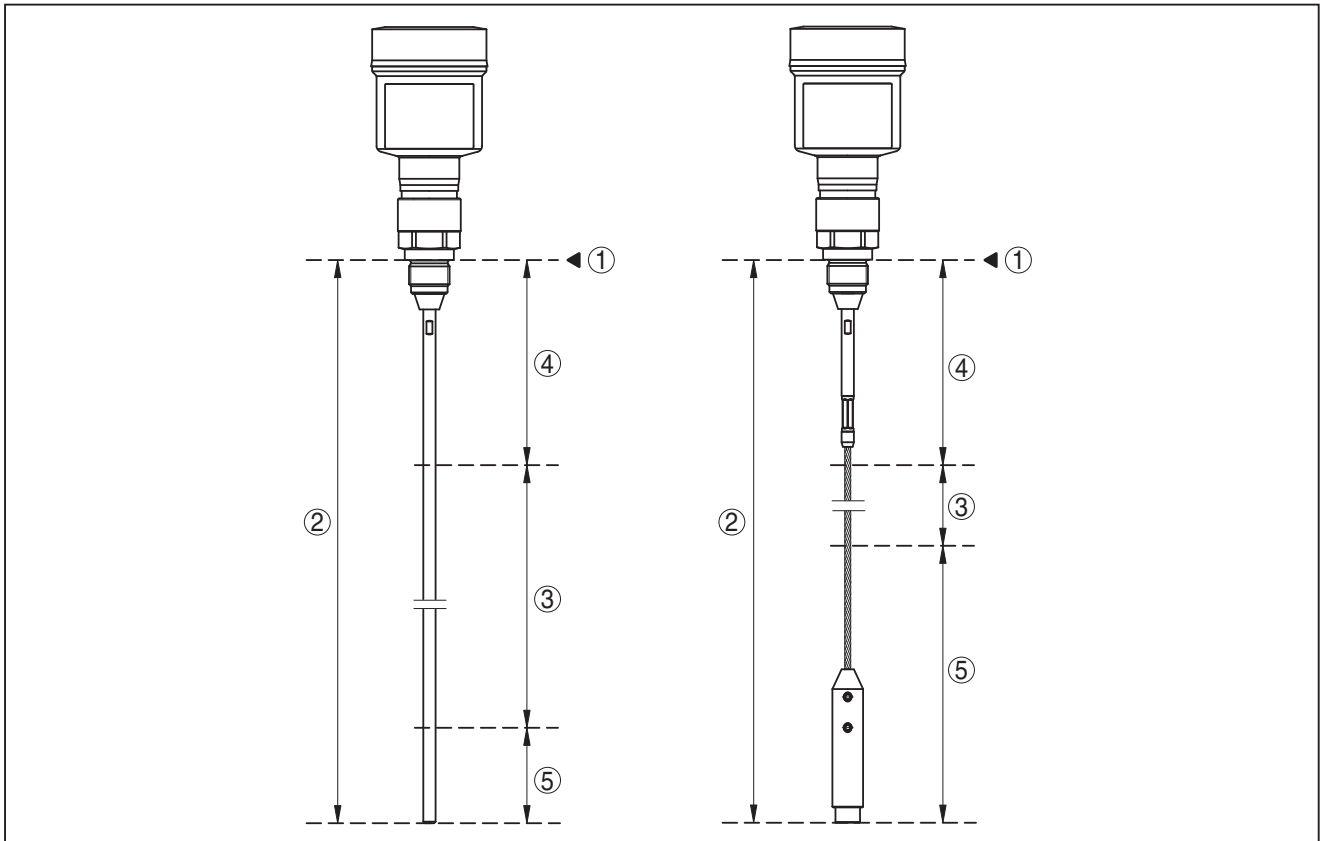


Abb. 34: Messbereiche - BMD 1L

- 1 Bezugsebene
- 2 Sondenlänge L
- 3 Messbereich (Werksabgleich ist bezogen auf den Messbereich in Wasser)
- 4 Obere Blockdistanz (siehe folgende Diagramme - grau markierter Bereich)
- 5 Untere Blockdistanz (siehe folgende Diagramme - grau markierter Bereich)

Typische Messabweichung - Trennschichtmessung  $\pm 5 \text{ mm (0.197 in)}$

Typische Messabweichung - Gesamtfüllstand Trennschichtmessung Siehe folgende Diagramme

Typische Messabweichung - Füllstandmessung<sup>5)6)</sup> Siehe folgende Diagramme

<sup>5)</sup> Abhängig von den Montagebedingungen können sich Abweichungen ergeben, die durch eine Anpassung des Abgleichs oder einer Veränderung des Messwertoffsets im DTM-Service-Mode behoben werden können.

<sup>6)</sup> Durch eine Störsignalausblendung können die Blockdistanzen optimiert werden.

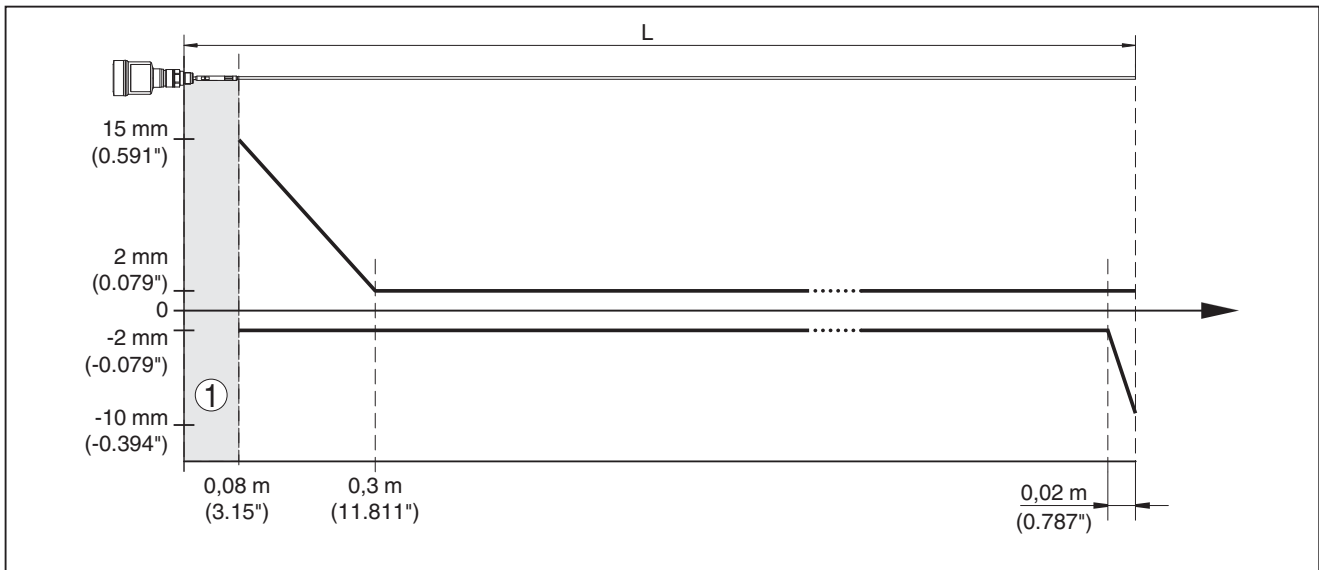


Abb. 35: Messabweichung BMD 1L in Stabausführung in Medium Wasser

- 1 Blockdistanz (in diesem Bereich ist keine Messung möglich)
- L Sondenlänge

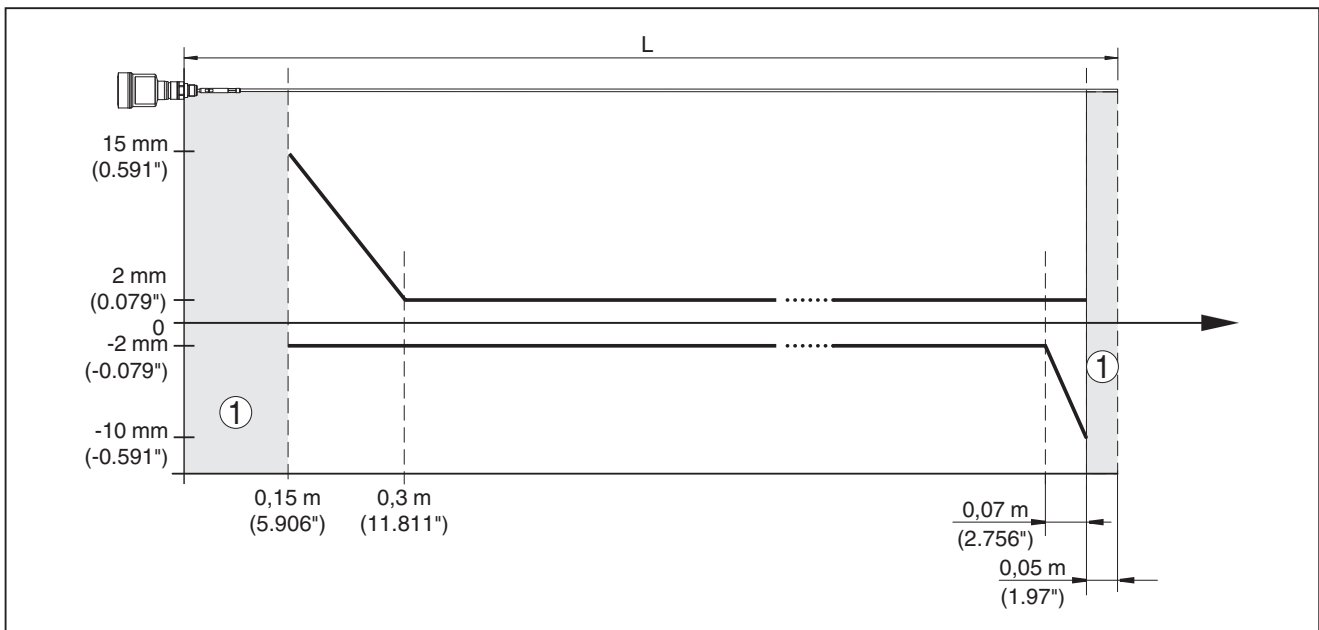


Abb. 36: Messabweichung BMD 1L in Stabausführung in Medium Öl

- 1 Blockdistanz (in diesem Bereich ist keine Messung möglich)
- L Sondenlänge



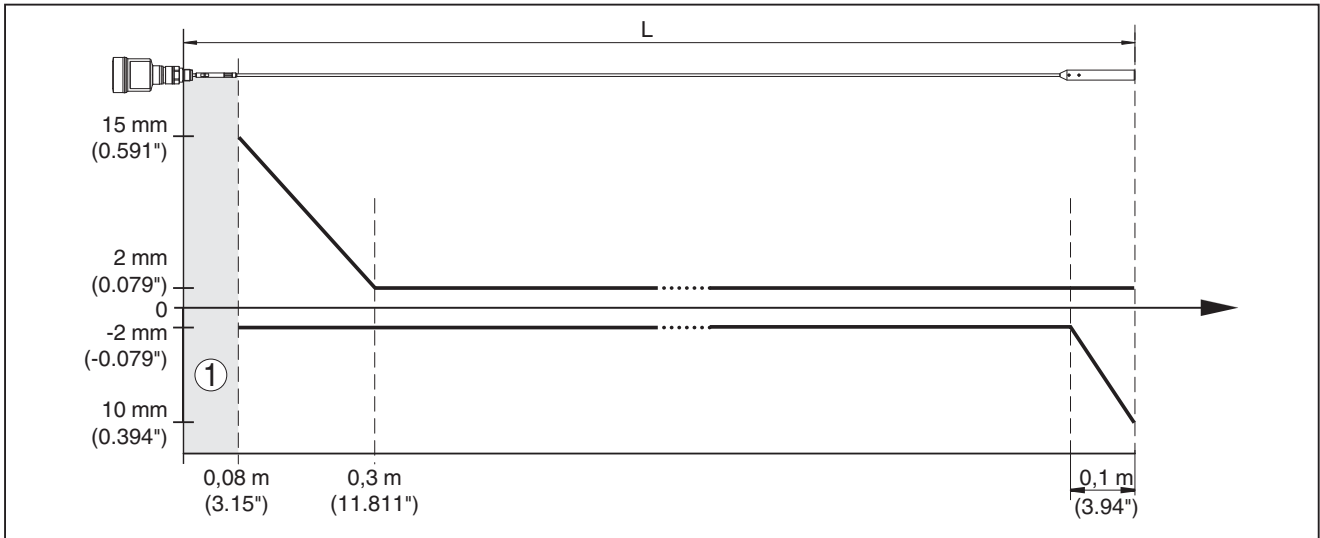


Abb. 37: Messabweichung BMD 1L in Seilausführung in Medium Wasser

- 1 Blockdistanz (in diesem Bereich ist keine Messung möglich)
- L Sondenlänge

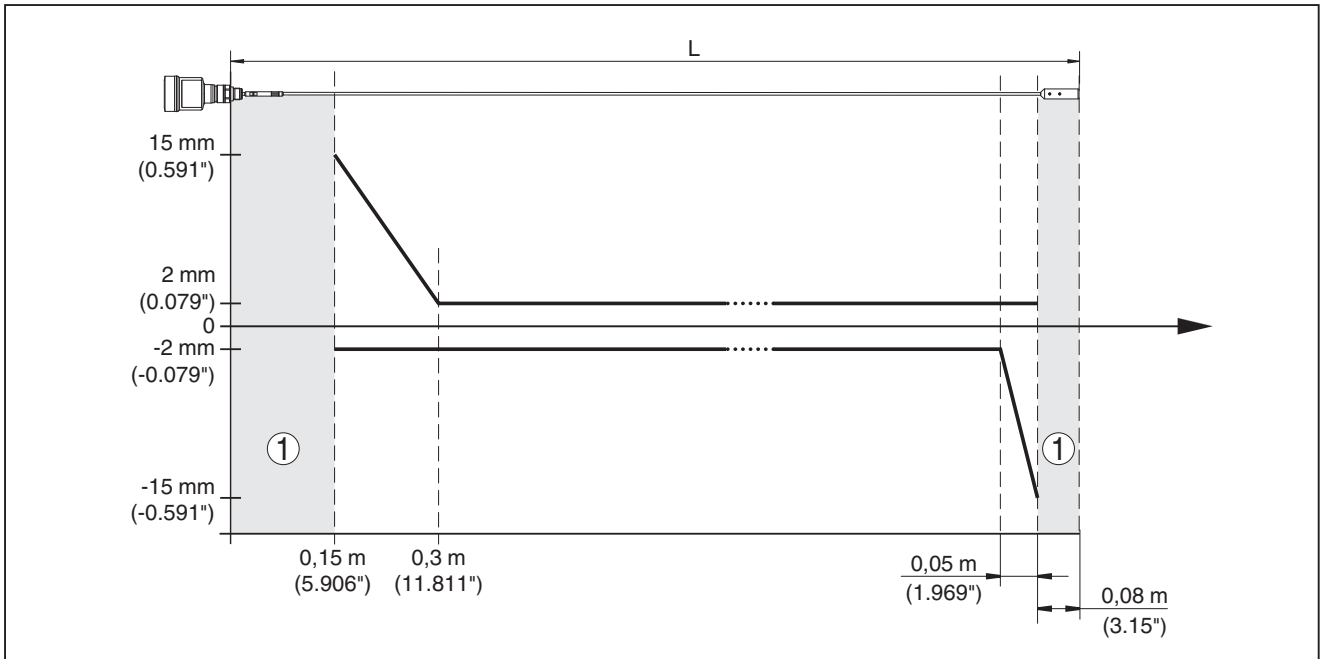


Abb. 38: Messabweichung BMD 1L in Seilausführung ( $\varnothing$  2 mm/0.079 in), in Medium Öl

- 1 Blockdistanz (in diesem Bereich ist keine Messung möglich)
- L Sondenlänge

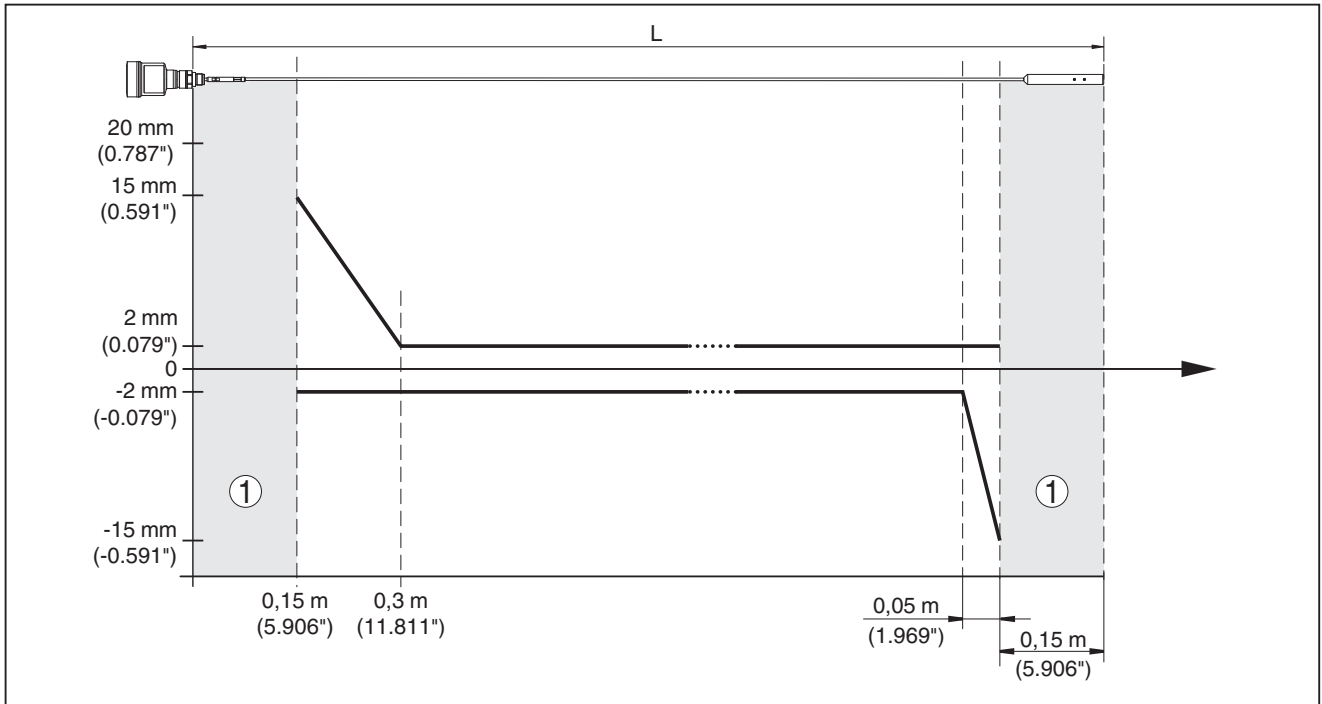


Abb. 39: Messabweichung BMD 1L in Seilausführung ( $\varnothing$  4 mm/0.157 in), in Medium Öl

- 1 Blockdistanz (in diesem Bereich ist keine Messung möglich)
- L Sondenlänge

Messabweichung (Seil - PFA-beschichtet) ab 6 m Messsondenlänge = 0,5 % der Messsondenlänge

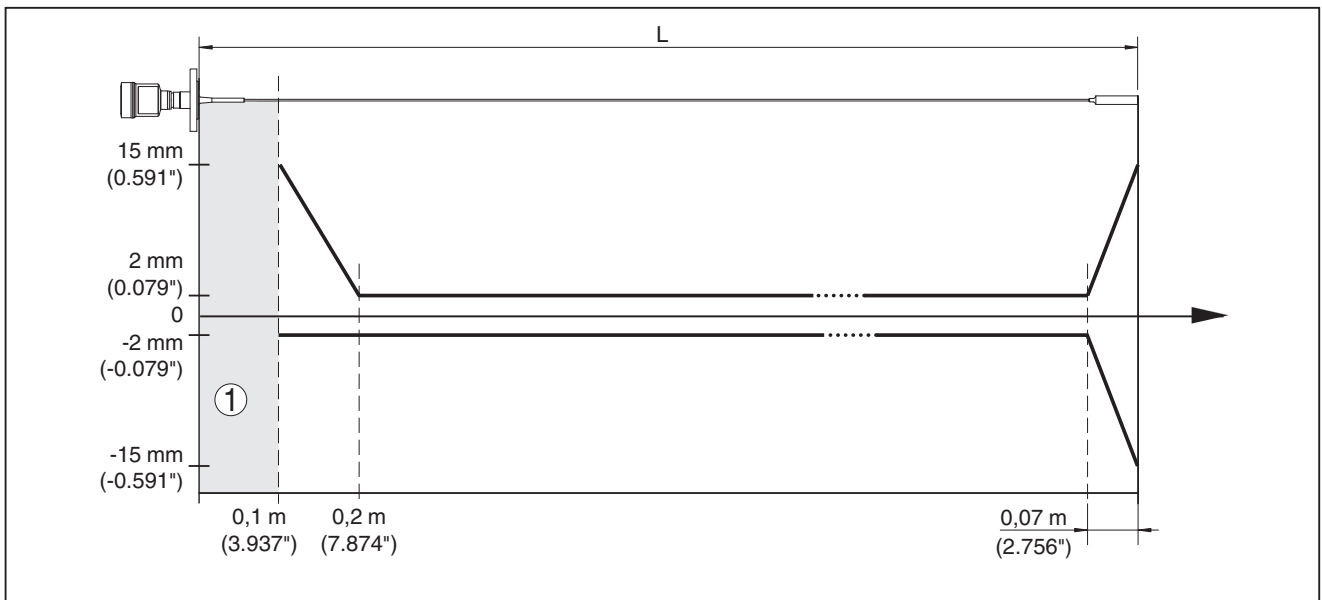


Abb. 40: Messabweichung BMD 1L in Seilausführung ( $\varnothing$  4 mm/0.157 in, PFA-beschichtet) in Medium Wasser

- 1 Blockdistanz (in diesem Bereich ist keine Messung möglich)
- L Sondenlänge

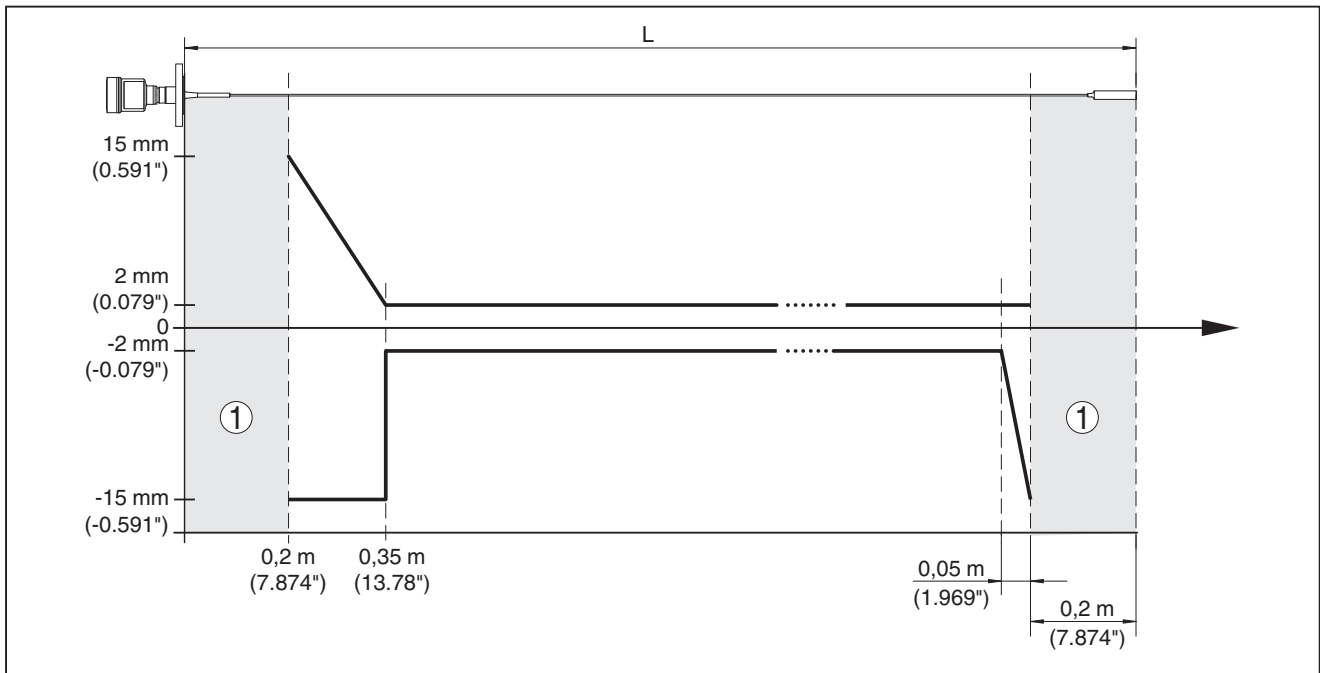


Abb. 41: Messabweichung BMD 1L in Seilausführung ( $\varnothing$  4 mm/0.157 in, PFA-beschichtet) in Medium Öl

1 Blockdistanz (in diesem Bereich ist keine Messung möglich)

L Sondenlänge

Reproduzierbarkeit  $\leq \pm 1$  mm

Angaben zur Sicherheitstoleranz (SIL) Siehe "Safety Manual"

### Einflussgrößen auf die Messgenauigkeit

#### Angaben für den digitalen Messwert

Temperaturdrift - Digitalausgang  $\pm 3$  mm/10 K bezogen auf den max. Messbereich bzw. max. 10 mm (0.394 in)

Zusätzliche Messabweichung durch elektromagnetische Einstreuungen im Rahmen der EN 61326  $< \pm 10$  mm ( $< \pm 0.394$  in)

#### Angaben gelten zusätzlich für den Stromausgang<sup>7)</sup>

Temperaturdrift - Stromausgang  $\pm 0,03$  %/10 K bezogen auf die 16 mA-Spanne bzw. max.  $\pm 0,3$  %

Abweichung am Stromausgang durch Digital-Analog-Wandlung

- Nicht-Ex- und Ex-ia-Ausführung  $< \pm 15$   $\mu$ A
- Ex-d-ia-Ausführung  $< \pm 40$   $\mu$ A

Zusätzliche Messabweichung durch elektromagnetische Einstreuungen im Rahmen der EN 61326  $< \pm 150$   $\mu$ A

### Einfluss von überlagertem Gas und Druck auf die Messgenauigkeit

Die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Radarimpulse in Gas bzw. Dampf oberhalb des Mediums wird durch hohe Drücke reduziert. Dieser Effekt hängt vom überlagerten Gas bzw. Dampf ab.

<sup>7)</sup> Auch für den zusätzlichen Stromausgang (optional).

Die folgende Tabelle zeigt die dadurch entstehende Messabweichung für einige typische Gase bzw. Dämpfe. Die angegebenen Werte sind bezogen auf die Distanz. Positive Werte bedeuten, dass die gemessene Distanz zu groß ist, negative Werte, dass die gemessene Distanz zu klein ist.

Gasphase	Temperatur	Druck		
		1 bar (14.5 psig)	10 bar (145 psig)	50 bar (725 psig)
Luft	20 °C (68 °F)	0 %	0,22 %	1,2 %
	200 °C (392 °F)	-0,01 %	0,13 %	0,74 %
	400 °C (752 °F)	-0,02 %	0,08 %	0,52 %
Wasserstoff	20 °C (68 °F)	-0,01 %	0,1 %	0,61 %
	200 °C (392 °F)	-0,02 %	0,05 %	0,37 %
	400 °C (752 °F)	-0,02 %	0,03 %	0,25 %
Wasserdampf (Satt- dampf)	100 °C (212 °F)	0,26 %	-	-
	180 °C (356 °F)	0,17 %	2,1 %	-
	264 °C (507 °F)	0,12 %	1,44 %	9,2 %
	366 °C (691 °F)	0,07 %	1,01 %	5,7 %

### Messcharakteristiken und Leistungsdaten

Messzykluszeit	< 500 ms
Sprungantwortzeit <sup>8)</sup>	≤ 3 s
Max. Befüll-/Entleergeschwindigkeit	1 m/min Bei Medien mit hohem Dielektrizitätswert (>10) bis zu 5 m/min.

### Umgebungsbedingungen

Umgebungs-, Lager- und Transporttemperatur -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

### Prozessbedingungen

Für die Prozessbedingungen sind zusätzlich die Angaben auf dem Typschild zu beachten. Es gilt der jeweils niedrigste Wert.

Im angegebenen Druck- und Temperaturbereich ist der Messfehler durch die Prozessbedingungen < 1 %.

Prozessdruck

- Prozessanschluss mit PPS GF 40 -1 ... +6 bar/-100 ... +600 kPa (-14.5 ... +87 psig), abhängig vom Prozessanschluss
- Prozessanschluss mit PEEK -1 ... +40 bar/-100 ... +4000 kPa (-14.5 ... +580 psig), abhängig vom Prozessanschluss

Behälterdruck bezogen auf Flansch-Nenndruckstufe siehe Zusatzanleitung "*Flansche nach DIN-EN-ASME-JIS*"

<sup>8)</sup> Zeitspanne nach sprunghafter Änderung der Messdistanz um max. 0,5 m bei Flüssigkeitsanwendungen, max. 2 m bei Schüttgutwendungen, bis das Ausgangssignal zum ersten Mal 90 % seines Beharrungswertes angenommen hat (IEC 61298-2).

## Prozesstemperatur (Gewinde- bzw. Flanschtemperatur)

- PPS GF 40	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
- FKM (SHS FPM 70C3 GLT)	-40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)
- EPDM (A+P 75.5/KW75F)	-40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)
- Silikon FEP-ummantelt (A+P FEP-O-Seal)	-40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)
- FFKM (Kalrez 6375)	-20 ... +150 °C (-4 ... +302 °F)
- FFKM (Kalrez 6375) - mit Temperaturzwischenstück	-20 ... +200 °C (-4 ... +392 °F)

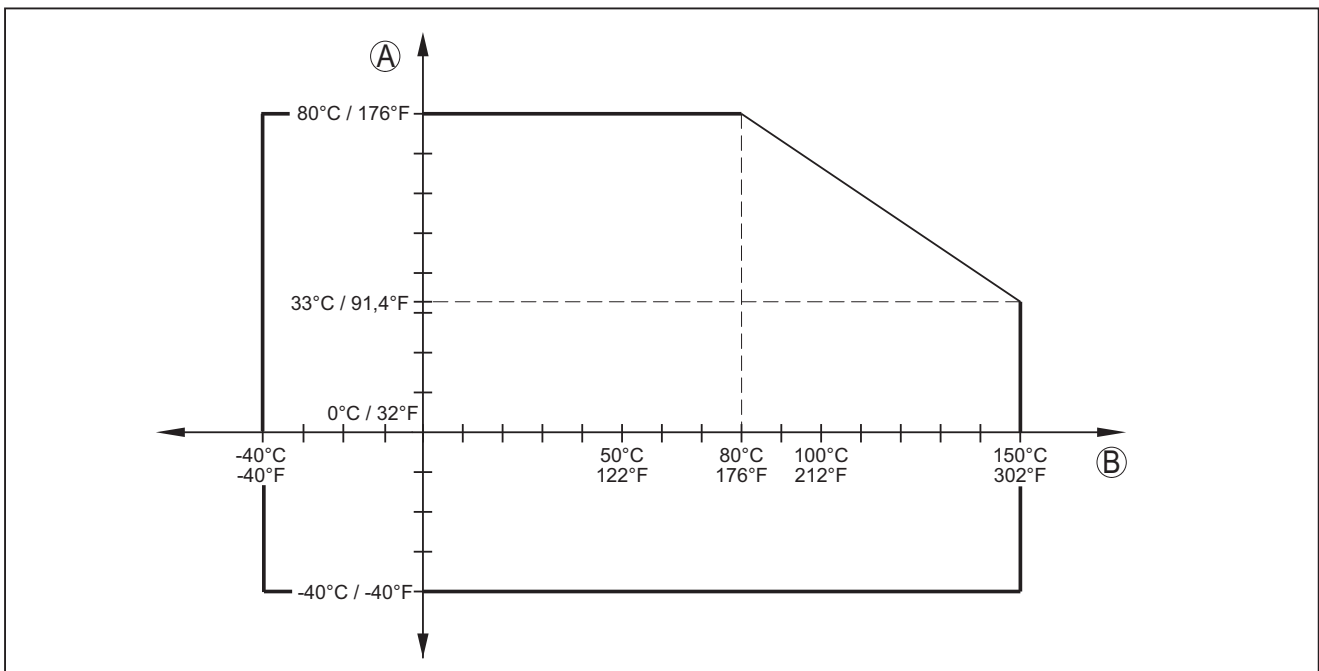


Abb. 42: Umgebungstemperatur - Prozesstemperatur, Standardausführung

A Umgebungstemperatur

B Prozesstemperatur (abhängig vom Dichtungswerkstoff)

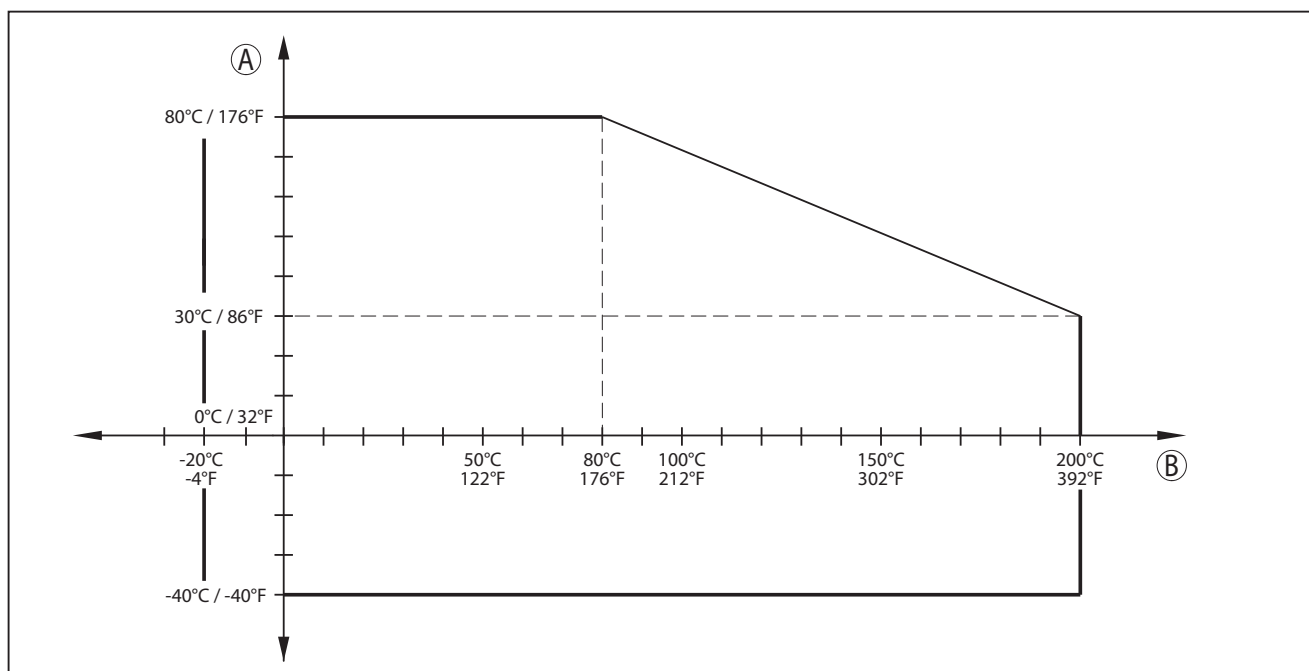


Abb. 43: Umgebungstemperatur - Prozesstemperatur, Ausführung mit Temperaturzwischenstück

A Umgebungstemperatur

B Prozesstemperatur (abhängig vom Dichtungswerkstoff)

#### Vibrationsfestigkeit

- Stabmesssonde 1 g bei 5 ... 200 Hz nach EN 60068-2-6 (Vibration bei Resonanz) bei Stablänge 50 cm (19.69 in)

#### Schockfestigkeit

- Stabmesssonde 25 g, 6 ms nach EN 60068-2-27 (mechanischer Schock) bei Stablänge 50 cm (19.69 in)

### Elektromechanische Daten

#### Kabeleinführung

- M20 x 1,5 1 x Kabelverschraubung M20 x 1,5 (Kabel:  $\varnothing$  6 ... 12 mm), 1 x Blindstopfen M20 x 1,5
- ½ NPT 1 x Blindstopfen NPT, 1 x Verschlusskappe (rot) ½ NPT

#### Aderquerschnitt (Federkraftklemmen)

- Massiver Draht, Litze 0,2 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (AWG 24 ... 14)
- Litze mit Aderendhülse 0,2 ... 1,5 mm<sup>2</sup> (AWG 24 ... 16)

### Anzeige- und Bedienmodul

Anzeigeelement Display mit Hintergrundbeleuchtung

#### Messwertanzeige

- Anzahl der Ziffern 5
- Zifferngröße B x H = 7 x 13 mm

#### Bedienelemente

- 4 Tasten **[OK], [->], [+], [ESC]**
- Schalter Bluetooth On/Off



**Schutzart**

- lose IP 20
- Eingebaut im Gehäuse ohne Deckel IP 40

**Werkstoffe**

- Gehäuse ABS
- Sichtfenster Polyesterfolie

**Funktionale Sicherheit**

SIL-rückwirkungsfrei

**Integrierte Uhr**

Datumsformat	Tag.Monat.Jahr
Zeitformat	12 h/24 h
Zeitzone werkseitig	CET
Max. Gangabweichung	10,5 min/Jahr

**Zusätzliche Ausgangsgröße - Elektroniktemperatur****Ausgabe der Werte**

- Anzeige Über das Anzeige- und Bedienmodul
- Analog Über den Stromausgang
- Digital Über das digitale Ausgangssignal (je nach Elektronikausführung)

Bereich -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)

Auflösung &lt; 0,1 K

Genauigkeit ±3 K

**Spannungsversorgung****Betriebsspannung  $U_B$** 

- Nicht-Ex-Gerät, Ex-d-Gerät 9,6 ... 35 V DC
- Ex-ia-Gerät 9,6 ... 30 V DC
- Ex-d-ia-Gerät 15 ... 35 V DC
- Ex-d-ia-Gerät mit Schiffzulassung 15 ... 35 V DC

**Betriebsspannung  $U_B$  - beleuchtetes Anzeige- und Bedienmodul**

- Nicht-Ex-Gerät, Ex-d-Gerät 16 ... 35 V DC
- Ex-ia-Gerät 16 ... 30 V DC
- Ex-d-ia-Gerät Keine Beleuchtung (integrierte ia-Barriere)

**Verpolungsschutz Integriert****Zulässige Restwelligkeit - Nicht-Ex-, Ex-ia-Gerät**

- für  $9,6 \text{ V} < U_B < 14 \text{ V}$   $\leq 0,7 V_{\text{eff}}$  (16 ... 400 Hz)
- für  $18 \text{ V} < U_B < 36 \text{ V}$   $\leq 1,0 V_{\text{eff}}$  (16 ... 400 Hz)

**Zulässige Restwelligkeit - Ex-d-ia-Gerät**

- für  $18 \text{ V} < U_B < 36 \text{ V}$   $\leq 1 V_{\text{eff}}$  (16 ... 400 Hz)

**Bürdenwiderstand**

- Berechnung  $(U_B - U_{\text{min}})/0,022 \text{ A}$

- Beispiel - Nicht-Ex-Gerät bei  $(24 \text{ V} - 9,6 \text{ V})/0,022 \text{ A} = 655 \Omega$   
 $U_B = 24 \text{ V DC}$

---

### Potenzialverbindungen und elektrische Trennmaßnahmen im Gerät

---

Elektronik	Nicht potenzialgebunden
Erdungsklemme	Galvanisch verbunden mit metallischem Prozessanschluss
Galvanische Trennung zwischen Elektronik und metallischen Geräteteilen	
– Bemessungsspannung	500 V AC

---

### Elektrische Schutzmaßnahmen

---

Schutzart	
– IEC 60529	IP 66/IP 68 (0,2 bar)
– NEMA	Type 6P
Anschluss des speisenden Netzteils	Netze der Überspannungskategorie III
Einsatzhöhe über Meeresspiegel	
– standardmäßig	bis 2000 m (6562 ft)
– mit vorgeschaltetem Überspannungsschutz	bis 5000 m (16404 ft)
Verschmutzungsgrad <sup>9)</sup>	4
Schutzklasse (IEC 61010-1)	III

---

### Zulassungen

---

Geräte mit Zulassungen können je nach Ausführung abweichende technische Daten haben. Bei diesen Geräten sind deshalb die zugehörigen Zulassungsdokumente zu beachten.

<sup>9)</sup> Bei Einsatz mit erfüllter Gehäuseschutzart.

## 12.2 Maße

### Edelstahlgehäuse - elektropoliert

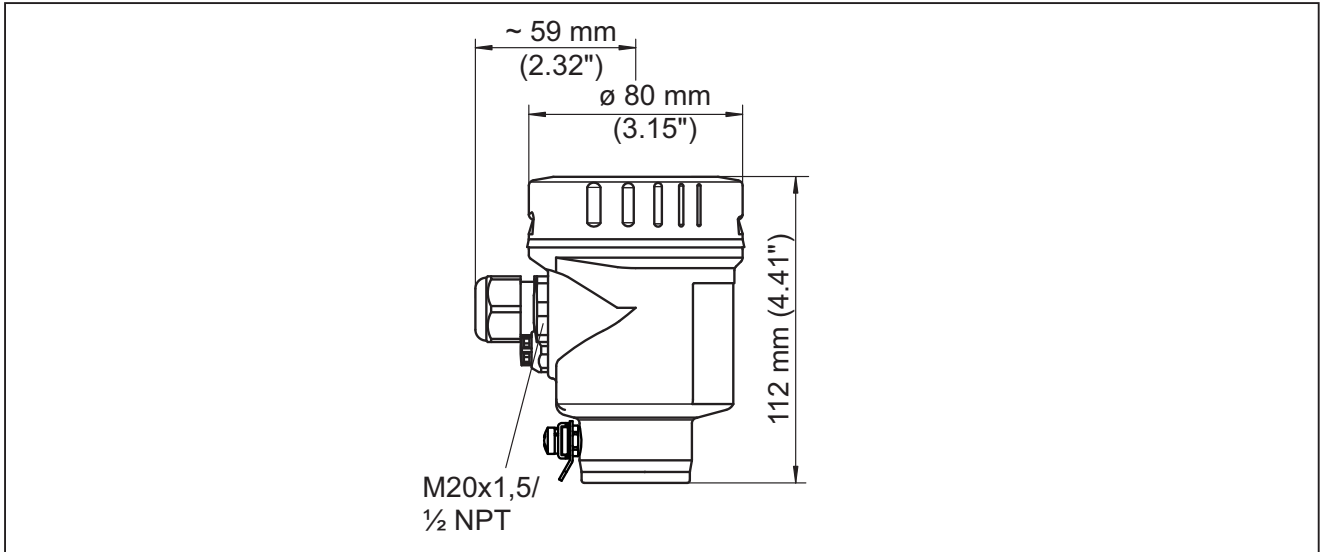


Abb. 44: Edelstahlgehäuse (elektropoliert) - mit eingebautem Anzeige- und Bedienmodul vergrößert sich die Gehäusehöhe um  $9 \text{ mm} / 0.35 \text{ in}$

## BMD 1L, Seilausführung mit Straffgewicht

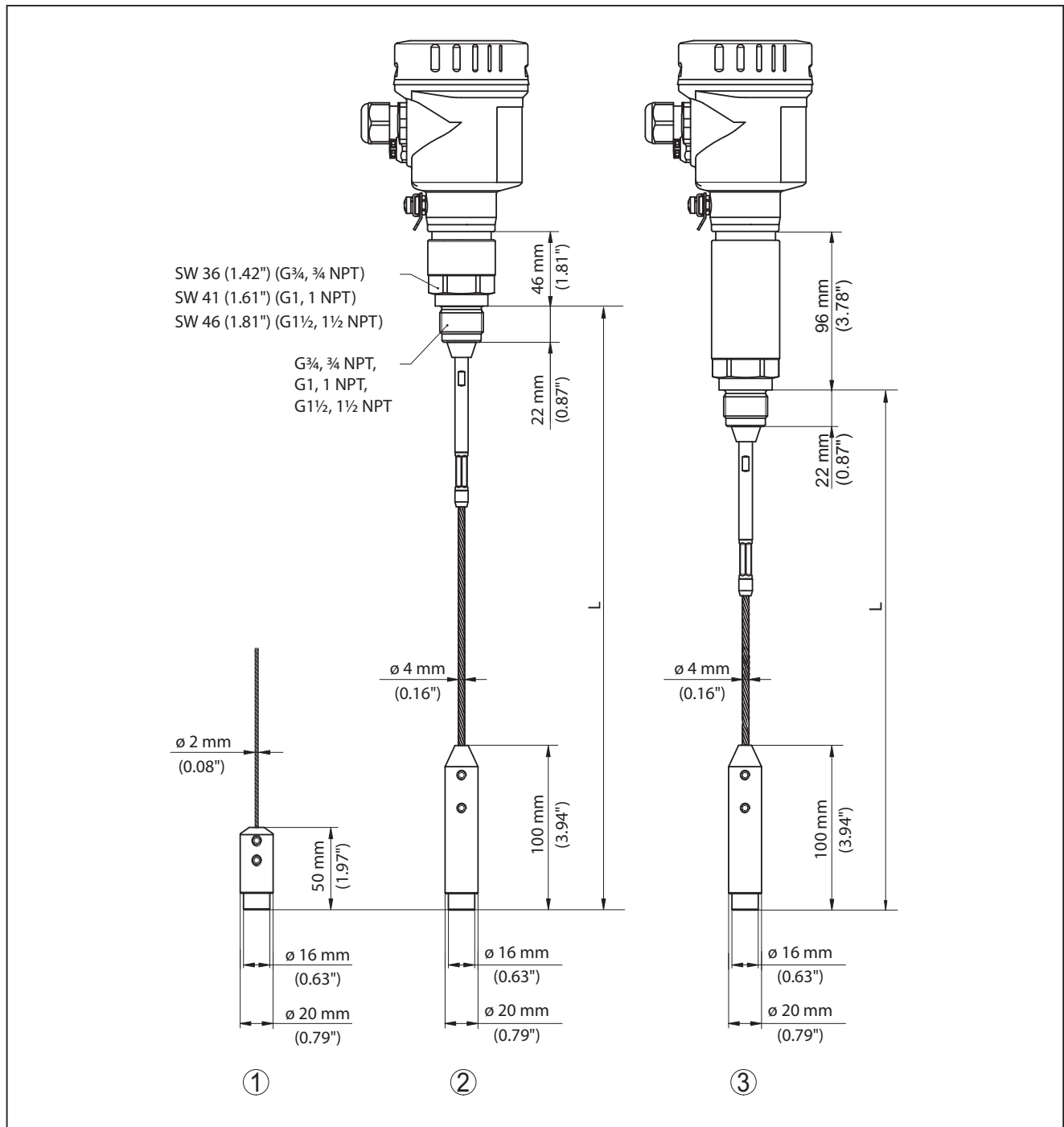


Abb. 45: BMD 1L, Gewindeausführung mit Straffgewicht (alle Straffgewichte mit Gewinde M8 für Ringschraube)

- L    Sensorlänge, siehe Kapitel "Technische Daten"  
 1    Seilausführung  $\phi$  2 mm (0.079 in) mit Straffgewicht  
 2    Seilausführung  $\phi$  4 mm (0.157 in) mit Straffgewicht  
 3    Seilausführung mit Temperaturzwischenstück

## BMD 1L, Seilausführung mit Zentriergewicht

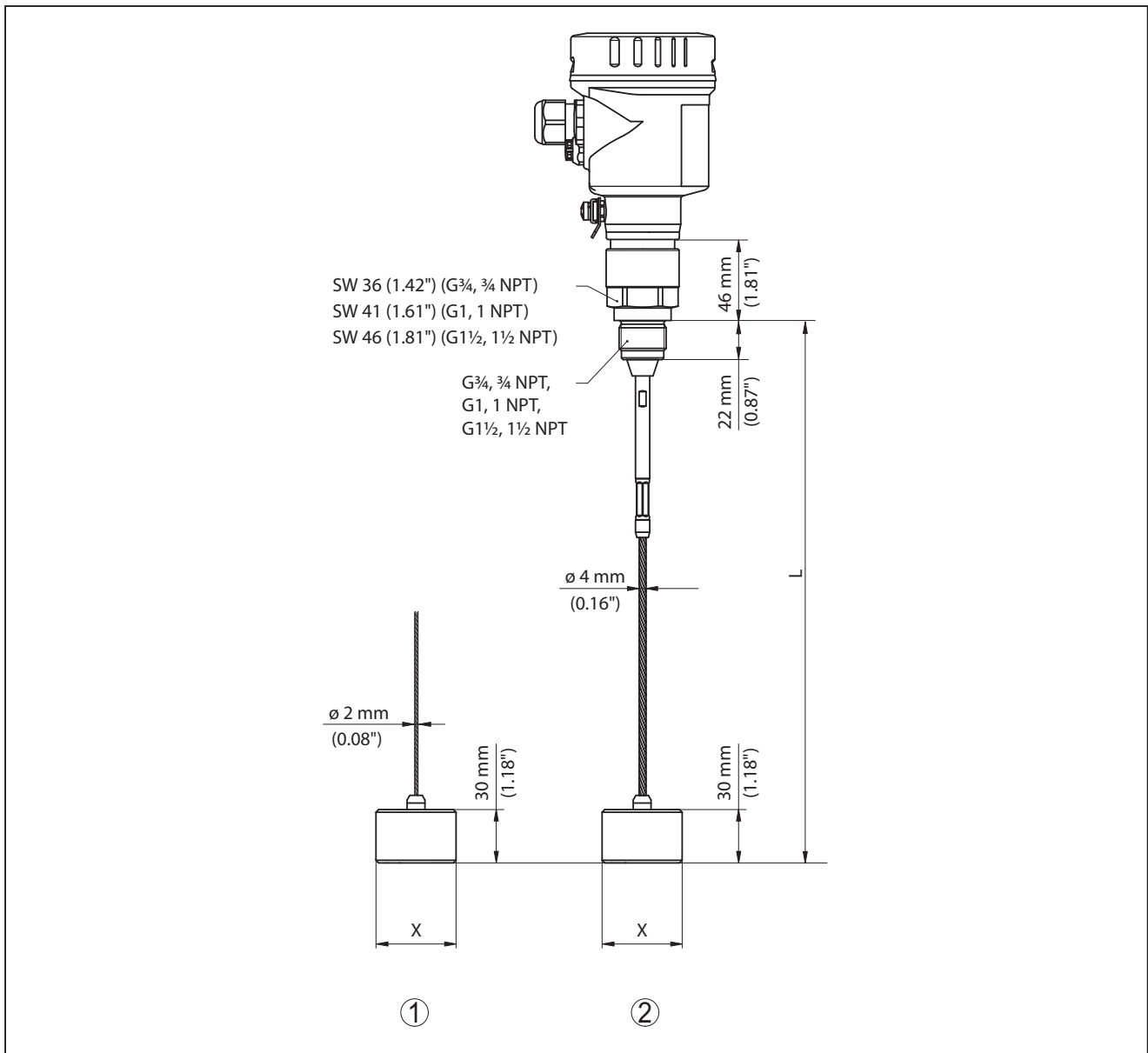


Abb. 46: BMD 1L, Gewindeausführung

L Sensorlänge, siehe Kapitel "Technische Daten"

x ø 40 mm (1.57 in)

ø 45 mm (1.77 in)

ø 75 mm (2.95 in)

ø 95 mm (3.74 in)

1 Seilausführung ø 2 mm (0.079 in) mit Zentriergewicht (siehe Zusatzanleitung "Zentrierung")

2 Seilausführung ø 4 mm (0.157 in), PFA-beschichtet mit Zentriergewicht (siehe Zusatzanleitung "Zentrierung")

3 Seilausführung ø 4 mm (0.157 in) mit Zentriergewicht (siehe Zusatzanleitung "Zentrierung")

## BMD 1L, Stabausführung

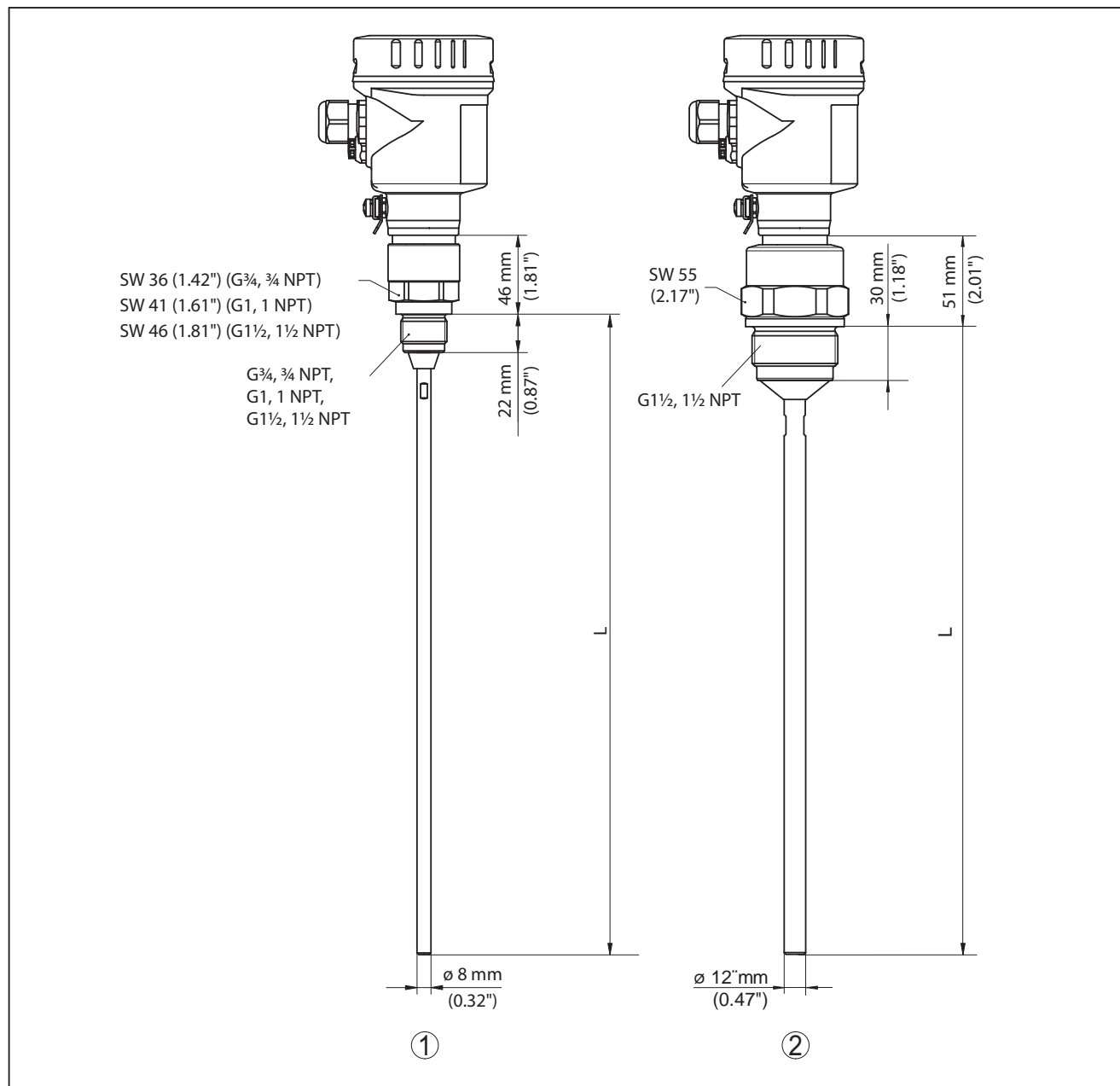


Abb. 47: BMD 1L, Stabausführung

L Sensorlänge, siehe Kapitel "Technische Daten"

1 Stabausführung  $\varnothing 8 \text{ mm}$  (0.315 in)

2 Stabausführung  $\varnothing 12 \text{ mm}$  (0.472 in)

## 12.3 Warenzeichen

Alle verwendeten Marken sowie Handels- und Firmennamen sind Eigentum ihrer rechtmäßigen Eigentümer/Urheber.



## INDEX

### A

- Abgleich
  - Max.-Abgleich 38, 39
  - Min.-Abgleich 39
- Anschließen
  - An den PC 58
- Anwendung 37, 38
- Anwendungsbereich 9
- Anzeigeformat 46
- Ausgangssignal überprüfen 66

### B

- Bediensystem 34
- Bedienung freigeben 43
- Beleuchtung 46

### D

- Dämpfung 40
- Datum/Uhrzeit 49
- Defaultwerte 50

### E

- Echokurve der Inbetriebnahme 48
- Echokurvenspeicher 62
- EDD (Enhanced Device Description) 60
- Einheiten 36
- Einströmendes Medium 16
- Elektrischer Anschluss 23
- Elektronik- und Anschlussraum 25
- Ereignisspeicher 62
- Ersatzteile
  - Elektronikeinsatz 11

### F

- Funktionale Sicherheit (SIL) 27
- Funktionsprinzip 9
- Funktionsprüfung 30, 44

### G

- Gasphase 37
- Gerätestatus 46

### H

- HART-Adresse 56
- Hauptmenü 35

### I

- Infos auslesen 56

### K

- Kalibrierdatum 56
- Kurvenanzeige
  - Echokurve 48

### L

- Linearisierung 40

### M

- Mediumtyp 37
- Messabweichung 66
- Messsicherheit 47
- Messstellenname 36
- Messwertanzeige 45, 46
- Messwertspeicher 61
- Montageposition 14

### N

- NAMUR NE 107 62
  - Failure 63
  - Function check 65
  - Maintenance 65
  - Out of specification 65

### P

- Parameter verifizieren 31
- PIN 28, 43

### R

- Reparatur 72
- Reset 49

### S

- Schleppzeiger 46, 47
- Sensoreinstellungen kopieren 53
- Sensormerkmale 56
- SIL 27
- Simulation 48
- Skalierung Messwert 54, 55
- Sondenlänge 36
- Sondentyp 55
- Spezialparameter 56
- Sprache 45
- Störsignalausblendung 42
- Störungsbeseitigung 66
- Stromausgang 55
- Stromausgang 2 45
- Stromausgang Abgleich 55
- Stromausgang Größe 55
- Stromausgang Min./Max. 42

Stromausgang Mode 41

**T**

Tastenfunktion 34

Typschild 8

**W**

Werkskalibrierdatum 56

Wiederholungsprüfung 49

 **www.balluff.com**

**Headquarters**

**Germany**

Balluff GmbH  
Schurwaldstrasse 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Phone + 49 7158 173-0  
Fax +49 7158 5010  
balluff@balluff.de

**Global Service Center**

**Germany**

Balluff GmbH  
Schurwaldstrasse 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Phone +49 7158 173-370  
Fax +49 7158 173-691  
service@balluff.de

**US Service Center**

**USA**

Balluff Inc.  
8125 Holton Drive  
Florence, KY 41042  
Phone (859) 727-2200  
Toll-free 1-800-543-8390  
Fax (859) 727-4823  
technicalsupport@balluff.com

**CN Service Center**

**China**

Balluff (Shanghai) trading Co., Ltd.  
Room 1006, Pujian Rd. 145.  
Shanghai, 200127, P.R. China  
Phone +86 (21) 5089 9970  
Fax +86 (21) 5089 9975  
service@balluff.com.cn



**BMD 1L** \_ \_ - \_ \_ \_ \_ / \_ \_ - \_ \_ \_ \_ **K**-...

4... 20 mA/HART - two-wire

Rod and cable probe with SIL qualification



# Contents

<b>1</b>	<b>About this document</b>	
1.1	Function .....	4
1.2	Target group .....	4
1.3	Symbols used.....	4
<b>2</b>	<b>For your safety</b>	
2.1	Authorised personnel .....	5
2.2	Appropriate use.....	5
2.3	Warning about incorrect use.....	5
2.4	General safety instructions .....	5
2.5	EU conformity.....	6
2.6	SIL qualification according to IEC 61508.....	6
2.7	NAMUR recommendations .....	6
2.8	Installation and operation in the USA and Canada .....	6
<b>3</b>	<b>Product description</b>	
3.1	Configuration.....	8
3.2	Principle of operation.....	9
3.3	Packaging, transport and storage.....	11
3.4	Accessories and replacement parts .....	11
<b>4</b>	<b>Mounting</b>	
4.1	General instructions .....	13
4.2	Mounting instructions .....	14
<b>5</b>	<b>Connecting to power supply</b>	
5.1	Preparing the connection .....	22
5.2	Connecting.....	23
5.3	Wiring plan, single chamber housing.....	24
5.4	Wiring plan M12 x 1 plug connector .....	25
5.5	Switch-on phase.....	26
<b>6</b>	<b>Functional safety (SIL)</b>	
6.1	Objective .....	27
6.2	SIL qualification .....	27
6.3	Application area .....	27
6.4	Safety concept of the parameterization .....	28
6.5	Setup process .....	29
<b>7</b>	<b>Set up with the display and adjustment module</b>	
7.1	Insert display and adjustment module .....	32
7.2	Adjustment system .....	33
7.3	Parameter adjustment - Extended adjustment.....	34
7.4	Saving the parameterisation data.....	55
<b>8</b>	<b>Setup with PACTware</b>	
8.1	Connect the PC .....	56
8.2	Parameter adjustment with PACTware.....	57
8.3	Saving the parameterisation data.....	57
<b>9</b>	<b>Set up with other systems</b>	
9.1	DD adjustment programs .....	58
9.2	Field Communicator 375, 475 .....	58

<b>10 Diagnostics and servicing</b>	
10.1 Maintenance .....	59
10.2 Diagnosis memory .....	59
10.3 Status messages.....	60
10.4 Rectify faults.....	63
10.5 Exchanging the electronics module.....	66
10.6 Exchanging the cable/rod.....	67
10.7 Software update .....	69
10.8 How to proceed if a repair is necessary.....	70
<b>11 Dismount</b>	
11.1 Dismounting steps.....	71
11.2 Disposal .....	71
<b>12 Supplement</b>	
12.1 Technical data .....	72
12.2 Dimensions .....	85
12.3 Trademark .....	89



### Safety instructions for Ex areas

Take note of the Ex specific safety instructions for Ex applications. These instructions are attached as documents to each instrument with Ex approval and are part of the operating instructions manual.

Editing status: 2017-07-12



# 1 About this document

## 1.1 Function

This operating instructions manual provides all the information you need for mounting, connection and setup as well as important instructions for maintenance, fault rectification, the exchange of parts and the safety of the user. Please read this information before putting the instrument into operation and keep this manual accessible in the immediate vicinity of the device.

## 1.2 Target group

This operating instructions manual is directed to trained specialist personnel. The contents of this manual should be made available to these personnel and put into practice by them.

## 1.3 Symbols used



### Information, tip, note

This symbol indicates helpful additional information.



**Caution:** If this warning is ignored, faults or malfunctions can result.



**Warning:** If this warning is ignored, injury to persons and/or serious damage to the instrument can result.



**Danger:** If this warning is ignored, serious injury to persons and/or destruction of the instrument can result.



### Ex applications

This symbol indicates special instructions for Ex applications.



### List

The dot set in front indicates a list with no implied sequence.



### Action

This arrow indicates a single action.



### Sequence of actions

Numbers set in front indicate successive steps in a procedure.



### Battery disposal

This symbol indicates special information about the disposal of batteries and accumulators.

## 2 For your safety

### 2.1 Authorised personnel

All operations described in this operating instructions manual must be carried out only by trained specialist personnel authorised by the plant operator.

During work on and with the device the required personal protective equipment must always be worn.

### 2.2 Appropriate use

BMD 1L is a sensor for continuous level measurement.

You can find detailed information about the area of application in chapter "*Product description*".

Operational reliability is ensured only if the instrument is properly used according to the specifications in the operating instructions manual as well as possible supplementary instructions.

### 2.3 Warning about incorrect use

Inappropriate or incorrect use of this product can give rise to application-specific hazards, e.g. vessel overfill through incorrect mounting or adjustment. Damage to property and persons or environmental contamination can result. Also, the protective characteristics of the instrument can be impaired.

### 2.4 General safety instructions

This is a state-of-the-art instrument complying with IEC 61508 and all prevailing regulations and directives. The instrument must only be operated in a technically flawless and reliable condition. The operator is responsible for the trouble-free operation of the instrument. When measuring aggressive or corrosive media that can cause a dangerous situation if the instrument malfunctions, the operator has to implement suitable measures to make sure the instrument is functioning properly.

During the entire duration of use, the user is obliged to determine the compliance of the necessary occupational safety measures with the current valid rules and regulations and also take note of new regulations.

The safety instructions in this operating instructions manual, the corresponding Safety Manual, the national installation standards as well as the valid safety regulations and accident prevention rules must be observed by the user.

For safety and warranty reasons, any invasive work on the device beyond that described in the operating instructions manual may be carried out only by personnel authorised by the manufacturer. Arbitrary conversions or modifications are explicitly forbidden. For safety reasons, only the accessory specified by the manufacturer must be used.

To avoid any danger, the safety approval markings and safety tips on the device must also be observed and their meaning looked up in this operating instructions manual.

## 2.5 EU conformity

The device fulfils the legal requirements of the applicable EU directives. By affixing the CE marking, we confirm the conformity of the instrument with these directives.

### Electromagnetic compatibility

Instruments in four-wire or Ex-d-ia version are designed for use in an industrial environment. Nevertheless, electromagnetic interference from electrical conductors and radiated emissions must be taken into account, as is usual with class A instruments according to EN 61326-1. If the instrument is used in a different environment, the electromagnetic compatibility to other instruments must be ensured by suitable measures.

## 2.6 SIL qualification according to IEC 61508

The Safety Integrity Level (SIL) of an electronic system is used to assess the reliability of integrated safety functions.

For detailed specification of the safety requirements, multiple SIL levels are specified according to safety standard IEC 61508. You can find detailed information in chapter "*Functional safety (SIL)*" of the operating instructions.

The instrument meets the specifications of IEC 61508: 2010 (Edition 2). It is qualified for single-channel operation up to SIL2. The instrument can be used homogeneously redundant up to SIL3 in multi-channel architecture with HFT 1.

## 2.7 NAMUR recommendations

NAMUR is the automation technology user association in the process industry in Germany. The published NAMUR recommendations are accepted as the standard in field instrumentation.

The device fulfils the requirements of the following NAMUR recommendations:

- NE 21 – Electromagnetic compatibility of equipment
- NE 43 – Signal level for fault information from measuring transducers
- NE 53 – Compatibility of field devices and display/adjustment components
- NE 107 - Self-monitoring and diagnosis of field devices

For further information see [www.namur.de](http://www.namur.de).

## 2.8 Installation and operation in the USA and Canada

This information is only valid for USA and Canada. Hence the following text is only available in the English language.

Installations in the US shall comply with the relevant requirements of the National Electrical Code (ANSI/NFPA 70).

Installations in Canada shall comply with the relevant requirements of the Canadian Electrical Code

A Class 2 power supply unit has to be used for the installation in the USA and Canada.

## 3 Product description

### 3.1 Configuration

#### Type label

The type label contains the most important data for identification and use of the instrument:

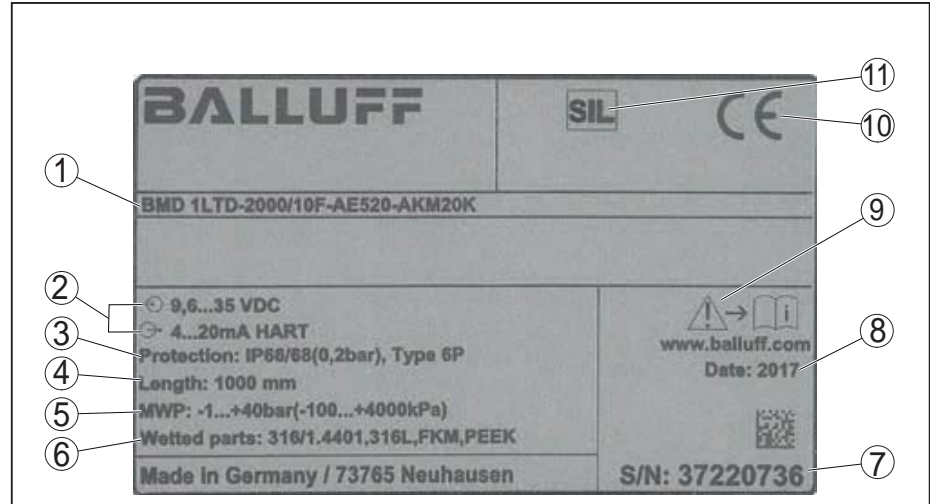


Fig. 1: Layout of the type label (example)

- 1 Product code
- 2 Voltage supply and signal output, electronics
- 3 Protection rating
- 4 Probe length
- 5 Process pressure
- 6 Material, wetted parts
- 7 Serial number of the instrument
- 8 Production date of the sensor
- 9 Reminder to observe the instrument documentation
- 10 CE identification
- 11 Marking of the safety function in SIS

#### Scope of this operating instructions manual

This operating instructions manual applies to the following instrument versions:

- Hardware from 1.0.0
- Software from 1.3.0
- DTM from version 1.67.2

#### Versions

The instrument and the electronics version can be determined via the product code on the type label as well as on the electronics.

- Standard electronics: Type FX80H.-SIL

#### Scope of delivery

The scope of delivery encompasses:

- Sensor
- Optional accessory
- Documentation
  - Quick setup guide BMD 1L
  - Safety Manual (SIL)
  - Instructions for optional instrument features
  - Ex-specific "Safety instructions" (with Ex versions)
  - If necessary, further certificates

**Information:**

In this operating instructions manual, the optional instrument features are described. The respective scope of delivery results from the order specification.

**3.2 Principle of operation****Application area**

The BMD 1L is a level sensor with cable or rod probe for continuous level or interface measurement, suitable for applications in liquids.



Due to the qualification up to SIL2 or homogeneous redundant up to SIL3 (IEC 61508) the BMD 1L is suitable for the use in safety-instrumented systems (SIS).

The safety function (SIF) can be a monitoring of the max. or min. level or a combination of both.

**Functional principle - level measurement**

High frequency microwave pulses are guided along a steel cable or a rod. Upon reaching the product surface, the microwave pulses are reflected. The running time is evaluated by the instrument and outputted as level.

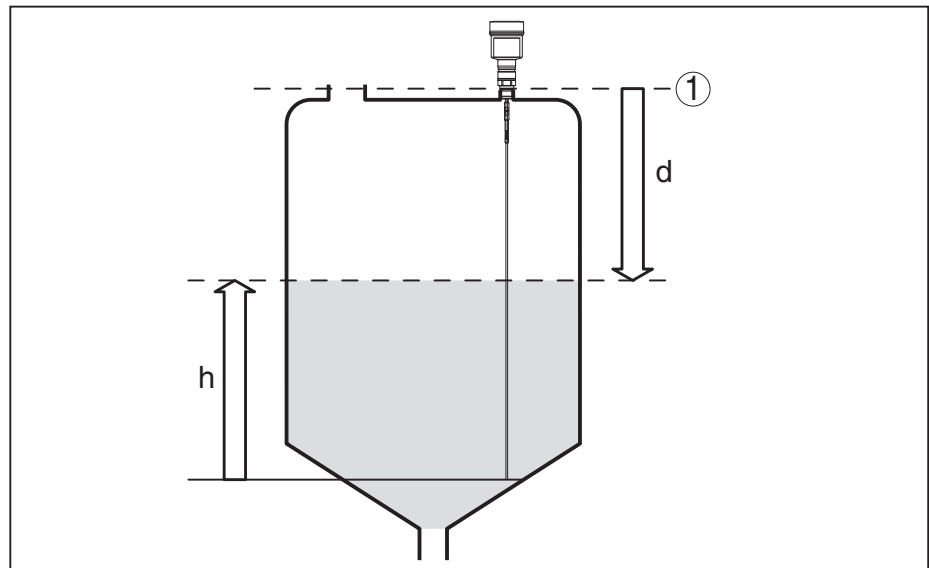


Fig. 2: Level measurement

1 Sensor reference plane (seal surface of the process fitting)

d Distance to the level

h Height - Level

**Functional principle - interface measurement**

High frequency microwave impulses are guided along a steel cable or rod. Upon reaching the product surface, a part of the microwave impulses is reflected. The other part passes through the upper product and is reflected by the interface. The running times to the two product layers are processed by the instrument.

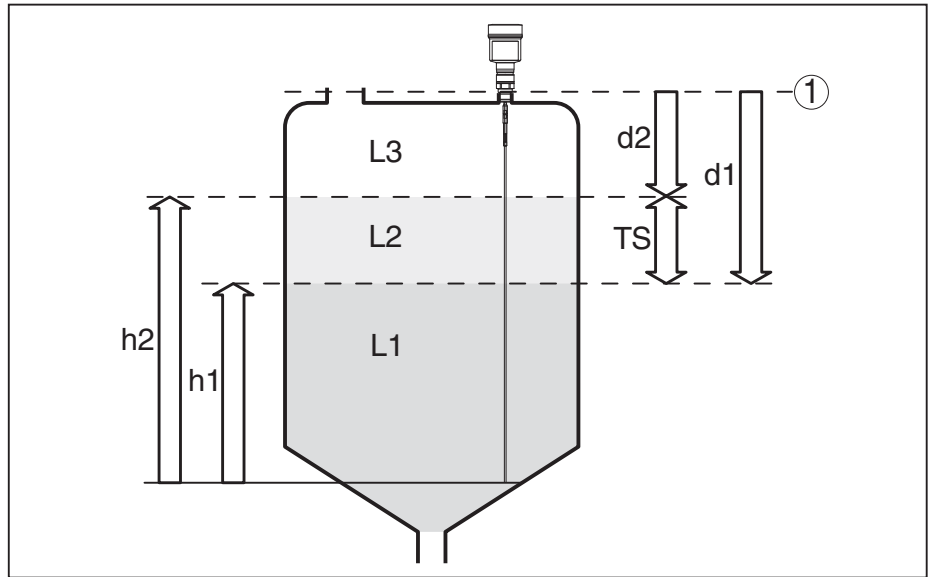


Fig. 3: Interface measurement

- 1 Sensor reference plane (seal surface of the process fitting)
- d1 Distance to the interface
- d2 Distance to the level
- TS Thickness of the upper medium ( $d1 - d2$ )
- h1 Height - Interface
- h2 Height - Level
- L1 Lower medium
- L2 Upper medium
- L3 Gas phase

**Prerequisites for inter-face measurement**

**Upper medium (L2)**

- The upper medium must not be conductive
- The dielectric constant of the upper medium or the actual distance to the interface must be known (input required). Min. dielectric constant: 1.6.
- The composition of the upper medium must be stable, no varying products or mixtures
- The upper medium must be homogeneous, no stratifications within the medium
- Min. thickness of the upper medium 50 mm (1.97 in)
- Clear separation from the lower medium, emulsion phase or detritus layer max. 50 mm (1.97 in)
- If possible, no foam on the surface

**Lower medium (L1)**

- The dielectric constant must be 10 higher than the dielectric constant of the upper medium, preferably electrically conductive. Example: upper medium dielectric constant 2, lower medium at least dielectric constant 12.

**Gas phase (L3)**

- Air or gas mixture
- Gas phase - dependent on the application, gas phase does not always exist ( $d2 = 0$ )



<b>Output signal</b>	<p>The instrument is always preset to the application "<i>Level measurement</i>".</p> <p>For the interface measurement, you can select the requested output signal with the setup.</p>
<b>3.3 Packaging, transport and storage</b>	
<b>Packaging</b>	<p>Your instrument was protected by packaging during transport. Its capacity to handle normal loads during transport is assured by a test based on ISO 4180.</p> <p>The packaging of standard instruments consists of environment-friendly, recyclable cardboard. For special versions, PE foam or PE foil is also used. Dispose of the packaging material via specialised recycling companies.</p>
<b>Transport</b>	<p>Transport must be carried out in due consideration of the notes on the transport packaging. Nonobservance of these instructions can cause damage to the device.</p>
<b>Transport inspection</b>	<p>The delivery must be checked for completeness and possible transit damage immediately at receipt. Ascertained transit damage or concealed defects must be appropriately dealt with.</p>
<b>Storage</b>	<p>Up to the time of installation, the packages must be left closed and stored according to the orientation and storage markings on the outside.</p> <p>Unless otherwise indicated, the packages must be stored only under the following conditions:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Not in the open</li> <li>● Dry and dust free</li> <li>● Not exposed to corrosive media</li> <li>● Protected against solar radiation</li> <li>● Avoiding mechanical shock and vibration</li> </ul>
<b>Storage and transport temperature</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Storage and transport temperature see chapter "<i>Supplement - Technical data - Ambient conditions</i>"</li> <li>● Relative humidity 20 ... 85 %</li> </ul>
<b>Lifting and carrying</b>	<p>With an instrument weight of more than 18 kg (39.68 lbs) suitable and approved equipment must be used for lifting and carrying.</p>
<b>3.4 Accessories and replacement parts</b>	
<b>Display and adjustment module</b>	<p>The display and adjustment module is used for measured value indication, adjustment and diagnosis. It can be inserted into the sensor and removed at any time.</p> <p>You can find further information in the operating instructions "<i>Display and adjustment module</i>".</p>
<b>Electronics module</b>	<p>The electronics module BMD 1L/H - SIL is a replacement part for TDR sensors of the BMD 1L/H with SIL qualification. Electronics modules</p>

with SIL qualification must only be replaced by identical electronics modules.

You can find further information in the operating instructions manual "*Electronics module BMD 1L/H*".

## 4 Mounting

### 4.1 General instructions

#### Screwing in

On instruments with threaded process fitting, the hexagon must be tightened with a suitable wrench. For the proper wrench size see chapter "*Dimensions*".



#### Warning:

The housing must not be used to screw the instrument in! Applying tightening force can damage internal parts of the housing.

#### Protection against moisture

Protect your instrument against moisture ingress through the following measures:

- Use the recommended cable (see chapter "*Connecting to power supply*")
- Tighten the cable gland
- When mounting horizontally, turn the housing so that the cable gland points downward
- Loop the connection cable downward in front of the cable gland

This applies mainly to outdoor installations, in areas where high humidity is expected (e.g. through cleaning processes) and on cooled or heated vessels.

To maintain the housing protection, make sure that the housing lid is closed during operation and locked, if necessary.

Make sure that the degree of contamination specified in chapter "*Technical data*" meets the existing ambient conditions.

#### Cable glands

##### Metric threads

In the case of instrument housings with metric thread, the cable glands are screwed in at the factory. They are sealed with plastic plugs as transport protection.

You have to remove these plugs before electrical connection.

##### NPT thread

In the case of instrument housings with self-sealing NPT threads, it is not possible to have the cable entries screwed in at the factory. The free openings for the cable glands are therefore covered with red dust protection caps as transport protection. The dust protection caps do not provide sufficient protection against moisture.

Prior to setup you have to replace these protective caps with approved cable glands or close the openings with suitable blind plugs.

#### Suitability for the process conditions

Make sure before mounting that all parts of the instrument exposed to the process are suitable for the existing process conditions.

These are mainly:

- Active measuring component
- Process fitting
- Process seal

Process conditions in particular are:

- Process pressure
- Process temperature
- Chemical properties of the medium
- Abrasion and mechanical influences

You can find detailed information on the process conditions in chapter "Technical data" as well as on the type label.

### Suitability for the ambient conditions

The instrument is suitable for standard and extended ambient conditions acc. to DIN/EN/IEC/ANSI/ISA/UL/CSA 61010-1.

## 4.2 Mounting instructions

### Installation position

Mount BMD 1L in such a way that the distance to vessel installations or to the vessel wall is at least 300 mm (12 in). In non-metallic vessels, the distance to the vessel wall should be at least 500 mm (19.7 in).

During operation, the probe must not touch any installations or the vessel wall. If necessary, fasten the probe end.

In vessels with conical bottom it can be advantageous to mount the sensor in the center of the vessel, as measurement is then possible nearly down to the lowest point of the bottom. Keep in mind that measurement all the way down to the tip of the probe may not be possible. The exact value of the min. distance (lower dead band) is stated in chapter "Technical data" of the operating instructions.

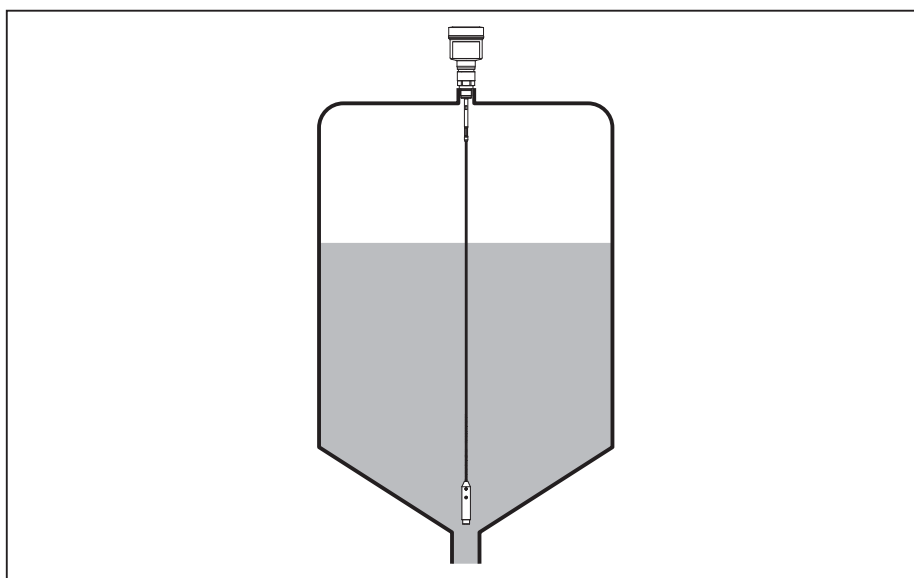


Fig. 4: Vessel with conical bottom

### Type of vessel

#### Plastic vessel/Glass vessel

The guided microwave principle requires a metallic surface on the process fitting. Therefore, in plastic vessels, etc., use an instrument version with flange (from DN 50) or place a metal sheet ( $\varnothing > 200$  mm/8 in) beneath the process fitting when screwing it in.

Make sure that the plate has direct contact with the process fitting.

When mounting rod or cable probes in vessels without metal walls, e.g. in plastic vessels, the measured value can be influenced by

strong electromagnetic fields (emitted interference according to EN 61326: class A). In this case, use a probe with coaxial version.

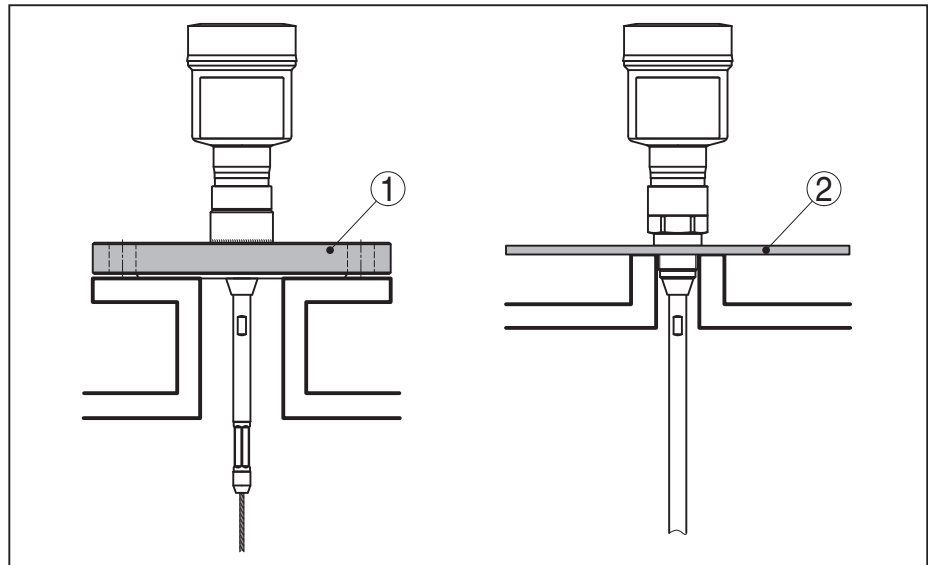


Fig. 5: Mounting in non-metallic vessel

- 1 Flange
- 2 Metal sheet

## Mounting socket

If possible, avoid sockets. Mount the sensor flush with the vessel top. If this is not possible, use short sockets with small diameter.

Higher sockets or sockets with a bigger diameter can generally be used. They can, however, increase the upper blocking distance (dead band). Check if this is relevant for your measurement.

In such cases, always carry out a false signal suppression after mounting. You can find further information under "Setup procedure".

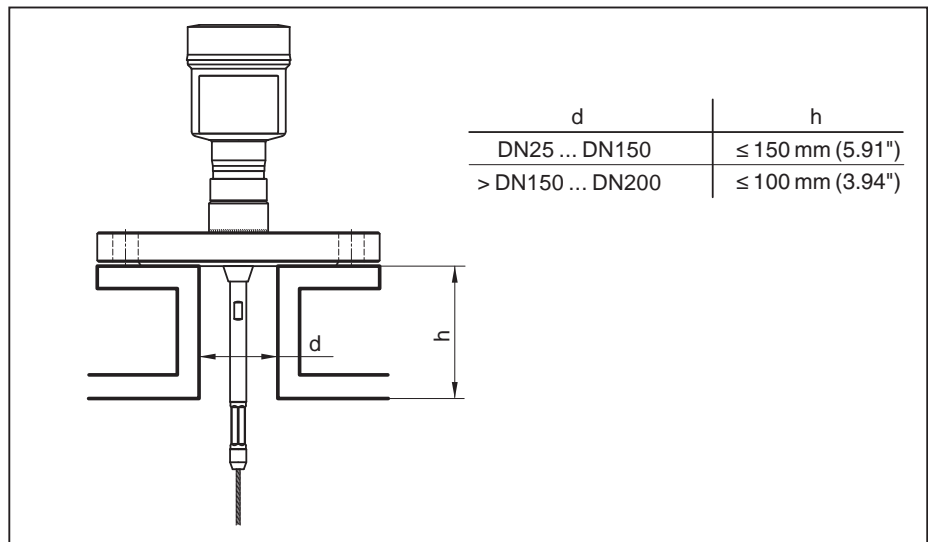


Fig. 6: Mounting socket

When welding the socket, make sure that the socket is flush with the vessel top.

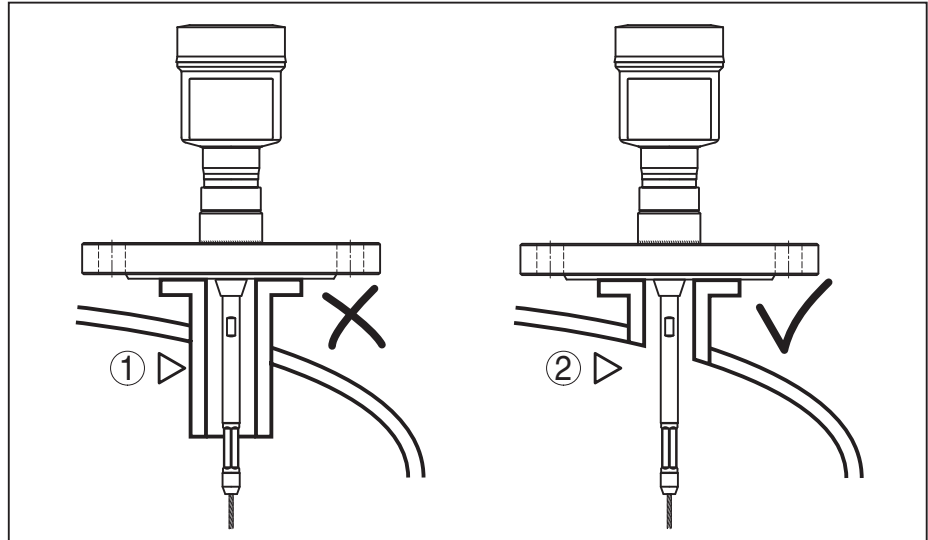


Fig. 7: Socket must be installed flush  
 1 Unfavourable mounting  
 2 Socket flush - optimum mounting

**Welding work**

Before beginning the welding work, remove the electronics module from the sensor. By doing this, you avoid damage to the electronics through inductive coupling.

**Inflowing medium**

Do not mount the instruments in or above the filling stream. Make sure that you detect the product surface, not the inflowing product.

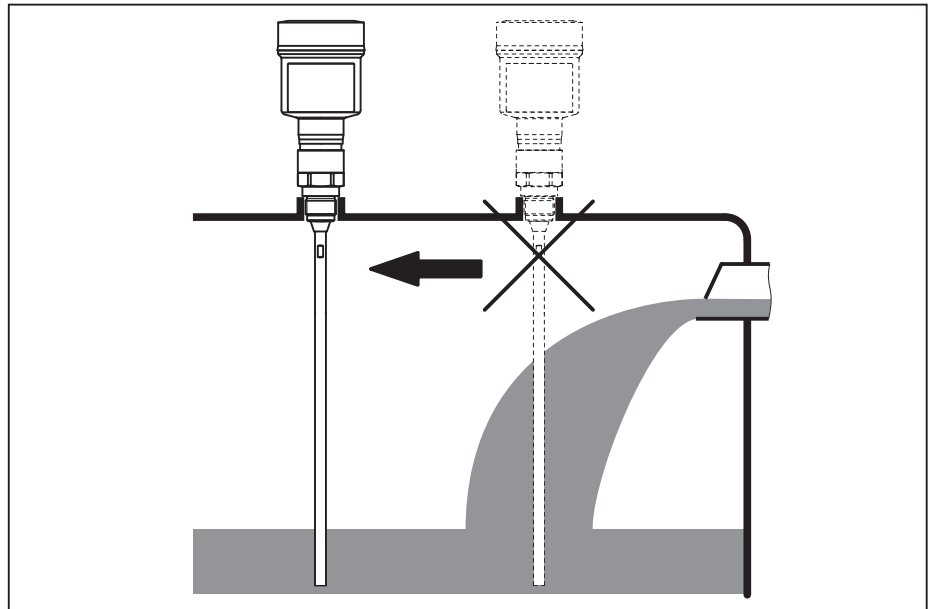


Fig. 8: Mounting of the sensor with inflowing medium

**Measuring range**

The reference plane for the measuring range of the sensors is the sealing surface of the thread or flange.

Keep in mind that a min. distance must be maintained below the reference plane and possibly also at the end of the probe - measurement in these areas is not possible (dead band). The length of the cable can be used all the way to the end only when measuring conductive products. These blocking distances for different mediums are listed

in chapter "*Technical data*". Keep in mind for the adjustment that the default setting for the measuring range refers to water.

### Pressure

The process fitting must be sealed if there is gauge or low pressure in the vessel. Before use, check if the seal material is resistant against the measured product and the process temperature.

The max. permissible pressure is specified in chapter "*Technical data*" or on the type label of the sensor.

### Bypass tubes

Standpipes or bypass tubes are normally metal tubes with a diameter of 30 ... 200 mm (1.18 ... 7.87 in). Up to a diameter of 80 mm (3.15 in) such a tube corresponds to a coax measuring probe. Lateral inlets in bypass tubes do not influence the measurement.

Measuring probes can be mounted in bypass tubes up to DN 200.

For bypass tubes, select the probe length such that the blocking distance (dead band) of the probe is above and below the lower lateral filling openings of the bypass tube. You can thus measure the complete range of the medium in the bypass tube (h). When designing the bypass tube, keep the blocking distance of the probe in mind and select the length of the bypass tube above the upper lateral filling opening accordingly.

Microwaves can penetrate many plastics. This is why plastic tubes are problematic for measurement applications. If durability is no problem, we recommend the use of uncoated metal standpipes.

When the BMD 1L is used in bypass tubes, contact with the tube wall must be avoided. We recommend for this purpose a cable probe with centering weight.



#### Caution:

When mounting, make sure that the cable is straight over its entire length. A kink in the cable can cause measurement errors and contact with the tube.

With rod probes, a spacer is generally not required. However, if there is a risk of the rod probe being pressed against the tube wall by in-flowing medium, you should mount a spacer at the probe end to avoid contact with the tube wall. In the case of cable probes, the cable can be strained.

Keep in mind that buildup can form on the spacers. Strong buildup can influence the measurement.

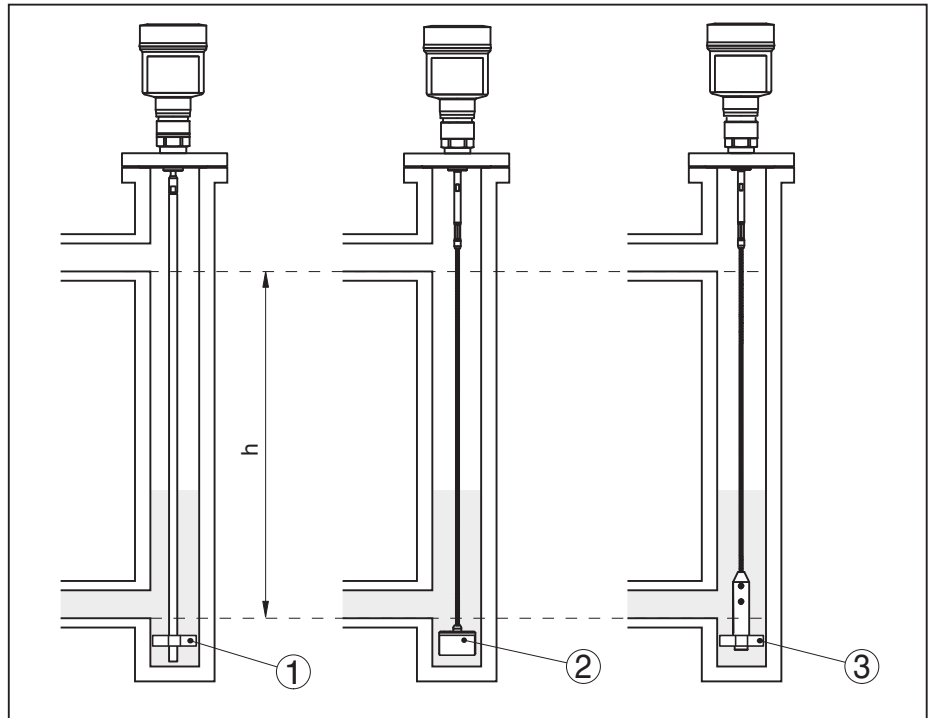


Fig. 9: Mounting in a bypass tube - Position of the spacer or the centering weight

- 1 Rod probe with spacer (PEEK)
- 2 Cable probe with centering weight
- 3 Spacer (PEEK) on the gravity weight of a cable probe
- h* Measurable tube section



**Note:**

Measurement in a standpipe is not recommended for extremely adhesive products. In case of slight buildup, you should choose a bypass tube with bigger diameter.

**Instructions for the measurement:**

- The 100 % point in bypass tubes should be below the upper tube connection to the vessel.
- The 0 % point in bypass tubes should be above the lower tube connection to the vessel.
- A false signal suppression with installed sensor is generally recommended to achieve the best possible accuracy.

**Standpipes**

Standpipes or surge pipes are normally metal tubes with a diameter of 30 ... 200 mm (1.18 ... 7.87 in). Up to a diameter of 80 mm (3.15 in), such a pipe corresponds to a coax measuring probe. It does not matter if the standpipe is perforated or slotted for better mixing.

Measuring probes can be mounted in standpipes up to DN 200.



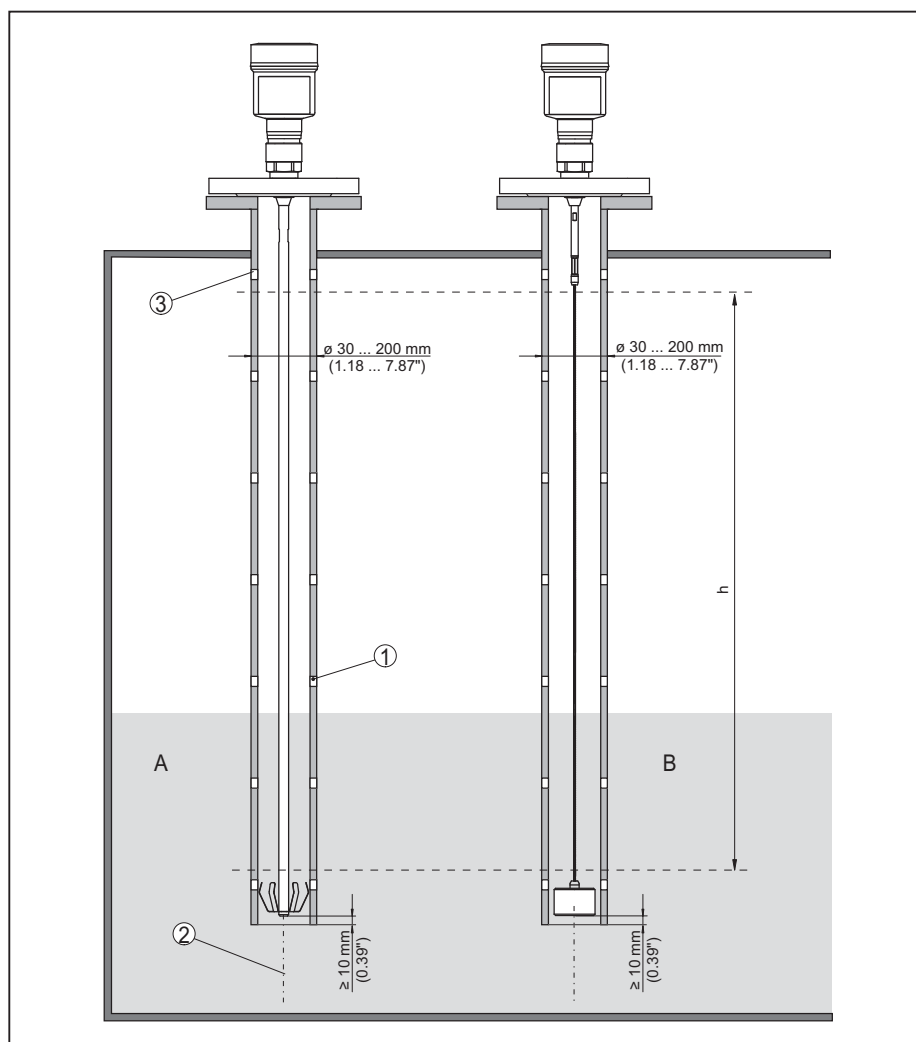


Fig. 10: Mounting in a standpipe

- 1 Holes (for mixing)
- 2 Standpipe - vertically mounted - max. deviation 10 mm (0.4 in)
- 3 Ventilation opening
- A Rod probe with spacer (steel)
- B Cable probe with centering weight
- h Measuring range

For standpipes, select the probe length such that the upper blocking distance (dead band) of the probe is above the upper ventilation hole. This allows you to measure the total level range of the medium in the standpipe. When designing the standpipe, keep the upper blocking distance of the probe in mind and plan the length above the upper lateral filling opening accordingly.

Microwaves can penetrate many plastics. This is why plastic tubes are problematic for measurement applications. If durability is no problem, we recommend the use of uncoated metal standpipes.

When the BMD 1L is used in standpipes, contact with the tube wall must be avoided. We recommend for this purpose a cable probe with centering weight.



**Caution:**

When mounting, make sure that the cable is straight over its entire length. A kink in the cable can cause measurement errors and contact with the tube.

With rod probes, a spacer is generally not required. However, if there is a risk of the rod probe being pressed against the tube wall by in-flowing medium, you should mount a spacer at the probe end to avoid contact with the tube wall. In the case of cable probes, the cable can be strained.

Keep in mind that buildup can form on the spacers. Strong buildup can influence the measurement.



**Note:**

Measurement in a standpipe is not recommended for extremely adhesive products. In case of slight buildup, you should choose a standpipe with bigger diameter.

**Instructions for the measurement:**

- The 100 % point with standpipes should be below the upper ventilation hole.
- The 0 % point in standpipes should be above the gravity or centering weight.
- A false signal suppression with installed sensor is generally recommended to achieve the best possible accuracy.

**Fasten**

If there is a risk of the cable probe touching the vessel wall during operation due to product movements or agitators, etc., the measuring probe should be securely fixed.

There is an internal thread (M8) in the gravity weight, e.g. for an eye-bolt (optional).

Make sure that the probe cable is not completely taut. Avoid tensile loads on the cable.

Avoid undefined vessel connections, i.e. the connection must be either grounded reliably or isolated reliably. Any undefined change of this condition can lead to measurement errors.

If there is a danger of the rod probe touching the vessel wall, fasten the probe at the bottom end.

Keep in mind that measurement is not possible below the fastening point.

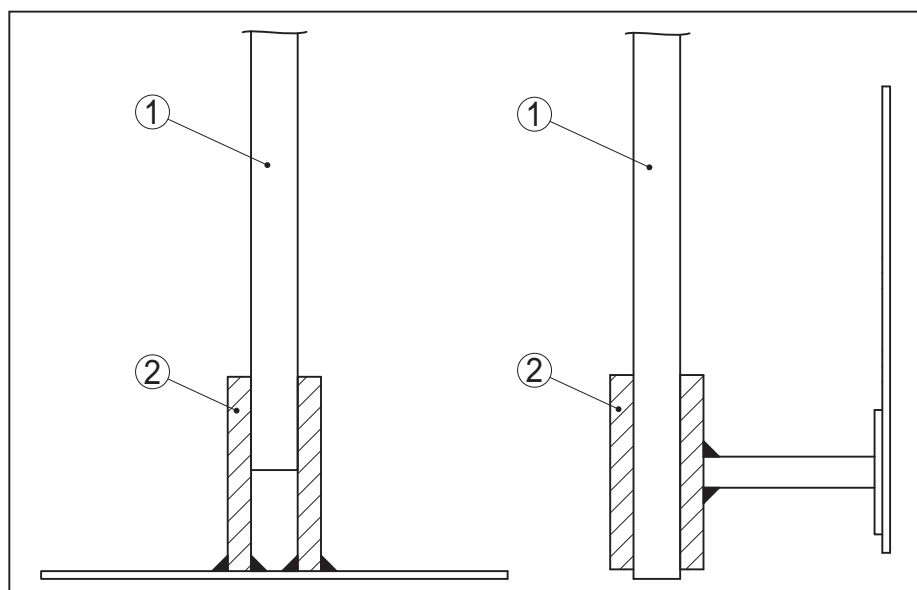


Fig. 11: Fasten the probe

1 Measuring probe

2 Retaining sleeve

### Lateral installation

In case of difficult installation conditions, the probe can also be mounted laterally. For this, adapt the rod with rod extensions or angled segments.

To compensate for the resulting changes in signal runtime, let the instrument determine the probe length automatically.

The determined probe length can deviate from the actual probe length when using curved or angled segments.

If internal installations such as struts, ladders, etc. are present on the vessel wall, the measuring probe should be mounted at least 300 mm (11.81 in) away from the vessel wall.

You can find further information in the supplementary instructions of the rod extension.

## 5 Connecting to power supply

### 5.1 Preparing the connection

#### Safety instructions

Always keep in mind the following safety instructions:



#### Warning:

Connect only in the complete absence of line voltage.

- The electrical connection must only be carried out by trained personnel authorised by the plant operator.
- If overvoltage surges are expected, overvoltage arresters should be installed.

#### Voltage supply

Power supply and current signal are carried on the same two-wire cable. The operating voltage can differ depending on the instrument version.

The data for power supply are specified in chapter "*Technical data*".

Keep in mind the following additional factors that influence the operating voltage:

- Lower output voltage of the power supply unit under nominal load (e.g. with a sensor current of 20.5 mA or 22 mA in case of fault)
- Influence of additional instruments in the circuit (see load values in chapter "*Technical data*")

#### Connection cable

The instrument is connected with standard two-wire cable without screen. If electromagnetic interference is expected which is above the test values of EN 61326-1 for industrial areas, screened cable should be used.

Make sure that the cable used has the required temperature resistance and fire safety for max. occurring ambient temperature

Use cable with round cross section for instruments with housing and cable gland. To ensure the seal effect of the cable gland (IP protection rating), find out which cable outer diameter the cable gland is suitable for.

Use a cable gland fitting the cable diameter.

#### Cable glands

##### Metric threads

In the case of instrument housings with metric thread, the cable glands are screwed in at the factory. They are sealed with plastic plugs as transport protection.

You have to remove these plugs before electrical connection.

##### NPT thread

In the case of instrument housings with self-sealing NPT threads, it is not possible to have the cable entries screwed in at the factory. The free openings for the cable glands are therefore covered with red dust protection caps as transport protection.

Prior to setup you have to replace these protective caps with approved cable glands or close the openings with suitable blind plugs.

Max. torque for all housings, see chapter "*Technical data*".

## Cable screening and grounding

If screened cable is required, we recommend connecting the cable screen on both ends to ground potential. In the sensor, the screen must be connected directly to the internal ground terminal. The ground terminal on the outside of the housing must be connected to the ground potential (low impedance).



In Ex systems, the grounding is carried out according to the installation regulations.

In electroplating plants as well as plants for cathodic corrosion protection it must be taken into account that significant potential differences exist. This can lead to unacceptably high currents in the cable screen if it is grounded at both ends.



### Information:

The metallic parts of the instrument (process fitting, sensor, concentric tube, etc.) are connected with the internal and external ground terminal on the housing. This connection exists either directly via the conductive metallic parts or, in case of instruments with external electronics, via the screen of the special connection cable.

You can find specifications on the potential connections inside the instrument in chapter "*Technical data*".

## 5.2 Connecting

### Connection technology

The voltage supply and signal output are connected via the spring-loaded terminals in the housing.

Connection to the display and adjustment module or to the interface adapter is carried out via contact pins in the housing.



### Information:

The terminal block is pluggable and can be removed from the electronics. To do this, lift the terminal block with a small screwdriver and pull it out. When reinserting the terminal block, you should hear it snap in.

### Connection procedure

Proceed as follows:

1. Unscrew the housing lid
2. If a display and adjustment module is installed, remove it by turning it slightly to the left
3. Loosen compression nut of the cable gland and remove blind plug
4. Remove approx. 10 cm (4 in) of the cable mantle, strip approx. 1 cm (0.4 in) of insulation from the ends of the individual wires
5. Insert the cable into the sensor through the cable entry



Fig. 12: Connection steps 5 and 6 - Single chamber housing

6. Insert the wire ends into the terminals according to the wiring plan



**Information:**

Solid cores as well as flexible cores with wire end sleeves are inserted directly into the terminal openings. In case of flexible cores without end sleeves, press the terminal from above with a small screwdriver, the terminal opening is then free. When the screwdriver is released, the terminal closes again.

You can find further information on the max. wire cross-section under "Technical data - Electromechanical data".

7. Check the hold of the wires in the terminals by lightly pulling on them
8. Connect the screen to the internal ground terminal, connect the external ground terminal to potential equalisation
9. Tighten the compression nut of the cable entry gland. The seal ring must completely encircle the cable
10. Reinsert the display and adjustment module, if one was installed
11. Screw the housing lid back on

The electrical connection is finished.

### 5.3 Wiring plan, single chamber housing



The following illustration applies to the non-Ex, Ex-ia and Ex-d-ia version.

**Electronics and terminal compartment**

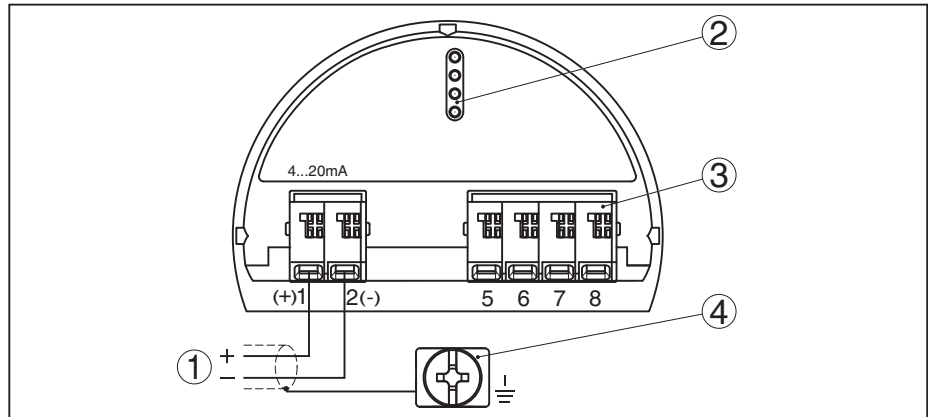


Fig. 13: Electronics and terminal compartment - single chamber housing

- 1 Voltage supply, signal output
- 2 For display and adjustment module or interface adapter
- 3 For external display and adjustment unit
- 4 Ground terminal for connection of the cable screen

**5.4 Wiring plan M12 x 1 plug connector**

The illustration shows the structure and the assigned pins of the plug connector. The table shows the assignment of the individual contact pins to the terminals of the sensor electronics.

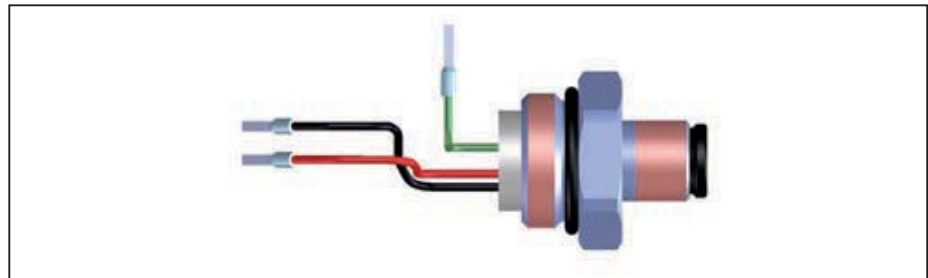


Fig. 14: Configuration plug connector M12 x 1 - 4 ... 20 mA/HART sensor

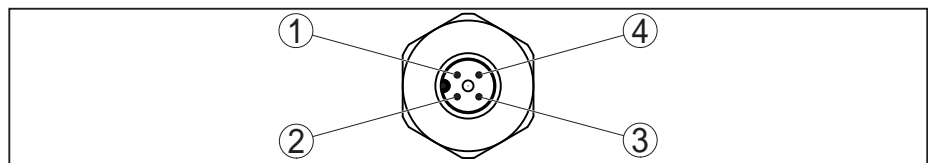



Fig. 15: View to plug connector 4 ... 20 mA/HART

**Voltage supply/Signal output**

Contact pin	Colour, connection cable in the sensor	Terminal, electronics module	Function/Polarity
1	Green		Screen
2	Free	Free	Free
3	Black	Terminal 2	Power supply/-
4	Red	Terminal 1	Power supply/+

## 5.5 Switch-on phase

After connecting the instrument to power supply or after a voltage recurrence, the instrument carries out a self-check for approx. 30 s:

- Internal check of the electronics
- Indication of the instrument type, hardware and software version, measurement loop name on the display or PC
- Indication of the status message "*F 105 Determine measured value*" on the display or PC
- The output signal jumps to the set fault current

As soon as a plausible measured value is found, the corresponding current is outputted to the signal cable. The value corresponds to the actual level as well as the settings already carried out, e.g. factory setting.



## 6 Functional safety (SIL)

### 6.1 Objective



In case of dangerous failures, processing facilities and machines can cause risks for persons, environment and property. The risk of such failures must be judged by the plant operator. Dependent thereon are measures for risk reduction through error prevention, error detection and fault control.

The part of plant safety depending on the correct functioning of safety-related components for risk reduction is called functional safety. Components used in such safety-instrumented systems (SIS) must therefore execute their intended function (safety function) with a defined high probability.

The safety requirements for such components are described in the international standards IEC 61508 and 61511, which set the standard for uniform and comparable judgement of instrument and plant (or machine) safety and hence contribute to worldwide legal certainty. We distinguish between four safety levels, from SIL1 for low risk to SIL4 for very high risk (SIL = Safety Integrity Level), depending on the required degree of risk reduction.

### 6.2 SIL qualification

#### Additional characteristics and requirements

When developing instruments that can be used in safety-instrumented systems, the focus is on avoiding systematic errors as well as determining and controlling random errors.

Here are the most important characteristics and requirements from the perspective of functional safety according to IEC 61508 (Edition 2):

- Internal monitoring of safety-relevant circuit parts
- Extended standardization of the software development
- In case of failure, switching of the safety-relevant outputs to a defined safe state
- Determination of the failure probability of the defined safety function
- Reliable parameterization with non-safe user environment
- Proof test

The SIL qualification of components is specified in a manual on functional safety (Safety Manual). Here, you can find all safety-relevant characteristics and information the user and the planner need for planning and operating the safety-instrumented system. This document is attached to each instrument with SIL rating and can be also found on our homepage via the instrument search.

### 6.3 Application area

The instrument can be used for point level detection or level measurement of liquids and bulk solids in safety-instrumented systems (SIS) according to IEC 61508 and IEC 61511. Take note of the specifications in the Safety Manual.

The following inputs/outputs are permitted:

- 4 ... 20 mA current output

## 6.4 Safety concept of the parameterization

### Tool for operation and parameterization

The following tools are permitted for parameterization of the safety function:

- The integrated display and adjustment unit for on-site adjustment
- The DTM suitable for the signal conditioning instrument in conjunction with an adjustment software according to the FDT/DTM standard, e. g. PACTware



#### Note:

To operate BMD 1L, the DTM Collection version 1.67.2 or higher is required. The modification of safety-relevant parameters is only possible with active connection to the instrument (online mode).

### Safe parameterization

To avoid possible errors during parameterisation in a non-safe operating environment, a verification procedure is used that enables reliable detection of parameter adjustment errors. The safety-relevant parameters have to be verified after they are saved in the instrument. In normal operating condition, the instrument is also protected (locked) against inadvertent or unauthorized parameter changes. This concept applies to adjustment directly on the instrument as well as adjustment with PACTware and DTM.

### Safety-relevant parameters

To prevent unintentional or unauthorized adjustment, the set parameters must be protected from unauthorized access. For this reason the instrument is shipped in locked condition. The PIN in delivery status is "0000".

When shipped with a specific parameter adjustment, the instruments are accompanied by a list with the values deviating from the basic setting.

All safety-relevant parameters must be verified after a change.

The parameter settings of the measurement loop must be documented. You can find a list of all safety-relevant parameters in the delivery status in chapter "*Setup with the display and adjustment module*" under "*Additional adjustments - Reset*". In addition, a list of the safety-relevant parameters can be stored and printed via PACTware/DTM.

### Unlock adjustment

For each parameter change, the instrument must be unlocked via a PIN (see chapter "*Setup steps - Lock adjustment*"). The device status is indicated by the symbol of an unlocked or locked padlock.



In delivery status, the PIN is **0000**.

### Unsafe device status



#### Warning:

If adjustment is enabled, the safety function must be considered as unreliable. This applies until the parameterisation is terminated correctly. If necessary, other measures must be taken to maintain the safety function.

<b>Change parameters</b>		All parameters changed by the operator are automatically stored temporarily so that they can be verified in the next step.
<b>Verify parameters/Lock adjustment</b>		<p>After setup, the modified parameters must be verified (confirm the correctness of the parameters). To do this, you first have to enter the PIN. Here the adjustment is locked automatically. Then you carry out a comparison of two character strings. You must confirm that the character strings are identical. This is used to check the character presentation.</p> <p>Then you confirm that the serial number of your instrument has been carried over correctly. This is used to check device communication.</p> <p>Then, all modified parameters that have to be confirmed are listed. After this process is terminated, the safety function is again ensured.</p>
<b>Incomplete process</b>		<p><b>Warning:</b> If the described process was not carried out completely or correctly (e.g. due to interruption or voltage loss), the instrument remains in an unlocked, and thus unsafe, status.</p>
<b>Instrument reset</b>		<p><b>Warning:</b> In case of a reset to basic settings, all safety-relevant parameters will also be reset to default. Therefore all safety-relevant parameters must be checked or readjusted.</p>
 <b>6.5 Setup process</b>  		
		<p><b>Operating sequence</b> A parameter change with SIL qualified instruments must always be carried out as follows.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Unlock adjustment</li> <li>● Change parameters</li> <li>● Lock adjustment and verify modified parameters</li> </ul>
<b>Start: Safe operating state</b>		<p>The setup must be carried out according to an exactly specified pattern.</p> <p>Generally the instrument is in safe operating state before the adjustment is released.</p>
<b>Unlock adjustment</b>		<p>Each parameter change requires the release of the instrument through a PIN (see chapter "<i>Setup steps - Lock adjustment</i>").</p> <p>In delivery status, the PIN is <b>0000</b>.</p>
<b>Change parameters</b>		Set up the BMD 1L according to the specification in this operating instructions and the Safety Manual.
<b>Setup - Function test</b>		When locking the adjustment, the instrument checks the data of the measurement loop and decides on the basis of the evaluation results if a function test is required.

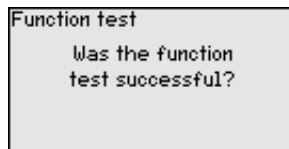
**Function test not required**

If the parameter check was successful, the adjustment is locked automatically and the instrument is again in safe operating state.

Setup is then finished.

**Function test required**

Should a function test be necessary, the following message is displayed on the display and adjustment module. The adjustment software also signals that a function test is required.



If a function test is required, the switching point or the range must be controlled with the original medium. For this purpose, you have to decide for your application which condition is potentially critical.

**Function test**

During a function test, you have to test the safety function of the instrument in the vessel with the original medium.

For this purpose, you should know the filling height of the vessel as well as the min. and max. levels respectively for 4 and 20 mA. You then can calculate the respective output current.

Measure the output current of BMD 1L with a suitable multimeter and compare the measured output current with the calculated output current.



If you have to interrupt the function, you can leave the BMD 1L in the respective situation.

As long as BMD 1L is powered, the display and adjustment module remains in the currently set adjustment menu.

To interrupt the function test, you have to push the button "ESC".

If you carry out the function test by means of the "PACTware" software, you can store the previously performed tests and continue from there later on.

If you click to "Complete", the adjustment of the instrument is locked, but not yet verified. After conclusion of the function test, you have to restart the adjustment.

If a function test is necessary, please proceed as follows:

**Mode overfill protection/dry run protection**

Select the respective safety function (overfill protection/dry run protection) for your application.

1. Raise the level to directly below the switching point  
Keep a holding time of 1 minute for each level before you compare the measured value.
2. Lower the level to directly above the switching point  
Keep a holding time of 1 minute for each level before you compare the measured value.

**Result**

In both cases the output current must correspond to the respective level.

Measure the current output and compare the value with the calculated current value.

You have to determine the permissible deviation of the values yourself. This deviation depends on the the accuracy requirements of your measurement loop. Determine the permissible tolerance for the deviation.

### **Mode "Range monitoring"**

If both levels are important for the safety function, you have to proceed according to the mode "Range monitoring".

1. Move the level to at least three points within the range limits.  
Keep a holding time of 1 minute for each level before you compare the measured value.
2. Move the level to a point directly above and directly below the range limits.  
Keep a holding time of 1 minute for each level before you compare the measured value.

### **Result**

In all cases the output current must correspond to the respective level.

For this purpose, you have to measure for all levels the current output and compare the values with the calculated current values.

You have to determine the permissible deviation of the values yourself. This deviation depends on the the accuracy requirements of your measurement loop. Determine the permissible tolerance for the deviation.

## **Verify parameters/Lock adjustment**

After setup, the modified parameters must be verified. To do this, you first have to enter the current PIN. The adjustment is then locked automatically. Then you carry out a comparison of two character strings. You must confirm that the character strings are identical. This is used to check the character presentation.

Then you confirm that the serial number of your instrument has been carried over correctly. This is used to check device communication.

Then, all modified parameters that have to be confirmed are listed. After this process is terminated, the safety function is again ensured.

## 7 Set up with the display and adjustment module

### 7.1 Insert display and adjustment module

The display and adjustment module can be inserted into the sensor and removed again at any time. You can choose any one of four different positions - each displaced by 90°. It is not necessary to interrupt the power supply.

Proceed as follows:

1. Unscrew the housing lid
2. Place the display and adjustment module on the electronics in the desired position and turn it to the right until it snaps in.
3. Screw housing lid with inspection window tightly back on

Disassembly is carried out in reverse order.

The display and adjustment module is powered by the sensor, an additional connection is not necessary.



Fig. 17: Insertion of the display and adjustment module with single chamber housing



**Note:**

If you intend to retrofit the instrument with a display and adjustment module for continuous measured value indication, a higher lid with an inspection glass is required.

## 7.2 Adjustment system

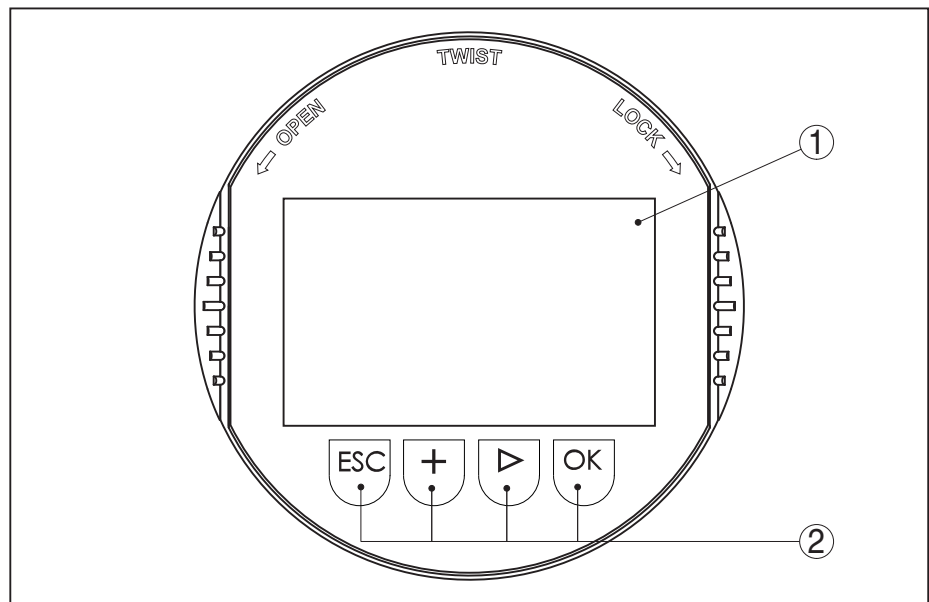


Fig. 18: Display and adjustment elements

- 1 LC display
- 2 Adjustment keys

### Key functions

- **[OK]** key:
  - Move to the menu overview
  - Confirm selected menu
  - Edit parameter
  - Save value
- **[->]** key:
  - Change measured value presentation
  - Select list entry
  - Select editing position
- **[+]** key:
  - Change value of the parameter
- **[ESC]** key:
  - Interrupt input
  - Jump to next higher menu

### Adjustment system

The sensor is operated via the four keys of the display and adjustment module. The individual menu items are shown on the LC display. You can find the function of the individual keys in the previous illustration.

When the **[+]** and **[->]** keys are pressed quickly, the edited value, or the cursor, changes one value or position at a time. If the key is pressed longer than 1 s, the value or position changes continuously.

When the **[OK]** and **[ESC]** keys are pressed simultaneously for more than 5 s, the display returns to the main menu. The menu language is then switched over to "English".

Approx. 60 minutes after the last pressing of a key, an automatic reset to measured value indication is triggered. Any values not confirmed with **[OK]** will not be saved.

**Switch-on phase**

After switching on, the BMD 1L carries out a short self-test where the device software is checked.

The output signal transmits a fault signal during the switch-on phase. The following information is displayed on the display and adjustment module during the startup procedure:

- Instrument type
- Device name
- Software version (SW-Ver)
- Hardware version (HW-Ver)

**Measured value indication**

With the [->] key you can move between three different indication modes.

In the first view, the selected measured value is displayed in large digits.

In the second view, the selected measured value and a corresponding bar graph presentation are displayed.

In the third view, the selected measured value as well as a second selectable value, e.g. the temperature, are displayed.



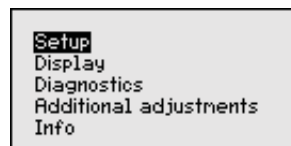
**7.3 Parameter adjustment - Extended adjustment**

For technically demanding measuring points, you can carry out extended settings in "Extended adjustment".



**Main menu**

The main menu is divided into five sections with the following functions:



**Setup:** Settings, e.g. measurement loop name, medium, vessel, adjustment, signal output, device unit, false signal suppression, linearization curve

**Display:** Settings, e.g., for language, measured value display, lighting

**Diagnostics:** Information, e.g. on instrument status, pointer, measurement certainty, simulation, echo curve

**Additional adjustments:** Reset, date/time, reset, copy function

**Info:** Instrument name, hardware and software version, date of manufacture, instrument features



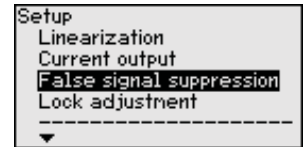
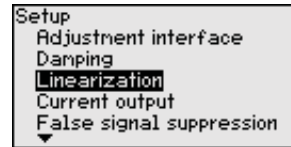
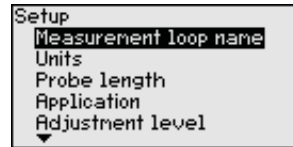


**Note:**

For optimum adjustment of the measuring point, the individual sub-menu items in the main menu item "Setup" should be selected one after the other and provided with the correct parameters. If possible, go through the items in the given sequence.

The procedure is described below.

The following submenu points are available:



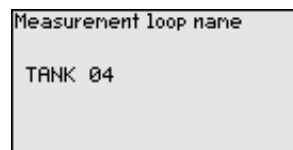
The submenu points are described below.

**Setup - Measurement loop name**

Here you can assign a suitable measurement loop name. Push the "OK" key to start the editing. With the "+" key you change the sign and with the "->" key you jump to the next position.

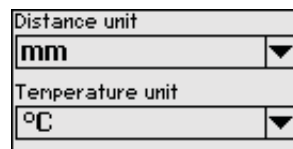
You can enter names with max. 19 characters. The character set comprises:

- Capital letters from A ... Z
- Numbers from 0 ... 9
- Special characters + - / \_ blanks



**Setup - Units**

In this menu item you select the distance unit and the temperature unit.

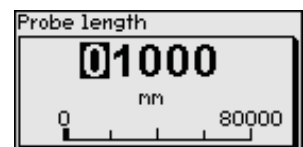
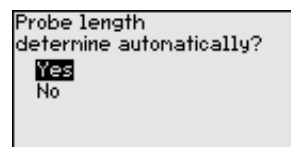
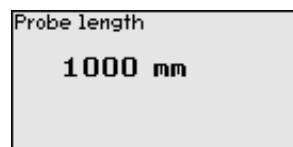


For the distance units you can choose between m, mm and ft and for the temperature units °C, °F and K.

**Setup - Probe length**

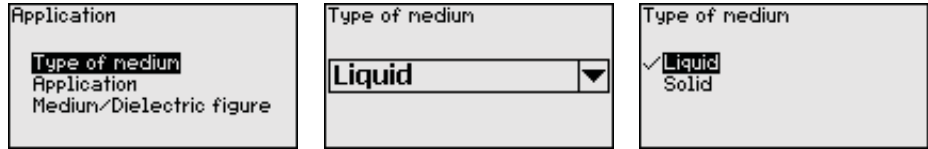
In this menu item you can enter the probe length or have the length determined automatically by the sensor system.

When choosing "Yes", then the probe length will be determined automatically. When choosing "No", you can enter the probe length manually.



**Setup - Application - Type of medium**

In this menu item you can select which type of medium you want to measure. You can choose between liquid or bulk solid.



**Setup - Application - Application**

In this menu item, you can select the application. You can choose between level measurement and interface measurement. You can also choose between measurement in a vessel or in a bypass or standpipe.



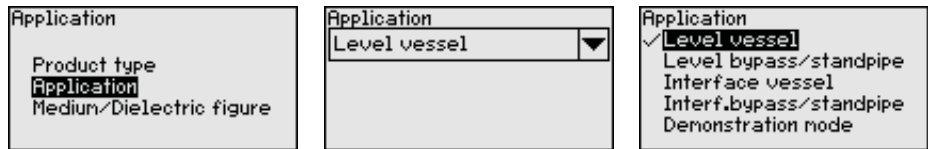
**Note:**

The selection of the application has a considerable influence on all other menu items. Keep in mind that as you continue with the parameter adjustment, individual menu items are only optionally available.

You have the option of choosing the demonstration mode. In this mode, the sensor ignores the parameters of the application and reacts immediately to any change.



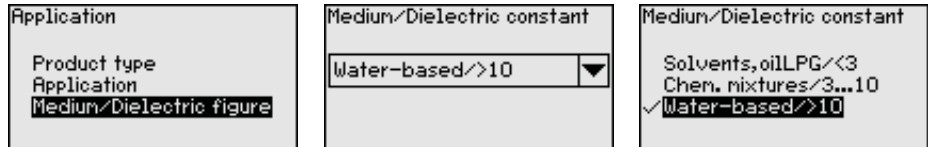
This mode is only suitable for test and demonstration purposes and must not be used in a safety-instrumented application (SIL).



**Setup - Application - Medium, dielectric constant**

In this menu item, you can define the type of medium (product).

This menu item is only available if you have selected level measurement under the menu item "Application".



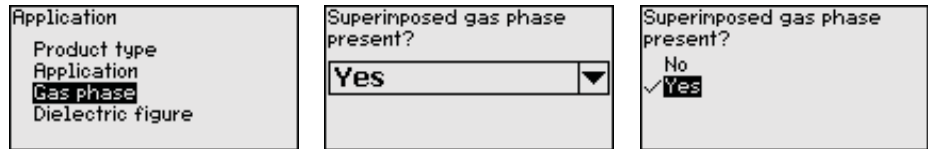
You can choose between the following medium types:

Dielectric constant	Type of medium	Examples
> 10	Water-based liquids	Acids, alcalis, water
3 ... 10	Chemical mixtures	Chlorobenzene, nitro lacquer, aniline, isocyanate, chloroform
< 3	Hydrocarbons	Solvents, oils, liquid gas

**Setup - Application - Gas phase**

This menu item is only available, if you have chosen interface measurement under the menu item "Application". In this menu item you can enter if there is a superimposed gas phase in your application.

Only set the function to "Yes", if the gas phase is permanently present.



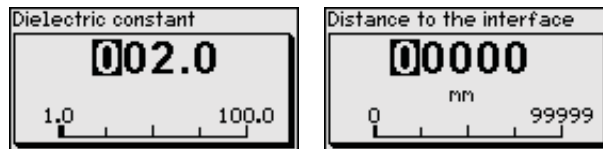
**Setup - Application - Dielectric constant**

This menu item is only available if you have selected interface measurement under the menu item "Application". In this menu item you can enter the dielectric constant of the upper medium.



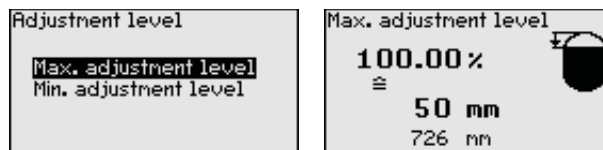
You can directly enter the dielectric constant of the upper medium or have the value determined by the instrument.

If you want the dielectric constant to be determined by the instrument, you have to enter the measured or known distance to the interface.

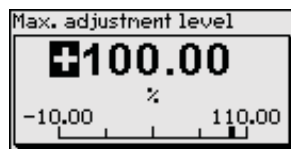


**Setup - Max. adjustment Level**

In this menu item you can enter the max. adjustment for the level. With interface measurement this is the maximum total level.



Adjust the requested percentage value with **[+]** and store with **[OK]**.

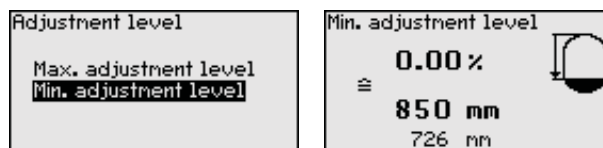


Enter the appropriate distance value in m (corresponding to the percentage value) for the full vessel. The distance refers to the sensor reference plane (seal surface of the process fitting). Keep in mind that the max. level must lie below the dead band.

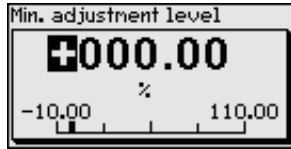


**Setup - Min. adjustment Level**

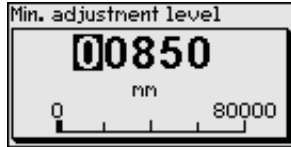
In this menu item you can enter the min. adjustment for the level. With interface measurement this is the minimum total level.



Adjust the requested percentage value with **[+]** and store with **[OK]**.

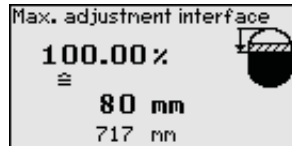
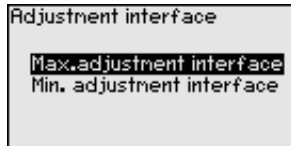


Enter the suitable distance value in m for the empty vessel (e.g. distance from the flange to the probe end) corresponding to the percentage value. The distance refers to the sensor reference plane (seal surface of the process fitting).



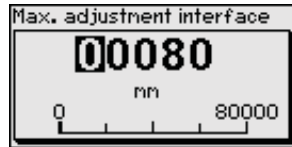
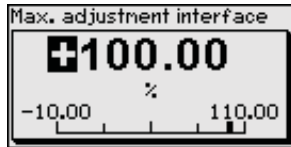
**Setup - Max. adjustment - Interface**

This menu item is only available if you have selected interface measurement under the menu item "Application".



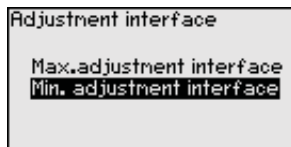
Enter the requested percentage value for the max. adjustment.

Enter the respective distance value in m for the surface of the upper medium corresponding to the percentage value.



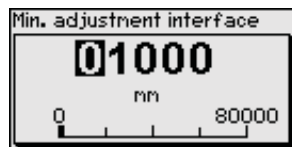
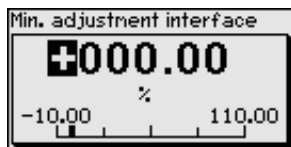
**Setup - Min. adjustment - Interface**

This menu item is only available if you have selected interface measurement under the menu item "Application".



Enter the requested percentage value for the min. adjustment (interface).

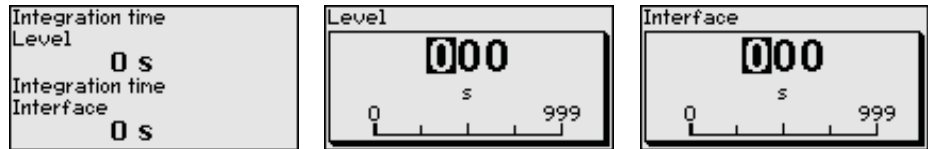
Enter the respective distance value in m for the interface corresponding to the percentage value of the interface.



**Setup - Damping**

To damp process-dependent measured value fluctuations, set an integration time of 0 ... 999 s in this menu item.

If you have selected interface measurement under the menu item "Application", you can adjust the damping for the level and the interface separately.

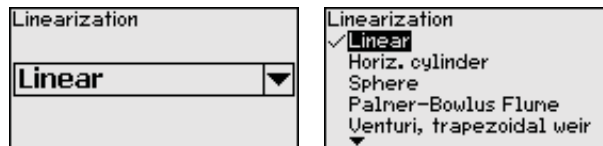


The default setting is a damping of 0 s.

## Setup - Linearisation

A linearisation is necessary for all vessels in which the vessel volume does not increase linearly with the level - e.g. a horizontal cylindrical or spherical tank, when the indication or output of the volume is required. Corresponding linearisation curves are preprogrammed for these vessels. They represent the correlation between the level percentage and vessel volume.

The linearisation applies to the measured value indication and the current output. By activating the appropriate curve, the volume percentage of the vessel is displayed correctly. If the volume should not be displayed in percent but e.g. in l or kg, a scaling can be also set in the menu item "Display".



### Warning:

If a linearisation curve is selected, the measuring signal is no longer necessarily linear to the filling height. This must be considered by the user especially when setting the switching point on the limit signal transmitter.

In the following, you have to enter the values for your vessel, for example the vessel height and the socket correction.

For non-linear vessel forms, enter the vessel height and the socket correction.

For the vessel height, you have to enter the total height of the vessel.

For the socket correction you have to enter the height of the socket above the upper edge of the vessel. If the socket is lower than the upper edge of the vessel, this value can also be negative.

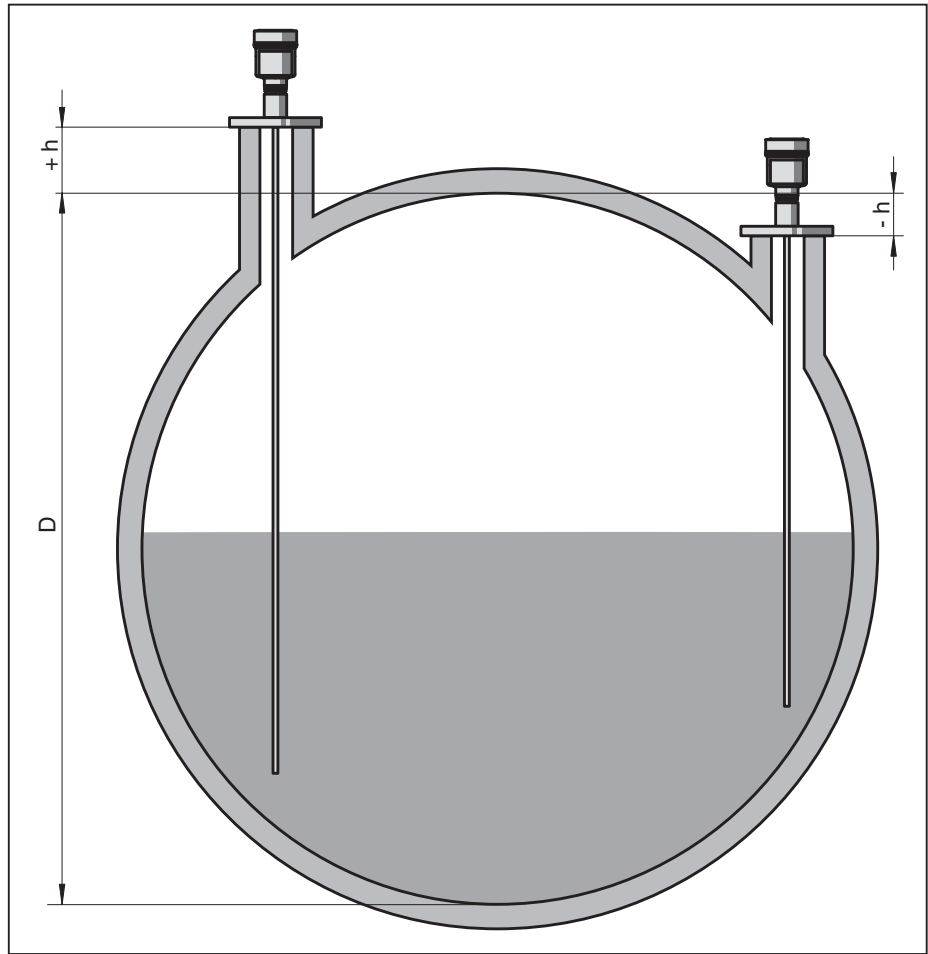
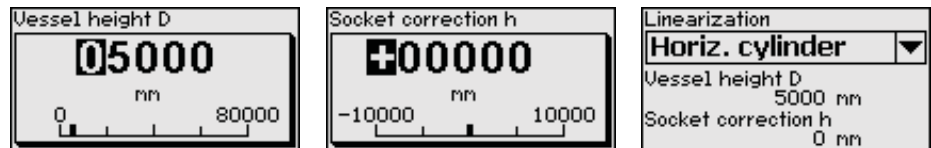


Fig. 19: Vessel height and socket correction value

*D* Vessel height

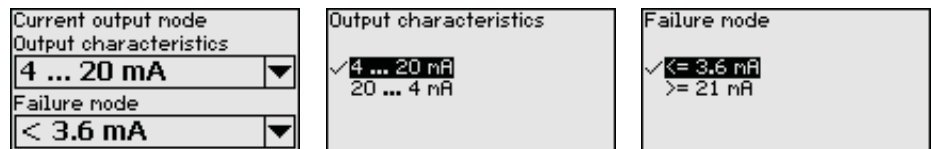
*+h* Positive socket correction value

*-h* Negative socket correction value



**Setup - Current output, mode**

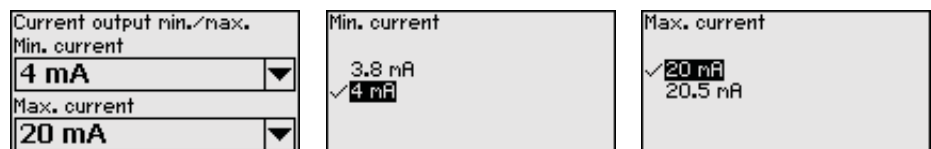
In the menu item "Current output mode" you determine the output characteristics and reaction of the current output in case of fault.



The default setting is output characteristics 4 ... 20 mA, fault mode < 3.6 mA.

**Setup - Current output Min./Max.**

In the menu item "Current output Min./Max.", you determine the reaction of the current output during operation.



## Setup - False signal suppression

The default setting is min. current 3.8 mA and max. current 20.5 mA.

The following circumstances cause interfering reflections and can influence the measurement:

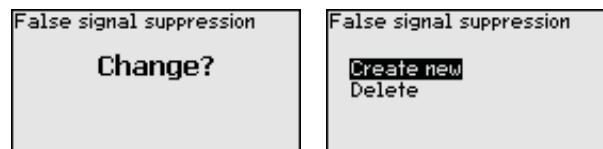
- High mounting sockets
- Vessel internals such as struts



### Note:

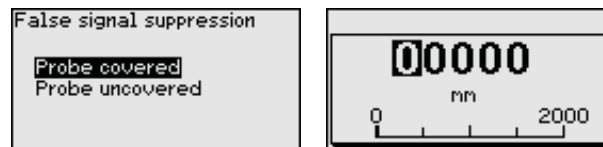
A false signal suppression detects, marks and saves these false signals so that they are no longer taken into account for the level and interface measurement. We generally recommend carrying out a false signal suppression to achieve the best possible accuracy. This should be done with the lowest possible level so that all potential interfering reflections can be detected.

Proceed as follows:



Select first if the probe is covered or uncovered.

If the probe is covered, enter the actual distance from the sensor to the product surface.



All interfering signals in this section are detected by the sensor and stored.

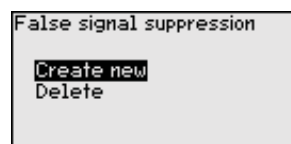
Keep in mind that with covered probe only false signals in the uncovered area of the probe are detected.



### Note:

Check the distance to the product surface, because if an incorrect (too large) value is entered, the existing level will be saved as a false signal. The level would then no longer be detectable in this area.

If a false signal suppression has already been created in the sensor, the following menu window appears when selecting "*False signal suppression*":



The instrument carries out an automatic false signal suppression as soon as the probe is uncovered. The false signal suppression is always updated.

The menu item "*Delete*" is used to completely delete an already created false signal suppression. This is useful if the saved false signal suppression no longer matches the metrological conditions in the vessel.

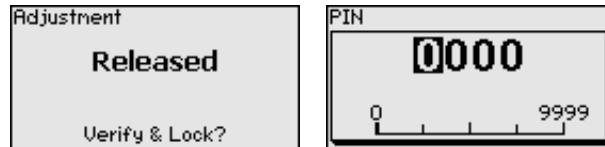
**Unlock setup - adjustment**

With this menu item you safeguard the sensor parameters against unauthorized or unintentional modifications.

To avoid possible errors during parameterization in a non-safe user environment, a verification procedure is used that makes it possible to detect parameterization errors reliably. For this, safety-relevant parameters must be verified before they are stored in the device. In normal operating condition, the instrument is also locked against parameter changes through unauthorized access.

For this reason, the instrument is shipped in locked condition. The PIN in the delivery status is **0000**.

Call our service department if you have modified and forgotten the PIN.

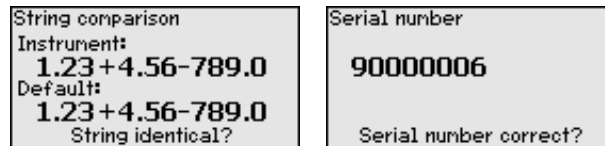


**Character string comparison and serial number**

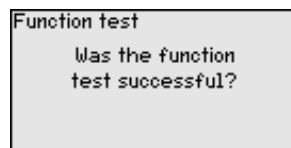
You first have to carry out the character string comparison. This is used to check the character representation.

Confirm if the two character strings are identical. The verification texts are provided in German and in the case of all other menu languages, in English.

Afterwards you confirm that the serial number of your instrument was carried over correctly. This is used to check device communication.



In the next step, the instrument checks the data of the measurement and decides by means of the evaluation results if a functions test is required. If a function test is necessary, the following message is displayed.



In this case, you have to carry out a function test.

**Function test**

During a function test, you have to test the safety function of the instrument in the vessel with the original medium.



You can find the detailed sequence of the function test in chapter "*Functional safety (SIL)*"

For this purpose, you should know the filling height of the vessel as well as the min. and max. levels respectively for 4 and 20 mA. You then can calculate the respective output current.



Measure the output current of BMD 1L with a suitable multimeter and compare the measured output current with the calculated output current.

You have to determine the permissible deviation of the values yourself. This deviation depends on the the accuracy requirements of your measurement loop. Determine the permissible tolerance for the deviation.

**SIL** If you have to interrupt the function, you can leave the BMD 1L in the respective situation.

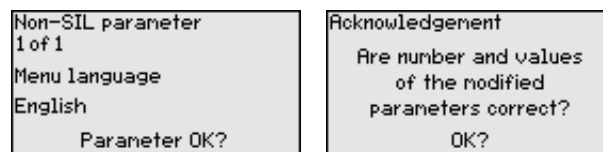
As long as BMD 1L is powered, the display and adjustment module remains in the currently set adjustment menu.

To interrupt the function test, you have to push the button "ESC".

If you carry out the function test by means of the "PACTware" software, you can store the previously performed tests and continue from there later on.

### Verify parameter

All safety-relevant parameters must be verified after a change. After the function test, all modified, safety-relevant parameters will be listed. Confirm the modified values one after the other.



If the described process of parameter adjustment was run through completely and correctly, the instrument will be locked and hence ready for operation.



Otherwise the instrument remains in the released and hence unsafe condition.

**SIL** If you have to interrupt the function test, you can leave the display and adjustment module of BMD 1L in its current state.

As long as BMD 1L is powered, the display and adjustment module remains in the currently set adjustment menu.

To interrupt the function test, you have to push the button "ESC".

If you carry out the function test by means of the "PACTware" software, you can store the previously performed tests and continue from there later on.

## Setup - Current output 2

If a supplementary electronics with an additional current output is installed in the instrument, you can adjust the additional current output separately.

In menu item "Current output 2" you specify which measured value the additional current output refers to.

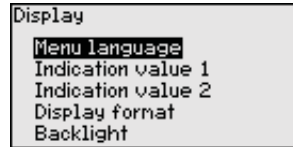
**SIL** The additional current output cannot be used as an output in the sense of a safety-instrumented application (SIL).

The procedure corresponds to the previous settings of the standard current output. See "*Setup - Current output*".

**Display**

In the main menu point "*Display*", the individual submenu points should be selected one after the other and provided with the correct parameters to ensure optimum adjustment of the display options. The procedure is described in the following.

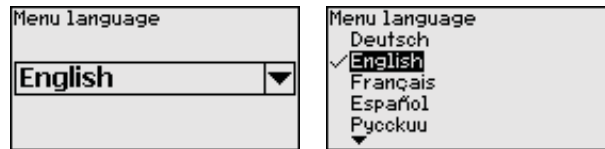
The following submenu points are available:



The submenu points are described below.

**Display - Menu language**

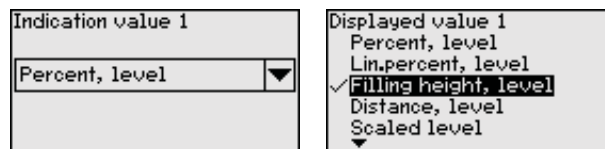
This menu item enables the setting of the requested national language.



In delivery status, the sensor is set to the ordered national language.

**Display - Displayed value 1**

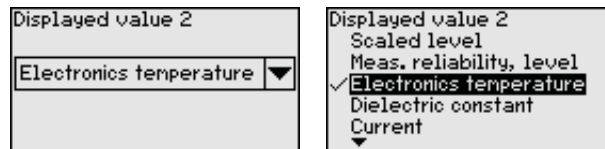
In this menu item, you define the indication of the measured value on the display. You can display two different measured values. In this menu item, you define measured value 1.



The default setting for the displayed value 1 is "*Filling height Level*".

**Display - Displayed value 2**

In this menu item, you define the indication of the measured value on the display. You can display two different measured values. In this menu item, you define measured value 2.

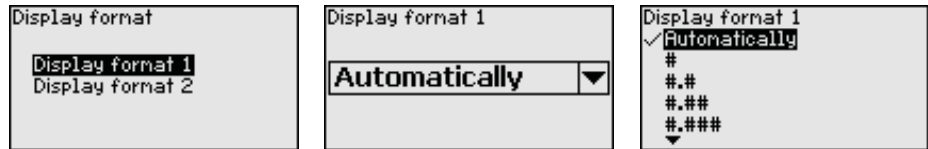


The default setting for the displayed value 2 is the electronics temperature.

**Display - Display format**

In this menu item, you define the display format of the measured value on the display. You can define different display formats for the two measured values.

You can thus define the number of decimal positions the measured value is displayed with.



The default setting for the display format is "Automatic".

### Display - Backlight

The integrated background lighting can be switched off via the adjustment menu. The function depends on the strength of the supply voltage, see "Technical data".

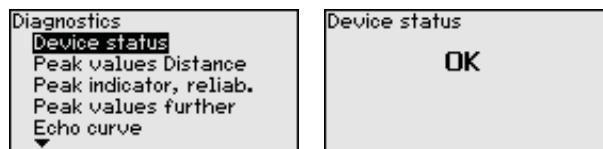


In delivery status, the lighting is switched on.

### Diagnostics - Device status

In this menu item, the device status is displayed.

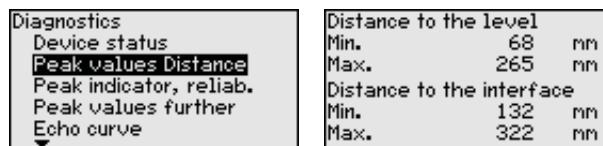
When the instrument displays a failure message, you can here get detailed information on the failure reason.



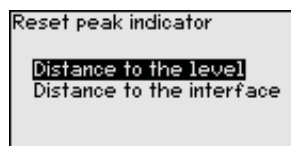
### Diagnostics - Peak values, Distance

The respective min. and max. measured value is saved in the sensor. The two values are displayed in the menu item "Peak values, distance".

If you have selected interface measurement under the menu item "Setup - Application", the peak values of the interface measurement are displayed in addition to the peak values of the level measurement.



In another window you can carry out a reset of the two peak values separately.

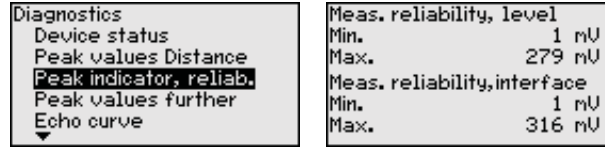


### Diagnostics - Peak values Measurement certainty

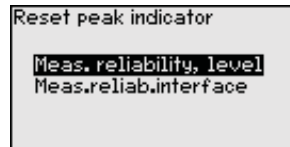
The respective min. and max. measured values are saved in the sensor. The two values are displayed in the menu item "Peak values, measurement certainty".

The measurement can be influenced by the process conditions. In this menu item, the measurement certainty of the level measurement is displayed in mV. The higher the value, the more reliable the measurement.

If you have selected interface measurement under the menu item "Setup - Application", the peak values of the interface measurement are displayed in addition to the peak values of the level measurement.



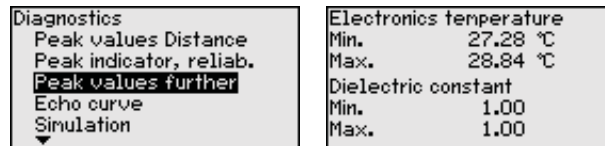
In another window you can carry out a reset of the two peak values separately.



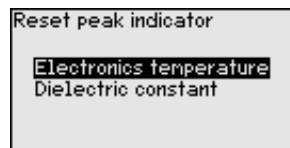
**Diagnostics - Peak values, Additional**

The respective min. and max. measured values are saved in the sensor. The values are displayed in the menu item "Peak values Additional".

This menu item displays the peak values of the electronics temperature as well as the dielectric constant.



In another window you can carry out a reset of the two peak values separately.

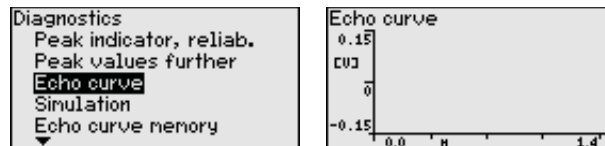


**Information:**

If one of the display values flashes, there is actually no valid value available.

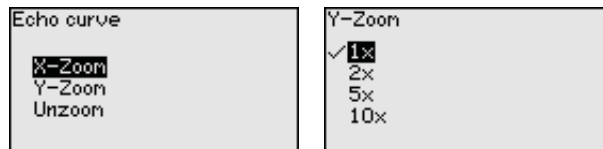
**Diagnostics - Echo curve**

The menu item "Echo curve" shows the signal strength of the echoes over the measuring range in V. The signal strength enables an evaluation of the quality of the measurement.



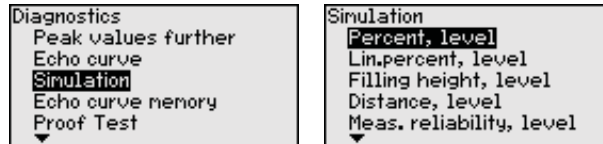
With the following functions you can zoom part sections of the echo curve.

- "X-Zoom": Zoom function for the meas. distance
- "Y-Zoom": 1, 2, 5 and 10x signal magnification in "V"
- "Unzoom": Reset the presentation to the nominal measuring range without magnification

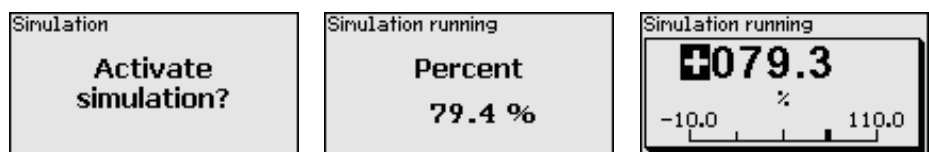


## Diagnosis - Simulation

In this menu item you can simulate measured values via the current output. This allows the signal path to be tested, e.g. through downstream indicating instruments or the input card of the control system.



Select the requested simulation variable and set the requested value.



### Caution:

During simulation, the simulated value is outputted as 4 ... 20 mA current value and digital HART signal.

Push the **[ESC]** key to deactivate the simulation.



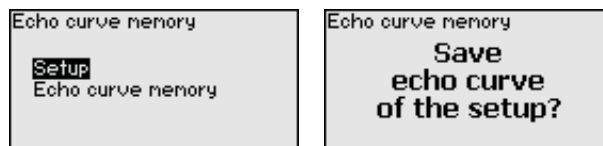
### Information:

The simulation is terminated automatically 60 minutes after the activation of the simulation.

## Diagnostics - Echo curve memory

With the menu item "Setup" the echo curve it is possible to save at the time of setup. This is generally recommended; for using the Asset Management functions it is necessary. If possible, the curve should be saved with a low level in the vessel.

With this, you can detect signal changes over the operating time. With the adjustment software PACTware and the PC, the high-resolution echo curve can be displayed and used to compare the echo curve of the setup with the actual echo curve.

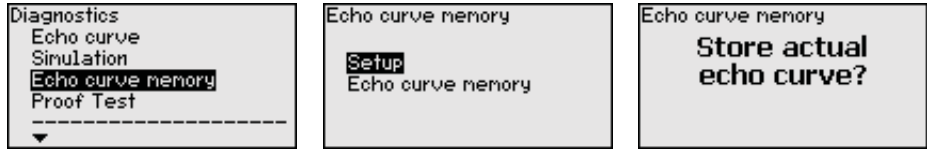


The function "Echo curve memory" enables storing echo curves of the measurement.

Under the sub-menu item "Echo curve memory" you can store the current echo curve.

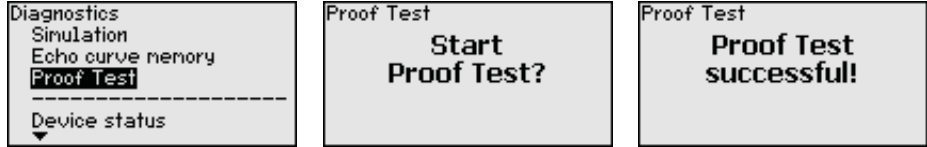
Parameter settings for recording the echo curve and the settings of the echo curve itself can be carried out in the adjustment software PACTware.

With the adjustment software PACTware and the PC the high-resolution echo curve can be displayed and used later on to assess the quality of the measurement.



**Diagnosis - Proof test**

With the function "Proof test", the function of the instrument can be checked on a recurring basis.

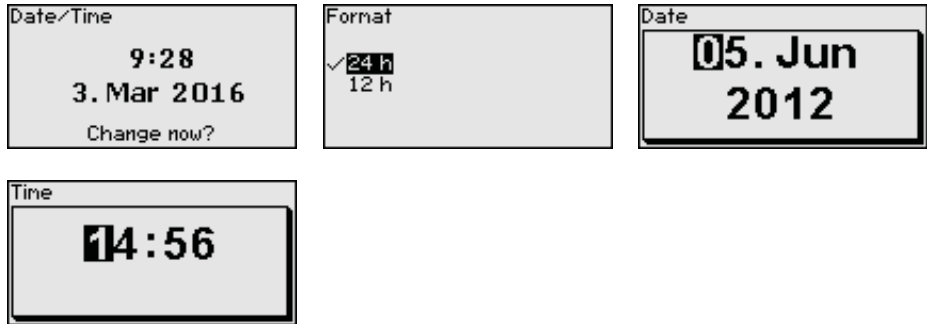


During the function test, the safety function must be treated as unsafe. Keep in mind that the function test influences downstream connected devices.

You can find detailed information on the proof test in the Safety Manual (SIL).

**Additional settings - Date/Time**

In this menu item, the internal clock of the sensor is set.



**Additional settings - Reset**

After a reset, certain parameter adjustments made by the user are reset.



**Note:**

After this menu window, the reset process is carried out. No further safety inquiry follows.



The following reset functions are available:

**Delivery status:** Restores the parameter settings at the time of shipment from the factory, incl. order-specific settings. Any stored false signal suppression or user-programmed linearisation curve, as well as the measured value memory, are deleted.

**Basic settings:** Resetting of the parameter settings incl. special parameters to the default values (presettings) of the respective instrument. Any created false signal suppression or user-programmable linearization curve as well as the measured value memory are deleted.

The following tables show the default values of the instrument. Depending on the instrument version or application, all menu items may not be available or some may be differently assigned.

The menu items in bold are safety-relevant in terms of the functional safety according to IEC 61508 (Edition 2) SIL.

## Menu - Setup

Menu	Menu item	Default value
Setup	<b>Lock adjustment</b>	Locked
	Measurement loop name	Sensor
	Units	Distance unit: order-specific Temperature unit: order-specific
	<b>Probe length</b>	Länge der Messsonde factory setting
	<b>Type of medium</b>	Liquid
	<b>Application</b>	Level, vessel
	<b>Medium, dielectric constant</b>	Water-based, > 10
	<b>Superimposed gas phase</b>	Yes
	<b>Dielectric constant, upper medium (TS)</b>	1.5
	<b>Tube inner diameter</b>	200 mm
Setup	<b>Max. adjustment - Level</b>	100 %
	<b>Max. adjustment - Level</b>	Distance: 0.000 m(d) - note blocking distances
	<b>Min. adjustment - Level</b>	0 %
	<b>Min. adjustment - Level</b>	Distance: Probe length - take dead band into account
	<b>Accept adjustment of the level measurement?</b>	No
	<b>Max. adjustment - Interface</b>	100 %
	<b>Max. adjustment - Interface</b>	Distance: 0.000 m(d) - note blocking distances
	<b>Min. adjustment - Interface</b>	0 %
	<b>Min. adjustment - Interface</b>	Distance: Probe length - take dead band into account
Setup	<b>Integration time - Level</b>	0.0 s
	<b>Integration time - Interface</b>	0.0 s
Setup	<b>Linearization type</b>	Linear
	<b>Linearization - Socket correction</b>	0 mm
	<b>Linearization - Vessel height</b>	Probe length

Menu	Menu item	Default value
Setup	Scaling variable - Level	Volume in l
	Scaling unit - Level	Litres
	Scaling format - Level	Without decimal positions
	Scaling level - 100 % corresponds to	100
	Scaling level - 0 % corresponds to	0
	Accept scaling of the level measurement	Yes
	Scaling variable - Interface	Volume
	Scaling unit - Interface	Litres
	Scaling format - Interface	Without decimal positions
	Scaling interface - 100 % corresponds to	100
	Scaling interface - 0 % corresponds to	0
Setup	<b>Current output, output variable</b> First HART variable (PV)	Lin. percent - Level
	<b>Current output - Output characteristics</b>	0 ... 100 % correspond to 4 ... 20 mA
	<b>Current output - Reaction in case of failure</b>	≤ 3.6 mA
	<b>Current output - Min.</b>	3.8 mA
	<b>Current output - Max.</b>	20.5 mA
	Current output 2 - Output variable Second HART variable (SV)	Distance - Level
	Current output 2 - Output characteristics	0 ... 100 % correspond to 4 ... 20 mA
	Current output 2 - Reaction in case of fault	≤ 3.6 mA
	Current output - Min.	3.8 mA
	Current output - Max.	20.5 mA
	Third HART variable (TV)	Measurement certainty, level
	Fourth HART variable (QV)	Electronics temperature

### Menu - Display

Menu	Menu item	Default value
Display	Language	Order-specific
	Displayed value 1	Filling height Level
	Displayed value 2	Electronics temperature
	Backlight	Switched on



**Menu - Diagnosis**

Menu	Menu item	Default value
Diagnostics	Status signals - Function control	Switched on
	Status signals - Out of specification	Switched off
	Status signals - Maintenance	Switched on
Diagnostics	Device memory - Echo curve memory	Stopped
	Device memory - Measured value memory	Started
	Device memory - Measured value memory - Measured values	Distance level, percentage value level, reliability level, electronics temperature
	Device memory - Measured value memory - Recording in time interval	3 min.
	Device memory - Measured value memory - Recording with measured value difference	15 %
	Device memory - Measured value memory - Start with measured value	Not active
	Device memory - Measured value memory - Stop with measured value	Not active
	Device memory - Measured value memory - Stop recording when memory is full	Not active

**Menu - Additional adjustments**

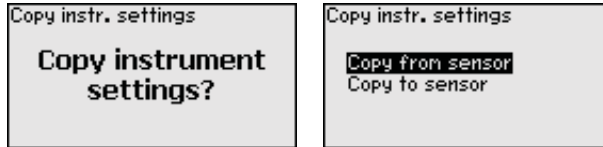
Menu	Menu item	Default value
Additional settings	PIN	0000
	Date	Actual date
	Time	Actual time
	Time - Format	24 hours
	Probe type	Device-specific
	HART mode	Analogue current output

**Additional settings - Copy instrument settings** The instrument settings are copied with this function. The following functions are available:

- Read from sensor: Read data from sensor and save in the display and adjustment module
- Write to sensor: Save data from the display and adjustment module back into the sensor

The following data or settings for adjustment of the display and adjustment module are saved:

- All data of the menu "*Setup*" and "*Display*"
- In the menu "*Additional adjustments*" the items "*Reset, Date/Time*"
- Special parameters



The copied data are permanently saved in an EEPROM memory in the display and adjustment module and remain there even in case of power failure. From there, they can be written into one or more sensors or kept as backup for a possible electronics exchange.



**Note:**

Before the data are stored in the sensor, a check is carried out to determine if the data fit the sensor. If the data do not fit, a fault signal is triggered or the function is blocked. When data are being written into the sensor, the display shows which instrument type the data originate from and which TAG-no. this sensor had.

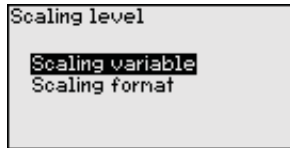


**Tip:**

We recommend to save the instrument adjustments. In case of an electronics exchange the saved parameter adjustment data relieve this process.

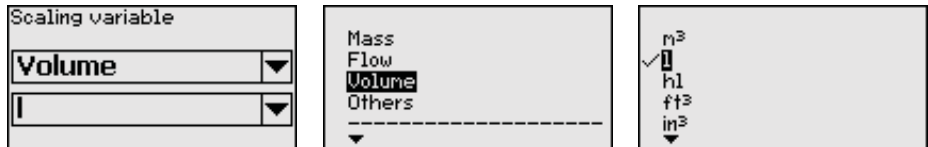
**Additional settings - Scaling level**

Since scaling is very extensive, scaling of the level value was divided into two menu items.

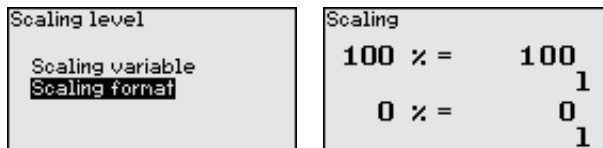


**Additional settings - Scaling level - Scaling variable**

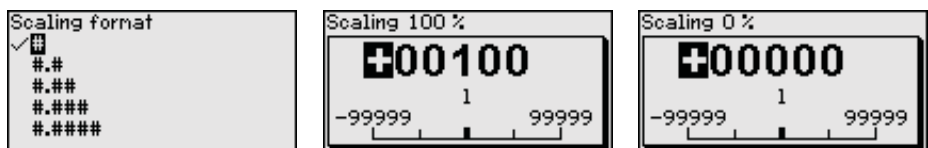
In menu item "Scaling variable" you define the scaling variable and the scaling unit for the level value on the display, e.g. volume in l.



**Additional settings - Scaling level - Scaling format**

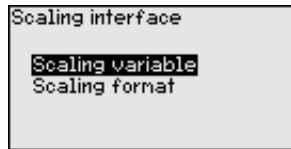


In menu item "Scaling format" you define the scaling format on the display and the scaling of the measured level value for 0 % and 100 %.



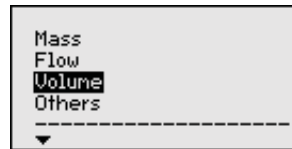
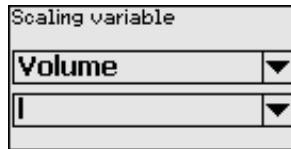
**Additional settings - Scaling interface**

Since scaling is very extensive, scaling of the interface value was divided into two menu items.



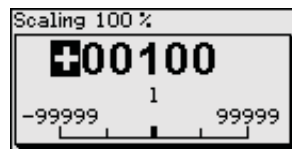
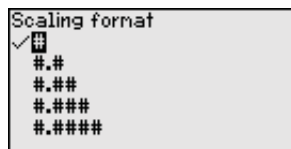
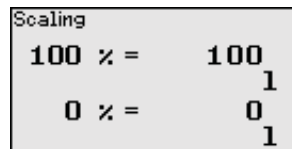
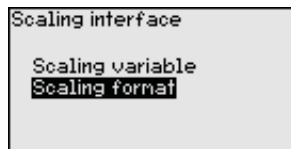
**Additional settings - Scaling interface - Scaling variable**

In menu item "Scaling variable" you define the scaling variable and the scaling unit for the interface value on the display, e.g. volume in l.



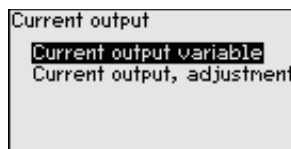
**Additional settings - Scaling interface - Scaling format**

In menu item "Scaling format" you define the scaling format on the display and the scaling of the measured interface value for 0 % and 100 %.



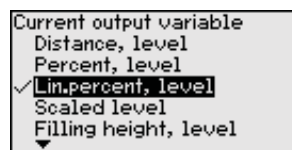
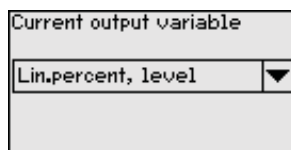
**Additional settings - Current output**

Since scaling is very extensive, scaling of the level value was divided into two menu items.



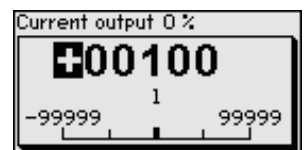
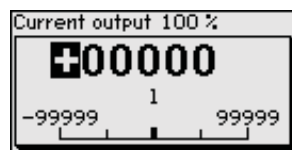
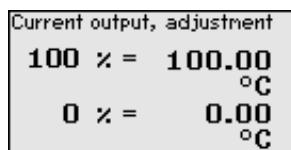
**Additional settings - Current output - Current output, meas. variable**

In menu item "Current output, variable" you specify which measured variable the current output refers to.



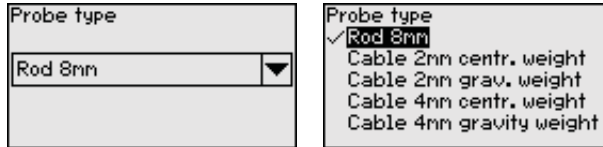
**Additional settings - Current output - Current output, adjustment**

In menu item "Current output, adjustment" you can assign a respective measured value to the current output.



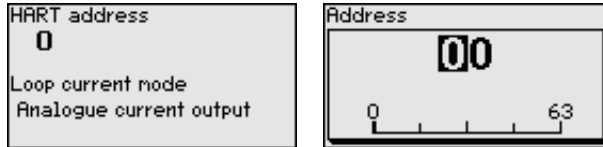
**Additional settings - Probe type**

In this menu item you can select the type and size of your probe from a list of all possible probes. This is necessary to adapt the electronics optimally to the probe.



**Additional adjustments - HART mode**

The sensor is permanently set to the HART mode "Analogue current output". This parameter cannot be modified.



The default setting is "Analogue current output" and the address 00.

**Additional settings - Special parameters**

In this menu item you gain access to the protected area where you can enter special parameters. In exceptional cases, individual parameters can be modified in order to adapt the sensor to special requirements.

Change the settings of the special parameters only after having contacted our service staff.

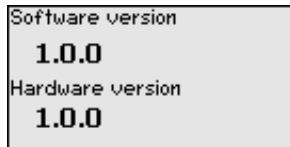


**Info - Instrument name**

In this menu, you read out the instrument name and the instrument serial number.

**Info - Instrument version**

In this menu item, the hardware and software version of the sensor is displayed.



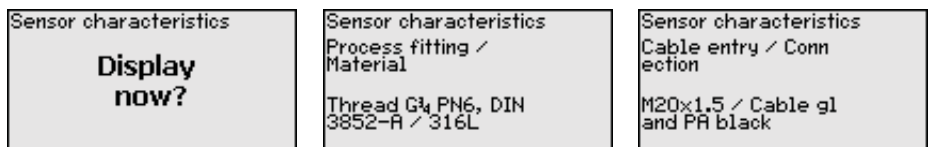
**Info - Factory calibration date**

In this menu item, the date of factory calibration of the sensor as well as the date of the last change of sensor parameters are displayed via the display and adjustment module or via the PC.



**Info - Sensor characteristics**

In this menu item, the features of the sensor such as approval, process fitting, seal, measuring range, electronics, housing and others are displayed.



Example for displayed sensor features.

## 7.4 Saving the parameterisation data

### Backup on paper

We recommended writing down the adjustment data, e.g. in this operating instructions manual, and archiving them afterwards. They are thus available for multiple use or service purposes.

### Backup in the display and adjustment module

If the instrument is equipped with a display and adjustment module, the data in the sensor can be saved in the display and adjustment module. The procedure is described in menu item "*Copy device settings*" in the menu "*Additional settings*". The data remain there permanently even if the sensor power supply fails.

The following data or settings for adjustment of the display and adjustment module are saved:

- All data of the menu "*Setup*" and "*Display*"
- The items "*Sensor-specific units, temperature unit and linearisation*" in the menu "*Additional settings*".
- The values of the user-programmable linearisation curve

The function can also be used to transfer settings from one instrument to another instrument of the same type. If it is necessary to exchange a sensor, the display and adjustment module is inserted into the replacement instrument and the data are likewise written into the sensor via the menu item "*Copy device settings*".

## 8 Setup with PACTware

### 8.1 Connect the PC

Via the interface adapter directly on the sensor



Fig. 20: Connection of the PC directly to the sensor via the interface adapter

- 1 USB cable to the PC
- 2 Interface adapter
- 3 Sensor

### Connection via HART

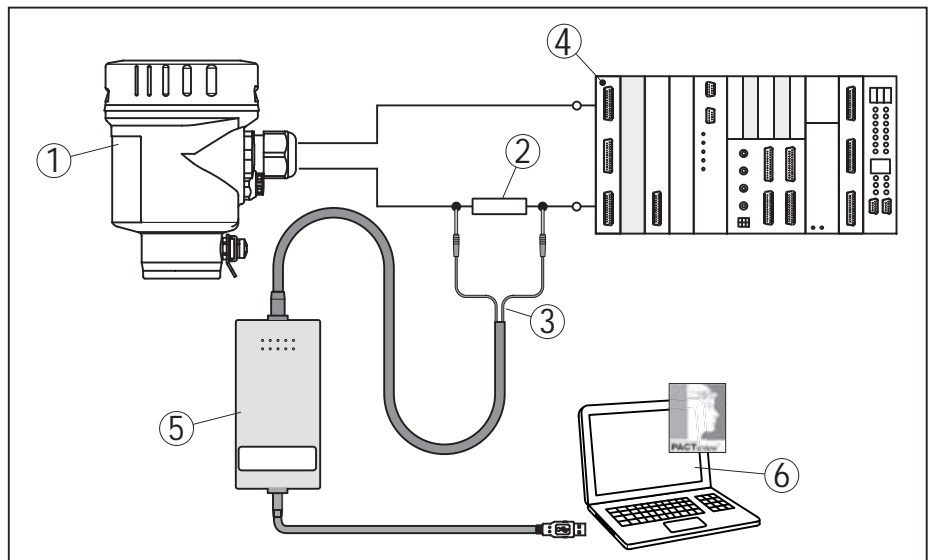


Fig. 21: Connecting the PC via HART to the signal cable

- 1 Sensor
- 2 HART resistance 250  $\Omega$  (optional depending on evaluation)
- 3 Adapter cable for HART modem
- 4 Processing system/PLC/Voltage supply
- 5 HART modem

## Prerequisites

### 8.2 Parameter adjustment with PACTware

For parameter adjustment of the sensor via a Windows PC, the configuration software PACTware and a suitable instrument driver (DTM) according to FDT standard are required. The DTMs can also be integrated into other frame applications according to FDT standard.



#### Note:

To ensure that all instrument functions are supported, you should always use the latest DTM. Furthermore, not all described functions are included in older firmware versions. You can download the latest instrument software from our homepage. A description of the update procedure is also available in the Internet.

The further setup steps are described in the online help of PACTware and the DTMs.

## Device DTMs

The device DTM includes an assistant for simple project configuration simplifying the adjustment considerably. You can save and print your project documentation as well as import and export projects.

You can also save measured value and echo curves in the DTM. Furthermore a tank calculation program as well as a multiviewer for indication and analysis of the saved measured value and echo curves are available.

You can download the DTM from our homepage [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

### 8.3 Saving the parameterisation data

We recommend documenting or saving the parameterisation data via PACTware. That way the data are available for multiple use or service purposes.

## **9 Set up with other systems**

### **9.1 DD adjustment programs**

Device descriptions as Enhanced Device Description (EDD) are available for DD adjustment programs such as, for example, AMS™ and PDM.

### **9.2 Field Communicator 375, 475**

Device descriptions for the instrument are available as EDD for parameterisation with Field Communicator 375 or 475.

Integrating the EDD into the Field Communicator 375 or 475 requires the "Easy Upgrade Utility" software, which is available from the manufacturer. This software is updated via the Internet and new EDDs are automatically accepted into the device catalogue of this software after they are released by the manufacturer. They can then be transferred to a Field Communicator.



## 10 Diagnostics and servicing

### 10.1 Maintenance

If the instrument is used correctly, no maintenance is required in normal operation.

When used in safety-instrumented systems (SIS), the safety function must be carried out on the instrument in regular time intervals by means of a proof test.

Hence possible undetected, dangerous failure can be identified.

The operator's responsibility to select the kind of test. The time intervals depend on the used  $PFD_{AVG}$ .



During the function test, the safety function must be treated as unsafe. Keep in mind that the function test influences downstream connected devices.

If one of the tests proves negative, the entire measuring system must be switched out of service and the process held in a safe state by means of other measures.

You can find detailed information on the proof test in the Safety Manual (SIL).

### 10.2 Diagnosis memory

The instrument has several memories available for diagnostic purposes. The data remain there even in case of voltage interruption.

#### Measured value memory

Up to 100,000 measured values can be stored in the sensor in a ring memory. Each entry contains date/time as well as the respective measured value. Storable values are for example:

- Distance
- Filling height
- Percentage value
- Lin. percent
- Scaled
- Current value
- Meas. certainty
- Electronics temperature

When the instrument is shipped, the measured value memory is active and stores distance, measurement certainty and electronics temperature every 3 minutes.

In "Extended adjustment" you can select the respective measured values.

The requested values and recording conditions are set via a PC with PACTware/DTM or the control system with EDD. Data are thus read out and also reset.

#### Event memory

Up to 500 events are automatically stored with a time stamp in the sensor (non-deletable). Each entry contains date/time, event type, event description and value. Event types are for example:

- Modification of a parameter
- Switch-on and switch-off times
- Status messages (according to NE 107)
- Error messages (according to NE 107)

The data are read out via a PC with PACTware/DTM or the control system with EDD.

### Echo curve memory

The echo curves are stored with date and time and the corresponding echo data. The memory is divided into two sections:

**Echo curve of the setup:** This is used as reference echo curve for the measurement conditions during setup. Changes in the measurement conditions during operation or buildup on the sensor can thus be recognized. The echo curve of the setup is stored via:

- PC with PACTware/DTM
- Control system with EDD
- Display and adjustment module

**Further echo curves:** Up to 10 echo curves can be stored in a ring buffer in this memory section. Additional echo curves are stored via:

- PC with PACTware/DTM
- Control system with EDD
- Display and adjustment module

## 10.3 Status messages

The instrument features self-monitoring and diagnostics according to NE 107 and VDI/VDE 2650. In addition to the status messages in the following tables, detailed error messages are available under menu item "*Diagnostics*" via the display and adjustment module, PACTware/DTM and EDD.

### Status messages

The status messages are divided into the following categories:

- Failure
- Function check
- Out of specification
- Maintenance requirement

and explained by pictographs:

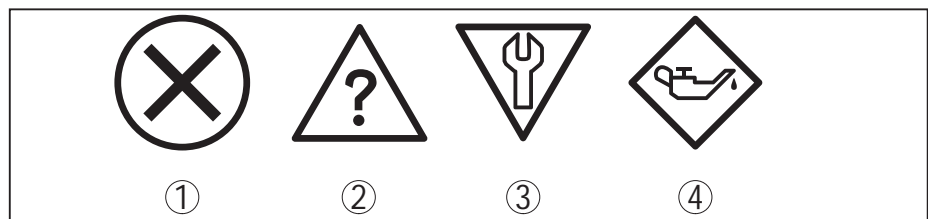


Fig. 22: Pictographs of the status messages

- 1 Failure - red
- 2 Out of specification - yellow
- 3 Function check - orange
- 4 Maintenance - blue

**Failure:** Due to a malfunction in the instrument, a fault message is outputted.

This status message is always active. It cannot be deactivated by the user.

**Function check:** The instrument is being worked on, the measured value is temporarily invalid (for example during simulation).

This status message is inactive by default. It can be activated by the user via PACTware/DTM or EDD.

**Out of specification:** The measured value is unreliable because an instrument specification was exceeded (e.g. electronics temperature).

This status message is inactive by default. It can be activated by the user via PACTware/DTM or EDD.

**Maintenance:** Due to external influences, the instrument function is limited. The measurement is affected, but the measured value is still valid. Plan in maintenance for the instrument because a failure is expected in the near future (e.g. due to buildup).

This status message is inactive by default. It can be activated by the user via PACTware/DTM or EDD.

## Failure

The following table shows the error codes in the status message "*Failure*" and gives information on the reason and rectification. Keep in mind that some information is only valid for four-wire instruments.

Code Text message	Reason	Rectification	DevSpec State in CMD 48
F013 no measured value available	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sensor does not detect an echo during operation</li> <li>● Process component or probe contaminated or defective</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Check for correct mounting and/or parameter settings</li> <li>● Clean or exchange process component or probe</li> </ul>	Bit 0 of Byte 0 ... 5
F017 Adjustment span too small	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Adjustment not within specification</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Change adjustment according to the limit values (difference between min. and max. <math>\geq 10</math> mm)</li> </ul>	Bit 1 of Byte 0 ... 5
F025 Error in the linearization table	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Index markers are not continuously rising, for example illogical value pairs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Check values of the linearization table</li> <li>● Delete/create a new linearization table</li> </ul>	Bit 2 of Byte 0 ... 5
F036 No operable software	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Failed or interrupted software update</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Repeat software update</li> <li>● Check electronics version</li> <li>● Exchanging the electronics</li> <li>● Send instrument for repair</li> </ul>	Bit 3 of Byte 0 ... 5
F040 Error in the electronics	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hardware defect</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Exchanging the electronics</li> <li>● Send instrument for repair</li> </ul>	Bit 4 of Byte 0 ... 5
F041 Probe loss	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cable probe broken or rod probe defective</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Check probe and exchange, if necessary</li> </ul>	Bit 13 of Byte 0 ... 5
F080 General software error	<ul style="list-style-type: none"> <li>● General software error</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disconnect operating voltage briefly</li> </ul>	Bit 5 of Byte 0 ... 5

Code Text message	Reason	Rectification	DevSpec State in CMD 48
F105 Measured value is determined	<ul style="list-style-type: none"> <li>● The instrument is still in the start phase, the measured value could not yet be determined</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wait for the end of the switch-on phase</li> <li>● Duration depending on the version and parameter adjustment max. 5 min.</li> </ul>	Bit 6 of Byte 0 ... 5
F113 Communication error	<ul style="list-style-type: none"> <li>● EMC interference</li> <li>● Transmission error during external communication with 4-wire power supply unit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Remove EMC influences</li> <li>● Exchange 4-wire power supply unit or electronics</li> </ul>	Bit 12 of Byte 0 ... 5
F125 Impermissible electronics temperature	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Temperature of the electronics in the non-specified range</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Check ambient temperature</li> <li>● Insulate electronics</li> <li>● Use instrument with higher temperature range</li> </ul>	Bit 7 of Byte 0 ... 5
F260 Error in the calibration	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Error in the calibration carried out in the factory</li> <li>● Error in the EEPROM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Exchanging the electronics</li> <li>● Send instrument for repair</li> </ul>	Bit 8 of Byte 0 ... 5
F261 Error in the instrument settings	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Error during setup</li> <li>● Error when carrying out a reset</li> <li>● False signal suppression faulty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Carry out a reset</li> <li>● Repeat setup</li> </ul>	Bit 9 of Byte 0 ... 5
F264 Installation/Set-up error	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Error during setup</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Check for correct mounting and/or parameter settings</li> <li>● Check probe length</li> </ul>	Bit 10 of Byte 0 ... 5
F265 Measurement function disturbed	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sensor no longer carries out a measurement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Carry out a reset</li> <li>● Disconnect operating voltage briefly</li> </ul>	Bit 11 of Byte 0 ... 5
F266 Impermissible operating voltage	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Operating voltage below specified range</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Check electrical connection</li> <li>● If necessary, increase operating voltage</li> </ul>	Bit 14 of Byte 0 ... 5
F267 No executable sensor software	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sensor cannot start</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Exchanging the electronics</li> <li>● Send instrument for repair</li> </ul>	No communication possible

### Function check

The following table shows the error codes and text messages in the status message "*Function check*" and provides information on causes as well as corrective measures.

Code Text message	Reason	Rectification	DevSpec State in CMD 48
C700 Simulation active	<ul style="list-style-type: none"> <li>● A simulation is active</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Finish simulation</li> <li>● Wait for the automatic end after 60 mins.</li> </ul>	"Simulation Active" in "Standardized Status 0"
C701 Parameter verification	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Parameter verification was interrupted</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Finish parameter verification</li> </ul>	Bit 12 of Byte 14 ... 24

**Out of specification**

The following table shows the error codes and text messages in the status message "*Out of specification*" and provides information on causes as well as corrective measures.

Code Text message	Reason	Rectification	DevSpec State in CMD 48
S601 Overfilling	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Level echo in the close range not available</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reduce level</li> <li>● 100 % adjustment: Increase value</li> <li>● Check mounting socket</li> <li>● Remove possible interfering signals in the close range</li> <li>● Use coaxial probe</li> </ul>	Bit 9 of Byte 14 ... 24

**Maintenance**

The following table shows the error codes and text messages in the status message "*Maintenance*" and provides information on causes as well as corrective measures.

Code Text message	Reason	Rectification	DevSpec State in CMD 48
M500 Error in the delivery status	<ul style="list-style-type: none"> <li>● The data could not be restored during the reset to delivery status</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Repeat reset</li> <li>● Load XML file with sensor data into the sensor</li> </ul>	Bit 0 of Byte 14 ... 24
M501 Error in the non-active linearisation table	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Index markers are not continuously rising, for example illogical value pairs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Check linearisation table</li> <li>● Delete table/Create new</li> </ul>	Bit 1 of Byte 14 ... 24
M504 Error at a device interface	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hardware defect</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Exchanging the electronics</li> <li>● Send instrument for repair</li> </ul>	Bit 4 of Byte 14 ... 24
M506 Installation/Set-up error	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Error during setup</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Check and correct mounting and/or parameter adjustment</li> <li>● Check probe length</li> </ul>	Bit 6 of Byte 14 ... 24
M507 Error in the instrument settings	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Error during setup</li> <li>● Error when carrying out a reset</li> <li>● False signal suppression faulty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Carry out reset and repeat setup</li> </ul>	Bit 7 of Byte 14 ... 24

**10.4 Rectify faults****Reaction when malfunction occurs**

The operator of the system is responsible for taking suitable measures to rectify faults.

**Procedure for fault rectification**

The first measures are:

- Evaluation of fault messages via the adjustment device
- Checking the output signal
- Treatment of measurement errors

Further comprehensive diagnostics options are available with a PC with PACTware and the suitable DTM. In many cases, the reasons can be determined in this way and faults rectified.

**Check the 4 ... 20 mA signal**

Connect a multimeter in the suitable measuring range according to the wiring plan. The following table describes possible errors in the current signal and helps to eliminate them:

Error	Reason	Rectification
4 ... 20 mA signal not stable	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fluctuations of the measured variable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Set damping appropriate to the instrument via the display and adjustment module or PACTware/DTM</li> </ul>
4 ... 20 mA signal missing	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Electrical connection faulty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Check connection according to chapter "<i>Connection steps</i>" and if necessary, correct according to chapter "<i>Wiring plan</i>"</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Voltage supply missing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Check cables for breaks; repair if necessary</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Operating voltage too low or load resistance too high</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Check, adapt if necessary</li> </ul>
Current signal greater than 22 mA or less than 3.6 mA	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Electronics module in the sensor defective</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Exchange the instrument or send it in for repair</li> </ul>

**Treatment of measurement errors**

The below tables show typical examples for application-relevant measurement errors. There are two measurement errors:

- Constant level
- Filling
- Emptying

The images in column "*Error pattern*" show the real level as a broken line and the level displayed by the sensor as a continuous line.

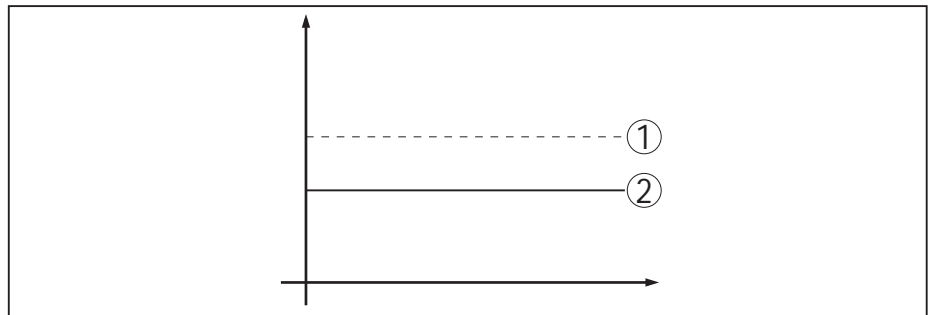


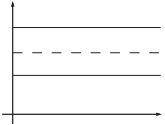
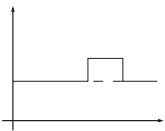
Fig. 23: The broken line 1 shows the real level, the continuous line 2 shows the level displayed by the sensor



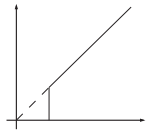
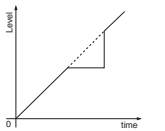
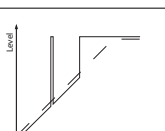
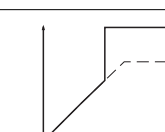
**Note:**

- Wherever the sensor displays a constant value, the reason could also be the fault setting of the current output to "*Hold value*"
- If the level indication is too low, the reason could be a line resistance that is too high

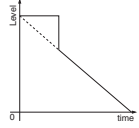
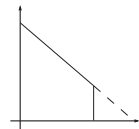
### Measurement error with constant level

Fault description	Error pattern	Reason	Rectification
1. Measured value shows a too low or too high level		● Min./max. adjustment not correct	● Adapt min./max. adjustment
		● Incorrect linearisation curve	● Adapt linearisation curve
		● Running time error (small measurement error close to 100 %/ serious error close to 0 %)	● Repeat setup
2. Measured value jumps towards 100 %		● Due to the process, the amplitude of the product echo decreases	● Carry out a false signal suppression
		● A false signal suppression was not carried out	
		● Amplitude or position of a false signal has changed (e.g. buildup); false signal suppression no longer matches	● Determine the reason for the changed false signals, carry out false signal suppression, e.g. with buildup

### Measurement error during filling

Fault description	Error pattern	Reason	Rectification
3. Measured value remains in the area of the bottom during filling		● Echo from the probe end larger than the product echo, for example, with products with $\epsilon_r < 2.5$ oil-based, solvents, etc.	● Check parameter "Medium" and "Vessel height", adapt if necessary
4. Measured value remains momentarily unchanged during filling and then jumps to the correct level		● Turbulence on the product surface, quick filling	● Check parameters, change if necessary, e.g. in dosing vessel, reactor
5. Measured value jumps sporadically to 100 % during filling		● Changing condensation or contamination on the probe	● Carry out a false signal suppression
6. Measured value jumps to $\geq 100\%$ or 0 m distance		● Level echo is no longer detected in the close range due to false signals in the close range. The sensor goes into overflow protection mode. The max. level (0 m distance) as well as the status message "Overflow protection" are outputted.	● Eliminate false signals in the close range ● Check installation conditions ● If possible, switch off the function "Overflow protection"

### Measurement error during emptying

Fault description	Error pattern	Reason	Rectification
7. Measured value remains unchanged in the close range during emptying		<ul style="list-style-type: none"> <li>● False signal larger than the level echo</li> <li>● Level echo too small</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Eliminate false signals in the close range</li> <li>● Remove contamination on the probe. After having removed the source of the false signals, the false signal suppression must be deleted.</li> <li>● Carry out a new false signal suppression</li> </ul>
8. Measured value remains reproducible in one position during emptying		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Stored false signals in this position are larger than the level echo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Delete false signal suppression</li> <li>● Carry out a new false signal suppression</li> </ul>

#### Reaction after fault rectification

Depending on the reason for the fault and the measures taken, the steps described in chapter "Setup" must be carried out again or must be checked for plausibility and completeness.

### 10.5 Exchanging the electronics module

If the electronics module is defective, it can be replaced by the user.



In Ex applications, only instruments and electronics modules with appropriate Ex approval may be used.



With SIL qualified instrument, only a respective electronics module with SIL qualification must be used.

The electronics modules are adapted to the respective sensor. Hence the new electronics module must be loaded with the default settings of the sensor. These are the possibilities:

- In the factory
- Or on site by the user

#### In the factory

Order the replacement electronics module from the agency serving you.

When ordering the replacement electronics module, please state the serial number of the sensor.

The serial numbers are stated on the type label of the instrument, inside the housing as well as on the delivery note.

The replacement electronics module is provided with the serial number of the affected sensor. Before mounting, check if the serial number on the replacement electronics module and the serial number of the sensor correspond.

Then all application-specific settings must be entered again. Carry out a fresh setup after exchanging the electronics or load the stored data of the setup.



**Or on site by the user**

First you have to transfer the device-specific sensor data to the new electronics module.

You can download these individual, device-specific data of your sensor from our homepage.

Under "Instrument search (serial number)" you can download the specific sensor data as XML file with the sensor serial number directly to the sensor.

After the transfer of the sensor data, you have to verify the correct transmission by means of a check sum. Only then, the instrument will be ready for operation, again.

You can find the detailed process of the electronics exchange in the supplementary instructions "*Electronics module*".

Then all application-specific settings must be entered again. Carry out a fresh setup after exchanging the electronics or load the stored data of the setup.

If you saved the parameter settings during the first setup of the sensor, you can transfer them to the replacement electronics module. A fresh setup is then not necessary.

**10.6 Exchanging the cable/rod****Exchanging the cable/rod**

If necessary, the cable or rod (measuring part) of the probe can be exchanged.

Loosen the rod or cable with a fork wrench, wrench size 7 (rod  $\varnothing$  8, cable  $\varnothing$  2 and 4) or wrench size 10 (rod  $\varnothing$  12).

**Note:**

When exchanging the rod or cable, make sure that the instrument and the new rod or cable are dry and clean.

1. Loosen the rod or cable with a fork wrench applied to the flat surface, provide counterforce with another fork wrench.
2. Dry the process fitting and the upper rod end before unscrewing the measuring rod.
3. Unscrew the loosened rod or cable manually.
4. Insert the new measuring rod carefully by hand with a screwing motion into the opening of the process fitting.
5. Continue screwing in the rod manually into the opening of the process fitting.
6. Exert counterforce with the second fork spanner and tighten the rod or cable on the flat surfaces with the following torque.

Rod  $\varnothing$  8, cable  $\varnothing$  2 and 4: 6 Nm (4.43 lbf ft)

Rod  $\varnothing$  12: 10 Nm (7.37 lbf ft)

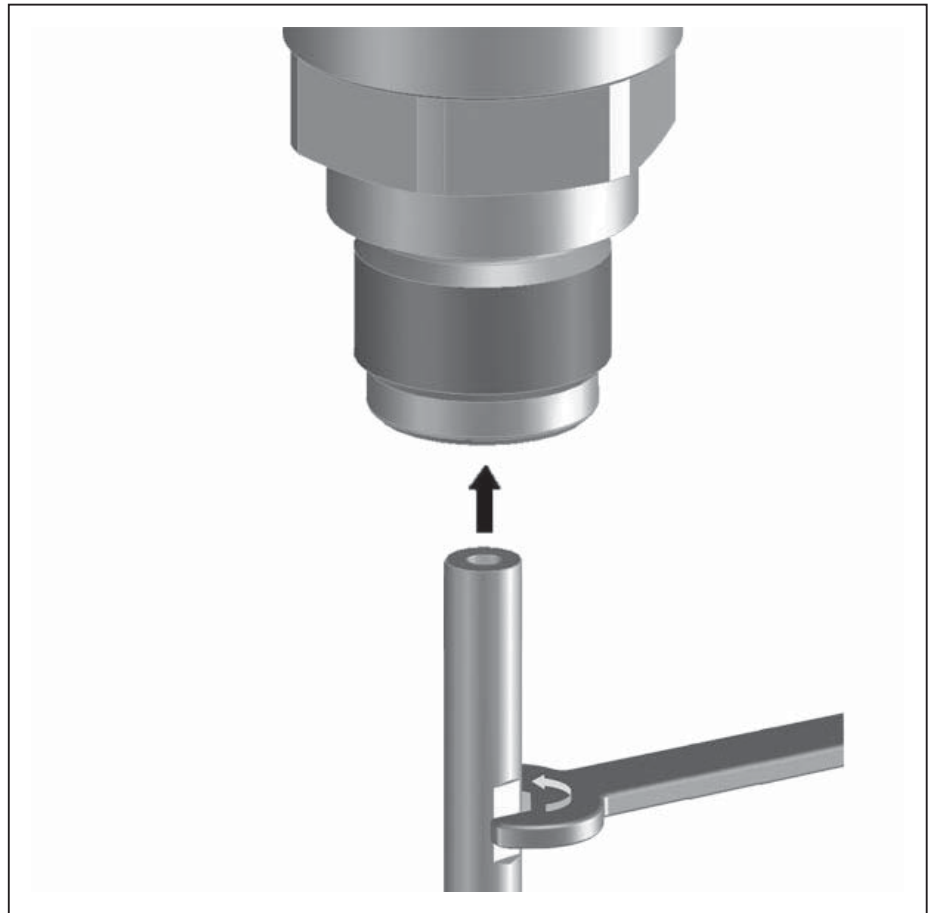


Fig. 32: Exchange cable or rod



**Information:**

Please maintain the specified torque so that the max. tensile strength of the connection remains.

7. Enter new probe length and if necessary the new probe type and then carry out a fresh adjustment (see "*Setup procedure, Carrying out min. adjustment - Carrying out max. adjustment*").

**Shorten cable/rod**

The rod or cable of the probe can be shortened individually.

1. Mark the requested length with mounted measuring rod.
2. Cable: Loosen the pins on the gravity weight (hexagon 3)
3. Cable: remove the pins
4. Cable: Pull the cable out of the gravity weight
5. Shorten the cable/rod with a cut-off wheel or metal saw at the marking. Take note of the specifications in the following illustration when shortening the cable.
6. Cable with gravity weight: Shift the cable according to the drawing into the gravity weight
7. Cable with gravity weight: Fasten cable with the pins, torque 7 Nm (5.16 lbf ft)  
Cable with centering weight: Fasten cable with the pins, torque 7 Nm (5.16 lbf ft) and fix the clamping part on the centering weight.

8. Enter new probe length and then carry out a fresh adjustment (see "Setup procedure, Carrying out min. adjustment - Carrying out max. adjustment").

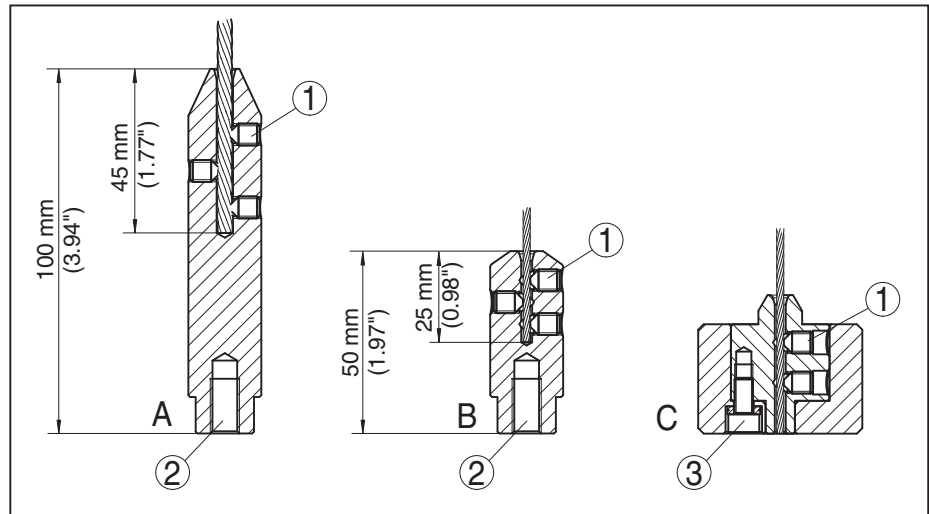


Fig. 33: Shortening the cable probe

- A Gravity weight - cable  $\varnothing$  4 mm  
 B Gravity weight - cable  $\varnothing$  2 mm  
 C Centering weight - cable  $\varnothing$  2 mm  
 1 Threaded pins  
 2 Thread M8 for eye-bolt  
 3 Fixing screw - centering weight

## 10.7 Software update

The following components are required to update the sensor software:

- Sensor
- Voltage supply
- HART modem
- PC with PACTware
- Current sensor software as file

You can find the actual sensor software as well as detailed information of the procedure in the download area on our homepage: [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

You can find information about the installation in the download file.



Make sure that you are using the correct software with SIL qualification.

Instruments with SIL qualification can only be updated with a respective software. An accidental update with a wrong software version is impossible.



### Caution:

Instruments with approvals can be bound to certain software versions. Therefore make sure that the approval is still effective after a software update is carried out.

You can find detailed information in the download area on our homepage: [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

## **10.8 How to proceed if a repair is necessary**

If it is necessary to repair the instrument, please contact the agency serving you.

## 11 Dismount

### 11.1 Dismounting steps

**Warning:**

Before dismounting, be aware of dangerous process conditions such as e.g. pressure in the vessel or pipeline, high temperatures, corrosive or toxic products etc.

Take note of chapters "*Mounting*" and "*Connecting to power supply*" and carry out the listed steps in reverse order.

### 11.2 Disposal

The instrument consists of materials which can be recycled by specialised recycling companies. We use recyclable materials and have designed the electronics to be easily separable.

Correct disposal avoids negative effects on humans and the environment and ensures recycling of useful raw materials.

Materials: see chapter "*Technical data*"

If you have no way to dispose of the old instrument properly, please contact us concerning return and disposal.

**WEEE directive 2012/19/EU**

This instrument is not subject to the WEEE directive 2012/19/EU and the respective national laws. Pass the instrument directly on to a specialised recycling company and do not use the municipal collecting points. These may be used only for privately used products according to the WEEE directive.

## 12 Supplement

### 12.1 Technical data

#### General data

316L corresponds to 1.4404 or 1.4435

#### Materials, wetted parts

- Process fitting (version up to 6 bar) 316L and PPS GF 40
- Process fitting (version up to 40 bar) 304L and PEEK, 316L and PEEK, Alloy C22 (2.4602) and PEEK, Alloy C276 (2.4819) and PEEK, Duplex steel (1.4462) and PEEK, Alloy 400 (2.4360) and PTFE
- Process seal on the instrument side (cable/rod leadthrough) FKM (SHS FPM 70C3 GLT), FFKM (Kalrez 6375), EPDM (A+P 75.5/KW75F), silicone FEP coated (A+P FEP-O-SEAL)
- Process seal On site (instruments with thread: Klingersil C-4400 is enclosed)
- Rod:  $\varnothing$  8 mm (0.315 in) 316L, Alloy C22 (2.4602), 304L, Alloy C276 (2.4819), Duplex steel (1.4462)
- Rod:  $\varnothing$  12 mm (0.472 in) 316L, Alloy C22 (2.4602), Alloy 400 (2.4360)
- Cable:  $\varnothing$  2 mm (0.079 in) 316 (1.4401), Alloy C276 (2.4819)
- Cable:  $\varnothing$  4 mm (0.157 in) 316 (1.4401), Alloy C22 (2.4602), PFA
- Inner conductor (up to the cable) 316L
- Gravity weight (optionally available) 316L
- Centering weight (optionally available) 316L

#### Materials, non-wetted parts

- Stainless steel housing (electropolished) 316L
- Second Line of Defense (optional) Borosilicate glass GPC 540 with 316L and Alloy C22 (2.4602)
- Seal between housing and housing lid Silicone SI 850 R
- Inspection window in housing cover (optional) Polycarbonate (with Ex d version: glass)
- Ground terminal 316L
- Cable gland PA, stainless steel, brass
- Sealing, cable gland NBR
- Blind plug, cable gland PA

#### Second Line of Defense (optional)

- The Second Line of Defense (SLOD) is a second level of the process separation in the form of a gas-tight feedthrough in the lower part of the housing, preventing product from penetrating into the housing.
- Supporting material 316L
- Glass potting Borosilicate glass GPC 540

– Contacts	Alloy C22 (2.4602)
– Helium leak rate	$< 10^{-6}$ mbar l/s
– Pressure resistance	See process pressure of the sensor
Conductive connection	Between ground terminal, process fitting and probe
Process fittings	
– Pipe thread, cylindrical (ISO 228 T1)	G $\frac{3}{4}$ , G1, G1 $\frac{1}{2}$ according to DIN 3852-A
– Pipe thread, conical (ASME B1.20.1)	$\frac{3}{4}$ NPT, 1 NPT, 1 $\frac{1}{2}$ NPT
– Flanges	DIN from DN 25, ASME from 1"
Weight	
– Instrument weight (depending on process fitting)	approx. 0.8 ... 8 kg (0.176 ... 17.64 lbs)
– Rod: $\varnothing$ 8 mm (0.315 in)	approx. 400 g/m (4.3 oz/ft)
– Rod: $\varnothing$ 12 mm (0.472 in)	approx. 900 g/m (9.68 oz/ft)
– Cable: $\varnothing$ 2 mm (0.079 in)	approx. 16 g/m (0.17 oz/ft)
– Cable: $\varnothing$ 4 mm (0.157 in)	approx. 60 g/m (0.65 oz/ft)
– Gravity weight for cable $\varnothing$ 2 mm (0.079 in)	100 g (3.22 oz)
– Gravity weight for cable $\varnothing$ 4 mm (0.157 in)	200 g (6.43 oz)
– Centering weight $\varnothing$ 40 mm (1.575 in)	180 g (5.79 oz)
– Centering weight $\varnothing$ 45 mm (1.772 in)	250 g (8.04 oz)
– Centering weight $\varnothing$ 75 mm (2.953 in)	825 g (26.52 oz)
– Centering weight ( $\varnothing$ 95 mm (3.74 in)	1050 g (33.76 oz)
Probe length L (from seal surface)	
– Rod: $\varnothing$ 8 mm (0.315 in)	up to 6 m (19.69 ft)
– Rod: $\varnothing$ 12 mm (0.472 in)	up to 6 m (19.69 ft)
– Trimming accuracy - rod	$\pm(1 \text{ mm} + 0.05 \% \text{ of the rod length})$
– Cable: $\varnothing$ 2 mm (0.079 in)	up to 75 m (246.1 ft)
– Cable: $\varnothing$ 4 mm (0.157 in)	up to 75 m (246 ft)
– Trimming accuracy - cable	$\pm(2 \text{ mm} + 0.05 \% \text{ of the cable length})$
Lateral load	
– Rod: $\varnothing$ 8 mm (0.315 in)	10 Nm (7.38 lbf ft)
– Rod: $\varnothing$ 12 mm (0.472 in)	30 Nm (22.13 lbf ft)
Max. tensile load	
– Cable: $\varnothing$ 2 mm (0.079 in) - 316 (1.4401)	1.5 KN (337 lbf)
– Cable: $\varnothing$ 2 mm (0.079 in) - Alloy C276 (2.4819)	1.0 KN (225 lbf)
– Cable: $\varnothing$ 4 mm (0.157 in)	2.5 KN (562 lbf)
Thread in gravity weight, e.g. for eye-bolt (cable version)	M 8





Fault signal, current output (adjustable)	Last valid measured value, $\geq 21 \text{ mA}$ , $\leq 3.6 \text{ mA}$
Max. output current	21.5 mA
Starting current	$\leq 10 \text{ mA}$ for 20 ms after switching on, $\leq 3.6 \text{ mA}$
Load	Load resistor, see chapter "Voltage supply"
Damping (63 % of the input variable), adjustable	0 ... 999 s
Indication value - Display and adjustment module <sup>3)</sup>	
– Displayed value 1	Filling height Level
– Displayed value 2	Electronics temperature
Resolution, digital	< 1 mm (0.039 in)

---

### Accuracy (according to DIN EN 60770-1)

---

Process reference conditions according to DIN EN 61298-1

- Temperature  $+18 \dots +30 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $+64 \dots +86 \text{ }^\circ\text{F}$ )
- Relative humidity 45 ... 75 %
- Air pressure  $+860 \dots +1060 \text{ mbar}/+86 \dots +106 \text{ kPa}$   
( $+12.5 \dots +15.4 \text{ psig}$ )

Mounting, reference conditions

- Min. distance to internal installations > 500 mm (19.69 in)
- Vessel metallic,  $\varnothing 1 \text{ m}$  (3.281 ft), centric mounting, process fitting flush with the vessel ceiling
- Medium Water/Oil (dielectric constant  $\sim 2.0$ )<sup>4)</sup>
- Mounting Probe end does not touch the vessel bottom

Sensor parameter adjustment No gating out of false signals carried out

<sup>3)</sup> The indication values can be assigned individually.

<sup>4)</sup> With interface measurement = 2.0

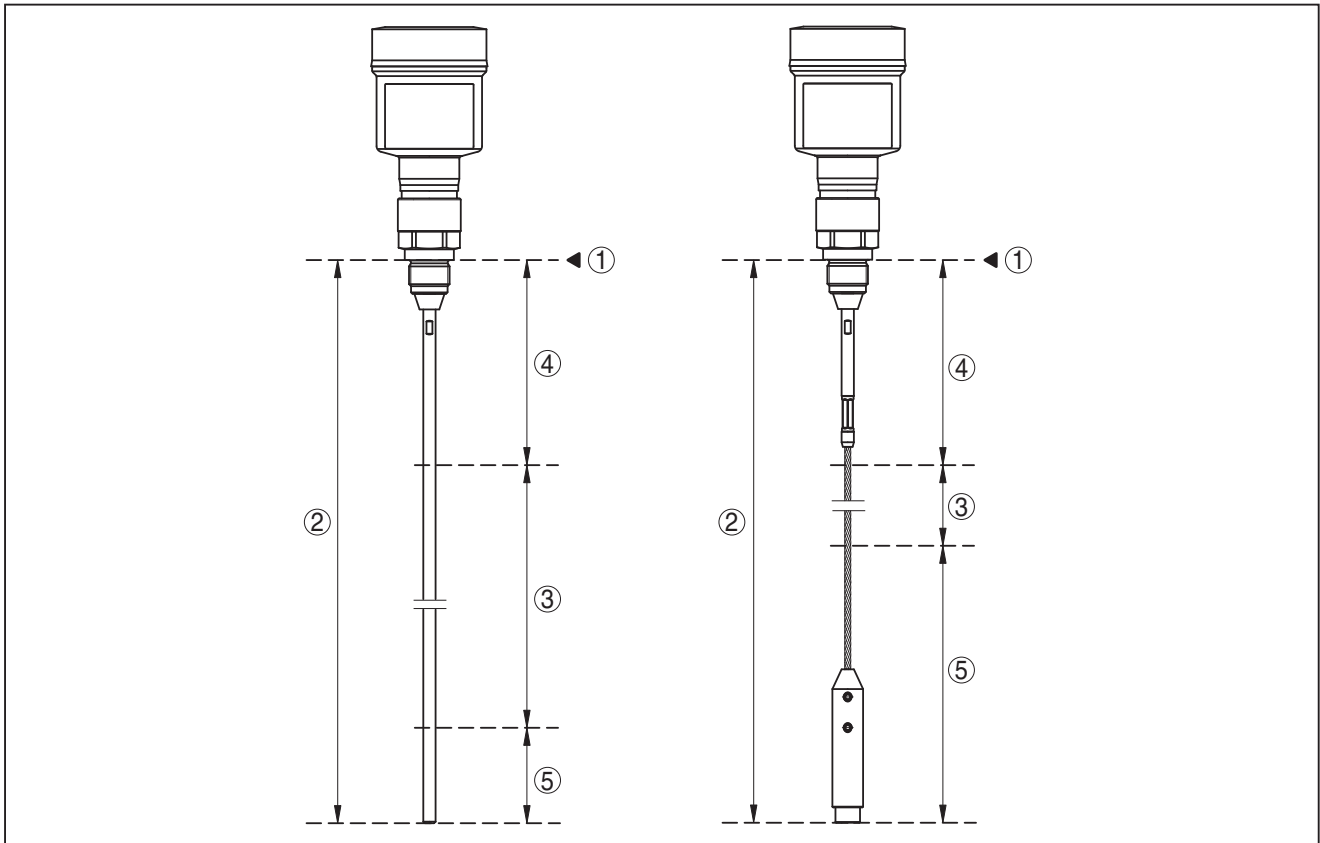


Fig. 34: Measuring ranges - BMD 1L

- 1 Reference plane
- 2 Probe length L
- 3 Measuring range (default setting refers to the measuring range in water)
- 4 Upper dead band (see following diagrams - grey section)
- 5 Lower dead band (see following diagrams - grey section)

Typical deviation - Interface measurement  $\pm 5 \text{ mm (0.197 in)}$

Typical deviation - Total level interface measurement See following diagrams

Typical deviation - Level measurement<sup>5)6)</sup> See following diagrams

<sup>5)</sup> Depending on the mounting conditions, deviations can occur which can be rectified by adapting the adjustment or changing the measured value offset in the DTM service mode.  
<sup>6)</sup> The dead bands can be optimized via a false signal suppression.

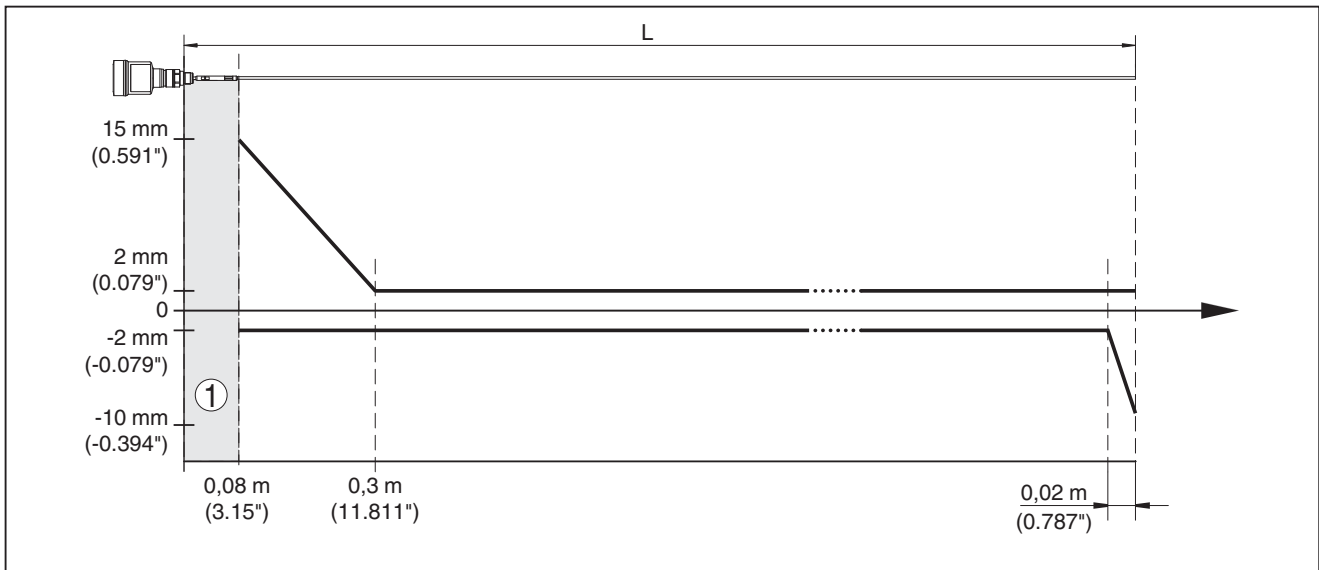


Fig. 35: Deviation BMD 1L in rod version in water

- 1 Dead band (no measurement possible in this area)
- L Probe length

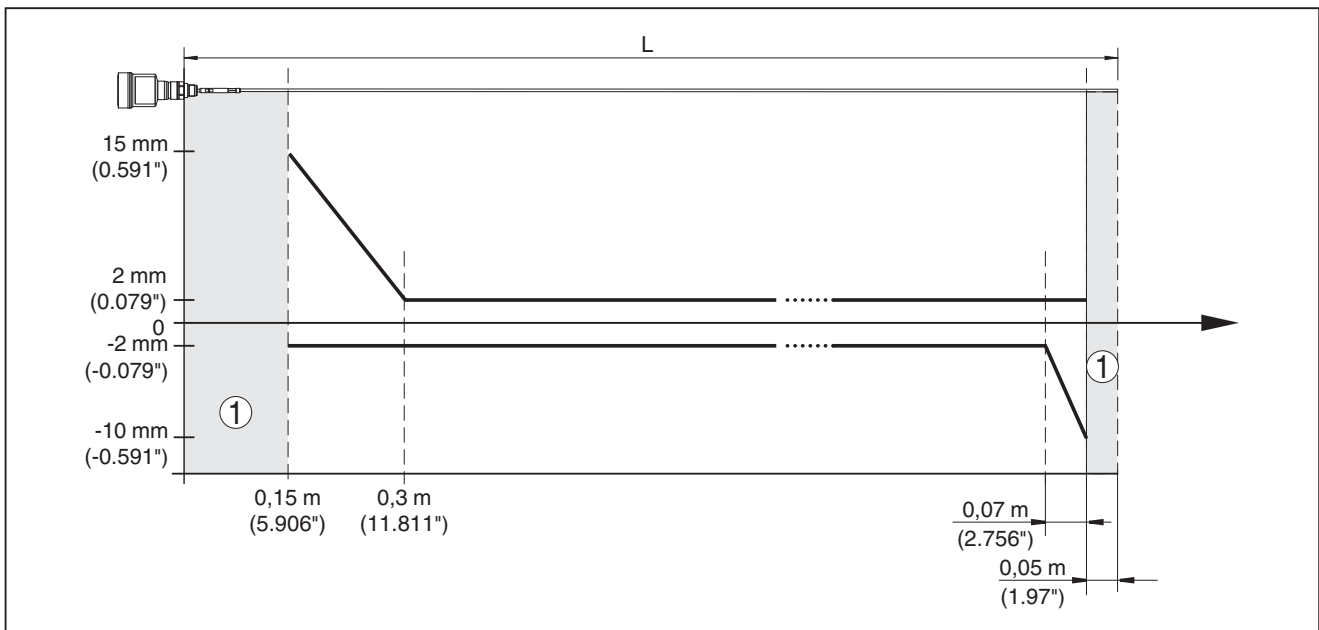


Fig. 36: Deviation BMD 1L in rod version in oil

- 1 Dead band (no measurement possible in this area)
- L Probe length

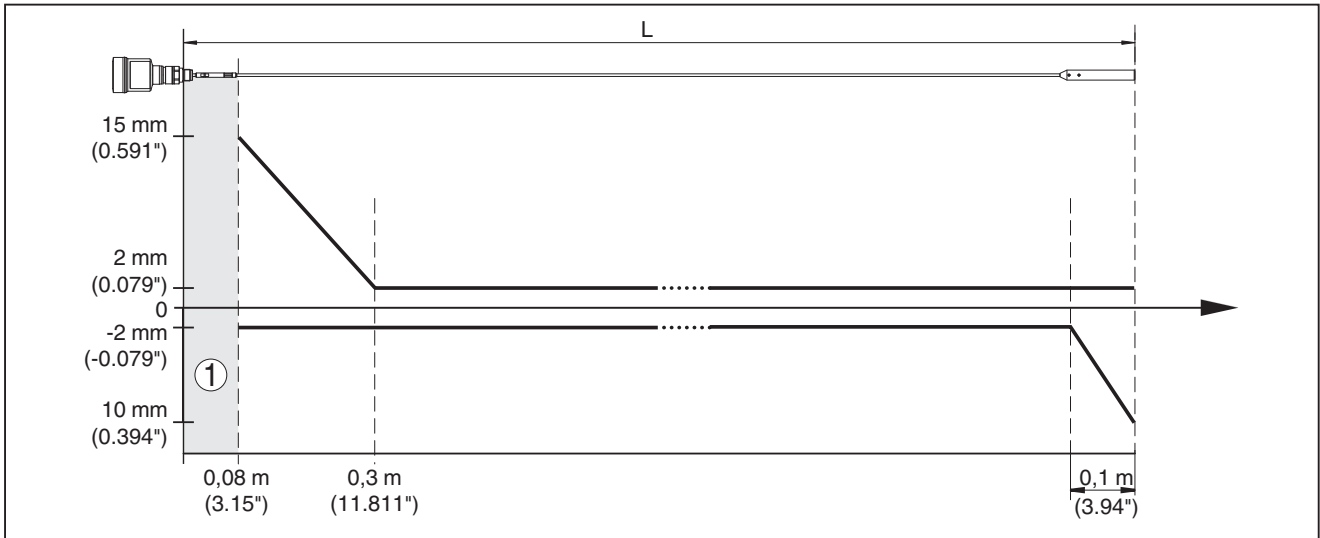


Fig. 37: Deviation BMD 1L in cable version in water

- 1 Dead band (no measurement possible in this area)
- L Probe length

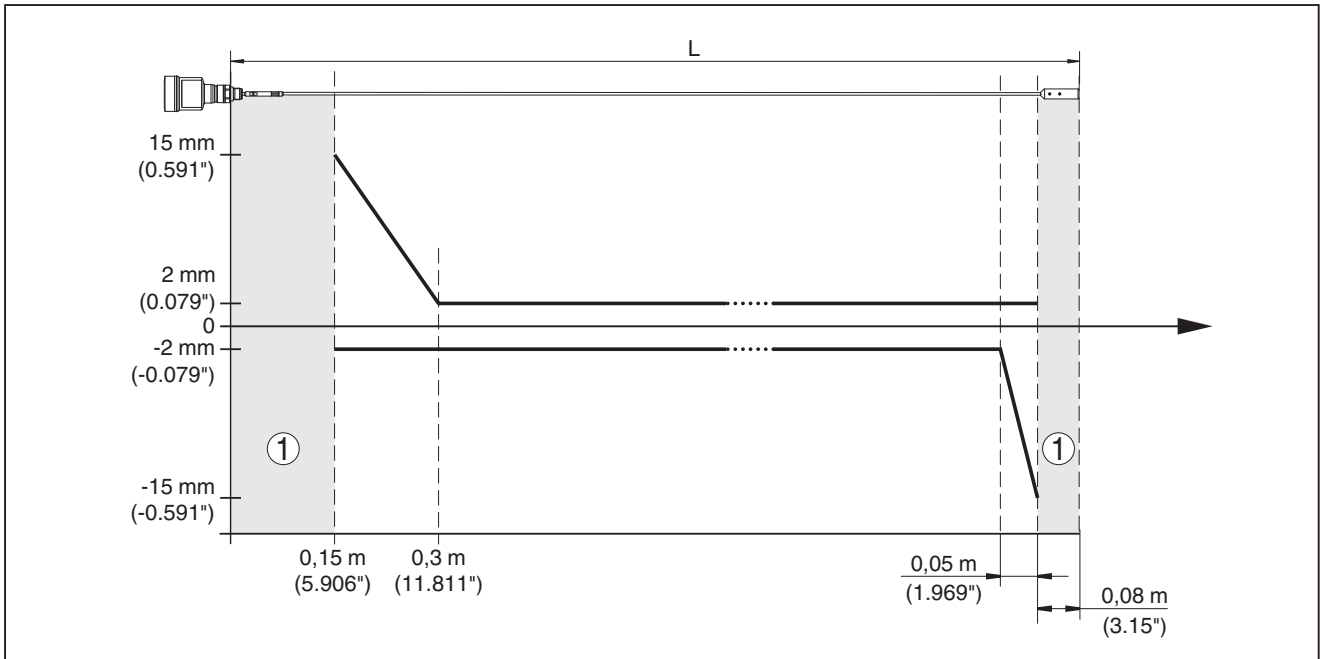


Fig. 38: Deviation BMD 1L in cable version ( $\varnothing$  2 mm/0.079 in), in medium oil

- 1 Dead band (no measurement possible in this area)
- L Probe length

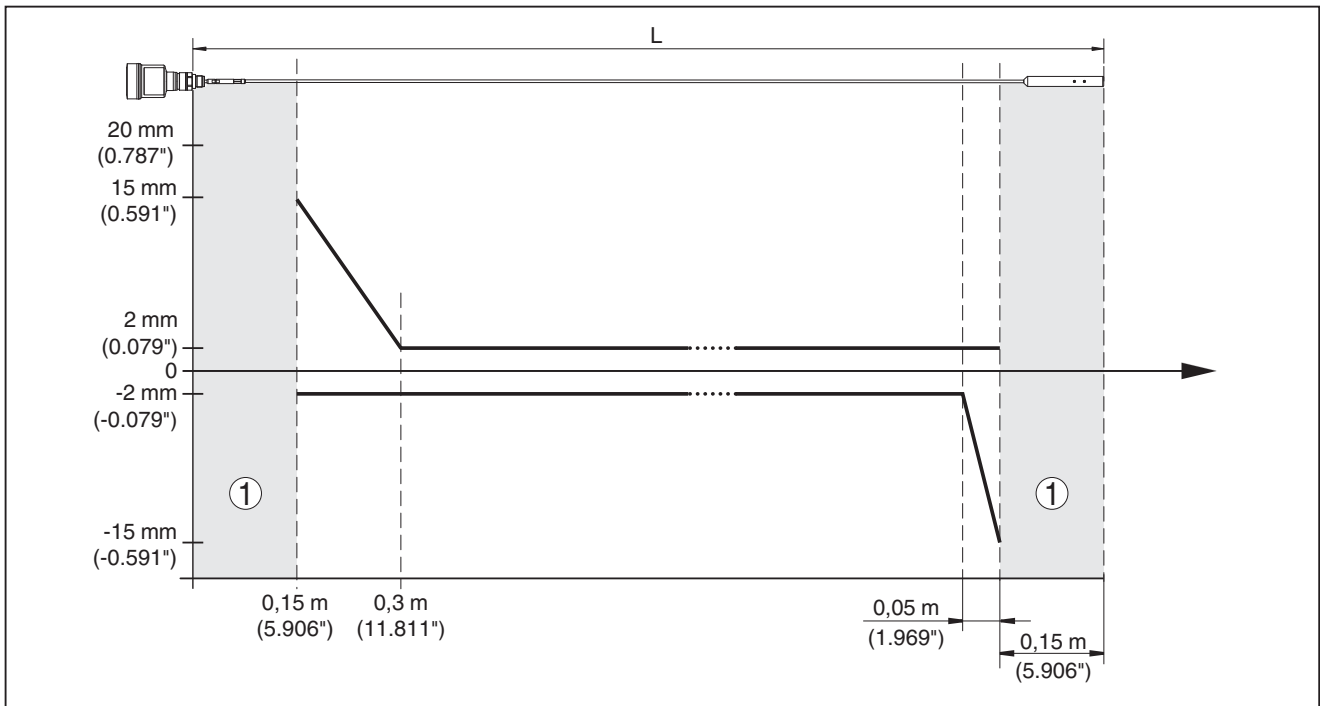


Fig. 39: Deviation BMD 1L in cable version ( $\varnothing$  4 mm/0.157 in), in medium oil

- 1 Dead band (no measurement possible in this area)
- L Probe length

Deviation (cable - PFA-coated) from 6 m probe length = 0.5 % of the probe length

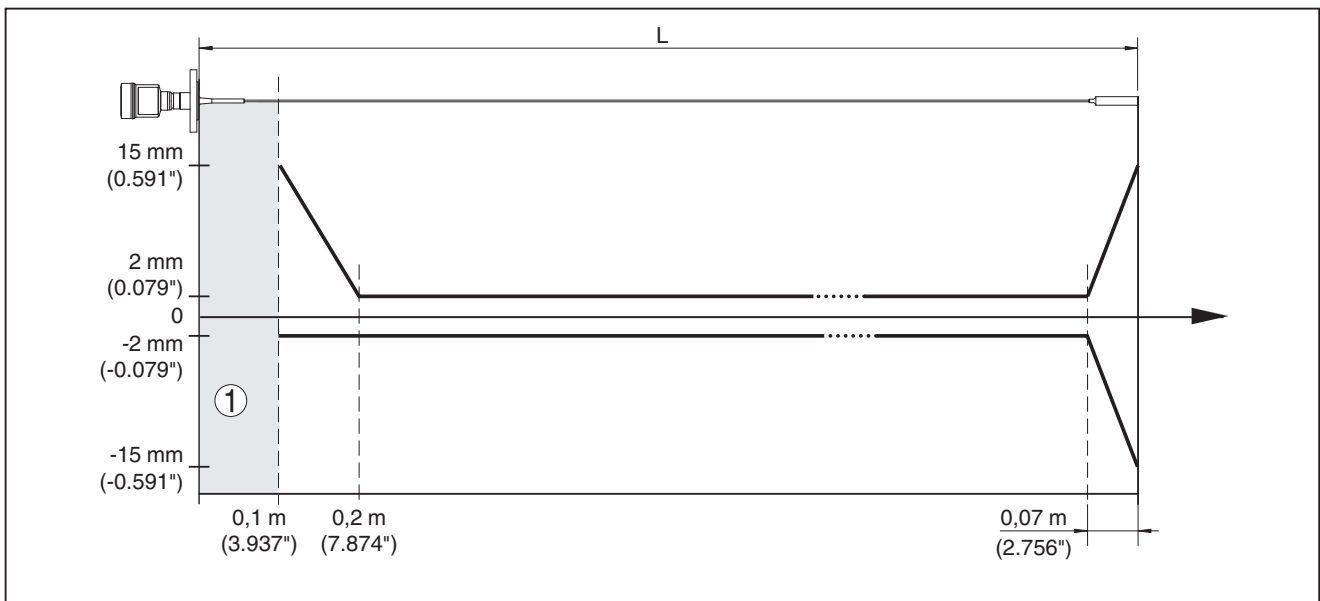


Fig. 40: Deviation BMD 1L in cable version ( $\varnothing$  4 mm/0.157 in, PFA-coated) in water

- 1 Dead band (no measurement possible in this area)
- L Probe length

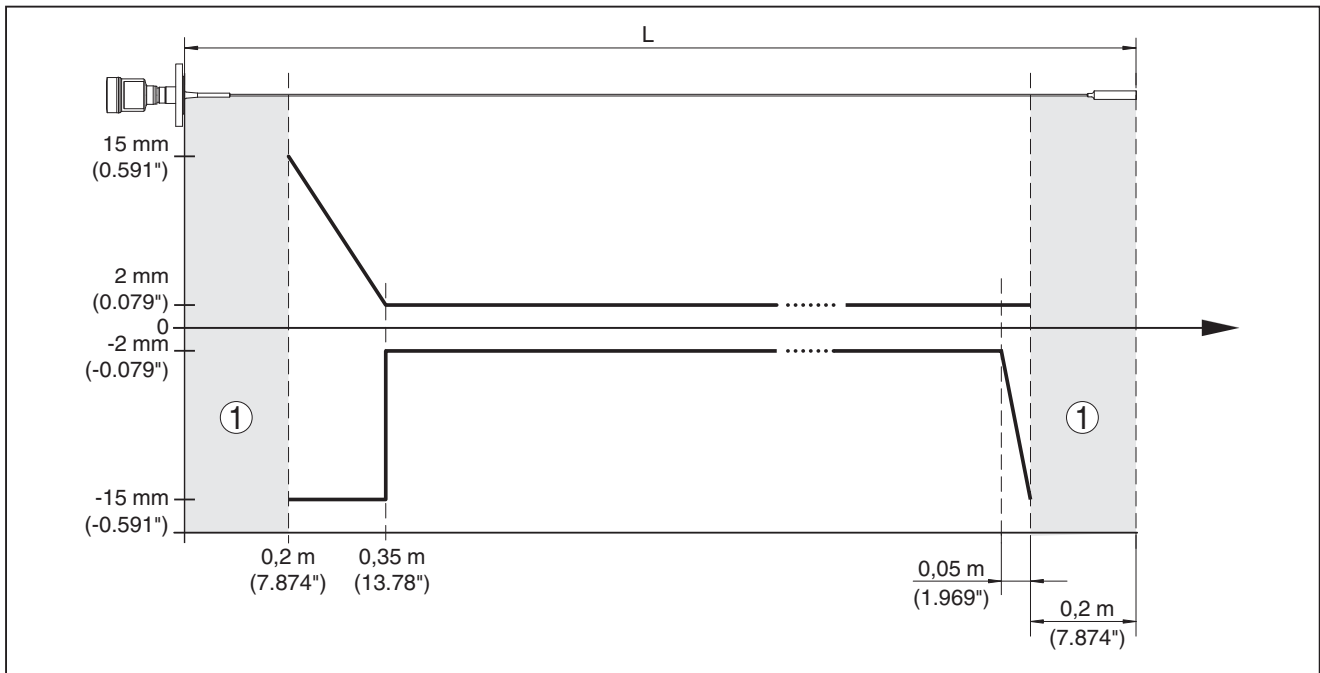


Fig. 41: Deviation BMD 1L in cable version ( $\varnothing$  4 mm/0.157 in, PFA-coated), in oil

1 Dead band (no measurement possible in this area)

L Probe length

Repeatability  $\leq \pm 1$  mm

Specifications of the safety tolerance (SIL) See "Safety Manual"

### Variables influencing measurement accuracy

#### Specifications for the digital measured value

Temperature drift - Digital output  $\pm 3$  mm/10 K relating to the max. measuring range or max. 10 mm (0.394 in)

Additional deviation through electromagnetic interference acc. to EN 61326  $< \pm 10$  mm ( $< \pm 0.394$  in)

#### Specifications apply also to the current output<sup>7)</sup>

Temperature drift - Current output  $\pm 0.03$  %/10 K relating to the 16 mA span max.  $\pm 0.3$  %

Deviation in the current output due to digital/analogue conversion

- Non-Ex and Ex-ia version  $< \pm 15$   $\mu$ A

- Ex-d-ia version  $< \pm 40$   $\mu$ A

Additional deviation through electromagnetic interference acc. to EN 61326  $< \pm 150$   $\mu$ A

### Influence of the superimposed gas and pressure on measurement accuracy

The propagation speed of the radar impulses in gas or vapour above the medium is reduced by high pressure. This effect depends on the superimposed gas or vapours.

The following table shows the resulting deviation for some typical gases and vapours. The specified values refer to the distance. Positive values mean that the measured distance is too large, negative values that the measured distance is too small.

<sup>7)</sup> Also for the additional current output (optional).

Gas phase	Temperature	Pressure		
		1 bar (14.5 psig)	10 bar (145 psig)	50 bar (725 psig)
Air	20 °C (68 °F)	0 %	0.22 %	1.2 %
	200 °C (392 °F)	-0.01 %	0.13 %	0.74 %
	400 °C (752 °F)	-0.02 %	0.08 %	0.52 %
Hydrogen	20 °C (68 °F)	-0.01 %	0.1 %	0.61 %
	200 °C (392 °F)	-0.02 %	0.05 %	0.37 %
	400 °C (752 °F)	-0.02 %	0.03 %	0.25 %
Steam (saturated steam)	100 °C (212 °F)	0.26 %	-	-
	180 °C (356 °F)	0.17 %	2.1 %	-
	264 °C (507 °F)	0.12 %	1.44 %	9.2 %
	366 °C (691 °F)	0.07 %	1.01 %	5.7 %

### Characteristics and performance data

Measuring cycle time	< 500 ms
Step response time <sup>8)</sup>	≤ 3 s
Max. filling/emptying speed	1 m/min
	Products with high dielectric constant (>10) up to 5 m/min.

### Ambient conditions

Ambient, storage and transport temperature -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

### Process conditions

For the process conditions, please also note the specifications on the type label. The lowest value always applies.

The measurement error through the process conditions in the specified pressure and temperature range is < 1 %.

Process pressure

- Process fitting with PPS GF 40 -1 ... 6 bar/-100 ... 600 kPa (-14.5 ... 87 psi), depending on the process fitting
- Process fitting with PEEK -1 ... +40 bar/-100 ... +4000 kPa (-14.5 ... +580 psig), depending on the process fitting

Vessel pressure relating to the flange nominal pressure stage see supplementary instructions manual "*Flanges according to DIN-EN-ASME-JIS*"

Process temperature (thread or flange temperature)

- PPS GF 40 -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
- FKM (SHS FPM 70C3 GLT) -40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)
- EPDM (A+P 75.5/KW75F) -40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)

<sup>8)</sup> Time span after a sudden measuring distance change by max. 0.5 m in liquid applications, max 2 m with bulk solids applications, until the output signal has taken for the first time 90 % of the final value (IEC 61298-2).

- Silicone FEP coated (A+P FEP-O-Seal)      -40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)
- FFKM (Kalrez 6375)                              -20 ... +150 °C (-4 ... +302 °F)
- FFKM (Kalrez 6375) - with tempera-      -20 ... +200 °C (-4 ... +392 °F)
- ture adapter

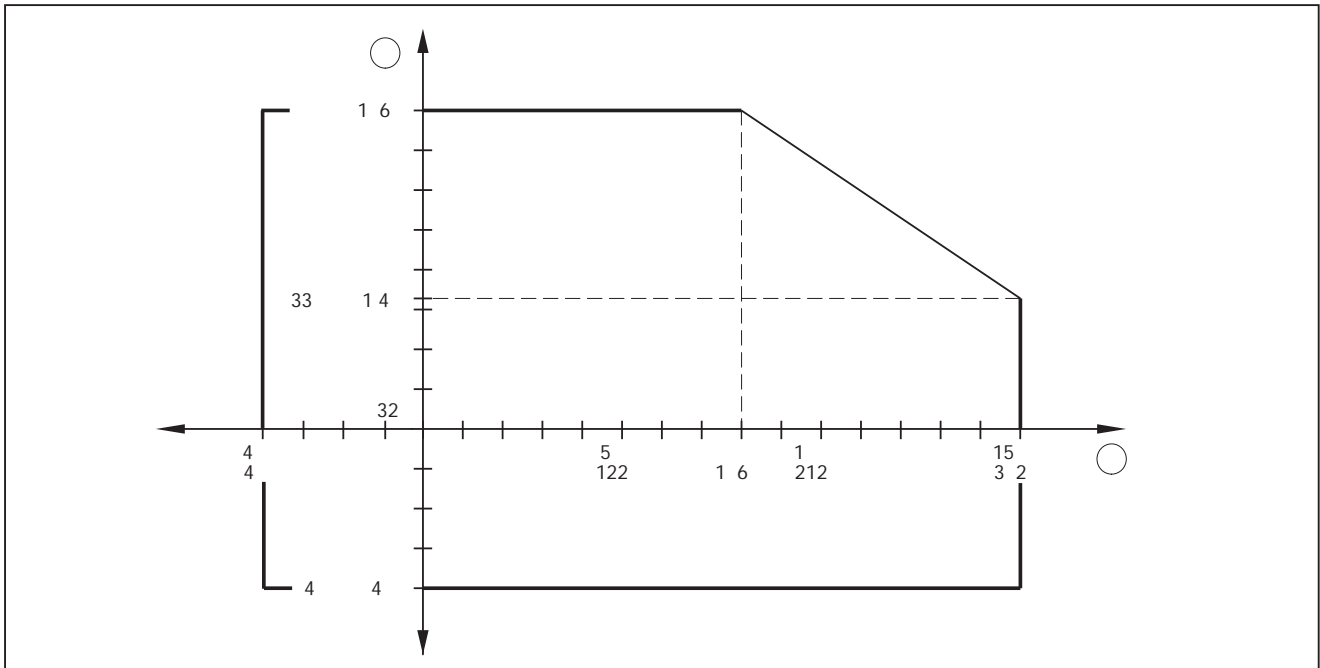


Fig. 42: Ambient temperature - process temperature, standard version

- A Ambient temperature
- B Process temperature (depending on the seal material)

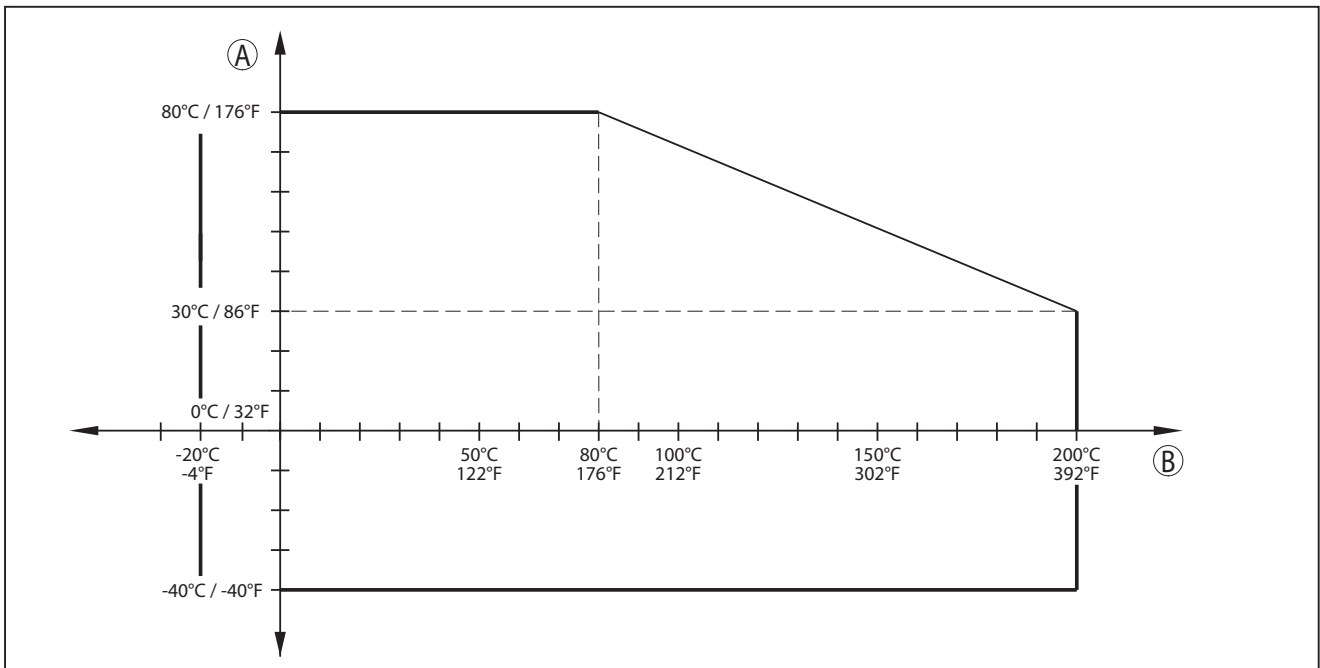


Fig. 43: Ambient temperature - process temperature, version with temperature adapter

- A Ambient temperature
- B Process temperature (depending on the seal material)



## Vibration resistance

- Rod probe 1 g with 5 ... 200 Hz according EN 60068-2-6 (vibration at resonance) with rod length 50 cm (19.69 in)

## Shock resistance

- Rod probe 25 g, 6 ms according to EN 60068-2-27 (mechanical shock) with rod length 50 cm (19.69 in)

**Electromechanical data**

## Cable entry

- M20 x 1.5 1 x cable gland M20 x 1.5 (cable:  $\varnothing$  6 ... 12 mm), 1 x blind plug M20 x 1.5
- ½ NPT 1 x blind plug NPT, 1 x closing cap (red) ½ NPT

## Wire cross-section (spring-loaded terminals)

- Massive wire, stranded wire 0.2 ... 2.5 mm<sup>2</sup> (AWG 24 ... 14)
- Stranded wire with end sleeve 0.2 ... 1.5 mm<sup>2</sup> (AWG 24 ... 16)

**Display and adjustment module**

Display element Display with backlight

## Measured value indication

- Number of digits 5
- Size of digits W x H = 7 x 13 mm

## Adjustment elements

- 4 keys **[OK], [->], [+], [ESC]**
- Switch Bluetooth On/Off

## Bluetooth interface

- Standard Bluetooth smart
- Effective range 25 m (82.02 ft)

## Protection rating

- unassembled IP 20
- mounted in the housing without lid IP 40

## Materials

- Housing ABS
- Inspection window Polyester foil

## Functional safety

SIL non-reactive

**Integrated clock**

Date format Day.Month.Year

Time format 12 h/24 h

Time zone, factory setting CET

Max. rate deviation 10.5 min/year

---

**Additional output parameter - Electronics temperature**


---

## Output of the values

- Analogue	Via the current output
- Digital	Via the digital output signal (depending on the electronics version)
Range	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
Resolution	< 0.1 K
Accuracy	±3 K

---

**Voltage supply**


---

Operating voltage  $U_B$ 

- Non-Ex instrument, Ex-d instrument	9.6 ... 35 V DC
- Ex ia instrument	9.6 ... 30 V DC
- Ex-d-ia instrument	15 ... 35 V DC
- Ex-d-ia instrument with ship approval	15 ... 35 V DC

Operating voltage  $U_B$  - illuminated display and adjustment module

- Non-Ex instrument, Ex-d instrument	16 ... 35 V DC
- Ex ia instrument	16 ... 30 V DC
- Ex-d-ia instrument	No lighting (integrated ia barrier)

## Reverse voltage protection Integrated

## Permissible residual ripple - Non-Ex, Ex-ia instrument

- for $9.6 \text{ V} < U_B < 14 \text{ V}$	$\leq 0.7 V_{\text{eff}}$ (16 ... 400 Hz)
- for $18 \text{ V} < U_B < 36 \text{ V}$	$\leq 1.0 V_{\text{eff}}$ (16 ... 400 Hz)

## Permissible residual ripple - Ex-d-ia instrument

- for $18 \text{ V} < U_B < 36 \text{ V}$	$\leq 1 V_{\text{eff}}$ (16 ... 400 Hz)
---	---

## Load resistor

- Calculation	$(U_B - U_{\text{min}})/0.022 \text{ A}$
- Example - Non-Ex instrument with $U_B = 24 \text{ V DC}$	$(24 \text{ V} - 9.6 \text{ V})/0.022 \text{ A} = 655 \Omega$

---

**Potential connections and electrical separating measures in the instrument**


---

Electronics	Not non-floating
Ground terminal	Galvanically connected with the metal process fitting
Galvanic separation between electronics and metal housing parts	
- Reference voltage	500 V AC

---

**Electrical protective measures**


---

## Protection rating

- IEC 60529	IP 66/IP 68 (0.2 bar)
- NEMA	Type 6P

Connection of the feeding power supply unit Networks of overvoltage category III

Altitude above sea level

- by default up to 2000 m (6562 ft)
- with connected overvoltage protection up to 5000 m (16404 ft)

Pollution degree<sup>9)</sup> 4

Protection rating (IEC 61010-1) III

## Approvals

Instruments with approvals can have deviating technical data (depending on the version). For such instruments, the corresponding approval documents must be noted.

## 12.2 Dimensions

### Stainless steel housing - electropolished

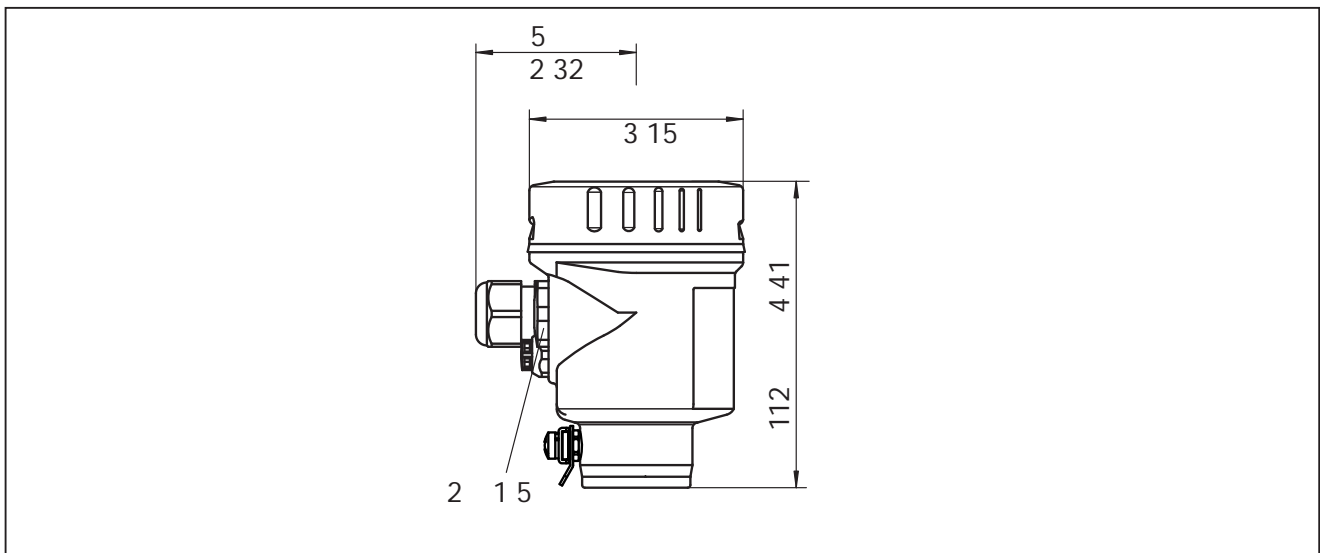


Fig. 44: Stainless steel housing (electropolished) - with integrated display and adjustment module the housing is 9 mm/0.35 in higher

<sup>9)</sup> When used with fulfilled housing protection.

**BMD 1L, cable version with gravity weight**

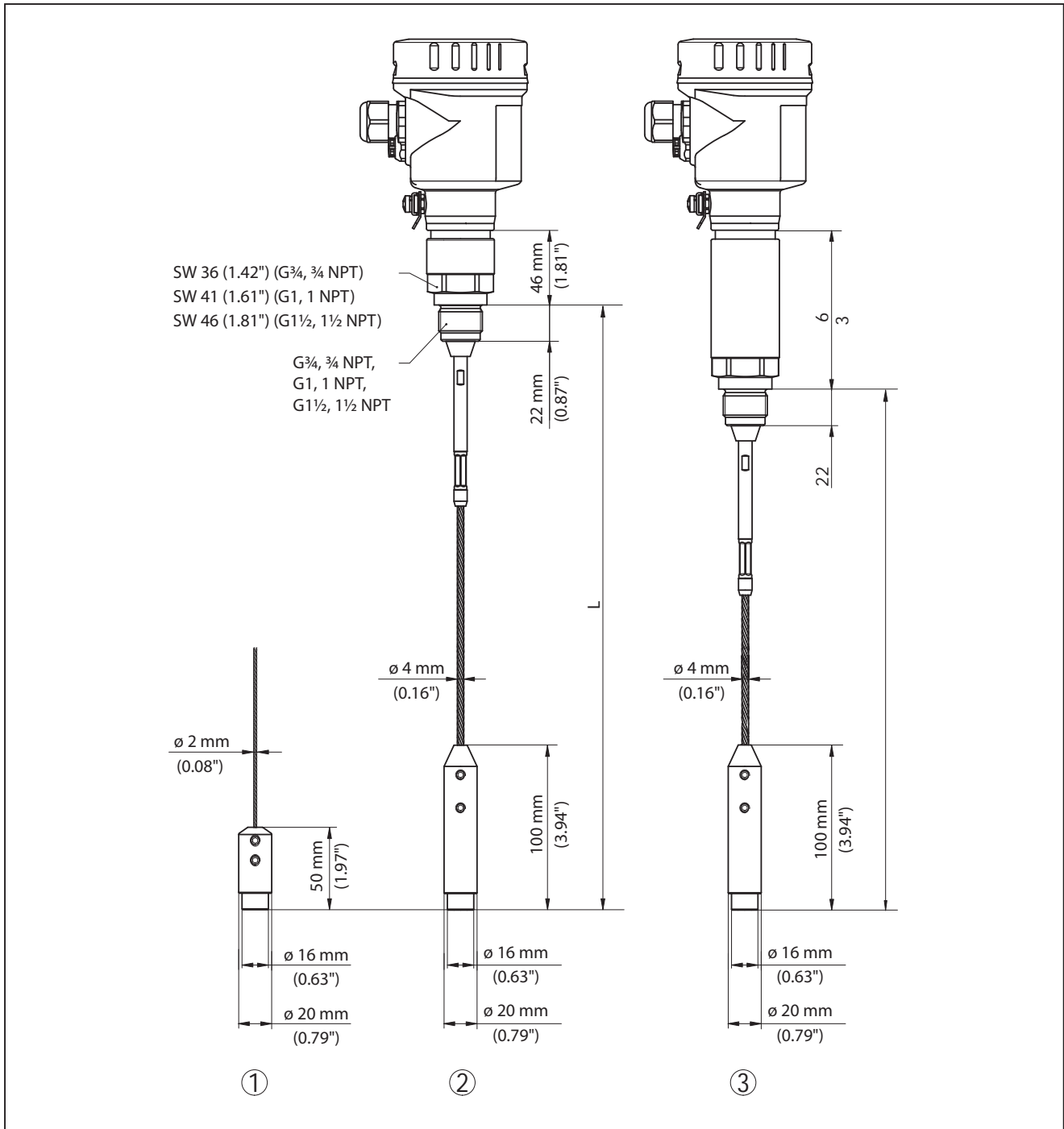


Fig. 45: BMD 1L, threaded version with gravity weight (all gravity weights with thread M8 for eye-bolt)

- L Sensor length, see chapter "Technical data"
- 1 Cable version  $\phi$  2 mm (0.079 in) with gravity weight
- 2 Cable version  $\phi$  4 mm (0.157 in) with gravity weight
- 3 Cable version with temperature adapter

## BMD 1L, cable version with centering weight

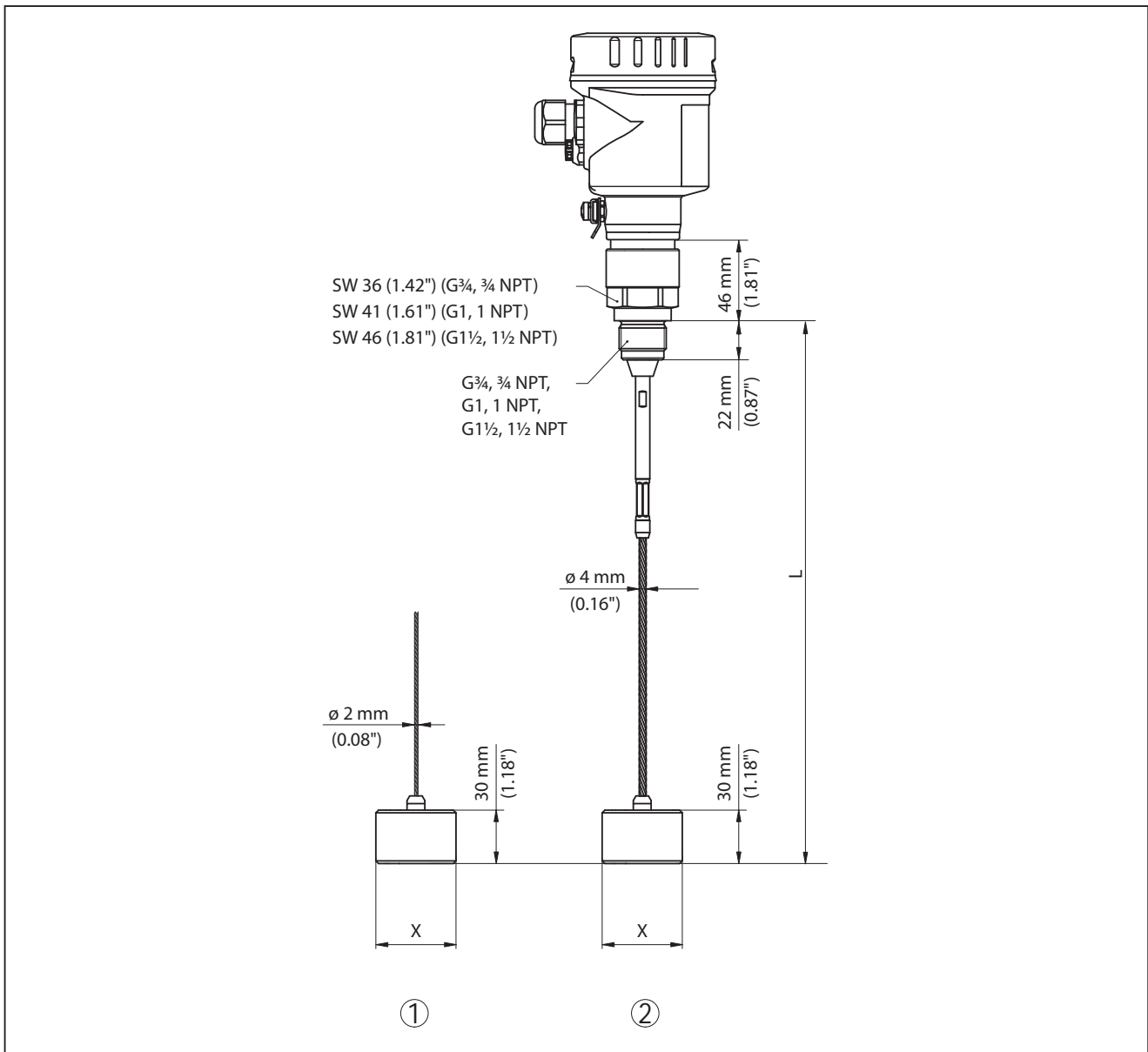


Fig. 46: BMD 1L, threaded version

L Sensor length, see chapter "Technical data"

x  $\phi$  40 mm (1.57 in)  
 $\phi$  45 mm (1.77 in)  
 $\phi$  75 mm (2.95 in)  
 $\phi$  95 mm (3.74 in)

- 1 Cable version  $\phi$  2 mm (0.079 in) with centering weight (see supplementary instructions "Centering")
- 2 Cable version  $\phi$  4 mm (0.157 in) PFA-coated with centering weight (see supplementary instructions "Centering")
- 3 Cable version  $\phi$  4 mm (0.157 in) with centering weight (see supplementary instructions "Centering")

**BMD 1L, rod version**

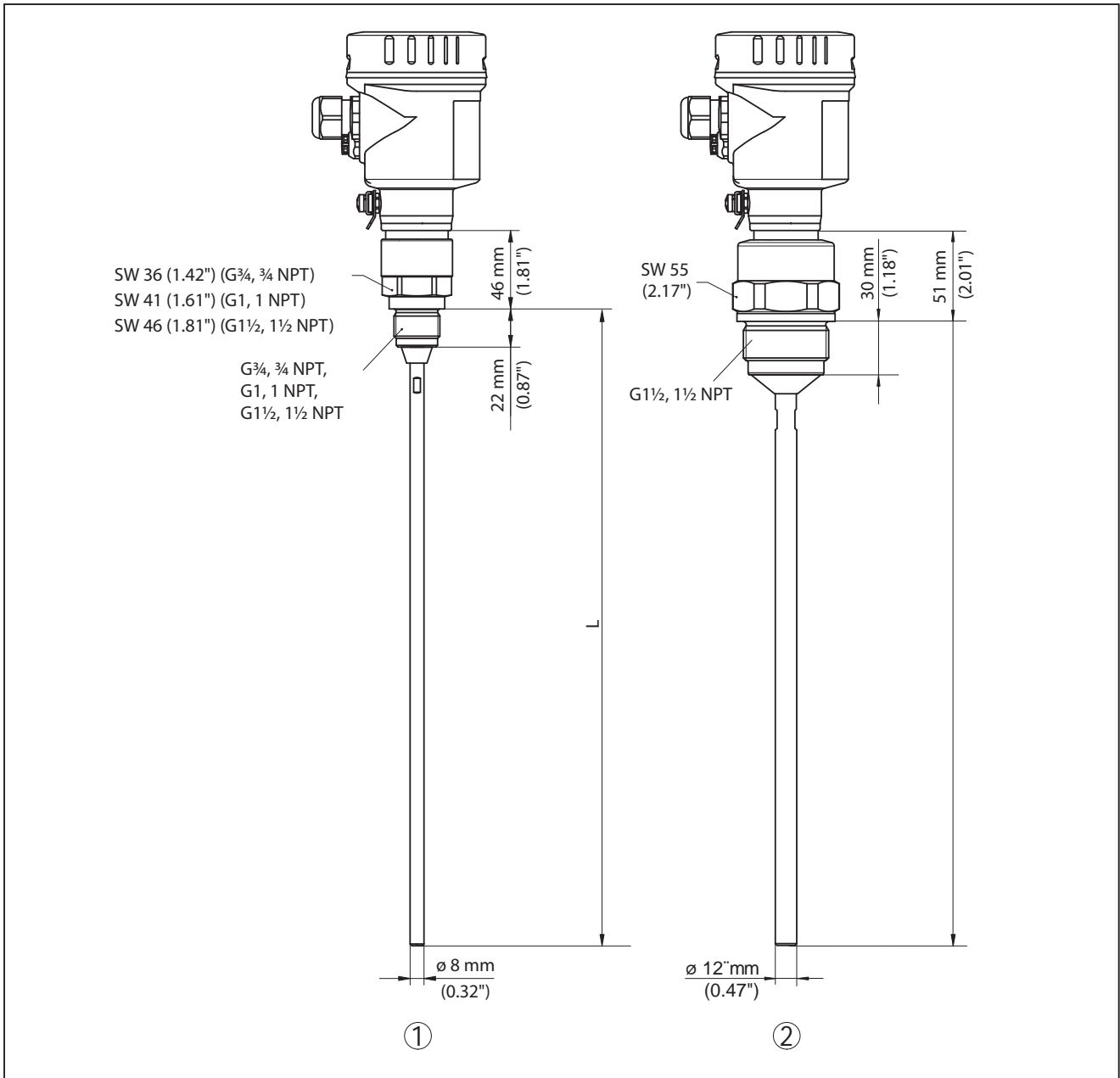


Fig. 47: BMD 1L, rod version

- L Sensor length, see chapter "Technical data"
- 1 Rod version  $\varnothing$  8 mm (0.315 in)
- 2 Rod version  $\varnothing$  12 mm (0.472 in)

## 12.3 Trademark

All the brands as well as trade and company names used are property of their lawful proprietor/originator.

**INDEX****A**

- Adjustment
  - Max. adjustment 37, 38
  - Min. adjustment 37, 38
- Adjustment system 33
- Application 36, 37
- Application area 9

**B**

- Backlight 45

**C**

- Check output signal 64
- Connecting
  - To the PC 56
- Copy sensor settings 51
- Current output 53
- Current output 2 43
- Current output, adjustment 53
- Current output, meas. variable 53
- Current output, min./max. 40
- Current output mode 40
- Curve display
  - Echo curve 46

**D**

- Damping 38
- Date of manufacture 54
- Date/Time 48
- Default values 49
- Deviation 64
- Display format 44

**E**

- Echo curve memory 60
- Echo curve of the setup 47
- EDD (Enhanced Device Description) 58
- Electrical connection 23
- Electronics and terminal compartment 25
- Event memory 59

**F**

- Factory calibration date 54
- False signal suppression 41
- Fault rectification 63
- Functional principle 9
- Functional safety (SIL) 27
- Function test 29, 42

**G**

- Gas phase 36

**H**

- HART address 54

**I**

- Inflowing medium 16
- Installation position 14

**K**

- Key function 33

**L**

- Language 44
- Linearisation 39

**M**

- Main menu 34
- Meas. certainty 45
- Measured value indication 44
- Measured value memory 59
- Measurement loop name 35

**N**

- NAMUR NE 107 60
  - Failure 61
  - Function check 62
  - Maintenance 63
  - Out of specification 63

**P**

- Peak value indicator 45, 46
- PIN 28, 42
- Probe length 35
- Probe type 53
- Proof test 48

**R**

- Read out info 54
- Repair 70
- Replacement parts
  - Electronics module 11
- Reset 48

**S**

- Scaling measured value 52, 53
- Sensor characteristics 54
- Sensor status 45
- SIL 27



Simulation 47  
Special parameters 54

## **T**

Type label 8  
Type of medium 35

## **U**

Units 35  
Unlock adjustment 42

## **V**

Verify parameter 31

 **www.balluff.com**

**Headquarters**

**Germany**

Balluff GmbH  
Schurwaldstrasse 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Phone + 49 7158 173-0  
Fax +49 7158 5010  
balluff@balluff.de

**Global Service Center**

**Germany**

Balluff GmbH  
Schurwaldstrasse 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Phone +49 7158 173-370  
Fax +49 7158 173-691  
service@balluff.de

**US Service Center**

**USA**

Balluff Inc.  
8125 Holton Drive  
Florence, KY 41042  
Phone (859) 727-2200  
Toll-free 1-800-543-8390  
Fax (859) 727-4823  
technicalsupport@balluff.com

**CN Service Center**

**China**

Balluff (Shanghai) trading Co., Ltd.  
Room 1006, Pujian Rd. 145.  
Shanghai, 200127, P.R. China  
Phone +86 (21) 5089 9970  
Fax +86 (21) 5089 9975  
service@balluff.com.cn

**BMD 1L** \_ \_ - \_ \_ \_ \_ / \_ \_ - \_ \_ \_ \_ **K-...**  
4... 20 mA/HART - deux fils

Sonde de mesure tige et câble avec qualification SIL



## Table des matières

<b>1</b>	<b>À propos de ce document.....</b>	<b>4</b>
1.1	Fonction .....	4
1.2	Personnes concernées.....	4
1.3	Symbolique utilisée .....	4
<b>2</b>	<b>Pour votre sécurité .....</b>	<b>5</b>
2.1	Personnel autorisé .....	5
2.2	Utilisation appropriée .....	5
2.3	Avertissement contre les utilisations incorrectes .....	5
2.4	Consignes de sécurité générales .....	5
2.5	Conformité UE.....	6
2.6	Qualification SIL selon IEC 61508.....	6
2.7	Recommandations NAMUR.....	6
2.8	Installation et exploitation aux États-Unis et au Canada.....	7
<b>3</b>	<b>Description du produit .....</b>	<b>8</b>
3.1	Structure .....	8
3.2	Fonctionnement .....	9
3.3	Emballage, transport et stockage.....	11
3.4	Équipement complémentaire et pièces de rechange .....	11
<b>4</b>	<b>Montage .....</b>	<b>13</b>
4.1	Remarques générales.....	13
4.2	Consignes de montage .....	14
<b>5</b>	<b>Raccordement à l'alimentation en tension.....</b>	<b>23</b>
5.1	Préparation du raccordement.....	23
5.2	Raccordement.....	24
5.3	Schéma de raccordement boîtier à chambre unique.....	25
5.4	Schéma de raccordement connecteur M12 x 1.....	26
5.5	Phase de mise en marche.....	27
<b>6</b>	<b>Sécurité fonctionnelle (SIL) .....</b>	<b>28</b>
6.1	Objectif.....	28
6.2	Qualification SIL.....	28
6.3	Domaine d'application.....	29
6.4	Concept de sécurité du paramétrage .....	29
6.5	Déroulement de la configuration.....	30
<b>7</b>	<b>Mise en service avec le module de réglage et d'affichage.....</b>	<b>34</b>
7.1	Insertion du module de réglage et d'affichage.....	34
7.2	Système de commande .....	35
7.3	Paramétrage - Paramétrage étendu .....	36
7.4	Sauvegarde des données de paramétrage .....	58
<b>8</b>	<b>Mise en service avec PACTware .....</b>	<b>59</b>
8.1	Raccordement du PC.....	59
8.2	Paramétrage via PACTware .....	60
8.3	Sauvegarde des données de paramétrage .....	60
<b>9</b>	<b>Mise en service avec d'autres systèmes.....</b>	<b>61</b>
9.1	Programmes de configuration DD .....	61
9.2	Field Communicator 375, 475 .....	61

<b>10 Diagnostic et maintenance</b> .....	<b>62</b>
10.1 Maintenance .....	62
10.2 Mémoire de diagnostic .....	62
10.3 Signalisations d'état .....	63
10.4 Élimination des défauts .....	67
10.5 Remplacement de l'électronique .....	70
10.6 Remplacement du câble/de la tige .....	71
10.7 Mise à jour du logiciel.....	73
10.8 Marche à suivre en cas de réparation.....	74
<b>11 Démontage</b> .....	<b>75</b>
11.1 Étapes de démontage .....	75
11.2 Recyclage .....	75
<b>12 Annexe</b> .....	<b>76</b>
12.1 Caractéristiques techniques .....	76
12.2 Dimensions .....	90
12.3 Marque déposée .....	94



### Consignes de sécurité pour atmosphères Ex

Respectez les consignes de sécurité spécifiques pour les applications Ex. Celles-ci font partie intégrante de la notice de mise en service et sont jointes à la livraison de chaque appareil disposant d'un agrément Ex.

Date de rédaction : 2017-09-14

# 1 À propos de ce document

## 1.1 Fonction

La présente notice technique contient les informations nécessaires au montage, au raccordement et à la mise en service de l'appareil ainsi que des remarques importantes concernant l'entretien, l'élimination des défauts, le remplacement de pièces et la sécurité de l'utilisateur. Il est donc primordial de la lire avant d'effectuer la mise en service et de la conserver près de l'appareil, accessible à tout moment comme partie intégrante du produit.

## 1.2 Personnes concernées

Cette mise en service s'adresse à un personnel qualifié formé. Le contenu de ce manuel doit être rendu accessible au personnel qualifié et mis en œuvre.

## 1.3 Symbolique utilisée



### Information, conseil, remarque

Sous ce symbole, vous trouverez des informations complémentaires très utiles.



**Prudence** : Le non-respect de cette recommandation peut entraîner des pannes ou des défauts de fonctionnement.



**Avertissement** : Le non-respect de cette instruction peut porter préjudice à la personne manipulant l'appareil et/ou peut entraîner de graves dommages à l'appareil.



**Danger** : Le non-respect de cet avertissement peut entraîner des blessures sérieuses à la personne manipulant l'appareil et/ou peut détruire l'appareil.



### Applications Ex

Vous trouverez à la suite de ce symbole des remarques particulières concernant les applications Ex.



### Liste

Ce point précède une énumération dont l'ordre chronologique n'est pas obligatoire.



### Étape de la procédure

Cette flèche indique une étape de la procédure.



### Séquence d'actions

Les étapes de la procédure sont numérotées dans leur ordre chronologique.



### Élimination des piles

Vous trouverez à la suite de ce symbole des remarques particulières concernant l'élimination des piles et accumulateurs.

## 2 Pour votre sécurité

### 2.1 Personnel autorisé

Toutes les manipulations sur l'appareil indiquées dans cette notice ne doivent être effectuées que par du personnel qualifié, spécialisé et autorisé par l'exploitant de l'installation.

Il est impératif de porter les équipements de protection individuels nécessaires pour toute intervention sur l'appareil.

### 2.2 Utilisation appropriée

Le BMD 1L est un capteur pour la mesure de niveau continue.

Vous trouverez des informations plus détaillées concernant le domaine d'application au chapitre "*Description du produit*".

La sécurité de fonctionnement n'est assurée qu'à condition d'un usage conforme de l'appareil en respectant les indications stipulées dans la notice de mise en service et dans les éventuelles notices complémentaires.

### 2.3 Avertissement contre les utilisations incorrectes

En cas d'utilisation incorrecte ou non conforme, ce produit peut être à l'origine de risque spécifiques à l'application, comme par ex. un débordement du réservoir du fait d'un montage ou d'un réglage incorrects. Cela peut entraîner des dégâts matériels, des blessures corporelles ou des atteintes de l'environnement. De plus, les caractéristiques de protection de l'appareil peuvent également en être affectées.

### 2.4 Consignes de sécurité générales

L'appareil est à la pointe de la technique actuelle en prenant en compte la norme CEI 61508 et les réglementations et directives courantes. Il est uniquement autorisé de l'exploiter dans un état irréprochable sur le plan technique et sûr pour l'exploitation. L'exploitant est responsable de l'exploitation sans défaut de l'appareil. En cas de mise en œuvre dans des produits agressifs ou corrosifs, avec lesquels un dysfonctionnement de l'appareil pourrait entraîner un risque, l'exploitant a l'obligation de s'assurer du fonctionnement correct de l'appareil par des mesures appropriées.

Pendant toute la durée d'exploitation de l'appareil, l'exploitant doit en plus vérifier que les mesures nécessaires de sécurité du travail concordent avec les normes actuelles en vigueur et que les nouvelles réglementations y sont incluses et respectées.

L'utilisateur doit respecter les consignes de sécurité contenues dans ce mode d'emploi, Le "Safety Manual" correspondant, les standards d'installation spécifiques au pays et les règles de sécurité et les directives de prévention des accidents en vigueur.

Des interventions allant au-delà des manipulations décrites dans la notice technique sont exclusivement réservées au personnel autorisé

par le fabricant pour des raisons de sécurité et de garantie. Les transformations ou modifications en propre régie sont formellement interdites. Pour des raisons de sécurité, il est uniquement permis d'utiliser les accessoires mentionnés par le fabricant.

Pour éviter les dangers, il est obligatoire de respecter les signalisations et consignes de sécurité apposées sur l'appareil et de vérifier leur signification dans la présente notice technique.

## 2.5 Conformité UE

L'appareil satisfait les exigences légales des Directives UE concernées. Avec le sigle CE, nous confirmons la conformité de l'appareil avec ces directives.

### Compatibilité électromagnétique

Les appareils en version quatre fils ou Ex-d-ia sont prévus pour fonctionner dans un environnement industriel où il faut s'attendre à des perturbations électromagnétiques induites ou rayonnées, ce qui est courant pour un appareil de la classe A selon EN 61326-1. Si vous utilisez l'appareil dans un autre environnement, il faudra veiller à ce que la compatibilité électromagnétique vis-à-vis d'autres appareils soit garantie par des mesures adéquates.

## 2.6 Qualification SIL selon IEC 61508

Le niveau d'intégrité SIL (Safety Integrity Level) d'un système électronique permet d'évaluer la fiabilité des fonctions de sécurité intégrées.

Pour spécifier plus précisément les exigences de sécurité, la norme IEC 61508 distingue plusieurs niveaux SIL. Vous trouverez plus de détails au chapitre "*Sécurité fonctionnelle (SIL)*" de la notice de mise en service.

L'appareil correspond aux spécifications IEC 61508: 2010 (Edition 2). Il est qualifié jusqu'à SIL2 dans un fonctionnement à un canal. Dans une architecture à plusieurs canaux avec HFT 1, l'appareil peut être utilisé en redondance homogène jusqu'à SIL3.

## 2.7 Recommandations NAMUR

NAMUR est la communauté d'intérêts de technique d'automatisation dans l'industrie process en Allemagne. Les recommandations NAMUR publiées sont des standards dans l'instrumentation de terrain.

L'appareil satisfait aux exigences des recommandations NAMUR suivantes :

- NE 21 – Compatibilité électromagnétique de matériels
- NE 43 – Niveau signal pour l'information de défaillance des capteurs de pression
- NE 53 – Compatibilité d'appareils de terrain et de composants de réglage et d'affichage
- NE 107 - Autosurveillance et diagnostic d'appareils de terrain

Pour plus d'informations, voir [www.namur.de](http://www.namur.de).



## **2.8 Installation et exploitation aux États-Unis et au Canada**

Ces instructions sont exclusivement valides aux États-Unis et au Canada. C'est pourquoi le texte suivant est uniquement disponible en langue anglaise.

Installations in the US shall comply with the relevant requirements of the National Electrical Code (ANSI/NFPA 70).

Installations in Canada shall comply with the relevant requirements of the Canadian Electrical Code

A Class 2 power supply unit has to be used for the installation in the USA and Canada.

## 3 Description du produit

### 3.1 Structure

#### Plaque signalétique

La plaque signalétique contient les informations les plus importantes servant à l'identification et à l'utilisation de l'appareil :

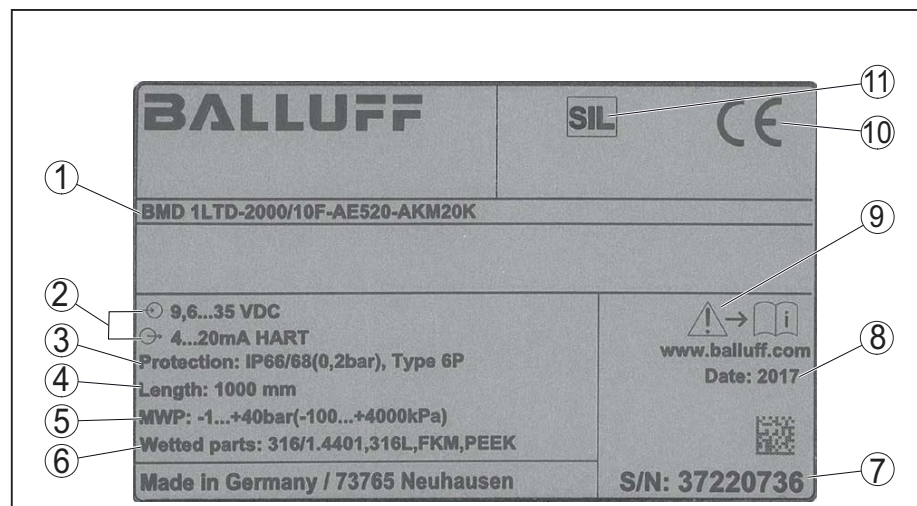


Fig. 1: Présentation de la plaque signalétique (exemple)

- 1 Code de produit
- 2 Alimentation tension et sortie signal électronique
- 3 Type de protection
- 4 Longueur de la sonde de mesure
- 5 Pression process
- 6 Matériau: parties en contact avec le produit
- 7 Numéro de série de l'appareil
- 8 Date de production du capteur
- 9 Note concernant le respect de la documentation d'appareil
- 10 Sigle CE
- 11 Caractérisation de la fonction de sécurité dans le SIS

#### Domaine de validité de cette notice de mise en service

La présente notice de mise en service est valable pour les versions d'appareil suivantes :

- Matériel de version supérieure ou égale à 1.0.0
- Logiciel de version supérieure ou égale à 1.2.0
- DTM à partir de la version 1.67.2

#### Versions

L'appareil et la version électrique peuvent être identifiés au moyen du code de produit situé sur la plaque signalétique et sur l'électronique.

- Électronique standard type FX80H.-SIL

#### Compris à la livraison

La livraison comprend :

- Capteur
- Accessoires optionnels
- Documentation
  - Notice de mise en service simplifiée BMD 1L
  - Safety Manual (SIL)
  - Manuels d'instructions pour des équipements d'appareil en option

- Les "Consignes de sécurité" spécifiques Ex (pour les versions Ex)
- Le cas échéant d'autres certificats



#### Information:

Dans la notice de mise en service, des caractéristiques de l'appareil qui sont livrées en option sont également décrites. Les articles commandés varient en fonction de la spécification à la commande.

### 3.2 Fonctionnement

#### Domaine d'application

Le BMD 1L est un capteur de niveau avec sonde câble ou tige destinée à la mesure continue de niveau ou d'interface dans des liquides.



En raison de la qualification jusqu'à SIL2, ou SIL3 en redondance homogène (IEC 61508), le BMD 1L peut être utilisé dans des systèmes instrumentés de sécurité (SIS).

La fonction de sécurité (SIF) peut aussi bien être une surveillance du niveau maximal ou minimal ou une combinaison des deux.

#### Principe de fonctionnement - mesure de niveau

Des impulsions à micro-ondes à haute fréquence se déplacent le long d'un câble ou d'une tige. Au contact avec la surface du produit, ces ondes seront réfléchies vers le capteur. L'appareil analyse le temps de parcours de l'onde et le délivre sous forme de niveau.

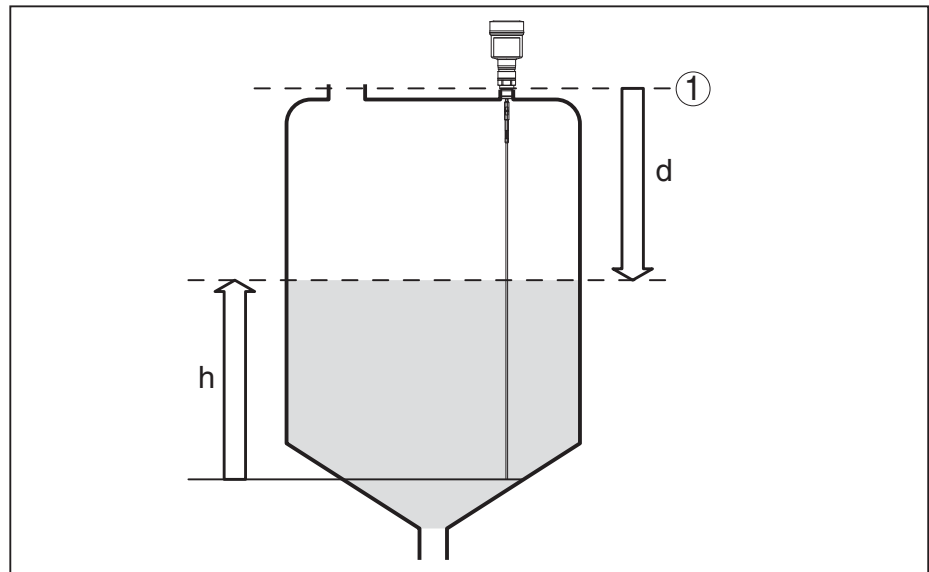


Fig. 2: Mesure de niveau

1 Niveau de référence du capteur (face de joint du raccord process)

d Distance au niveau

h Hauteur - niveau

#### Principe de fonctionnement - mesure d'interface

De courtes impulsions radar à haute fréquence sont guidées le long d'un câble en acier ou d'une tige. Une partie des ondes est réfléchiée au contact de la surface du produit. L'autre partie traverse le produit du haut et sera réfléchiée une seconde fois à la couche d'interface. Les temps de parcours vers les deux couches de produit sont exploités par l'appareil.

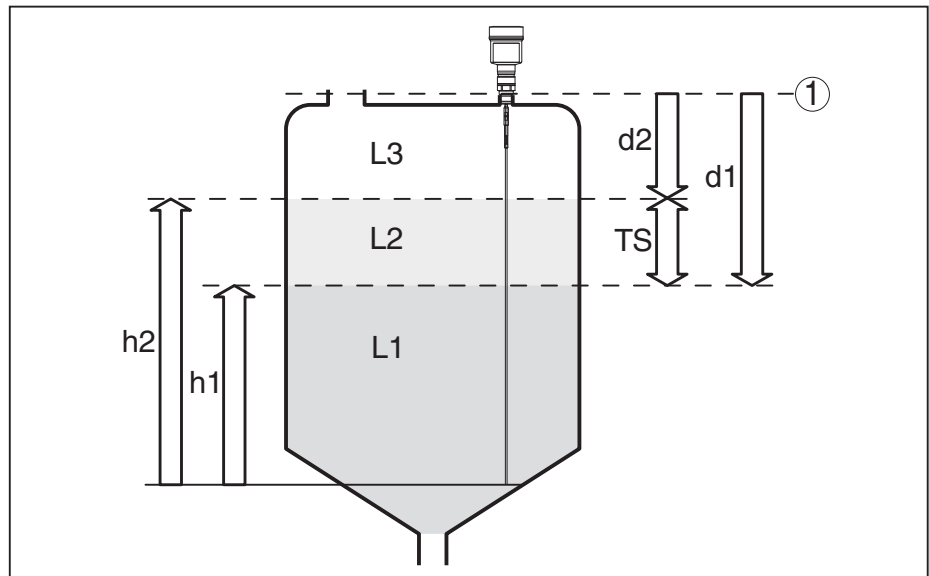


Fig. 3: Mesure d'interface

1 Niveau de référence du capteur (face de joint du raccord process)

d1 Distance à la couche d'interface

d2 Distance au niveau

TS Épaisseur de la couche supérieure ( $d1 - d2$ )

h1 Hauteur - couche d'interface

h2 Hauteur - niveau

L1 Produit couche inférieure

L2 Produit couche supérieure

L3 Phase gazeuse

### Conditions nécessaires à la mesure d'interface

#### Couche supérieure (L2)

- Le produit de la couche supérieure ne doit pas être conducteur
- La constante diélectrique de la couche supérieure ou la distance à la couche d'interface doit être connue (saisie nécessaire).  
Constante diélectrique min. : 1,6.
- La composition de la couche supérieure doit être stable, pas de changements de produits ou de dosages
- La couche supérieure doit être homogène, pas de couches à l'intérieur de la couche
- Épaisseur minimum de la couche supérieure 50 mm (1.97 in)
- Séparation claire d'avec la couche inférieure, phase d'émulsion ou couche d'humus max. 50 mm (1.97 in)
- Si possible pas de mousse à la surface

#### Couche inférieure (L1)

- La valeur CD de la couche inférieure doit être plus grande que celle de la couche supérieure (au moins 10 de plus). Exemple: couche supérieure valeur CD 2, couche inférieure valeur CD de 12 minimum.

#### Phase gazeuse (L3)

- Air ou mélange de gaz
- Phase gazeuse - pas toujours disponible selon l'application ( $d2 = 0$ )

### Signal de sortie

L'appareil est toujours réglé en usine sur le mode "Mesure de niveau".

Vous pouvez sélectionner le signal de sortie souhaité pour la mesure d'interface lors de la mise en service.

### 3.3 Emballage, transport et stockage

#### Emballage

Durant le transport jusqu'à son lieu d'application, votre appareil a été protégé par un emballage dont la résistance aux contraintes de transport usuelles a fait l'objet d'un test selon la norme DIN ISO 4180.

Pour les appareils standard, cet emballage est en carton non polluant et recyclable. Pour les versions spéciales, on utilise en plus de la mousse ou des feuilles de polyéthylène. Faites en sorte que cet emballage soit recyclé par une entreprise spécialisée de récupération et de recyclage.

#### Transport

Le transport doit s'effectuer en tenant compte des indications faites sur l'emballage de transport. Le non-respect peut entraîner des dommages à l'appareil.

#### Inspection du transport

Dès la réception, vérifier si la livraison est complète et rechercher d'éventuels dommages dus au transport. Les dommages de transport constatés ou les vices cachés sont à traiter en conséquence.

#### Stockage

Les colis sont à conserver fermés jusqu'au montage en veillant à respecter les marquages de positionnement et de stockage apposés à l'extérieur.

Sauf autre indication, entreposer les colis en respectant les conditions suivantes :

- Ne pas entreposer à l'extérieur
- Entreposer dans un lieu sec et sans poussière
- Ne pas exposer à des produits agressifs
- Protéger contre les rayons du soleil
- Éviter des secousses mécaniques

#### Température de stockage et de transport

- Température de transport et de stockage voir au chapitre "*Annexe - Caractéristiques techniques - Conditions ambiantes*"
- Humidité relative de l'air 20 ... 85 %

#### Soulever et porter

Avec un poids des appareils supérieur à 18 kg (39.68 lbs), il convient d'utiliser des dispositifs appropriés et homologués à cet effet pour porter et soulever.

### 3.4 Équipement complémentaire et pièces de rechange

#### Module de réglage et d'affichage

Le module de réglage et d'affichage sert à l'affichage des valeurs de mesure, au réglage et au diagnostic. Il peut être mis en place dans le capteur et à nouveau retiré à tout moment.

Vous trouverez de plus amples informations dans la notice de mise en service "*Module de réglage et d'affichage*".

#### Électronique

L'électronique BMD 1L/H est une pièce de rechange pour les capteurs TDR de la série BMD 1L/H avec qualification SIL. Les électro-

niques avec qualification SIL ne doivent être remplacées que par des électroniques identiques.

Vous trouverez de plus amples informations dans la notice de mise en service "*Électronique BMD 1L/H*".

## 4 Montage

### 4.1 Remarques générales

#### Vissage

Pour les appareils avec un raccord process fileté, le six pans doit être serré avec la clé adaptée. Pour l'ouverture de clé, voir le chapitre "*Dimensions*".



#### Attention !

N'utilisez jamais le boîtier pour visser l'appareil ! En serrant l'appareil par le boîtier, vous risquez d'endommager la mécanique de rotation du boîtier.

#### Protection contre l'humidité

Protégez votre appareil au moyen des mesures suivantes contre l'infiltration d'humidité :

- Utilisez un câble de raccordement approprié (voir le chapitre "*Raccorder à l'alimentation tension*")
- Serrez bien le presse-étoupe
- En cas de montage horizontal, tournez le boîtier de manière à ce que le presse-étoupe soit dirigé vers le bas.
- Dirigez le câble de raccordement devant le presse-étoupe vers le bas

Cela est avant tout valable en cas de montage en extérieur, dans des locaux dans lesquels il faut s'attendre à de l'humidité (par ex. du fait des processus de nettoyage) et aux réservoirs refroidis ou chauffés.

Pour maintenir le type de protection d'appareil, assurez que le couvercle du boîtier est fermé pendant le fonctionnement et le cas échéant fixé.

Assurez-vous que le degré de pollution indiqué dans les "*Caractéristiques techniques*" de la mise en service est adapté aux conditions ambiantes présentes.

#### Presse-étoupes

##### Filetage métrique

Dans le cas de boîtiers d'appareil avec filetages métriques, les presse-étoupes sont vissés en usine. Ils sont bouchés à titre de protection de transport par des obturateurs en plastique.

Ces obturateurs doivent être retirés avant de procéder au branchement électrique.

##### Filetage NPT

Les presse-étoupes ne peuvent pas être vissés en usine pour les boîtiers d'appareil avec filetages NPT autoétanchéifiants. Les ouvertures libres des entrées de câble sont pour cette raison fermées avec des capuchons rouges de protection contre la poussière servant de protection pendant le transport. Les capuchons de protection contre la poussière n'offrent pas une protection suffisante contre l'humidité.

Vous devez remplacer ces capots de protection par des presse-étoupes agréés avant la mise en service ou les fermer avec des obturateurs appropriés.

### **Conformité aux conditions process**

Assurez vous avant le montage que toutes les parties de l'appareil exposées au process sont appropriées aux conditions de celui-ci.

Celles-ci sont principalement :

- La partie qui prend les mesures
- Raccord process
- Joint process

Les conditions du process sont en particulier :

- Pression process
- Température process
- Propriétés chimiques des produits
- Abrasion et influences mécaniques

Vous trouverez les indications concernant les conditions du process dans le chapitre "*Caractéristiques techniques*" ainsi que sur la plaque signalétique.

### **Appropriation pour les conditions ambiantes**

L'appareil est approprié pour des conditions ambiantes normales et étendues selon DIN/EN/CEI/ANSI/ISA/UL/CSA 61010-1.

## **4.2 Consignes de montage**

### **Position de montage**

Montez le BMD 1L de façon à ce qu'il soit à un écart d'au moins 300 mm (12 in) des obstacles fixes ou de la paroi de la cuve. Pour les cuves non métalliques, l'écart par rapport à la paroi de la cuve devrait être d'au moins 500 mm (19.7 in).

La sonde ne doit pas toucher la paroi ou les obstacles fixes de la cuve pendant son fonctionnement. Si nécessaire, fixez l'extrémité de la sonde.

Dans les réservoirs à fond conique, il peut être avantageux d'installer le capteur au centre de la cuve, la mesure pouvant alors se faire presque jusqu'au fond de la cuve. Tenez compte cependant du fait qu'il ne sera éventuellement pas possible de mesurer jusqu'à l'extrémité de la sonde. Vous trouverez la valeur exacte de l'écart minimum (zone morte inférieure) au chapitre "*Caractéristiques techniques*" de la notice de mise en service.



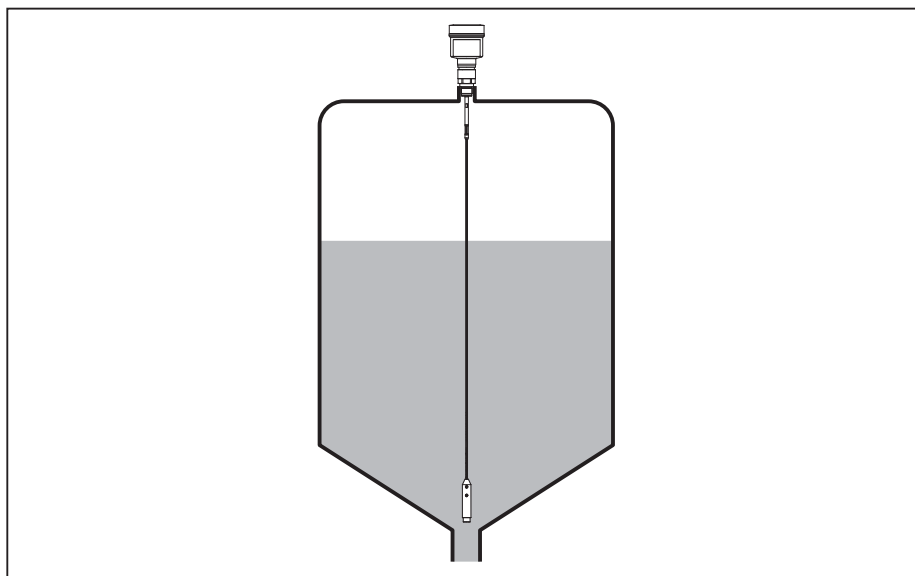


Fig. 4: Cuve à fond conique

### Type de réservoir

#### Cuve en plastique/cuve en verre

Le principe de mesure des impulsions guidées nécessite une surface métallique au raccord process. Utilisez donc dans les cuves en plastique etc. une variante d'appareil avec bride (à partir de DN 50) ou posez une plaque métallique ( $\varnothing > 200$  mm/8 in) sous le raccord process en vissant l'appareil.

Veillez à ce que la plaque soit en contact direct avec le raccord process.

En cas de montage des sondes tige ou câble dans des cuves à parois non métalliques, en plastique par exemple, la valeur de mesure peut être affectée par l'effet de puissants champs électromagnétiques (émission parasite selon EN 61326 : classe A). Dans ce cas, utilisez une sonde de mesure à version coaxiale.

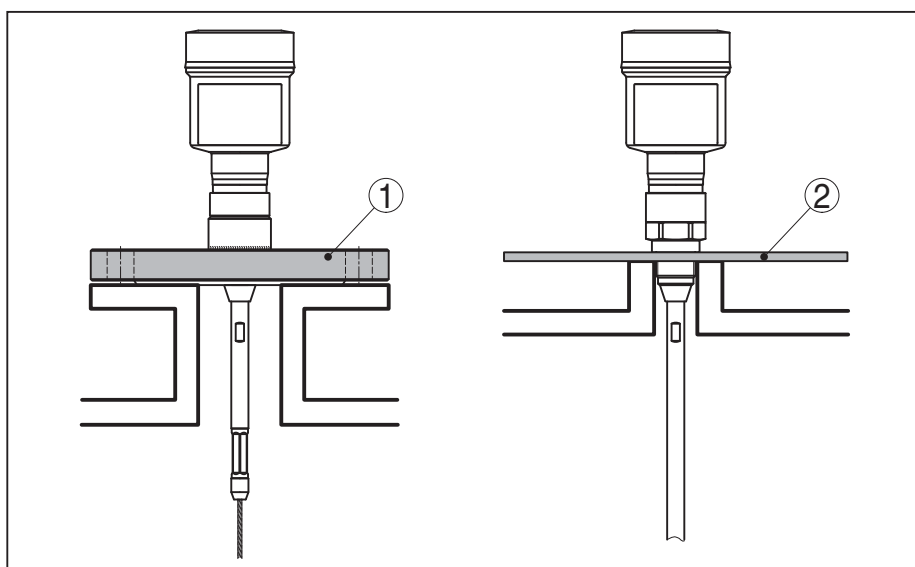


Fig. 5: Montage dans des cuves non métalliques

- 1 Bride
- 2 Tôle métallique

**Manchon**

Évitez si possible d'installer l'appareil sur une rehausse. Faites en sorte que le capteur soit installé de façon arasante au toit de la cuve. Si ce n'est pas possible, utilisez une courte rehausse à petit diamètre.

Les rehausses plus hautes ou de plus grand diamètre sont généralement possibles. Elles augmentent uniquement la zone morte supérieure. Vérifiez l'influence que peut avoir cet aspect sur votre mesure.

Procédez dans de tels cas à une élimination des signaux parasites après le montage. Vous trouverez d'autres informations sous "*Étapes de mise en service*".

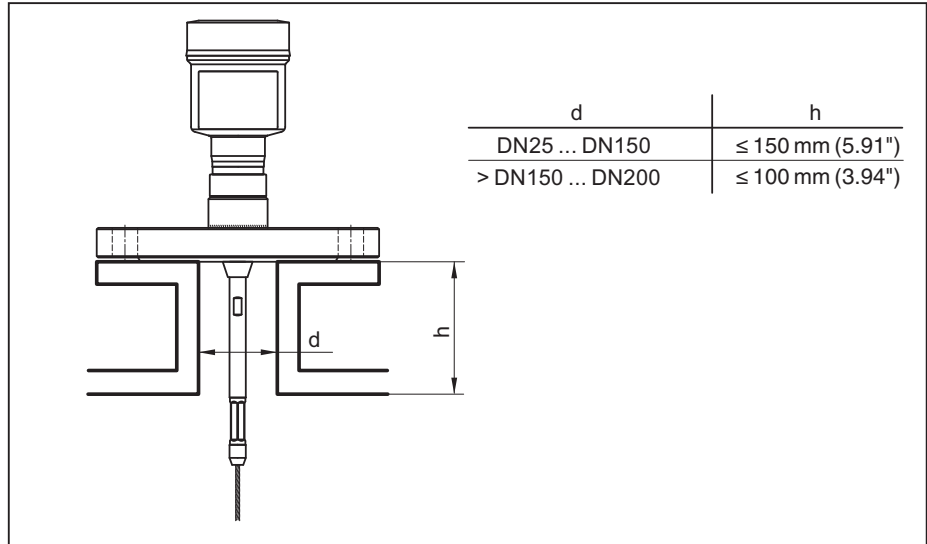


Fig. 6: Rehausse de montage

Veillez en soudant la rehausse qu'elle soit bien arasante au toit de la cuve.

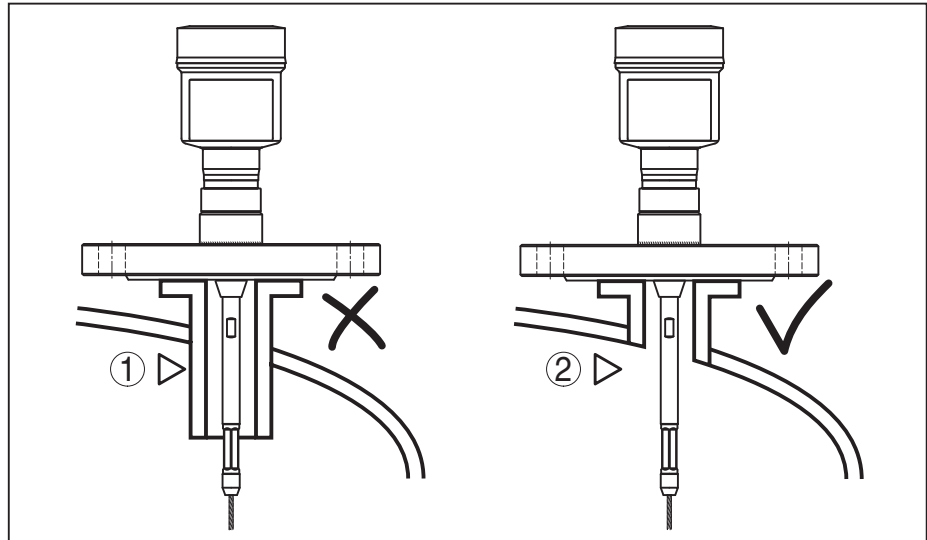


Fig. 7: Monter la rehausse de façon arasante

- 1 Montage défavorable
- 2 Rehausse arasante - montage optimal

**Travaux de soudure**

Retirez l'électronique du capteur avant de procéder à des soudures sur la cuve. Vous éviterez ainsi d'endommager l'électronique par des couplages inductifs.

**Flot de produit**

N'installez pas les appareils au dessus ou dans le flot de remplissage de votre cuve. Assurez-vous que vous mesurez la surface du produit et non le flot de remplissage.

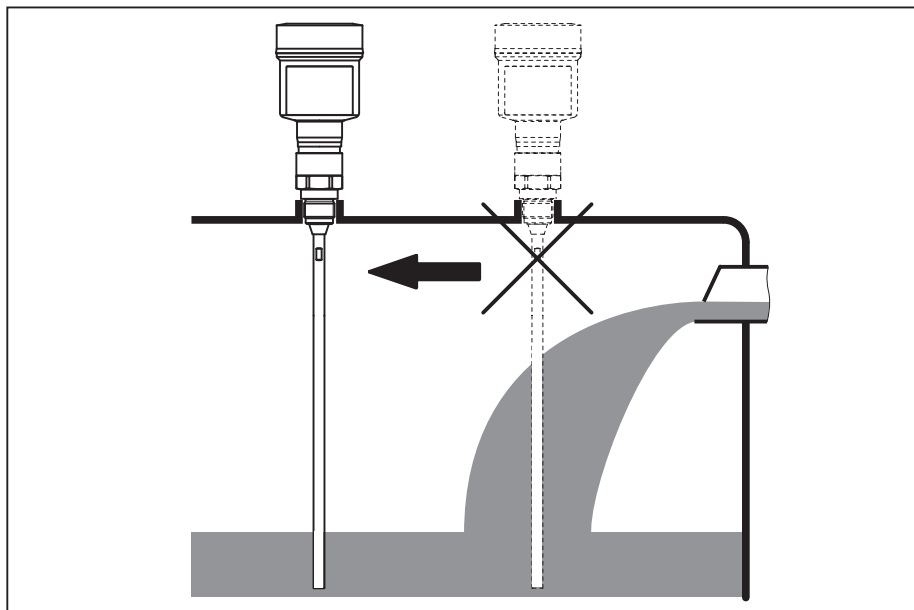


Fig. 8: Montage du capteur en présence d'un flux de produit

**Plage de mesure**

Le niveau de référence pour la plage de mesure des capteurs est la face de joint du raccord fileté ou de la bride.

Veillez à respecter à un écart minimum en dessous du niveau de référence et éventuellement à l'extrémité de la sonde, écart dans lequel une mesure n'est pas possible (zone morte). Tenez compte du fait que le câble ne peut être utilisé dans sa longueur complète que dans les liquides conducteurs. Vous trouverez les zones mortes des différents liquides dans le chapitre "*Caractéristiques techniques*". Pour le réglage, notez que le réglage d'usine se rapporte à la plage de mesure dans l'eau.

**Pression**

En présence d'une surpression ou d'une dépression dans le réservoir, vous aurez à étanchéifier le raccord process. Assurez-vous avant d'utiliser l'appareil que le matériau du joint soit résistant au produit mesuré et aux températures régnant dans la cuve.

Reportez-vous pour la pression tolérée au chapitre "*Caractéristiques techniques*" ou aux indications sur la plaque signalétique de l'appareil.

**Tubes bypass**

Les tubes guide d'onde ou bypass sont en règle générale des tubes métalliques avec une diamètre de 30... 200 mm (1.18 ... 7.87 in). Jusqu'à un diamètre de 80 mm (3.15 in), un tel tube correspond à une sonde de mesure coaxiale en ce qui concerne la technique de mesure. Les guidages latéraux sur les tubes bypass n'ont aucun effet sur la mesure.

Les sondes de mesure peuvent être installées dans des tubes bypass jusqu'à un DN 200.

Sélectionnez les longueurs de sonde dans les tubes bypass de telle manière que la zone morte de la sonde de mesure soit au-dessus de

l'orifice de remplissage latéral supérieur, et en dessous de l'orifice de remplissage latéral inférieur du tube bypass. Vous pouvez ainsi mesurer la course totale du produit dans le tube bypass (h). Tenez compte de la zone morte de la sonde de mesure lors de la configuration du tube bypass et sélectionnez pour celui-ci la longueur correspondante au-dessus de l'orifice de remplissage latéral supérieur.

Les micro-ondes peuvent traverser beaucoup de matières plastiques. C'est pourquoi les tubes en plastique sont problématiques au point de vue technique pour les mesures. Si la résistance n'est pas un problème, nous recommandons un tube tranquillisateur en métal non revêtu.

Si le BMD 1L est installé dans des tubes bypass, il faut éviter tout contact de la sonde avec la paroi du tube. Pour cela, nous recommandons une sonde de mesure câble avec poids de centrage



### **Avertissement !**

Lors du montage, veiller que le câble soit droit en totalité. Un pli dans le câble peut entraîner des erreurs de mesure et provoquer des contacts avec le tube.

En règle générale, aucune étoile de centrage n'est nécessaire pour les sondes tiges. Si le flux de produit entrant risque de presser la sonde tige contre la paroi du tube, montez une étoile de centrage sur l'extrémité de la sonde afin d'éviter un contact de la sonde avec la paroi du tube. Pour les sondes câble, vous pouvez également ancrer le câble.

Tenez compte du fait qu'il peut se former éventuellement des colmatages sur les étoiles de centrage. Des colmatages importants peuvent influencer la mesure.

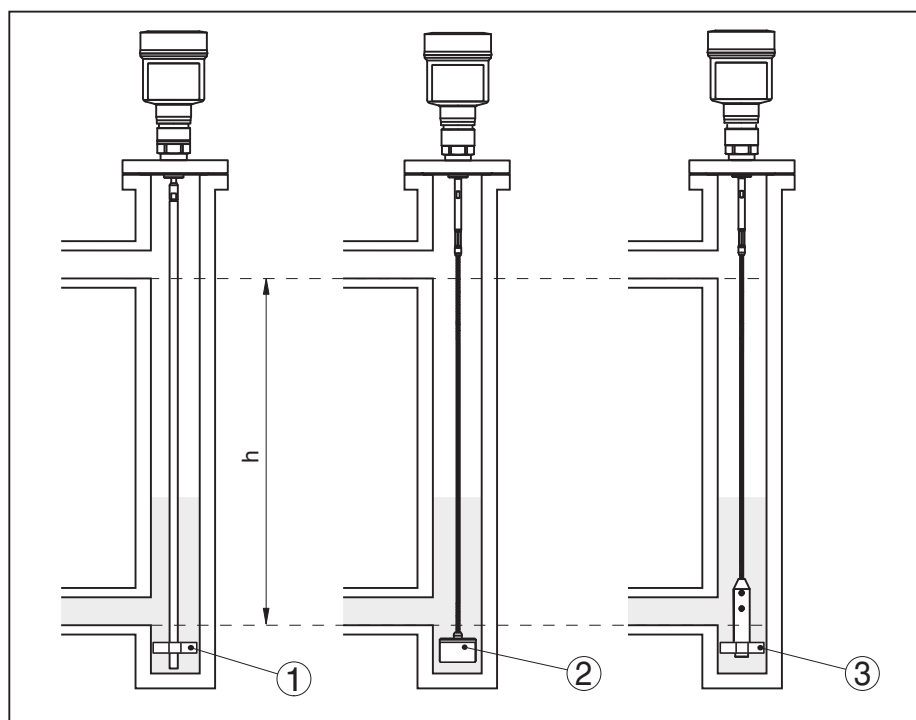


Fig. 9: Montage dans un tube bypass - Position de l'étoile de centrage ou du poids de centrage

- 1 Sonde tige avec étoile de centrage (PEEK)  
 2 Sonde câble avec poids de centrage  
 3 Étoile de centrage (PEEK) sur le poids tenseur d'une sonde câble  
 h Plage de tube mesurable



#### Remarque:

Dans les produits de remplissage qui ont tendance à fortement adhérer, la mesure dans le tube tranquillisateur n'est pas judicieuse. Dans le cas de légers dépôts, il est recommandé de choisir un tube bypass d'un diamètre supérieur.

#### Remarques concernant la mesure :

- Le point 100 % ne devrait pas se trouver en dessous de la jonction de tube supérieure avec le réservoir sur les tubes bypass.
- Le point 0 % ne devrait pas se trouver au-dessus de la jonction de tube inférieure avec le réservoir.
- En général, nous recommandons d'effectuer une élimination des signaux parasites pour le capteur intégré pour obtenir la précision maximale.

#### Tubes tranquillisateurs

Les tubes tranquillisateurs sont en règle générale des tubes métalliques avec un diamètre de 30 ... 200 mm (1.18 ... 7.87 in). Jusqu'à un diamètre de 80 mm (3.15 in), un tel tube correspond au niveau de la technique de mesure à une sonde de mesure coaxiale. Peu importe si le tube tranquillisateur est perforé ou entaillé pour un meilleur mélange.

Les sondes de mesure peuvent être installées dans des tubes tranquillisateurs jusqu'à un DN 200.

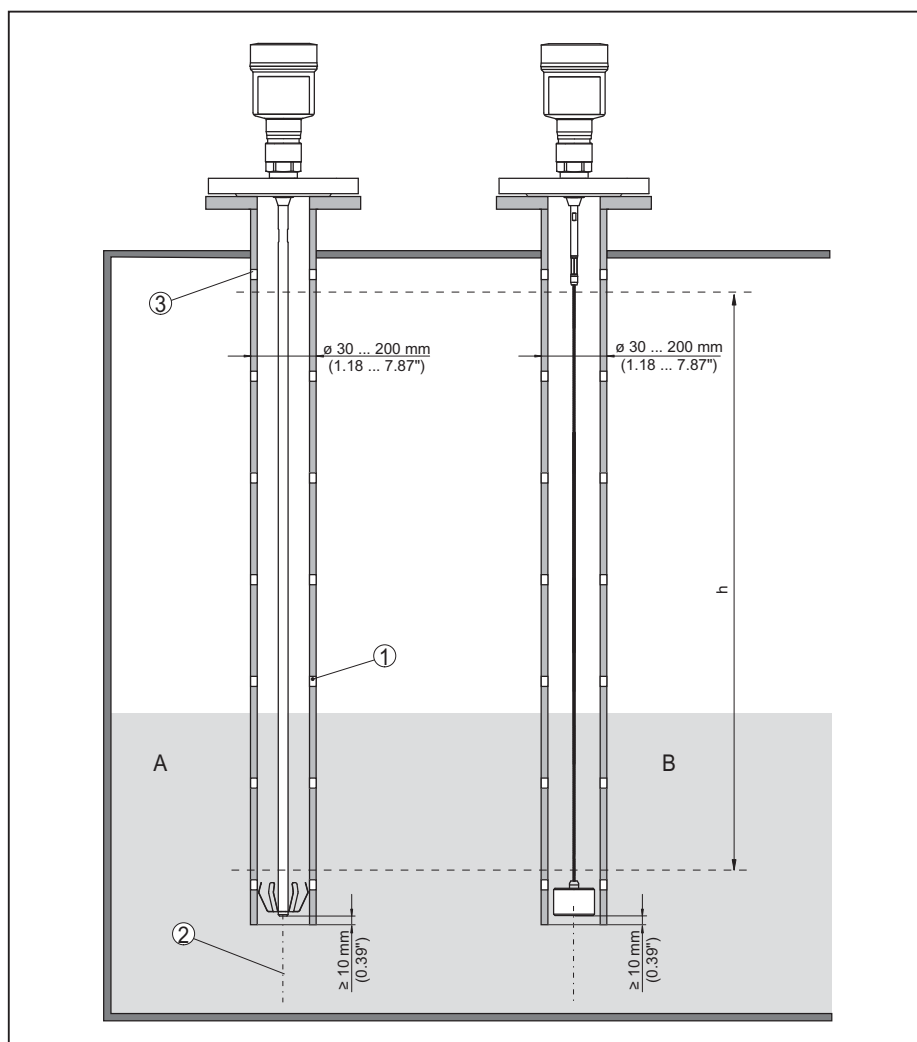


Fig. 10: Montage dans un tube tranquillisateur

- 1 Perçages (pour le mélange)
- 2 Tube tranquillisateur - monté verticalement - écart max. de 10 mm (0.4 in)
- 3 Ouverture d'aération
- A Sonde tige avec étoile de centrage (acier)
- B Sonde câble avec poids de centrage
- h Plage de mesure

Sélectionnez les longueurs de sonde dans les tubes tranquillisateurs de telle manière que la zone morte supérieure de la sonde de mesure soit au-dessus de l'orifice de ventilation supérieur. Vous pouvez ainsi mesurer la course complète du produit dans le tube tranquillisateur. Tenez compte de la zone morte supérieure de la sonde de mesure lors de la configuration du tube tranquillisateur et sélectionnez la longueur correspondante au-dessus de l'orifice de remplissage latéral supérieur.

Les micro-ondes peuvent traverser beaucoup de matières plastiques. C'est pourquoi les tubes en plastique sont problématiques au point de vue technique pour les mesures. Si la résistance n'est pas un problème, nous recommandons un tube tranquillisateur en métal non revêtu.

Si le BMD 1L est installé dans des tubes tranquillisateurs, il faut éviter tout contact de la sonde avec la paroi du tube. Pour cela, nous recommandons une sonde de mesure câble avec poids de centrage.



### **Avertissement !**

Lors du montage, veiller que le câble soit droit en totalité. Un pli dans le câble peut entraîner des erreurs de mesure et provoquer des contacts avec le tube.

En règle générale, aucune étoile de centrage n'est nécessaire pour les sondes tiges. Si le flux de produit entrant risque de presser la sonde tige contre la paroi du tube, montez une étoile de centrage sur l'extrémité de la sonde afin d'éviter un contact de la sonde avec la paroi du tube. Pour les sondes câble, vous pouvez également ancrer le câble.

Tenez compte du fait qu'il peut se former éventuellement des colmatages sur les étoiles de centrage. Des colmatages importants peuvent influencer la mesure.



### **Remarque:**

Dans les produits de remplissage qui ont tendance à fortement adhérer, la mesure dans le tube tranquillisateur n'est pas judicieuse. Dans le cas de légers dépôts, il est recommandé de choisir un tube tranquillisateur d'un diamètre supérieur.

### **Remarques concernant la mesure :**

- Le point 100 % doit se trouver sur des tubes tranquillisateurs en dessous de l'orifice de ventilation supérieur.
- Le point 0 % devrait se trouver au-dessus du poids de centrage ou de tension sur les tubes tranquillisateurs.
- En général, nous recommandons d'effectuer une élimination des signaux parasites pour le capteur intégré pour obtenir la précision maximale.

## **Fixation**

Si la sonde câble risque de toucher la paroi de la cuve parce que le produit est en mouvement ou parce que la surface est agitée par un agitateur etc., il est nécessaire de fixer la sonde.

À cet effet, le poids tenseur possède un taraudage (M8) prévu pour recevoir par exemple un anneau de levage (en option).

Veillez à ce que le câble de la sonde ne soit pas tendu. Évitez des contraintes de traction du câble.

Assurez vous que la cuve soit correctement isolée ou reliée à la terre. Le changement incontrôlé d'un état à un autre peut entraîner des erreurs de mesure.

Si une sonde tige est susceptible de toucher la paroi de la cuve, fixez alors la sonde de mesure à l'extrémité externe inférieure.

Notez qu'il est impossible d'effectuer des mesures en dessous de la fixation.

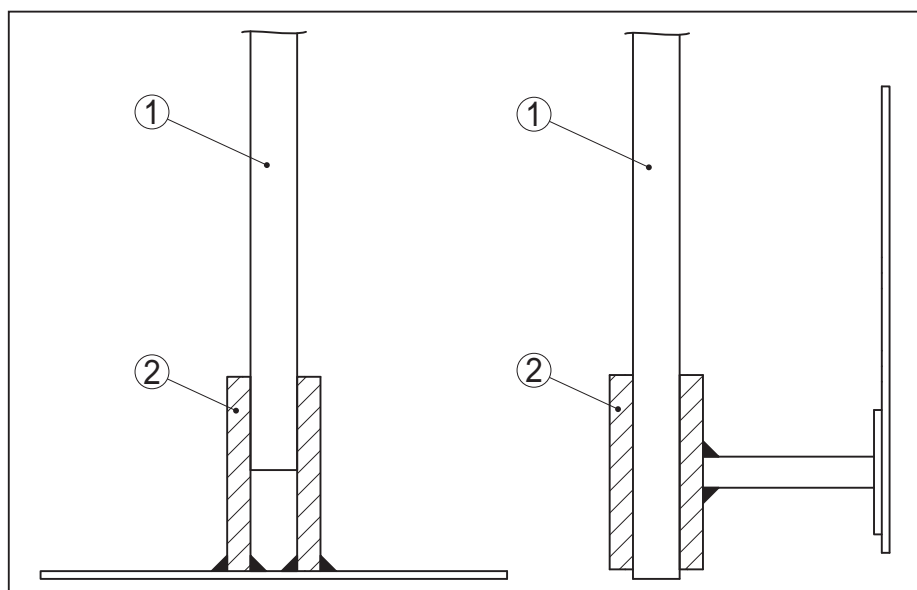


Fig. 11: Fixer la sonde de mesure

- 1 Sonde de mesure
- 2 Douille de maintien

### Montage latéral

En présence de conditions de montage difficiles, la sonde de mesure peut être également installée latéralement. Pour ce faire, vous pouvez adapter la tige de manière appropriée avec une prolongation ou un segment coudé.

Pour compenser les modifications de temps de parcours qui en résultent, vous devez faire déterminer automatiquement la longueur de sonde par l'appareil.

La longueur de sonde déterminée peut différer de la longueur actuelle de la sonde de mesure lors de l'utilisation des segments coudés.

Si des installations telles que des montants de support, des conducteurs, etc. existent sur la paroi de la cuve, la sonde de mesure doit être éloignée d'au moins 300 mm (11.81 in) de la paroi de la cuve.

Pour plus d'informations, voir la notice complémentaire des rallonges de tige.



## 5 Raccordement à l'alimentation en tension

### 5.1 Préparation du raccordement

#### Consignes de sécurité

Respectez toujours les consignes de sécurité suivantes :



#### Attention !

Raccorder l'appareil uniquement hors tension.

- Le raccordement électrique ne doit être effectué que par du personnel qualifié, spécialisé et autorisé par l'exploitant de l'installation.
- En cas de risque de surtensions, installer des appareils de protection contre les surtensions.

#### Tension d'alimentation

L'alimentation de tension et le signal courant s'effectuent par le même câble de raccordement bifilaire. La tension de service peut différer en fonction de la version de l'appareil.

Vous trouverez les données concernant l'alimentation de tension au chapitre "*Caractéristiques techniques*".

Prenez en compte les influences supplémentaires suivantes pour la tension de service :

- Une tension de sortie plus faible du bloc d'alimentation sous charge nominale (par ex. pour un courant capteur de 20,5 mA ou 22 mA en cas de signalisation de défaut)
- Influence d'autres appareils dans le circuit courant (voir valeurs de charge au chapitre "*Caractéristiques techniques*")

#### Câble de raccordement

L'appareil sera raccordé par du câble 2 fils usuel non blindé. Si vous vous attendez à des perturbations électromagnétiques pouvant être supérieures aux valeurs de test de l'EN 61326-1 pour zones industrielles, il faudra utiliser du câble blindé.

Veillez que le câble utilisé présente la résistance à la température et la sécurité anti-incendie nécessaires pour la température ambiante maximale pouvant se produire.

Utilisez du câble de section ronde pour les appareils avec boîtier et presse-étoupe. Contrôlez pour quel diamètre extérieur du câble le presse-étoupe est approprié afin de garantir l'étanchéité du presse-étoupe (protection IP).

Utilisez un presse-étoupe adapté au diamètre du câble.

#### Presse-étoupes

##### Filetage métrique

Dans le cas de boîtiers d'appareil avec filetages métriques, les presse-étoupes sont vissés en usine. Ils sont bouchés à titre de protection de transport par des obturateurs en plastique.

Ces obturateurs doivent être retirés avant de procéder au branchement électrique.

##### Filetage NPT

Les presse-étoupes ne peuvent pas être vissés en usine pour les boîtiers d'appareil avec filetages NPT autoétanchéifiants. Les ouvertures libres des entrées de câble sont pour cette raison fermées avec des

capots rouges de protection contre la poussière servant de protection pendant le transport.

Vous devez remplacer ces capots de protection par des presse-étoupes agrées avant la mise en service ou les fermer avec des obturateurs appropriés.

Couple de serrage maximal pour tous les boîtiers : voir au chapitre "*Caractéristiques techniques*".

### Blindage électrique du câble et mise à la terre

Si un câble blindé est nécessaire, nous recommandons de relier le blindage du câble au potentiel de terre des deux côtés. Dans le capteur, le blindage devrait être raccordé directement à la borne de terre interne. La borne de terre externe se trouvant sur le boîtier doit être reliée à basse impédance au potentiel de terre.



Dans les installations Ex, la mise à la terre est réalisée conformément aux règles d'installation.

Pour les installations galvaniques ainsi que pour les installations de protection cathodique contre la corrosion, tenir compte que de la présence de différences de potentiel extrêmement importantes. Cela peut entraîner des courants de blindage trop élevés dans le cas d'une mise à la terre du blindage aux deux extrémités.



#### Information:

Les parties métalliques de l'appareil (raccord process, capteur de mesure, tube de référence, etc.) sont conductrices et reliées aux bornes de mise à la terre interne et externe. Cette liaison existe, soit directement en métal, soit, pour les appareils avec électronique externe, via le blindage de la ligne de liaison spéciale.

Vous trouverez des indications concernant les lignes de potentiel à l'intérieur de l'appareil dans le chapitre "*Caractéristiques techniques*".

## 5.2 Raccordement

### Technique de raccordement

Le branchement de la tension d'alimentation et du signal de sortie se fait par des bornes à ressort situées dans le boîtier.

La liaison vers le module de réglage et d'affichage ou l'adaptateur d'interfaces se fait par des broches se trouvant dans le boîtier.



#### Information:

Le bornier est enfichable et peut être enlevé de l'électronique. Pour ce faire, soulevez-le avec un petit tournevis et extrayez-le. Lors de son encliquetage, un bruit doit être audible.

### Étapes de raccordement

Procédez comme suit :

1. Dévisser le couvercle du boîtier
2. Si un module de réglage et d'affichage est installé, l'enlever en le tournant légèrement vers la gauche
3. Desserrer l'écrou flottant du presse-étoupe et sortir l'obturateur
4. Enlever la gaine du câble sur 10 cm (4 in) env. et dénuder l'extrémité des conducteurs sur 1 cm (0.4 in) env.

5. Introduire le câble dans le capteur en le passant par le presse-étoupe.



Fig. 12: Étapes de raccordement 5 et 6 - boîtier à une chambre

6. Enficher les extrémités des conducteurs dans les bornes suivant le schéma de raccordement



#### Information:

Les conducteurs rigides de même que les conducteurs souples avec cosse seront enfichés directement dans les ouvertures des bornes. Pour les conducteurs souples sans cosse, presser avec un petit tournevis sur la partie supérieure de la borne ; l'ouverture est alors libérée. Lorsque vous enlevez le tournevis, la borne se referme.

Pour plus d'informations sur la section max. des conducteurs, voir "*Caractéristiques techniques - Caractéristiques électromécaniques*".

7. Vérifier la bonne fixation des conducteurs dans les bornes en tirant légèrement dessus
8. Raccorder le blindage à la borne de terre interne et relier la borne de terre externe à la liaison équipotentielle
9. Bien serrer l'écrou flottant du presse-étoupe. L'anneau d'étanchéité doit entourer complètement le câble
10. Remettre le module de réglage et d'affichage éventuellement disponible
11. Revisser le couvercle du boîtier

Le raccordement électrique est terminé.

### 5.3 Schéma de raccordement boîtier à chambre unique



Le schéma suivant est valable pour les versions non-Ex, Ex-ia et Ex-d-ia.

**Compartiment électronique et de raccordement**

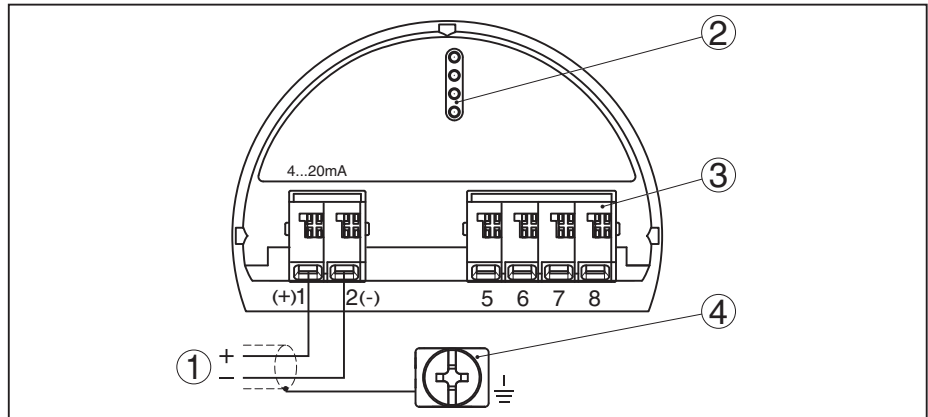


Fig. 13: Compartiment électronique et de raccordement - boîtier à chambre unique

- 1 Tension d'alimentation, signal de sortie
- 2 Pour module de réglage et d'affichage ou adaptateur d'interfaces
- 3 Pour unité de réglage et d'affichage externe
- 4 Borne de terre pour le raccordement du blindage du câble

**5.4 Schéma de raccordement connecteur M12 x 1**

L'illustration montre la structure et les broches occupées du connecteur. Le tableau indique le branchement de chacune des broches de contact aux bornes de l'électronique se trouvant dans le capteur.

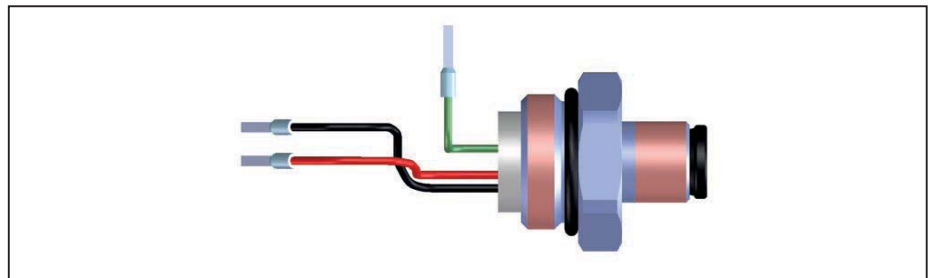


Fig. 14: Structure du connecteur du capteur M12 x 1 - 4 ... 20 mA/HART

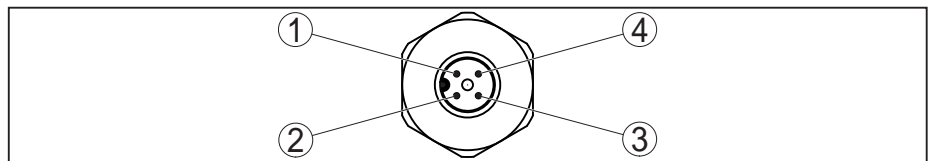



Fig. 15: Vue sur le connecteur 4 ... 20 mA/HART

**Alimentation de tension/sortie signal**

Broche de contact	Couleur ligne de liaison dans le capteur	Borne électronique	Fonction/polarité
1	Vert		Blindage
2	non occupé	non occupé	non occupé
3	Noir(e)	Borne 2	Alimentation/-

54426-FR-171021

Broche de contact	Couleur ligne de liaison dans le capteur	Borne électronique	Fonction/polarité
4	Rouge	Borne 1	Alimentation/+

## 5.5 Phase de mise en marche

Après le raccordement à la tension d'alimentation ou après un retour de celle-ci, l'appareil effectuera un autotest durant env. 30 s :

- Vérification interne de l'électronique
- Affichage du type d'appareil, de la version du matériel et du logiciel, du nom de la voie de mesure sur l'écran ou sur le PC
- Affichage de la signalisation d'état "*F 105 Détermination valeur mesure*" sur l'écran ou sur le PC
- Saut du signal de sortie sur le courant de défaut réglé

Dès qu'une valeur de mesure plausible est trouvée, le courant correspondant est envoyé sur la ligne signal. Sa valeur correspond au niveau actuel ainsi qu'aux réglages déjà réalisés, par exemple au réglage d'usine.

## 6 Sécurité fonctionnelle (SIL)

### 6.1 Objectif



En cas de défaillances dangereuses, les techniques de procédure d'installations et de machines peuvent mettre des personnes, l'environnement et des biens matériels en danger. Le risque de telles défaillances doit être évalué par l'exploitant de l'installation. Des mesures conduisant à la réduction des risques en prévenant les erreurs, en les identifiant et en les maîtrisant doivent en découler.

La partie de la sécurité de l'installation qui dépend de la fonction correcte des composants spécifiques à la sécurité pour la réduction des risques, est appelée sécurité fonctionnelle. Les composants utilisés dans de tels systèmes de sécurité instrumentés (SIS) doivent, pour cette raison, pouvoir exécuter leur fonction conforme aux dispositions (fonction de sécurité) avec une probabilité définie élevée.

Les exigences de sécurité envers de tels composants sont décrites dans les normes internationales IEC 61508 et 61511 qui établissent la règle pour une évaluation uniforme et comparable de la sécurité des appareils et installations ou des machines, et contribue ainsi à la sécurité juridique dans le monde entier. Selon le degré de la réduction des risques exigée, on distingue quatre niveaux de sécurité : de SIL1 pour un risque faible à SIL4 pour un risque très élevé (SIL = Safety Integrity Level).

### 6.2 Qualification SIL

#### Caractéristiques et exigences supplémentaires

Lors du développement d'appareils utilisables dans des systèmes de sécurité instrumentés, l'attention sera particulièrement portée sur la prévention des erreurs systématiques ainsi que l'identification et la maîtrise d'erreurs fortuites.

Voici les caractéristiques et exigences les plus importantes du point de vue de la sécurité fonctionnelle selon IEC 61508 (Edition 2) :

- Surveillance interne d'éléments de commutation relevant de la sécurité
- Standardisation étendue du développement du logiciel
- En cas d'erreur, passage des sorties relevant de la sécurité dans un état de sécurité positive défini
- Détermination de la probabilité de défaillance de la fonction de sécurité définie
- Paramétrage sécurisé avec un environnement de réglage non verrouillé
- Contrôle périodique

La qualification SIL de composants est attestée par un manuel concernant la sécurité fonctionnelle (Safety Manual). Toutes les données caractéristiques et informations relevant de la sécurité nécessaires à l'utilisateur et au planificateur pour la conception et l'exploitation du système de sécurité instrumenté y sont rassemblées. Ce document est joint à chaque appareil ayant une qualification SIL et peut être demandé sur notre site Internet à l'aide de la recherche par appareil.

### 6.3 Domaine d'application

L'appareil peut être utilisé pour la détection de niveau ou la mesure de niveau de liquides et de solides en vrac dans des systèmes instrumentés de sécurité (SIS) selon IEC 61508 et IEC 61511. Respectez les indications contenues dans le Safety Manual.

Pour cela, les entrées et sorties suivantes sont autorisées :

- Sortie courant 4 ... 20 mA

### 6.4 Concept de sécurité du paramétrage

#### Outils pour la configuration et le paramétrage

Les outils suivants sont autorisés pour le paramétrage de la fonction de sécurité :

- L'unité de réglage et d'affichage intégrée pour le paramétrage sur site
- Le DTM approprié au transmetteur en liaison avec un logiciel de configuration selon le standard FDT/DTM, p.ex. PACTware



#### Remarque:

La Collection DTM version 1.67.2 ou supérieure est nécessaire pour le paramétrage du BMD 1L. La modification de paramètres relevant de la sécurité n'est possible qu'avec une liaison active à l'appareil (mode en ligne).

#### Paramétrage sécurisé

Afin d'éviter de possibles erreurs lors du paramétrage dans un environnement de réglage non verrouillé, un procédé de vérification est appliqué qui permet de détecter des erreurs de paramétrage. Pour cela, les paramètres relevant de la sécurité doivent être vérifiés après l'enregistrement dans l'appareil. De plus, l'appareil est bloqué, dans son état de fonctionnement normal, contre toute modification de paramètres pour le protéger des réglages et configurations involontaires ou non autorisés. Ce concept est valable autant pour la configuration sur l'appareil que pour le PACTware avec DTM.

#### Paramètre relevant de la sécurité

Pour protéger l'appareil contre un paramétrage involontaire ou non autorisé, les paramètres réglés doivent être protégés contre tout accès intempestif. Pour cette raison, l'appareil est livré à l'état verrouillé. Le code PIN à la livraison est "0000".

Si l'appareil est livré avec un paramétrage spécifique, il est accompagné d'une liste comportant les valeurs différant du réglage de base.

Tous les paramètres de sécurité doivent être vérifiés après une modification.

Les réglages des paramètres de la voie de mesure doivent être documentés. Vous trouverez une liste des paramètres de sécurité à l'état de livraison au chapitre "*Mettre en service avec le module de réglage et d'affichage*" sous "*Autres réglages - Reset*". Une liste des paramètres de sécurité peut, en outre, être sauvegardée et imprimée via PACTware/DTM.

#### Autoriser paramétrage

Chaque modification de paramètres nécessite le déverrouillage de l'appareil par un code PIN (voir chapitre "*Étapes de la mise en service*").



- *Bloquer le paramétrage*"). L'état de l'appareil est représenté sur l'affichage par le symbole d'un cadenas verrouillé ou déverrouillé. À la livraison, le code PIN est réglé sur **0000**.

### État de l'appareil non fiable



#### Attention !

Si le paramétrage est autorisé, la fonction de sécurité doit être classée comme non sécurisée, et ce, jusqu'à ce que le paramétrage soit terminé en bonne et due forme. Le cas échéant, d'autres mesures doivent être prises afin de maintenir la fonction de sécurité.

### Modifier paramètre

Tous les paramètres modifiés par l'utilisateur sont automatiquement mis en mémoire tampon afin qu'ils puissent être vérifiés à l'étape suivante.

### Vérifier paramètres/bloquer le paramétrage

Après la mise en service, vous devez vérifier les paramètres modifiés (confirmer l'exactitude des paramètres). Vous devez, pour cela, d'abord saisir le code PIN. La configuration est alors bloquée automatiquement. Effectuez ensuite une comparaison des deux suites de caractères. Vous devez confirmer que les deux suites sont identiques. Ceci sert à la vérification de la représentation des caractères.

Confirmez alors que le numéro de série de votre appareil a été repris correctement. Ceci sert à la vérification de la communication des appareils.

Tous les paramètres modifiés qui doivent être confirmés sont ensuite listés. À la fin de ce processus, la fonction de sécurité est de nouveau assurée.

### Déroulement incomplet



#### Attention !

Lorsque le déroulement du paramétrage décrit n'est pas complet ni correct (par ex. à cause d'une interruption ou d'une panne de courant), l'appareil reste alors dans un état autorisé et donc dans un état de sécurité non garanti.

### Reset appareil



#### Attention !

Lors d'un reset vers le réglage de base, tous les paramètres relevant de la sécurité sont également réinitialisés sur le réglage d'usine. C'est pourquoi tous les paramètres relevant de la sécurité doivent ensuite être vérifiés ou de nouveau réglés.

## 6.5 Déroulement de la configuration

### Déroulement du réglage

Une modification des paramètres doit toujours se dérouler comme suit pour des appareils avec qualification SIL.

- Autoriser paramétrage
- Modifier paramètre
- Bloquer le paramétrage et vérifier les paramètres modifiés

### Démarrage : état de fonctionnement sécurisé

La mise en service doit être effectuée selon un schéma exactement défini.



En général, l'appareil se trouve dans un état de fonctionnement sécurisé avant l'autorisation du paramétrage.

### Autoriser paramétrage

Chaque modification de paramètre nécessite l'autorisation de l'appareil via un code PIN (voir le chapitre "*Étapes de la mise en service - Bloquer le paramétrage*").

À la livraison, le code PIN est réglé sur **0000**.

### Modifier paramètre

Mettez le BMD 1L en service selon les indications de cette notice de mise en service et du Safety Manual.

### Mise en service - Vérification du fonctionnement

L'appareil vérifie les éléments de la voie de mesure lors du blocage du paramétrage et décide en raison des résultats de l'exploitation si une vérification du fonctionnement est nécessaire.

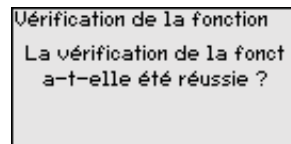
#### Vérification du fonctionnement non nécessaire

Si la vérification des paramètres a été réussie, le paramétrage est bloqué automatiquement et l'appareil se trouve de nouveau dans l'état de fonctionnement sécurisé.

La mise en service est ainsi achevée.

#### Vérification du fonctionnement nécessaire

Si une vérification du fonctionnement s'avère nécessaire, le message suivant apparaît sur le module de réglage et d'affichage. Le logiciel de configuration signale également que la vérification du fonctionnement est nécessaire.



Si une vérification du fonctionnement est nécessaire, vous devez faire monter les points de commutation ou la zone contenant le produit original. Vous devez, pour cela, décider quel état est potentiellement critique pour votre application.

### Vérification du fonctionnement

Lors d'une vérification du fonctionnement, vous devez tester la fonction de sécurité de l'appareil dans la cuve avec le produit original.

Pour cela, vous devez connaître la hauteur de remplissage de la cuve ainsi que les niveaux max. et min. respectifs pour 4 et 20 mA. Vous pouvez ainsi calculer le courant sortie correspondant.

Mesurez le courant sortie du BMD 1L avec un multimètre approprié et comparez le courant sortie mesuré avec le courant sortie calculé.



Si vous devez interrompre la vérification du fonctionnement, vous pouvez laisser le BMD 1L dans la situation dans laquelle il se trouve.

Tant que le BMD 1L est alimenté en tension, le module de réglage et d'affichage reste dans le menu de configuration réglé momentanément.

Pour quitter la vérification du fonctionnement, appuyez sur la touche "ESC".

Si vous effectuez la vérification du fonctionnement à l'aide du logiciel "PACTware", vous pouvez sauvegarder les tests effectués jusqu'à présent et les continuer ultérieurement à partir de cette position.

Si vous cliquez sur "Terminé", le paramétrage de l'appareil est bloqué mais pas encore vérifié. À la fin de la vérification du fonctionnement, le paramétrage doit être redémarré.

Si une vérification du fonctionnement est nécessaire, procédez comme suit :

### **Mode de fonctionnement sécurité antidébordement / Protection contre la marche à vide**

Sélectionnez la fonction de sécurité correspondante à votre application (sécurité antidébordement/protection contre la marche à vide).

1. Faites monter le niveau juste en dessous du point de commutation  
Respectez pour chacun des niveaux un temps d'arrêt d'1 minute avant de comparer la valeur de mesure.
2. Faites monter le niveau juste au dessus du point de commutation  
Respectez pour chacun des niveaux un temps d'arrêt d'1 minute avant de comparer la valeur de mesure.

#### **Résultat**

Le courant sortie doit, dans les deux cas, correspondre au niveau respectif.

Mesurez, pour cela, la sortie courant et comparez la valeur avec la valeur courant calculée.

Vous devez définir vous-même l'écart de mesure des valeurs. Celui-ci dépend des exigences de précision de votre voie de mesure. Définissez l'écart toléré.

### **Mode de fonctionnement surveillance de plage**

Si les deux niveaux sont importants pour la fonction de sécurité, procédez selon le mode de fonctionnement "Surveillance de plage".

1. Faites monter au moins trois niveaux à l'intérieur des limites de la plage.  
Respectez pour chacun des niveaux un temps d'arrêt d'1 minute avant de comparer la valeur de mesure.
2. Faites monter un niveau juste au dessus et en dessous des limites de plage.  
Respectez pour chacun des niveaux un temps d'arrêt d'1 minute avant de comparer la valeur de mesure.

#### **Résultat**

Le courant sortie doit, dans tous les cas, correspondre au niveau respectif.

Mesurez pour cela la sortie courant pour tous les niveaux et comparez les valeurs avec les valeurs courants calculées.

Vous devez définir vous-même l'écart de mesure des valeurs. Celui-ci dépend des exigences de précision de votre voie de mesure. Définissez l'écart toléré.

**Vérifier paramètres/bloquer le paramétrage**

Après la mise en service, vous devez vérifier les paramètres modifiés. Vous devez, pour cela, d'abord saisir le code PIN réglé actuellement. La configuration est alors bloquée automatiquement. Effectuez ensuite une comparaison des deux suites de caractères. Vous devez confirmer que les deux suites sont identiques. Ceci sert à la vérification de la représentation des caractères.

Confirmez alors que le numéro de série de votre appareil a été repris correctement. Ceci sert à la vérification de la communication des appareils.

Tous les paramètres modifiés qui doivent être confirmés sont ensuite listés. À la fin de ce processus, la fonction de sécurité est de nouveau assurée.

## 7 Mise en service avec le module de réglage et d'affichage

### 7.1 Insertion du module de réglage et d'affichage

Le module de réglage et d'affichage peut être mis en place dans le capteur et à nouveau retiré à tout moment. Vous pouvez choisir entre quatre positions décalées de 90°. Pour ce faire, il n'est pas nécessaire de couper l'alimentation en tension.

Procédez comme suit :

1. Dévisser le couvercle du boîtier
2. Montez le module d'affichage et de réglage dans la position souhaitée sur l'électronique et tournez le vers la droite jusqu'à ce qu'il s'enclenche
3. Visser fermement le couvercle du boîtier avec hublot

Le démontage s'effectue de la même façon, mais en sens inverse.

Le module de réglage et d'affichage est alimenté par le capteur, un autre raccordement n'est donc pas nécessaire.



Fig. 17: Montage du module d'affichage et de réglage dans le boîtier à chambre unique



#### Remarque:

Si le module de réglage et d'affichage doit demeurer définitivement dans votre appareil pour disposer en permanence d'un affichage des valeurs de mesure, il vous faudra un couvercle plus haut muni d'un hublot.

## 7.2 Système de commande

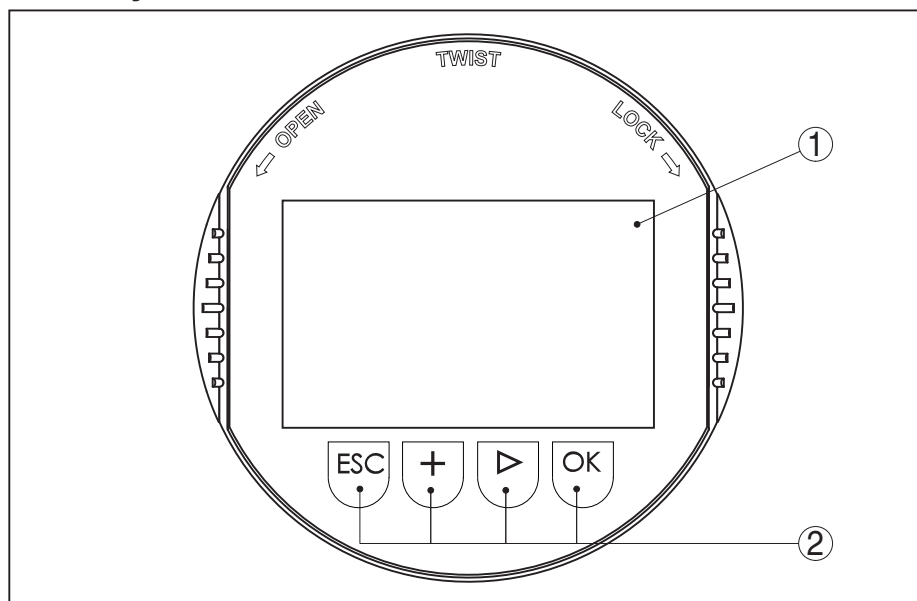


Fig. 18: Éléments de réglage et d'affichage

- 1 Affichage LC  
2 Touches de réglage

### Fonctions de touche

- Touche **[OK]** :
  - Aller vers l'aperçu des menus
  - Confirmer le menu sélectionné
  - Éditer les paramètres
  - Enregistrer la valeur
- Touche **[->]** :
  - Changer de représentation de la valeur de mesure
  - Sélectionner une mention dans la liste
  - Sélectionner une position d'édition
- Touche **[+]** :
  - Modifier la valeur d'un paramètre
- Touche **[ESC]** :
  - Interrompre la saisie
  - Retour au menu supérieur

### Système de commande

Vous effectuez le réglage de votre capteur par les quatre touches du module de réglage et d'affichage. L'afficheur LCD vous indique chacun des menus et sous-menus. Les différentes fonctions vous ont été décrites précédemment.

En appuyant une fois sur les touches **[+]** et **[->]**, vous modifiez la valeur à éditer ou vous déplacez le curseur d'un rang. En appuyant pendant plus d'1 s, la modification est continue.

En appuyant simultanément sur les touches **[OK]** et **[ESC]** pendant plus de 5 s, vous revenez au menu principal et la langue des menus est paramétrée sur "Anglais".

Environ 60 minutes après le dernier appui de touche, l'affichage revient automatiquement à l'indication des valeurs de mesure. Les

saisies n'ayant pas encore été sauvegardées en appuyant sur **[OK]** sont perdues.

**Phase de mise en marche**

Après sa mise en marche, le BMD 1L effectue un bref autotest. Au cours de ce test, le logiciel de l'appareil est vérifié.

Le signal de sortie émet une signalisation de défaut pendant la phase de mise en route.

Pendant la procédure de démarrage, les informations suivantes sont affichées sur le module de réglage et d'affichage :

- Type d'appareil
- Nom de l'appareil
- Version logicielle (SW-Ver)
- Version matérielle (HW-Ver)

**Affichage des valeurs de mesure**

Avec la touche **[->]**, vous pouvez changer entre trois modes d'affichage différents.

Dans la première vue, la valeur de mesure sélectionnée est affichée en gros caractères.

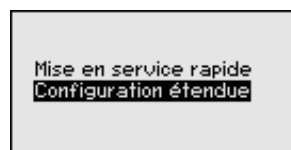
Dans la deuxième vue, la valeur de mesure sélectionnée et la représentation bargraphe correspondante sont affichées.

Dans la troisième vue, la valeur de mesure sélectionnée ainsi qu'une deuxième valeur sélectionnable, par ex. la valeur de température, sont affichées.



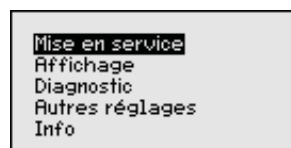
**7.3 Paramétrage - Paramétrage étendu**

Pour les voies de mesure qui requièrent des applications techniquement exigeantes, vous pouvez effectuer des réglages plus détaillés dans le "*Réglage étendu*".



**Menu principal**

Le menu principal est subdivisé en cinq domaines ayant les fonctionnalités suivantes :



**Mise en service** : Réglages relatifs par ex. au nom de la voie de mesure, au produit, à l'application, à la cuve, à la sortie de signal, à l'unité d'appareil, à l'élimination des signaux parasites, à la courbe de linéarisation

**Affichage** : réglages par ex. pour la langue, l'affichage de valeur mesurée, l'éclairage

**Diagnostic** : Informations relatives, p. ex., à l'état de l'appareil, aux index suiveurs, à la fiabilité de la mesure, à la simulation, à la courbe d'échos

**Autres réglages** : Reset, date/heure, Reset, fonction de copie

**Info** : Nom de l'appareil, version du matériel et du logiciel, date de l'étalonnage, caractéristiques de l'appareil

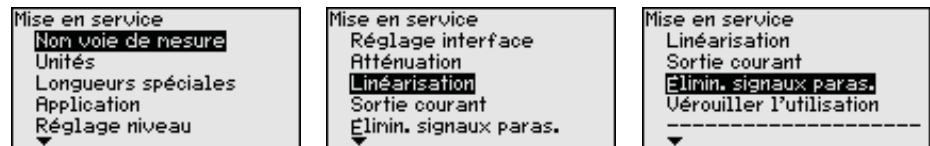


**Remarque:**

Pour configurer de façon optimale la mesure, sélectionnez successivement les différents sous-menus du point de menu principal "Mise en service" et réglez les paramètres conformément à votre application. Respectez si possible l'ordre de déroulement de la procédure.

La procédure est décrite ci-après.

Les points de sous-menu suivants sont disponibles :



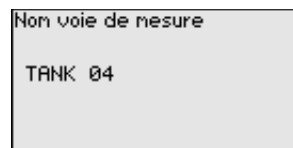
Les points de sous-menu sont décrits comme suit.

**Mise en service - Nom de la voie de mesure**

Ici, vous pouvez assigner un nom adéquat de la voie de mesure. Appuyez su la touche "OK" afin de démarrer le traitement. Utilisez la touche "+" pour modifier le caractère et la touche "->" pour avancer d'une position.

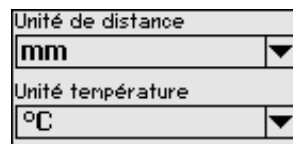
Vous pouvez utiliser 19 caractères au maximum pour les noms. Vous disposez des caractères suivants :

- Lettres majuscules de A à Z
- Chiffres de 0 à 9
- Caractères spéciaux + - / \_ espaces



**Mise en service - Unités**

Dans ce point de menu, vous pouvez sélectionner l'unité de distance et l'unité de température.

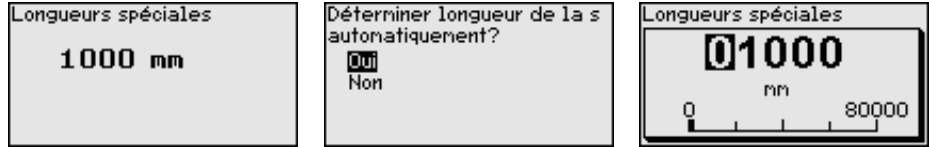


Pour les unités de distance, vous pouvez choisir parmi m, mm et ft. Pour les unités de température, vous pouvez choisir °C, °F ou K.

**Mise en service - Longueur de sonde**

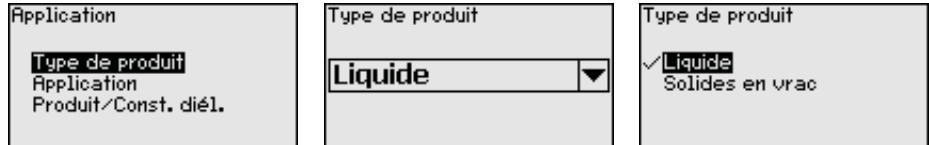
Dans ce point de menu, vous pouvez saisir la longueur de sonde ou la faire calculer automatiquement par le capteur.

Si vous sélectionnez "Oui", vous pouvez déterminer automatiquement la longueur de sonde. Si vous sélectionnez "Non", vous pouvez saisir manuellement la longueur de sonde.



**Mise en service - Application - Type de produit**

Dans ce point de menu, vous pouvez sélectionner le type de produit à mesurer. Vous pouvez choisir entre liquide ou solides en vrac.



**Mise en service - Application - Application**

Dans ce point de menu, vous pouvez sélectionner l'application. Vous pouvez choisir entre la mesure de niveau et la mesure d'interface. En plus, vous pouvez choisir entre la mesure dans le réservoir ou dans le tube bypass ou le tube de mesure.



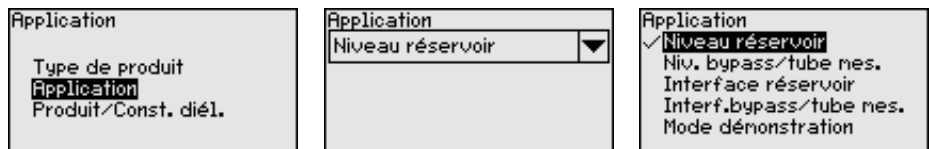
**Remarque:**

La sélection a une grande influence sur les autres points de menu. Notez que pour la suite du paramétrage, certains points de menu ne sont disponibles qu'en option.

Vous pouvez sélectionner le mode de démonstration. Dans ce mode, le capteur ignore les paramètres de l'application et réagit à chaque modification.

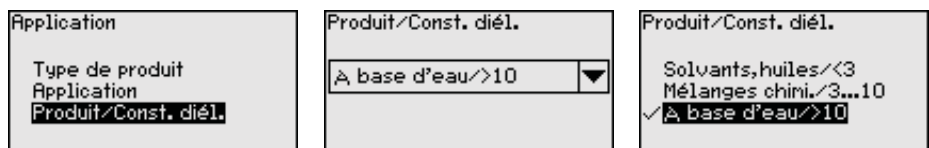


Ce mode est exclusivement réservé aux tests et démonstrations, et ne doit pas être utilisé pour une application de sécurité instrumentée (SIL).



**Mise en service - Application - Produit, constante diélectrique**

Dans cette option du menu, vous pouvez définir le type de produit. Ce point de menu n'est disponible que si vous avez sélectionné la mesure de niveau sous "Application".



Vous pouvez choisir parmi les types de produit suivants :

Valeur de la constante diélectrique	Type de produit	Exemples
> 10	Liquides à base d'eau	Acides, bases, eau

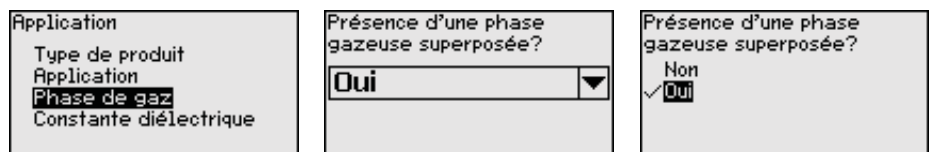


Valeur de la constante diélectrique	Type de produit	Exemples
3 ... 10	Mélanges chimiques	Chlorobenzène, laque cellulosique, aniline, isocyanate, chloroforme
< 3	Hydrocarbures	Solvants, huiles, gaz liquide

### Mise en service - Application - Phase gazeuse

Ce point de menu n'est disponible que si vous avez sélectionné la mesure d'interface sous "Application". Dans ce point de menu, vous pouvez définir si une phase gazeuse superposée existe dans votre application.

Ne réglez la fonction sur "Oui" que si la phase gazeuse existe en permanence.



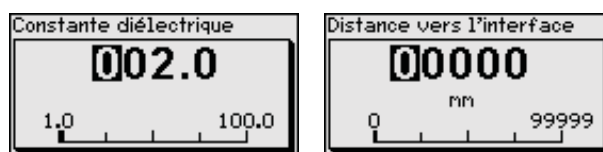
### Mise en service - Application - Constante diélectrique

Cette option du menu ne sera disponible que si vous sélectionnez la mesure d'interface sous l'option de menu "Application". Dans cette option de menu, vous pouvez indiquer la constante diélectrique de la couche supérieure du produit.



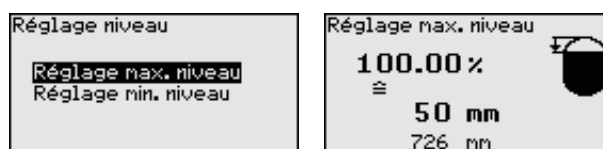
Vous pouvez soit saisir directement la constante diélectrique du produit, soit la faire déterminer par l'appareil.

Si vous souhaitez faire déterminer la constante diélectrique, il vous faut saisir la distance mesurée ou connue avec la couche d'interface.

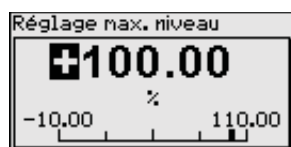


### Mise en service - Réglage niveau max.

Dans ce point de menu, vous pouvez saisir le réglage max. pour le niveau. En cas d'une mesure d'interface, il s'agit du niveau total max.



Régler la valeur en pourcentage souhaitée avec [+ ] et sauvegarder avec [OK].



Saisissez la valeur de distance appropriée en mètre pour la cuve pleine correspondant à la valeur en pourcent. La distance se rapporte au niveau de référence du capteur (face de joint du raccord process). Veillez à ce que le niveau max. soit au-dessous de la zone morte.



**Mise en service - Réglage niveau min.**

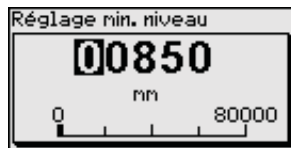
Dans ce point de menu, vous pouvez saisir le réglage min. pour le niveau. En cas d'une mesure d'interface, il s'agit du niveau total min.



Régalez la valeur en pourcentage souhaitée avec **[+]** et sauvegardez avec **[OK]**.

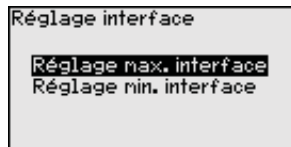


Saisissez la valeur de distance en mètre appropriée correspondant à la valeur en pourcent pour la cuve vide (par ex. distance entre bride et extrémité de sonde). La distance se rapporte au niveau de référence du capteur (face de joint du raccord process).



**Mise en service - Réglage interface max.**

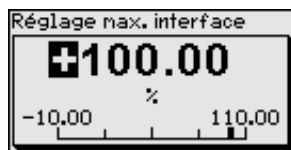
Ce point de menu n'est disponible que si vous avez sélectionné la mesure d'interface sous "Application".



Entrez la valeur souhaitée en pourcentage pour le réglage max.

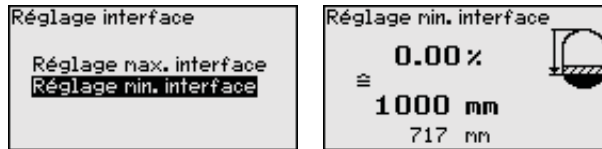
Vous avez en alternative la possibilité de reprendre le réglage de la mesure de niveau aussi pour la couche d'interface.

Saisissez la valeur de distance en mètre correspondant à la valeur en pourcentage pour la surface du produit supérieur.



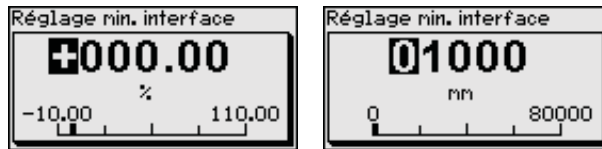
**Mise en service - Réglage interface min.**

Ce point de menu n'est disponible que si vous avez sélectionné la mesure d'interface sous "Application".



Saisissez la valeur en pourcentage pour le réglage min. (couche d'interface).

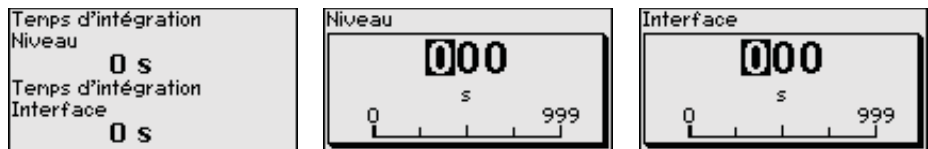
Entrez une valeur d'écart en mètres pour la couche d'interface correspondant au pourcentage de la couche d'interface.



### Mise en service - Atténuation

Pour atténuer les variations de valeurs de mesure causées par le process, vous pouvez régler dans ce menu un temps d'intégration compris entre 0 et 999 s.

Si vous avez sélectionné la mesure d'interface sous "Application", vous pouvez régler séparément l'atténuation pour le niveau et la couche d'interface.

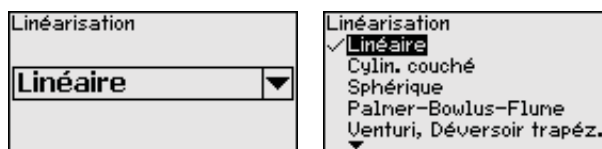


L'atténuation est réglée en usine à 0 s.

### Mise en service - Linéarisation

Une linéarisation est nécessaire pour tous les réservoirs dont le volume n'augmente pas linéairement avec la hauteur du niveau, par exemple dans une cuve cylindrique couchée ou dans une cuve sphérique, et lorsqu'on veut obtenir l'affichage ou la sortie du volume. Pour ces cuves, on a mémorisé des courbes de linéarisation adéquates. Elles indiquent la relation entre le pourcentage de la hauteur du niveau et le volume de la cuve.

La linéarisation est valable pour l'affichage des valeurs de mesure et la sortie de courant. En activant la courbe adéquate, vous obtiendrez l'affichage correct du pourcentage de volume. Si vous ne désirez pas obtenir l'affichage du volume en %, mais en litres ou en kilogrammes par exemple, vous pouvez en plus régler une calibration au menu "Affichage".



#### Attention !

Si une courbe de linéarisation est sélectionnée, le signal de mesure n'est plus obligatoirement linéaire par rapport à la hauteur de remplissage. L'utilisateur doit en tenir compte, en particulier lors du réglage du point de commutation sur le détecteur de niveau.

Vous devez ensuite entrer les valeurs pour votre cuve, par ex., la hauteur de la cuve et la correction du manchon.

Entrez la hauteur de la cuve et la correction du manchon si vos cuves ont des formes non linéaires.

Pour la hauteur de la cuve, vous devez entrer la hauteur totale de la cuve.

Pour la correction du manchon, vous devez entrer la hauteur du manchon au-dessus du bord supérieur de la cuve. Si le manchon est situé plus bas que le bord supérieur de la cuve, cette valeur peut aussi être négative.

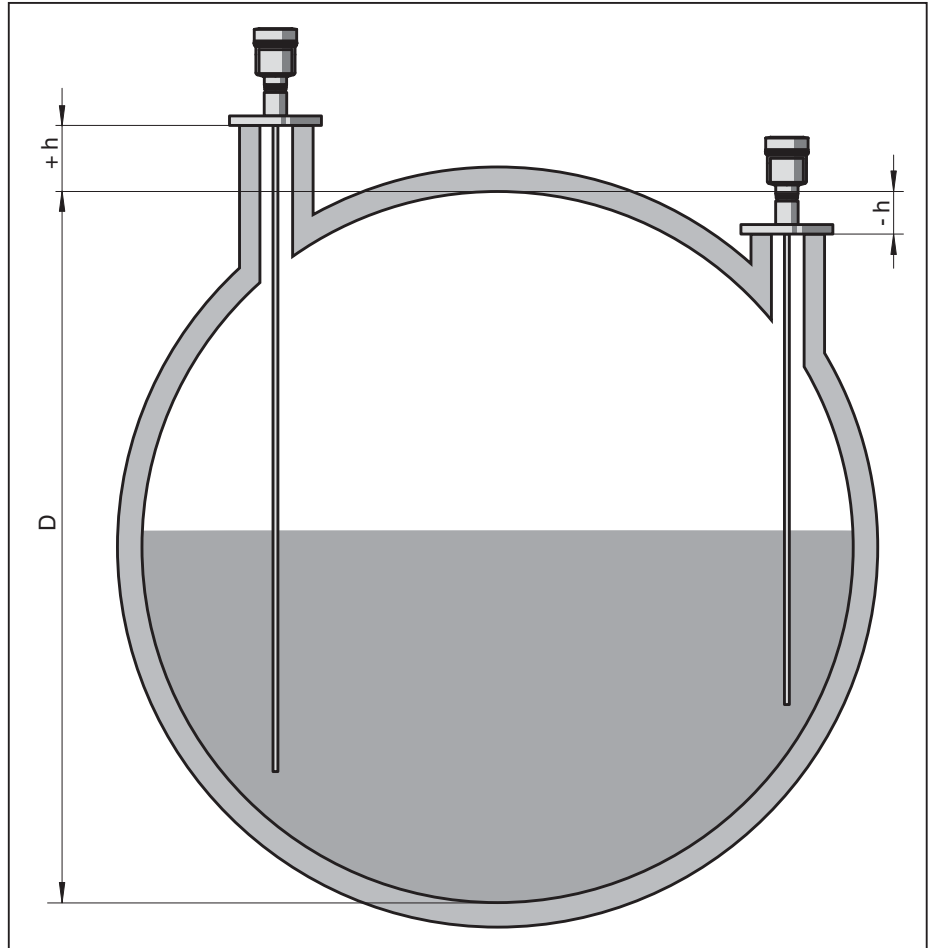
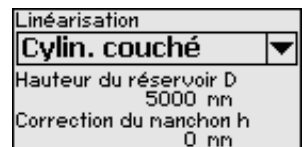


Fig. 19: Hauteur de la cuve et valeur de correction du manchon

*D* Hauteur de la cuve

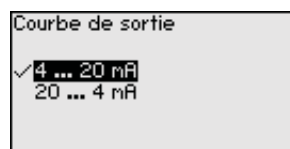
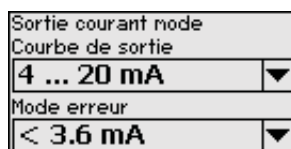
*+h* Valeur de correction du manchon positive

*-h* Valeur de correction du manchon négative



### Mise en service - Mode sortie courant

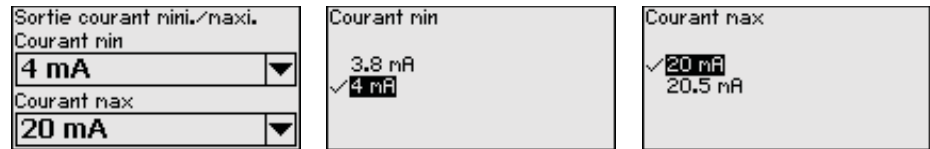
Au point de menu "Sortie courant mode", vous définissez la courbe caractéristique et le comportement de la sortie courant en cas de défaut.



Le réglage d'usine est la courbe caractéristique 4 ... 20 mA, le mode défaut < 3,6 mA.

### Mise en service - Sortie courant min./max.

Au point de menu "*Sortie de courant min./max.*", vous définissez le comportement de la sortie de courant pendant le fonctionnement de l'appareil.



Le réglage d'usine est le courant min. 3,8 mA et le courant max. 20,5 mA.

### Mise en service - Élimination des signaux parasites

Les éléments suivants sont de nature à engendrer des réflexions parasites qui peuvent fausser la mesure :

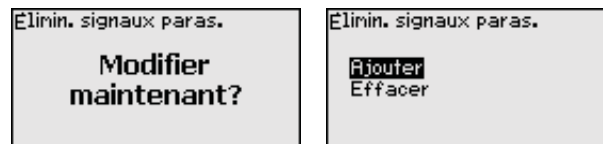
- Grandes rehausses
- Obstacles fixes dans la cuve tels que des renforts métalliques



#### Remarque:

Une élimination des signaux parasites détecte, marque et mémorise les signaux parasites pour que ceux-ci ne soient plus pris en compte pour la mesure de niveau et d'interface. En général, nous recommandons d'effectuer une élimination des signaux parasites pour obtenir la précision maximale. Cela devrait être effectué avec un niveau le plus faible possible pour pouvoir mesurer toutes les réflexions parasites existantes.

Procédez comme suit :



Choisissez en premier lieu si la sonde de mesure est immergée ou non.

Si la sonde de mesure est immergée, saisissez la distance réelle du capteur jusqu'à la surface du produit.



Tous les signaux parasites existants dans cette zone sont mesurés et mémorisés par le capteur.

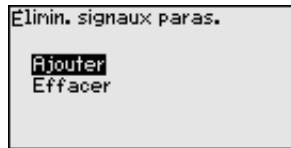
Prenez en compte que dans le cas de la sonde de mesure immergée, seuls des signaux parasites sont perçus dans la zone émergée de la sonde de mesure.



#### Remarque:

Vérifiez la distance entre capteur et surface du produit. La saisie d'une valeur fautive (trop grande) entraîne la mémorisation du niveau actuel comme signal parasite. Dans ce cas, le capteur ne pourra plus mesurer le niveau dans cette plage.

Si une élimination des signaux parasites a déjà été créée dans le capteur, la fenêtre de menu suivante apparaît lors de la sélection de "Élimination des signaux parasites" :



L'appareil effectue automatiquement une élimination des signaux parasites dès que la sonde de mesure est découverte. L'élimination des signaux parasites est toujours actualisée.

Le point du menu "Supprimer" sert à supprimer complètement une élimination des signaux parasites déjà créée. Ceci est judicieux lorsque l'élimination des signaux parasites n'est plus adaptée aux éléments techniques de la cuve.

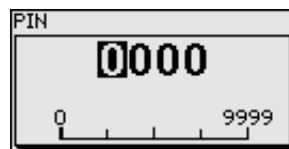
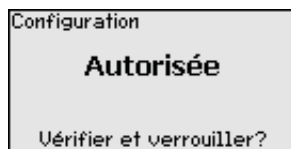
### Mise en service - Autoriser réglage

Dans ce point du menu, vous protégez les paramètres du capteur de modifications non souhaitées et involontaires.

Afin d'éviter de possibles erreurs lors du paramétrage dans un environnement de réglage non verrouillé, un procédé de vérification est appliqué qui permet de détecter des erreurs de paramétrage. Pour cela, les paramètres relevant de la sécurité doivent être vérifiés avant l'enregistrement dans l'appareil. De plus, l'appareil est bloqué, dans son état de fonctionnement normal, contre toute modification de paramètres pour le protéger des réglages et configurations involontaires ou non autorisés.

Pour cette raison, l'appareil est livré à l'état verrouillé. Le code PIN en état à la livraison est **0000**.

Appelez notre service après-vente si vous avez modifié et oublié le code PIN.

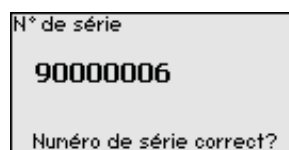
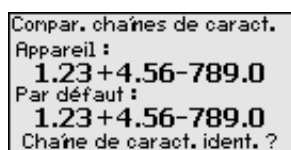


### Comparaison des suites de caractères et numéro de série

Vous devez d'abord effectuer une comparaison des suites de caractères. Ceci sert à la vérification de la représentation des caractères.

Confirmez que les deux suites de caractères sont identiques. Les textes de vérification sont disponibles en allemand et dans toutes les autres langues du menu en anglais.

Confirmez ensuite que le numéro de série de votre appareil a été repris correctement. Ceci sert à la vérification de la communication des appareils.



à l'étape suivante, l'appareil vérifie les éléments de la mesure et décide, suite à ses résultats d'exploitation, si une vérification du

fonctionnement est nécessaire. Si une vérification est nécessaire, le message suivant apparaît.

Vérification de la fonction  
La vérification de la fonction  
a-t-elle été réussie ?

Effectuez dans ce cas une vérification du fonctionnement.

### Vérification du fonctionnement

Lors d'une vérification du fonctionnement, vous devez tester la fonction de sécurité de l'appareil dans la cuve avec le produit original.

**SIL**

Le déroulement détaillé de la vérification du fonctionnement est décrit au chapitre "*Sécurité fonctionnelle (SIL)*"

Pour cela, vous devez connaître la hauteur de remplissage de la cuve ainsi que les niveaux max. et min. respectifs pour 4 et 20 mA. Vous pouvez ainsi calculer le courant sortie correspondant.

Mesurez le courant sortie du BMD 1L avec un multimètre approprié et comparez le courant sortie mesuré avec le courant sortie calculé.

Vous devez définir vous-même l'écart de mesure des valeurs. Celui-ci dépend des exigences de précision de votre voie de mesure. Définissez l'écart toléré.

**SIL**

Si vous devez interrompre la vérification du fonctionnement, vous pouvez laisser le BMD 1L dans la situation dans laquelle il se trouve.

Tant que le BMD 1L est alimenté en tension, le module de réglage et d'affichage reste dans le menu de configuration réglé momentanément.

Pour quitter la vérification du fonctionnement, appuyez sur la touche "ESC".

Si vous effectuez la vérification du fonctionnement à l'aide du logiciel "PACTware", vous pouvez sauvegarder les tests effectués jusqu'à présent et les continuer ultérieurement à partir de cette position.

### Vérifier le paramètre

Tous les paramètres de sécurité doivent être vérifiés après une modification. Après la vérification du fonctionnement, tous les paramètres de sécurité modifiés sont listés. Confirmez les valeurs modifiées les unes après les autres.

Paramètre non SIL  
1 de 1  
Menu language  
Français  
Paramètre OK ?

Confirmation  
Le nombre et les valeurs  
des paramètres modifiés  
sont-ils corrects ?  
OK?

Si la procédure de paramétrage décrite est effectuée complètement et correctement, l'appareil sera bloqué et donc dans un état de fonctionnement.

Configuration  
**Bloquée**  
Autoriser?

Sinon, l'appareil reste dans l'état autorisé et donc dans un état de sécurité non garanti.



Si vous devez interrompre la vérification du fonctionnement, vous pouvez laisser le module de réglage et d'affichage du BMD 1L dans la situation dans lequel il se trouve.

Tant que le BMD 1L est alimenté en tension, le module de réglage et d'affichage reste dans le menu de configuration réglé momentanément.

Pour quitter la vérification du fonctionnement, appuyez sur la touche "ESC".

Si vous effectuez la vérification du fonctionnement à l'aide du logiciel "PACTware", vous pouvez sauvegarder les tests effectués jusqu'à présent et les continuer ultérieurement à partir de cette position.

### Mise en service - Mode Sortie courant 2

Si une électronique supplémentaire est installée dans l'appareil avec une sortie courant supplémentaire, vous pouvez régler celle-ci séparément.

Dans le point de menu "Sortie de courant 2", vous définissez la grandeur de mesure à laquelle la sortie de courant supplémentaire se rapporte.



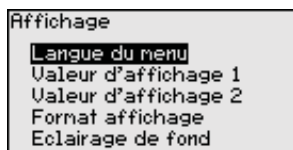
La sortie courant supplémentaire ne peut pas être utilisée comme sortie dans le sens d'une application de sécurité instrumentée (SIL).

La procédure correspond aux réglages précédents de la sortie courant normale. Voir "Mise en service - Sortie courant".

### Afficheur

Pour configurer de façon optimale les options d'affichage, sélectionnez successivement les différents sous-menus du point de menu principal "Affichage" et réglez les paramètres conformément à votre application. La procédure est décrite ci-après.

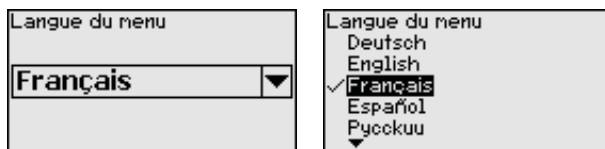
Les points de sous-menu suivants sont disponibles :



Les points de sous-menu sont décrits comme suit.

### Affichage - Langue du menu

Ce point de menu vous permet de régler une langue souhaitée.

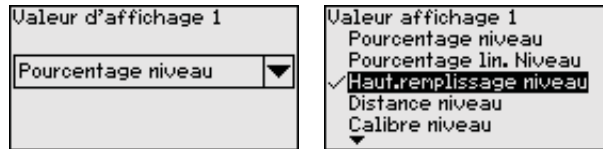


Le capteur est réglé sur la langue anglaise en état à la livraison.

### Affichage - Valeur d'affichage 1

Dans ce point de menu vous définissez l'indication de la valeur de mesure sur l'affichage. Vous pouvez afficher deux différentes valeurs de mesure. Dans ce point de menu, vous définissez la valeur de mesure 1.

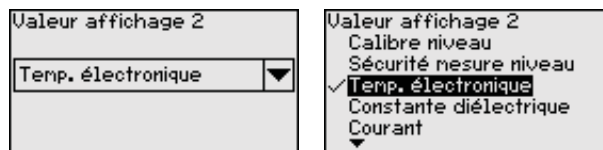




Le réglage d'usine pour la valeur d'affichage 1 est "*Hauteur de remplissage niveau*".

### Affichage - Valeur d'affichage 2

Dans ce point de menu vous définissez l'indication de la valeur de mesure sur l'affichage. Vous pouvez afficher deux différentes valeurs de mesure. Dans ce point de menu, vous définissez la valeur de mesure 2.

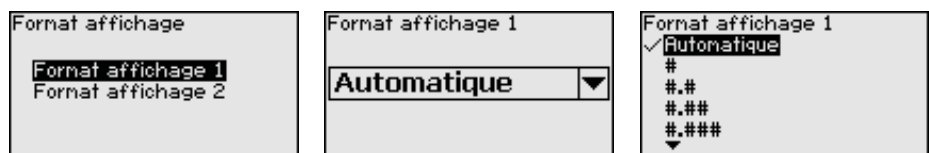


Le réglage d'usine pour la valeur d'affichage 2 est la température de l'électronique.

### Affichage - Format d'affichage

Dans cette option du menu, vous définissez le format d'affichage de la valeur mesurée sur l'écran. Vous pouvez définir des formats d'affichage différents pour les deux valeurs d'affichage différentes.

Vous pouvez ainsi définir avec combien de chiffres après la virgule la valeur mesurée est affichée sur l'écran.



Le réglage d'usine pour le format d'affichage est "*automatique*".

### Affichage - Éclairage

Vous pouvez désactiver le rétroéclairage intégré en option par le biais du menu de configuration. La fonction dépend de la valeur de la tension d'alimentation, voir "*Caractéristiques techniques*".

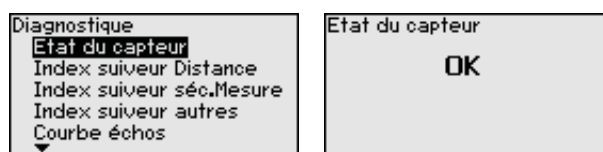


À la livraison, l'éclairage est allumé.

### Diagnostic - État du capteur

L'état de l'appareil est affiché dans cette option du menu.

Si l'appareil émet un message de défaillance, vous pouvez ici vous faire afficher des informations détaillées quant à la cause de la défaillance.



### Diagnostic - Index suiveur distance

Ce sont respectivement les valeurs de mesure min. et max. qui seront mémorisées dans le capteur. Vous pourrez obtenir leur affichage au menu "*Index suiveur distance*".

Si vous avez sélectionné la mesure d'interface sous "*Mise en service - Application*", les valeurs d'index suiveur de la mesure d'interface seront affichées en plus des valeurs d'index suiveur de la mesure de niveau.

Diagnostique Etat du capteur Index suiveur Distance Index suiveur séc.Mesure Index suiveur autres Courbe échos ▼	Distance vers le niveau Mini. 68 mm Maxi. 265 mm Distance vers l'interface Mini. 132 mm Maxi. 322 mm
--	---

Vous pouvez effectuer séparément une remise à zéro pour les deux valeurs d'index suiveur dans une autre fenêtre.

Réinit. index suiveur Distance vers le niveau Distance vers l'interface
---

### Diagnostic - Index suiveur Fiabilité de mesure

Ce sont respectivement les valeurs de mesure min. et max. qui seront mémorisées dans le capteur. Vous pourrez obtenir leur affichage au menu "*Index suiveur fiabilité de mesure*".

La mesure peut être affectées par les conditions process. Dans cette option du menu est affichée la fiabilité de la mesure der mesure de niveau en mV. Plus la valeur est élevée, plus la mesure fonctionne de manière sûre.

Si vous avez sélectionné la mesure d'interface sous "*Mise en service - Application*", les valeurs d'index suiveur de la mesure d'interface seront affichées en plus des valeurs d'index suiveur de la mesure de niveau.

Diagnostique Etat du capteur Index suiveur Distance Index suiveur séc.Mesure Index suiveur autres Courbe échos ▼	Sécurité de mesure niveau Mini. 1 mV Maxi. 279 mV Sécurité mesure interface Mini. 1 mV Maxi. 316 mV
--	--

Vous pouvez effectuer séparément une remise à zéro pour les deux valeurs d'index suiveur dans une autre fenêtre.

Réinit. index suiveur Sécurité mesure niveau Séc. de mes. interface
---

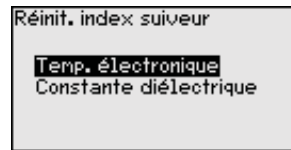
### Diagnostic - Index suiveur autres

Ce sont respectivement les valeurs de mesure min. et max. qui seront mémorisées dans le capteur. Vous pourrez obtenir leur affichage au menu "*Index suiveur - autres*".

Dans ce point de menu, les valeurs d'index suiveur de la température de l'électronique ainsi que la constante diélectrique sont affichées.

Diagnostique Index suiveur Distance Index suiveur séc.Mesure Index suiveur autres Courbe échos Simulation ▼	Temp. électronique Mini. 27.38 °C Maxi. 28.84 °C Constante diélectrique Mini. 1.00 Maxi. 1.00
---	--

Vous pouvez effectuer séparément une remise à zéro pour les deux valeurs d'index suiveur dans une autre fenêtre.

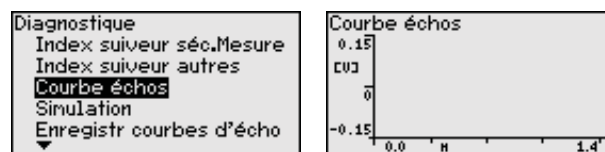


### Information:

Si une des valeurs affichées clignote, alors aucune valeur valide n'est actuellement disponible.

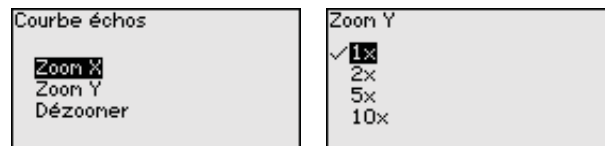
## Diagnostic - Courbe échos

Le point de menu "*Courbe échos*" représente la puissance du signal des échos sur la plage de mesure en V. La puissance du signal permet une évaluation de la qualité de la mesure.



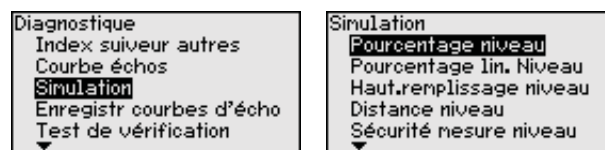
Les fonctions suivantes permettent d'agrandir des zones partielles de la courbe échos.

- "Zoom X" : fonction gros plan de la distance de mesure
- "Zoom Y" : amplifie 1x, 2x, 5x et 10x le signal en "V"
- "Unzoom" : vous permet de revenir à la plage de mesure nominale avec simple agrandissement.



## Diagnostic - Simulation

Ce point de menu vous permet de simuler des valeurs de mesure par la sortie de courant. Vous pouvez ainsi contrôler la voie signal via des appareils d'affichage ou la carte d'entrée du système de conduite par exemple.



Sélectionnez la grandeur de simulation souhaitée et réglez la valeur souhaitée.



### Avertissement !

Lorsque la simulation est en cours, la valeur simulée est délivrée sous forme de courant 4 ... 20 mA et de signal HART numérique.

Pour désactiver la simulation, appuyez sur la touche [ESC].



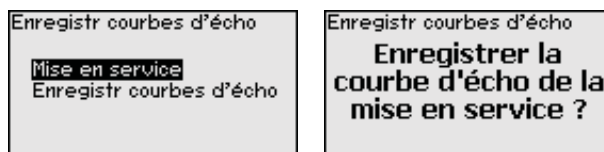
**Information:**

60 minutes après l'activation de la simulation, celle-ci est automatiquement interrompue.

**Diagnostic - Mémoire des courbes échos**

Le point de menu "*Mise en service*" permet d'enregistrer la courbe échos au moment de la mise en service. Ceci est généralement recommandé et même exigé pour l'utilisation de la fonctionnalité gestion des actifs. L'enregistrement doit être si possible effectué lorsque le niveau est faible.

Il est ainsi possible de reconnaître les modifications de signal pendant la durée de fonctionnement. La courbe échos de haute résolution peut être affichée et utilisée à l'aide du logiciel de configuration PACTware et du PC pour comparer la courbe échos de la mise en service avec la courbe échos actuelle.

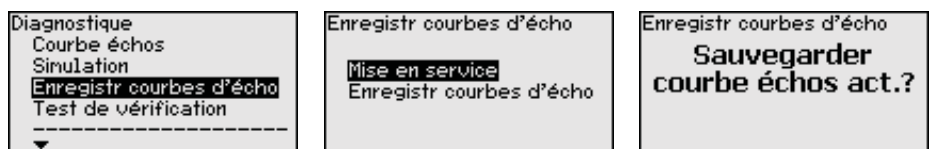


La fonction "*Mémoire des courbes échos*" permet d'enregistrer les courbes échos de la mesure.

Vous pouvez enregistrer la courbe échos actuelle sous le sous-point du menu "*Mémoire des courbes échos*".

Vous pouvez effectuer le réglage pour les paramètres de l'enregistrement de la courbe échos et les réglages de la courbe échos dans le logiciel de configuration PACTware.

La courbe échos de haute résolution peut être affichée et utilisée ultérieurement à l'aide du logiciel de configuration PACTware et du PC. Il est ainsi possible d'évaluation la qualité de la mesure.



**Diagnostic - Contrôle périodique**

La fonction "*Contrôle périodique*" permet de vérifier de nouveau le fonctionnement de l'appareil.

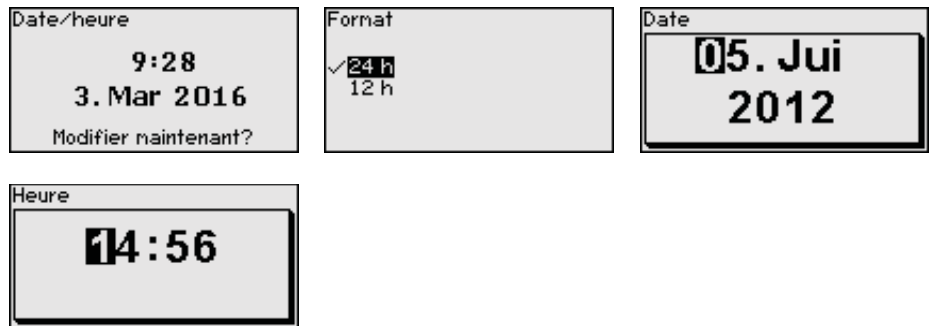


Pendant le test de fonctionnement, la fonction de sécurité doit être considérée comme non fiable. Tenez compte du fait que le test de fonctionnement a des effets sur les appareils connectés en aval.

Vous trouverez des informations détaillées sur le contrôle périodique dans le Safety Manual (SIL).

**Autres réglages - Date/Heure**

Dans ce point de menu, vous réglez l'horloge interne du capteur.



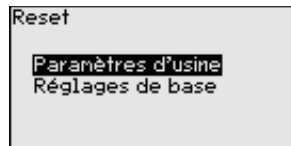
### Autres réglages - Reset

Lors d'un reset, certains réglages des paramètres effectués par l'utilisateur sont réinitialisés.



#### Remarque:

Après cette fenêtre de menu, la procédure de réinitialisation est exécutée. Aucune autre demande de sécurité n'a lieu.



Les fonctions Reset suivantes sont disponibles :

**Paramètres d'usine** : restauration des paramètres à la livraison, réglages spécifiques à la commande inclus. Une élimination des signaux parasites créée, une courbe de linéarisation programmée par l'utilisateur ainsi que la mémoire de valeurs de mesure seront effacées.

**Réglages de base** : réinitialisation des réglages des paramètres sur les valeurs par défaut, y compris les paramètres spéciaux (préréglages). Une élimination des signaux parasites créée, une courbe de linéarisation programmée par l'utilisateur ainsi que la mémoire de valeurs de mesure seront effacées.

Les tableaux ci-dessous contiennent les valeurs par défaut de l'appareil. Pour des versions d'appareil ou applications déterminées, certains points de menu ne sont pas disponibles ou comportent des valeurs différentes.

Les points de menu en gras sont pertinents pour la sécurité dans le sens de la sécurité fonctionnelle selon IEC 61508 (Edition 2) SIL.

**Menu - Mise en service**

<b>Menu</b>	<b>Point de menu</b>	<b>Valeur par défaut</b>
Mise en service	<b>Bloquer le paramétrage</b>	Bloqué
	Nom de la voie de mesure	Capteur
	Unités	Unité de distance : spécifique à la commande Unité de température : spécifique à la commande
	<b>Longueur de la sonde de mesure</b>	Longueur de la sonde de mesure en usine
	<b>Type de produit</b>	Liquide
	<b>Application</b>	Niveau réservoir
	<b>Produit, constante diélectrique</b>	À base d'eau, > 10
	<b>Phase gazeuse superposée</b>	Oui
	<b>Constante diélectrique, couche supérieure (TS)</b>	1,5
	<b>Diamètre intérieur du tube</b>	200 mm
Mise en service	<b>Réglage maxi. - Niveau</b>	100 %
	<b>Réglage maxi. - Niveau</b>	Distance : 0,000 m(d) - observer zones mortes
	<b>Réglage mini. - Niveau</b>	0 %
	<b>Réglage mini. - Niveau</b>	Distance : Longueur de sonde - observer zones mortes
	<b>Reprendre le réglage de la mesure de niveau ?</b>	Non
	<b>Réglage max. - Interface</b>	100 %
	<b>Réglage max. - Interface</b>	Distance : 0,000 m(d) - observer zones mortes
	<b>Réglage min. - Interface</b>	0 %
	<b>Réglage min. - Interface</b>	Distance : Longueur de sonde - observer zones mortes
Mise en service	<b>Temps d'intégration - Niveau</b>	0,0 s
	<b>Temps d'intégration - Interface</b>	0,0 s
Mise en service	<b>Type de linéarisation</b>	Linéaire
	<b>Linéarisation -Correction du manchon</b>	0 mm
	<b>Linéarisation - Hauteur de la cuve</b>	Longueur de la sonde de mesure

Menu	Point de menu	Valeur par défaut
Mise en service	Grandeur du calibrage - Niveau	Volume en l
	Unité du calibrage - Niveau	Litre
	Format du calibrage - Niveau	Sans décimales après la virgule
	Calibrage niveau - 100 % correspond à	100
	Calibrage niveau - 0 % correspond à	0
	Reprendre le calibrage de la mesure de niveau	Oui
	Grandeur du calibrage - Interface	Volume
	Unité du calibrage - Interface	Litre
	Format du calibrage - Interface	Sans décimales après la virgule
	Calibrage interface - 100 % correspond à	100
	Calibrage interface - 0 % correspond à	0
Mise en service	<b>Sortie courant, grandeur sortie</b> Première variable HART (PV)	Pourcentage linéarisation - Niveau
	<b>Sortie courant - Courbe caractéristique de sortie</b>	0 ... 100 % correspond à 4 ... 20 mA
	<b>Sortie courant - Comportement en cas d'anomalie</b>	≤ 3,6 mA
	<b>Sortie de courant - Min.</b>	3,8 mA
	<b>Sortie de courant - Max.</b>	20,5 mA
	Sortie courant 2 - Grandeur sortie Seconde variable HART (SV)	Distance - Niveau
	Sortie courant 2 - Courbe caractéristique de sortie	0 ... 100 % correspond à 4 ... 20 mA
	Sortie courant 2 - Comportement en cas d'anomalie	≤ 3,6 mA
	Sortie de courant - Min.	3,8 mA
	Sortie de courant - Max.	20,5 mA
	Troisième variable HART (TV)	Fiabilité de mesure niveau
	Quatrième variable HART (QV)	Température de l'électronique

### Menu - écran

Menu	Point de menu	Valeur par défaut
Afficheur	Langue	Langue sélectionnée
	Valeur d'affichage 1	Hauteur de remplissage Niveau
	Valeur d'affichage 2	Température de l'électronique
	Éclairage	Allumé(e)

**Menu - Diagnostic**

Menu	Point de menu	Valeur par défaut
Diagnostic	Signaux d'état - Contrôle de la fonction	Allumé(e)
	Signaux d'état - En dehors de la spécification	Éteint
	Signaux d'état - Maintenance requise	Allumé(e)
Diagnostic	Mémoire des appareils - Mémoire des courbes échos	Stoppé
	Mémoire de l'appareil - Mémoire de la valeur de mesure	Démarré
	Mémoire de l'appareil - Mémoire de la valeur de mesure - Valeurs de mesure	Distance niveau, valeur en pourcentage niveau, fiabilité de la mesure niveau, température de l'électronique
	Mémoire de l'appareil - Mémoire de la valeur de mesure - Enregistrement dans l'intervalle temps	3 min.
	Mémoire de l'appareil - Mémoire de la valeur de mesure - Enregistrement pour la différence de la valeur de mesure	15 %
	Mémoire de l'appareil - Mémoire de la valeur de mesure - Démarrage pour la valeur de mesure	Inactif
	Mémoire de l'appareil - Mémoire de la valeur de mesure - Arrêt pour la valeur de mesure	Inactif
	Mémoire de l'appareil - Mémoire de la valeur de mesure - Arrêter l'enregistrement lorsque la mémoire est pleine	Inactif

**Menu - Autres réglages**

Menu	Point de menu	Valeur par défaut
Autres réglages	PIN	0000
	Date	Date actuelle
	Heure	Heure actuelle
	Heure - Format	24 heures
	Type de sonde	Spécifique à l'appareil
	Mode HART	Sortie courant analogue

**Autres réglages - Copier réglages appareils**

Dans ce point de menu, vous pouvez copier des réglages de l'appareil. Les fonctions suivantes sont disponibles :

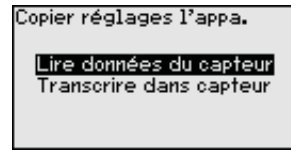
- Lire à partir du capteur : Lire les données à partir du capteur et les mémoriser dans le module de réglage et d'affichage
- Écrire dans le capteur : Écrire des données à partir du module de réglage et d'affichage dans le capteur

Les données et réglages suivants, effectués avec le module de réglage et d'affichage, seront mémorisés lors de cette sauvegarde :

- Toutes les données des menus "*Mise en service*" et "*Affichage*"
- Dans le menu "*Autres réglages*" les points "*Reset, date/heure*"



● Paramètres spéciaux



Les données copiées seront mémorisées dans une mémoire EE-PROM du module de réglage et d'affichage et y resteront mémorisées même en cas d'une panne de secteur. De là, elles pourront être écrites dans un ou plusieurs capteurs, ou stockées pour une sauvegarde des données en cas d'un remplacement éventuel de l'électronique.



**Remarque:**

Avant la mémorisation des données dans le capteur, la compatibilité de celles-ci avec le capteur est vérifiée. En cas d'incompatibilité, il y aura une signalisation de défaut et/ou la fonction sera bloquée. Lors de l'écriture des données dans le capteur, l'affichage indiquera de quel type de capteur celles-ci proviennent et quel numéro TAG avait ce capteur.

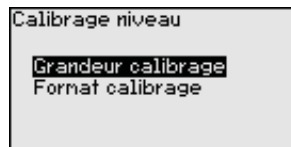


**Indication:**

Nous recommandons d'enregistrer les paramètres de l'appareil. En cas d'éventuel remplacement de l'électronique, les données de paramétrage enregistrées facilitent la procédure.

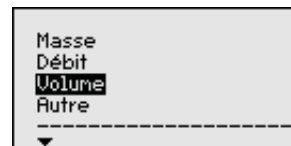
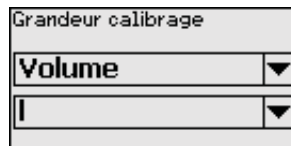
**Autres réglages - Calibrage Niveau**

Vu que le calibrage est très étendu, le calibrage de la valeur de niveau a été divisée en deux points de menu.

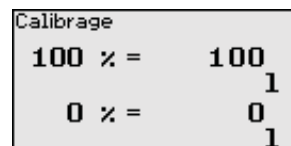
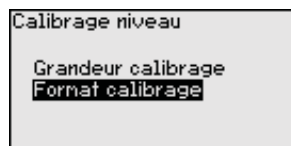


**Autres réglages - Mise à l'échelle niveau - Taille d'échelle**

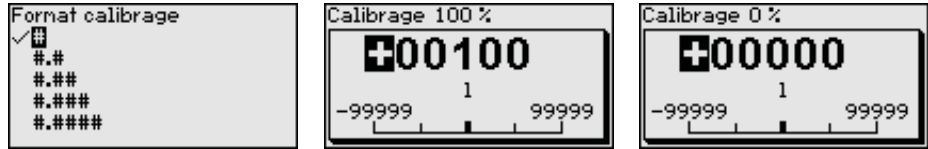
Dans l'option du menu "*Taille de calibrage*", vous définissez la grandeur de calibrage et l'unité de calibrage pour la valeur de niveau affichée, par ex. volume en l.



**Autres réglages - Mise à l'échelle niveau - Format d'échelle**

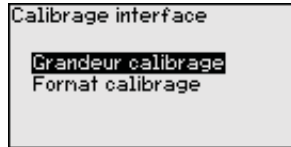


Dans l'option du menu "*Format de calibrage*", vous définissez le format de calibrage à l'affichage et le calibrage de la valeur de mesure de niveau pour 0 % et 100 %.



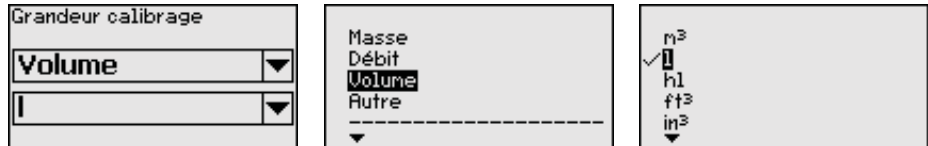
**Autres réglages - Calibration interface**

Vu que le calibration est très étendu, le calibration de la valeur d'interface a été divisée en deux points de menu.



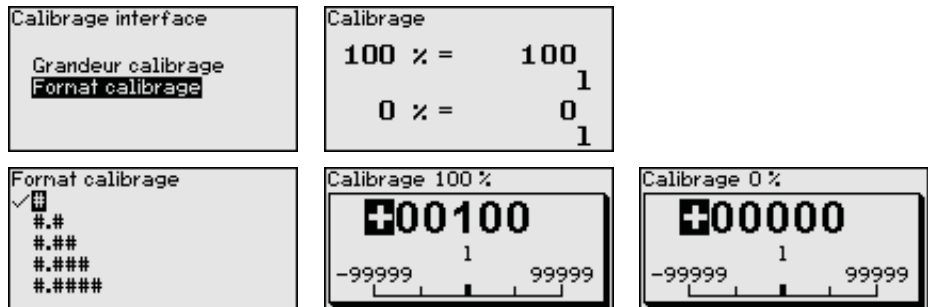
**Autres réglages - Mise à l'échelle couche d'interface - Taille d'échelle**

Dans l'option du menu "Taille d'échelle", vous définissez la grandeur de calibration et l'unité de calibration pour la valeur d'interface affichée, par ex. volume en l.



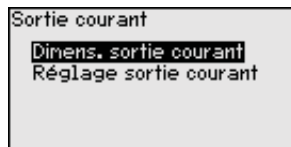
**Autres réglages - Mise à l'échelle couche d'interface - Format d'échelle**

Dans l'option du menu "Format de calibration", vous définissez le format de calibration à l'affichage et le calibration de la valeur de mesure de couche d'interface pour 0 % et 100 %.



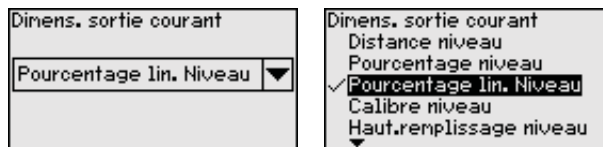
**Autres réglages - Sortie courant**

Vu que le calibration est très étendu, le calibration de la valeur de niveau a été divisée en deux points de menu.



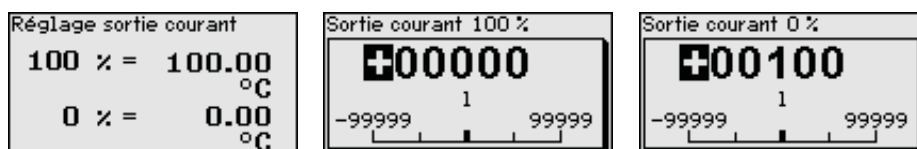
**Autres réglages - Sortie courant - Taille sortie courant**

Dans le point de menu "Sortie de courant grandeur", vous définissez la grandeur de mesure à laquelle la sortie de courant se rapporte.



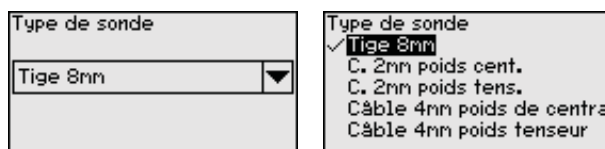
**Autres réglages - Sortie courant - Réglage sortie courant**

Dans le point de menu "Sortie de courant réglage", vous pouvez assigner une valeur de mesure correspondante à la sortie de courant.



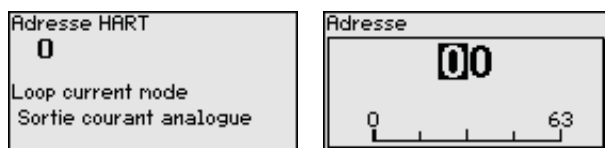
### Autres réglages - Type de sonde

Dans ce point de menu, vous pouvez sélectionner le type et la taille de votre sonde de mesure dans une liste contenant toutes les sondes de mesure possibles. Cela est nécessaire pour adapter de manière optimale l'électronique à la sonde de mesure.



### Autres réglages - Mode HART

Le capteur est réglé de manière fixe sur le mode de fonctionnement HART "*Sortie courant analogue*". Ce paramètre ne peut pas être modifié.



Le réglage en usine est "*Sortie courant analogue*" et l'adresse est 00.

### Autres réglages - Paramètres spéciaux

Ce point de menu vous permet d'aller à une zone protégée pour la saisie des paramètres spéciaux. Dans de rares cas, il est possible de modifier des paramètres individuels afin d'adapter le capteur aux exigences spéciales.

Ne modifiez les réglages des paramètres spéciaux qu'après avoir consulté notre personnel de service.

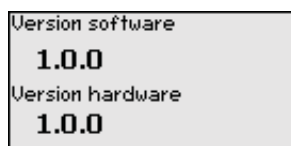


### Info - Nom de l'appareil

Ce menu vous permet de lire le nom et le numéro de série de l'appareil.

### Info - Version de l'appareil

Dans ce point de menu est affichée la version du matériel et du logiciel du capteur.



### Info - Date de calibrage usine

Dans ce point de menu sont affichées la date de l'étalonnage du capteur en usine ainsi que la date de la dernière modification de paramètres du capteur par le biais du module de réglage et d'affichage ou du PC.

Date de calibration usine
<b>3. Août 2012</b>
Dernière modification
<b>29. Nov 2012</b>

### Info - Caractéristiques du capteur

Dans ce point de menu sont affichées des caractéristiques du capteur telles que, entre autres, agrément, raccord process, joint d'étanchéité, plage de mesure, électronique et boîtier.

Caractéristiques capteur	Caractéristiques capteur	Caractéristiques capteur
<b>Afficher maintenant?</b>	Process fitting / Material	Cable entry / Connection
	Thread G $\frac{1}{2}$ PN6, DIN 3852-A / 316L	M20x1.5 / Cable g1 and PA black

Exemples de caractéristiques de capteur affichées

## 7.4 Sauvegarde des données de paramétrage

### Sauvegarde sur papier

Nous vous recommandons de noter les données réglées, par exemple dans cette notice de mise en service et de les archiver à la suite. Ainsi, elles seront disponibles pour une utilisation ultérieure et à des fins de maintenance.

### Sauvegarde dans le module de réglage et d'affichage

Si l'appareil est équipé d'un module de réglage et d'affichage, les données du capteur peuvent être mémorisées dans ce module. La procédure est décrite dans le menu "*Autres réglages*", sous le point de menu "*Copier réglages appareil*". Les données y resteront mémorisées à demeure, même en cas de coupure d'alimentation du capteur.

Les données et réglages suivants, effectués avec le module de réglage et d'affichage, seront mémorisés lors de cette sauvegarde :

- Toutes les données des menus "*Mise en service*" et "*Affichage*"
- Dans le menu "*Autres réglages*", les points "*Unités spécifiques au capteur, unité de température et linéarisation*"
- Les valeurs de la courbe de linéarisation à programmation libre

Cette fonction peut également être utilisée pour transférer les réglages d'un appareil dans un autre appareil du même type. Au cas où il serait nécessaire de remplacer le capteur, il suffit d'enficher le module de réglage et d'affichage dans l'appareil de remplacement et de transférer les données dans le capteur par le biais du point du menu "*Copier réglages appareil*".

## 8 Mise en service avec PACTware

### 8.1 Raccordement du PC

Directement au capteur  
via adaptateur d'inter-  
faces

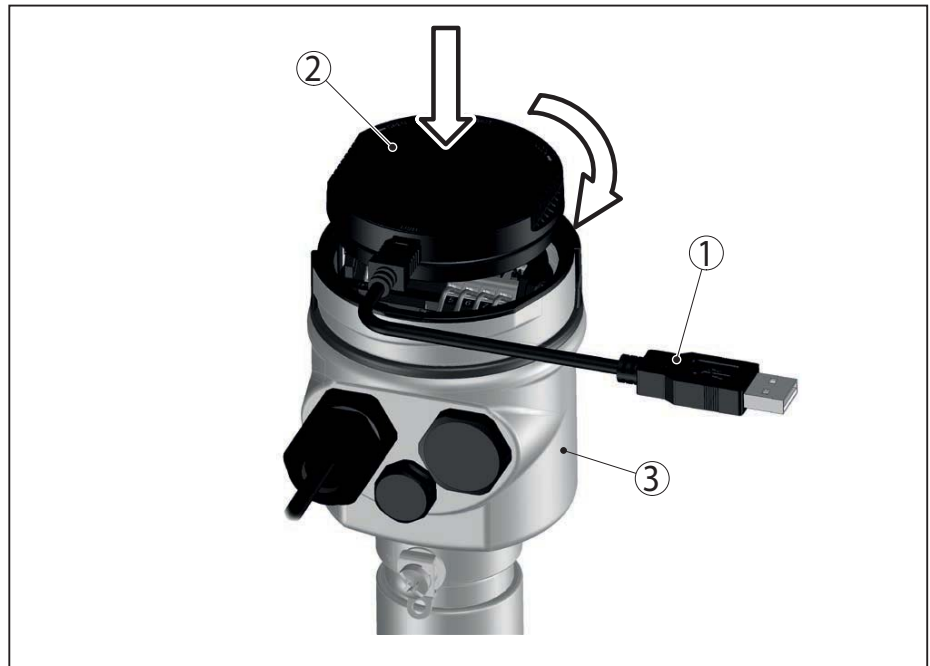


Fig. 20: Raccordement du PC directement au capteur via l'adaptateur d'inter-  
faces

- 1 Câble USB vers le PC
- 2 Adaptateur d'interfaces
- 3 Capteur

### Raccordement via HART

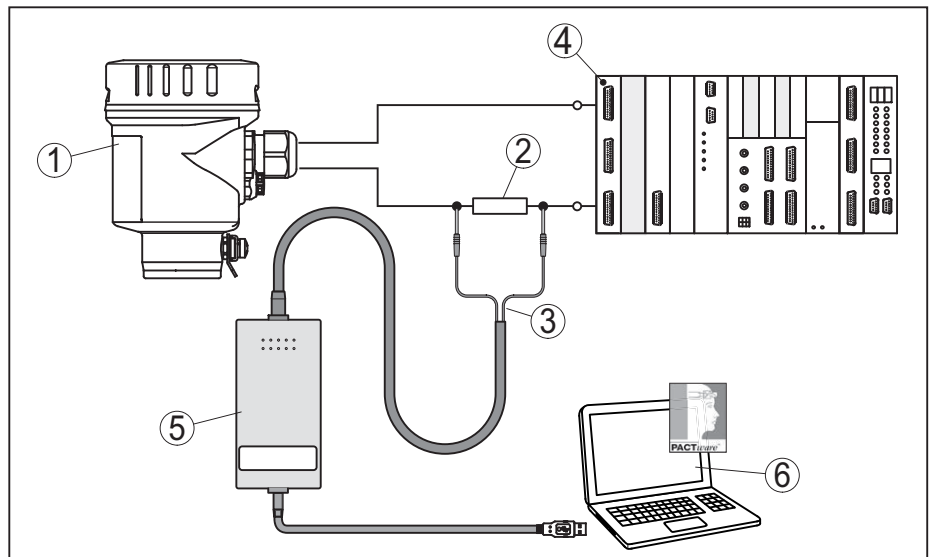


Fig. 21: Raccordement du PC à la ligne signal via HART

- 1 Capteur
- 2 Résistance HART 250  $\Omega$  (en option selon l'exploitation)
- 3 Câble adaptateur pour modem HART
- 4 Système d'exploitation/API/alimentation tension
- 5 Modem HART

## 8.2 Paramétrage via PACTware

### Conditions requises

Pour le paramétrage du capteur avec un PC Windows, il vous faut le logiciel de configuration PACTware ainsi qu'un pilote d'appareil adéquat (DTM) selon le standard FDT. De plus, les DTM peuvent être intégrés dans d'autres applications cadre selon le standard FDT.



### Remarque:

Utilisez toujours la toute dernière version DTM parue pour pouvoir disposer de toutes les fonctions de l'appareil. En outre, la totalité des fonctions décrites n'est pas comprise dans les anciennes versions de firmware. Vous pouvez télécharger le logiciel d'appareil le plus récent sur notre site web. Une description de la procédure de mise à jour est également disponible sur internet.

La mise en service est décrite dans l'aide en ligne du logiciel PACTware et les DTM.

### DTM d'appareil

Le DTM d'appareil contient un assistant pour la structuration simple du projet qui facilite considérablement la configuration. Vous pouvez ainsi non seulement enregistrer et imprimer votre documentation de projet mais également importer et exporter des projets.

Vous pouvez aussi enregistrer des courbes de valeurs de mesure et d'échos dans le DTM. Un programme d'aide à la décision pour cuves ainsi qu'un multiviewer pour l'affichage et l'analyse des courbes de valeurs de mesure et d'échos mémorisées sont également disponibles.

Vous pouvez télécharger le DTM depuis notre page d'accueil [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

## 8.3 Sauvegarde des données de paramétrage

Nous vous recommandons de documenter et de sauvegarder les données de paramétrage à l'aide de PACTware. Ainsi, celles-ci seront disponibles pour des utilisations multiples et à des fins de maintenance ou de service.

## **9 Mise en service avec d'autres systèmes**

### **9.1 Programmes de configuration DD**

Des descriptions d'appareil sont disponibles en tant qu'Enhanced Device Description (EDD) pour des programmes de configuration DD, comme par ex. AMS™ et PDM.

### **9.2 Field Communicator 375, 475**

Pour l'appareil, il existe des descriptions d'appareil sous forme d'EDD pour le paramétrage avec le Field Communicator 375 ou 475.

Pour l'intégration de l'EDD dans le Field Communicator 375 ou 475, le logiciel "Easy Upgrade Utility" disponible du fabricant est nécessaire. Ce logiciel est mis à jour via l'Internet et les nouveaux EDD sont ajoutés automatiquement au catalogue d'appareils de ce logiciel après l'autorisation par le fabricant. Ils peuvent ensuite être transmis à un Field Communicator.

## 10 Diagnostic et maintenance

### 10.1 Maintenance

Si l'on respecte les conditions d'utilisation, aucun entretien ne sera nécessaire en fonctionnement normal.

Pour l'utilisation des systèmes de sécurité instrumentée (SIS), la fonction de sécurité doit être effectuée par un contrôle périodique sur l'appareil à des intervalles de temps réguliers.

Des erreurs potentielles dangereuses et non détectées peuvent être ainsi décelées.

Il en va de la responsabilité de l'exploitant de sélectionner le type de vérification. Les intervalles de temps s'orientent selon le PFD<sub>AVG</sub> utilisé.



Pendant le test de fonctionnement, la fonction de sécurité doit être considérée comme non fiable. Tenez compte du fait que le test de fonctionnement a des effets sur les appareils connectés en aval.

Si l'un des tests décèle des défauts, il faut mettre tout le système de mesure hors service et maintenir le process dans un état de sécurité avec d'autres mesures de protection.

Vous trouverez des informations détaillées sur le contrôle périodique dans le Safety Manual (SIL).

### 10.2 Mémoire de diagnostic

L'appareil dispose de plusieurs mémoires pour les diagnostics. Les données sont conservées même en cas de coupure de la tension.

#### Mémoires de valeurs de mesure

Jusqu'à 100.000 valeurs de mesure peuvent ainsi être mémorisées dans une mémoire tampon circulaire du capteur. Chaque donnée mémorisée comprend la date/l'heure ainsi que la valeur de mesure correspondante. Exemples des valeurs mémorisables :

- Distance
- Hauteur de remplissage
- Valeur en pourcent
- Pour cent lin.
- Calibré(e)
- Valeur courant
- Fiabilité de mesure
- Température de l'électronique

La mémoire de valeurs de mesure est active à la livraison et enregistre toutes les 3 minutes la distance, la fiabilité de la mesure et la température de l'électronique.

Vous pouvez sélectionner les valeurs de mesure souhaitées dans le réglage étendu.

Vous pouvez définir les valeurs à enregistrer et les conditions d'enregistrement à l'aide d'un PC avec PACTware/DTM ou du système de commande avec EDD. C'est également de cette manière que vous pouvez lire ou réinitialiser les données.



**Mémoire d'évènements**

Jusqu'à 500 évènements peuvent être mémorisés avec horodatage de façon non volatile dans le capteur. Chaque donnée mémorisée comprend la date/l'heure, le type d'évènement, la description de l'évènement et la valeur. Exemples des types d'évènement :

- Modification d'un paramètre
- Mise sous et hors tension
- Messages d'état (selon NE 107)
- Signalisations de défaut (selon NE 107)

Vous pouvez lire les données à l'aide d'un PC avec PACTware/DTM ou du système de conduite avec EDD.

**Mémoire des courbes échos**

Les courbes échos sont mémorisées pour cela avec la date et l'heure et les données échos correspondantes. La mémoire est répartie en deux zones :

**Courbe échos de la mise en service** : Elle sert de courbe échos de référence pour les conditions de mesure lors de la mise en service. Cela permet de détecter toute modification des conditions de mesure lors du fonctionnement ou des colmatages sur le capteur. La courbe échos est mémorisée par :

- PC avec PACTware/DTM
- Système de conduite avec EDD
- Module de réglage et d'affichage

**Autres courbes échos** : Dans cette zone de mémoire, jusqu'à 10 courbes échos peuvent être mémorisées dans le capteur dans une mémoire FIFO. Les autres courbes échos sont mémorisées par :

- PC avec PACTware/DTM
- Système de conduite avec EDD
- Module de réglage et d'affichage

**10.3 Signalisations d'état**

L'appareil est doté d'une fonction d'autosurveillance et de diagnostic selon NE 107 et VDI/VDE 2650. Des signalisations de défaut détaillées concernant les signalisations d'état indiquées dans les tableaux suivants sont visibles sous le point de menu "*Diagnostic*" via le module d'affichage et de réglage, PACTware/DTM et EDD.

**Signalisations d'état**

Les signalisations d'état sont réparties selon les catégories suivantes :

- Défaillance
- Contrôle de fonctionnement
- En dehors de la spécification
- Maintenance requise

Elles sont signalées au moyen des pictogrammes suivants :

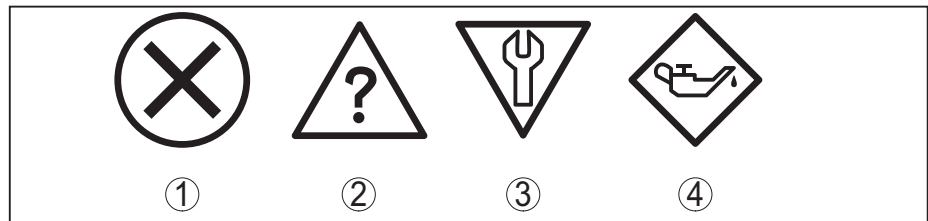


Fig. 22: Pictogramme des signalisations d'état

- 1 Erreur (Failure) - rouge
- 2 En dehors de la spécification (Out of specification) - jaune
- 3 Contrôle de fonctionnement (Function check) - orange
- 4 Maintenance requise (Maintenance) - bleu

**Panne (Failure) :** L'appareil émet une signalisation de défaut car il reconnaît un défaut de fonctionnement.

Cette signalisation d'état est toujours activée et ne peut pas être désactivée par l'utilisateur.

**Contrôle de fonctionnement (Function check) :** Des travaux sont effectués à l'appareil et la valeur de mesure n'est temporairement plus valable (par ex. pendant la simulation).

Cette signalisation d'état est désactivée par défaut et peut être activée par l'utilisateur à l'aide de PACTware/DTM ou EDD.

**En dehors de la spécification (Out of specification) :** La valeur de mesure n'est pas fiable car une spécification de l'appareil est dépassée (par ex. la température du module électronique).

Cette signalisation d'état est désactivée par défaut et peut être activée par l'utilisateur à l'aide de PACTware/DTM ou EDD.

**Maintenance requise (Maintenance) :** La fonction de l'appareil est limitée par des influences externes. Celles-ci ont des répercussions sur la mesure, mais la valeur de mesure est encore valable. Une maintenance de l'appareil est à prévoir car il faut s'attendre à ce que celui-ci tombe bientôt en panne (par ex. du fait de colmatages).

Cette signalisation d'état est désactivée par défaut et peut être activée par l'utilisateur à l'aide de PACTware/DTM ou EDD.

## Failure

Le tableau ci-dessous contient les codes d'erreur et les messages dans la signalisation d'état "Failure" ainsi que des indications concernant les causes et l'élimination des défauts. Tenez compte du fait que certaines indications ne sont valables que pour les appareils 4 fils.

Code Message	Cause	Suppression	DevSpec State in CMD 48
F013 Pas de valeur de mesure existante	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Le capteur ne détecte aucun écho pendant le fonctionnement</li> <li>● Composant de raccordement au process ou sonde de mesure encrassé(e) ou défectueux(défectueuse)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vérifier et, le cas échéant, rectifier le montage et/ou le paramétrage</li> <li>● Nettoyer ou remplacer le composant de raccordement au process ou la sonde de mesure</li> </ul>	Bit 0 de l'octet 0...5
F017 Écart de réglage trop petit	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Réglage en dehors de la spécification</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Modifier le réglage conformément aux valeurs limites (différence entre min. et max. <math>\geq 10</math> mm)</li> </ul>	Bit 1 de l'octet 0...5

Code Message	Cause	Suppression	DevSpec State in CMD 48
F025 Erreur dans tableau de linéarisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Les points intermédiaires n'augmentent pas de façon continue, par ex. paires de valeurs illogiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vérifier les valeurs du tableau de linéarisation</li> <li>● Supprimer/créer un nouveau tableau de linéarisation</li> </ul>	Bit 2 de l'octet 0...5
F036 Logiciel capteur non utilisable	<ul style="list-style-type: none"> <li>● La mise à jour du logiciel a échoué ou a été interrompue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Recommencer la mise à jour du logiciel</li> <li>● Vérifier la version de l'électronique</li> <li>● Remplacement de l'électronique</li> <li>● Retourner l'appareil au service réparation</li> </ul>	Bit 3 de l'octet 0...5
F040 Défaut dans module électronique	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Défaut matériel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Remplacement de l'électronique</li> <li>● Retourner l'appareil au service réparation</li> </ul>	Bit 4 de l'octet 0...5
F041 Perte de sonde	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Rupture de la sonde de mesure câble ou défaut de la sonde de mesure tige</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vérifier la sonde de mesure et la remplacer, si nécessaire</li> </ul>	Bit 13 de l'octet 0...5
F080 Erreur logicielle générale	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Erreur logicielle générale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Couper la tension de service pendant un court instant</li> </ul>	Bit 5 de l'octet 0...5
F105 La valeur de mesure est déterminée	<ul style="list-style-type: none"> <li>● L'appareil étant encore en phase de mise en route, la valeur de mesure n'a pas encore pu être déterminée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Attendre la fin de la phase de mise en route</li> <li>● Durée selon version et paramétrage 5 min. au maximum</li> </ul>	Bit 6 de l'octet 0...5
F113 Erreur de communication	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Perturbations CEM</li> <li>● Erreur de transmission lors de la communication interne avec le bloc d'alimentation à 4 conducteurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Éliminer influences CEM</li> <li>● Remplacer le bloc d'alimentation 4 conducteurs ou l'électronique</li> </ul>	Bit 12 de l'octet 0...5
F125 Température électronique inadmissible	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Température du module électronique pas dans la plage spécifiée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vérifier la température ambiante</li> <li>● Isoler l'électronique</li> <li>● Utiliser un appareil ayant une plage de températures plus élevée</li> </ul>	Bit 7 de l'octet 0...5
F260 Erreur d'étalonnage	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Erreur lors de l'étalonnage réalisé en usine</li> <li>● Erreur dans l'EEPROM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Remplacement de l'électronique</li> <li>● Retourner l'appareil au service réparation</li> </ul>	Bit 8 de l'octet 0...5
F261 Erreur dans le réglage d'appareil	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Erreur lors de la mise en service</li> <li>● Erreur lors de l'exécution d'un reset</li> <li>● Élimination des signaux parasites erronée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Effectuer un reset</li> <li>● Effectuer à nouveau la mise en service</li> </ul>	Bit 9 de l'octet 0...5
F264 Erreur lors montage/mise en service	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Erreur lors de la mise en service</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vérifier et, le cas échéant, rectifier le montage et/ou le paramétrage</li> <li>● Vérifier la longueur de sonde</li> </ul>	Bit 10 de l'octet 0...5
F265 Défaut fonction mesure	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Le capteur ne mesure plus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Effectuer un reset</li> <li>● Couper la tension de service pendant un court instant</li> </ul>	Bit 11 de l'octet 0...5

Code Message	Cause	Suppression	DevSpec State in CMD 48
F266 Tension de service inadmissible	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tension de service au-dessous de la plage spécifiée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vérifier le raccordement électrique</li> <li>● Augmenter la tension de service si nécessaire</li> </ul>	Bit 14 de l'octet 0...5
F267 No executable sensor software	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Le capteur ne peut pas démarrer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Remplacement de l'électronique</li> <li>● Retourner l'appareil au service réparation</li> </ul>	Aucune communication possible

**Function check**

Le tableau ci-dessous contient les codes d'erreur et les messages dans la signalisation d'état "*Function check*" ainsi que des indications concernant les causes et l'élimination des défauts.

Code Message	Cause	Suppression	DevSpec State in CMD 48
C700 Simulation active	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Une simulation est active</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Interrompre la simulation</li> <li>● Attendre la fin automatique après 60 min.</li> </ul>	"Simulation Active" in "Standardized Status 0"
C701 Vérification des paramètres	<ul style="list-style-type: none"> <li>● La vérification des paramètres a été interrompue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Terminer la vérification des paramètres</li> </ul>	Bit 12 de l'octet 14 ... 24

**Out of specification**

Le tableau ci-dessous contient les codes d'erreur et les messages dans la signalisation d'état "*Out of specification*" ainsi que des indications concernant les causes et l'élimination des défauts.

Code Message	Cause	Suppression	DevSpec State in CMD 48
S601 Débordement	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Écho du niveau dans la zone proche disparu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Réduire le niveau</li> <li>● Réglage 100 % : Augmenter la valeur</li> <li>● Vérifier la rehausse de montage</li> <li>● Éliminer tout signal parasite existant dans la zone proche</li> <li>● Utiliser sonde coaxiale</li> </ul>	Bit 9 de l'octet 14...24

**Maintenance**

Le tableau ci-dessous contient les codes d'erreur et les messages dans la signalisation d'état "*Maintenance*" ainsi que des indications concernant les causes et l'élimination des défauts.

Code Message	Cause	Suppression	DevSpec State in CMD 48
M500 Erreur dans l'état de livraison	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Les données n'ont pas pu être restaurées lors du reset Etat à la livraison</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Exécuter à nouveau le reset</li> <li>● Charger le fichier XML contenant les données du capteur dans celui-ci</li> </ul>	Bit 0 de l'octet 14...24

Code Message	Cause	Suppression	DevSpec State in CMD 48
M501 Erreur dans tableau de linéarisation non activé	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Les points intermédiaires n'augmentent pas de façon continue, par ex. paires de valeurs illogiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vérifier le tableau de linéarisation</li> <li>● Effacer/recréer le tableau</li> </ul>	Bit 1 de l'octet 14...24
M504 Erreur à une interface de l'appareil	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Défaut matériel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Remplacement de l'électronique</li> <li>● Retourner l'appareil au service réparation</li> </ul>	Bit 4 de l'octet 14...24
M506 Erreur lors montage/mise en service	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Erreur lors de la mise en service</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vérifier et rectifier le montage et/ou le paramétrage</li> <li>● Vérifier la longueur de sonde</li> </ul>	Bit 6 de l'octet 14...24
M507 Erreur dans le réglage d'appareil	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Erreur lors de la mise en service</li> <li>● Erreur lors de l'exécution d'un reset</li> <li>● Élimination des signaux parasites erronée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Effectuer une remise à zéro et répéter la mise en service</li> </ul>	Bit 7 de l'octet 14...24

## 10.4 Élimination des défauts

### Comportement en cas de défauts

C'est à l'exploitant de l'installation qu'il incombe la responsabilité de prendre les mesures appropriées pour éliminer les défauts survenus.

### Procédure à suivre pour l'élimination des défauts

Premières mesures à prendre :

- Analyse des messages de défaut via l'appareil de réglage
- Vérification du signal de sortie
- Traitement des erreurs de mesure

Vous pouvez obtenir également d'autres possibilités de diagnostics à l'aide d'un ordinateur équipé du logiciel PACTware et du DTM approprié. Cela vous permettra, dans de nombreux cas, de trouver les causes des défauts et d'y remédier.

### Vérifier le signal 4 ... 20 mA

Raccordez au capteur un multimètre portatif ayant la plage de mesure adéquate conformément au schéma de raccordement. Le tableau ci-dessous contient une description des pannes pouvant affecter le signal courant et des méthodes permettant d'y remédier.

Erreur	Cause	Suppression
Manque de stabilité du signal 4 ... 20 mA	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Variations de la grandeur de mesure</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Régler l'atténuation, selon les appareils, via le module de réglage et d'affichage ou PACTware/DTM</li> </ul>

Erreur	Cause	Suppression
Signal 4 ... 20 mA manque	● Raccordement électrique incorrect	● Vérifier le raccordement selon le chapitre " <i>Étapes de raccordement</i> " et le corriger si besoin est selon le chapitre " <i>Schéma de raccordement</i> "
	● Alimentation tension manque	● Vérifier s'il y a une rupture de lignes et la réparer si besoin est
	● Tension de service trop basse ou résistance de charge trop haute	● Vérifier et adapter si nécessaire
Signal courant supérieur à 22 mA ou inférieur à 3,6 mA	● Électronique du capteur défectueuse	● Remplacer l'appareil ou le retourner au service réparation

### Traitement des erreurs de mesure

Les tableaux ci-dessous donnent des exemples typiques d'erreurs de mesure liées à l'application. Dans ce cas, on fait la différence entre les erreurs de mesure :

- Lors d'un niveau constant
- Lors du remplissage
- Lors de la vidange

Les images dans la colonne "*Image d'erreur*" montrent le niveau réel sous forme d'une ligne en pointillés et le niveau indiqué par le capteur sous forme d'une ligne continue.

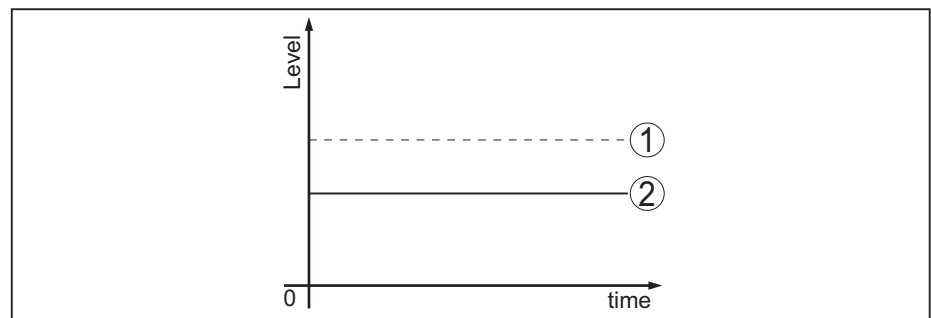


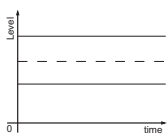
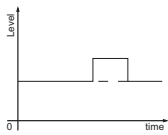
Fig. 23: La ligne en pointillés 1 montre le niveau réel, la ligne continue 2 montre le niveau indiqué par le capteur.



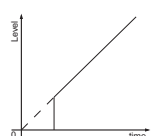
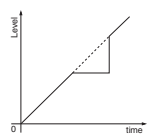
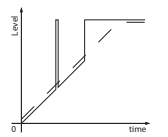
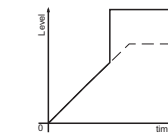
#### Remarque:

- Dans le cas où le capteur affiche une valeur constante, la cause pourrait également être le réglage de défaut de la sortie de courant "*Tenir la valeur*"
- En cas d'un affichage du niveau trop faible, une résistance de ligne trop élevée pourrait aussi être la cause.

## Erreurs de mesure en cas d'un niveau constant

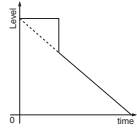
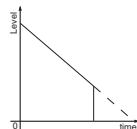
Description de l'erreur	Image d'erreur	Cause	Suppression
1. La valeur de mesure indique un niveau trop bas ou trop élevé		● Le réglage min./max. est incorrect	● Adapter le réglage min./max.
		● Courbe de linéarisation incorrecte	● Adapter la courbe de linéarisation
		● Erreur de durée de fonctionnement (petite erreur de mesure près de 100 %/erreur importante près de 0 %)	● Effectuer à nouveau la mise en service
2. La valeur de mesure fait un bond sur 100 %		● L'amplitude de l'écho produit diminue selon le process	● Effectuer une élimination des signaux parasites
		● L'élimination des signaux parasites n'a pas été effectuée	
		● L'amplitude ou le lieu des échos parasites a changé (par ex. dépôts de produit) ; l'élimination des signaux parasites n'est plus adaptée	● Déterminer la cause de l'écho parasite modifié, effectuer une élimination des signaux parasites en utilisant, par exemple, des dépôts

## Erreurs de mesure lors du remplissage

Description de l'erreur	Image d'erreur	Cause	Suppression
3. La valeur de mesure reste inchangée au fond de la cuve lors du remplissage		● Écho de l'extrémité de la sonde plus grand que l'écho du produit, par ex. pour les produits avec $\epsilon_r < 2,5$ à base d'huile, solvants, etc.	● Vérifier le paramètre concernant le produit et la hauteur de la cuve ; adapter, si nécessaire
4. La valeur de mesure reste temporairement inchangée lors du remplissage et fait un bond sur le niveau correct		● Turbulences au niveau de la surface du produit, remplissage rapide	● Vérifier le paramètre et l'adapter, si nécessaire, par ex. dans cuve de dosage, réacteur
5. La valeur de mesure fait un bond sporadique sur 100 % lors du remplissage		● Condensat ou salissures changeants sur la sonde de mesure	● Effectuer une élimination des signaux parasites
6. La valeur de mesure fait un bond sur $\geq 100$ % ou 0 m de distance		● L'écho du niveau dans la zone proche n'est plus détecté en raison d'échos parasites dans la zone proche. Le capteur passe à l'état de sécurité antidébordement et envoie en sortie le niveau max. (0 m de distance) et la signalisation d'état "Sécurité antidébordement".	● Éliminer les signaux parasites dans la zone proche ● Vérifier les conditions de montage ● Si possible, arrêter la fonction de sécurité antidébordement



## Erreurs de mesure lors de la vidange

Description de l'erreur	Image d'erreur	Cause	Suppression
7. La valeur de mesure reste inchangée lors de la vidange dans la zone proche		<ul style="list-style-type: none"> <li>● L'écho parasite dépasse l'écho du niveau</li> <li>● L'écho du niveau est trop faible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Éliminer les signaux parasites dans la zone proche</li> <li>● Enlever les salissures accumulées sur la sonde de mesure. L'élimination des signaux parasites doit être supprimée après l'élimination des signaux parasites.</li> <li>● Effectuer une nouvelle élimination des signaux parasites</li> </ul>
8. La valeur de mesure s'arrête de façon reproductible lors de la vidange		<ul style="list-style-type: none"> <li>● À cet endroit, les signaux parasites mémorisés sont supérieurs à l'écho du niveau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Supprimer l'élimination des signaux parasites</li> <li>● Effectuer une nouvelle élimination des signaux parasites</li> </ul>

## Comportement après élimination des défauts

Suivant la cause du défaut et les mesures prises pour l'éliminer, il faudra le cas échéant recommencer les étapes décrites au chapitre "Mise en service" ou vérifier leur plausibilité et l'intégralité.

## 10.5 Remplacement de l'électronique

En cas de défaut, l'électronique peut être remplacée par l'utilisateur.



Les applications Ex nécessitent l'utilisation d'un appareil et d'une électronique avec agrément Ex adéquat.



Pour les appareils possédant une qualification SIL, seule une électronique correspondante avec qualification SIL doit être utilisée.

Les électroniques sont ajustées aux capteurs respectifs. C'est pourquoi la nouvelle électronique doit être chargée avec les réglages en usine du capteur. Il existe les possibilités suivantes à cet effet :

- En usine
- Sur le site par l'utilisateur

**En usine**

Commandez l'électronique de remplacement auprès de votre agence.

Lors de la commande de l'électronique de rechange, indiquez le numéro de série du capteur.

Le numéro de série est indiqué sur la plaque signalétique de l'appareil, à l'intérieur du boîtier ainsi que sur le bon de livraison de l'appareil.

L'électronique de rechange porte le numéro de série du capteur correspondant. Contrôlez avant le montage que le numéro de série de l'électronique est bien identique à celui du capteur.

Ensuite, tous les réglages spécifiques à l'application doivent être saisis. Procédez à une nouvelle mise en service ou chargez les données de mise en service enregistrées après le remplacement de l'électronique.



**Sur le site par l'utilisateur**

Vous devez tout d'abord transmettre les données de capteur spécifiques à l'appareil à la nouvelle électronique.

Ces données individuelles et spécifiques à votre capteur peuvent être téléchargées depuis notre page d'accueil.

Sous "recherche d'appareils (numéro de série)", vous pouvez, à l'aide du numéro de série du capteur, télécharger les données de capteurs spécifiques au capteur comme fichier XML directement sur le capteur.

Après la transmission des données du capteur, vous devez vérifier la transmission correcte à l'aide d'une somme de contrôle. Ce n'est qu'ensuite que l'appareil est de nouveau prêt à fonctionner.

Vous trouverez le déroulement détaillé du remplacement de l'électronique dans la notice complémentaire "*Électronique*".

Ensuite, tous les réglages spécifiques à l'application doivent être saisis. Procédez à une nouvelle mise en service ou chargez les données de mise en service enregistrées après le remplacement de l'électronique.

Si, lors de la première mise en service du capteur, vous avez sauvegardé les données de paramétrage, vous pouvez les transférer dans l'électronique de rechange. Une vérification de l'appareil n'est pas nécessaire dans ce cas non plus.

**10.6 Remplacement du câble/de la tige****Remplacement du câble/  
de la tige**

Le câble ou la tige (élément de mesure) de la sonde de mesure peut être changé en cas de besoin.

Pour desserrer la tige de mesure ou le câble de mesure, vous avez besoin d'une clé à fourche de 7 (tige  $\varnothing$  8, câble  $\varnothing$  2 et 4) ou de 10 (tige  $\varnothing$  12).

**Remarque:**

Lors du changement de tige ou de câble, veillez à ce que l'appareil et la tige ou le câble de remplacement soient propres et secs.

1. Desserrez la tige de mesure ou le câble de mesure sur les deux pans à l'aide d'une clé à fourche en maintenant la contre-pièce par l'autre clé à fourche sur le six pans du raccord process.
2. Séchez bien le raccord process et l'extrémité supérieure de la tige avant de dévisser la tige de mesure.
3. Retirer manuellement la tige de mesure ou le câble de mesure desserré.
4. Introduisez la nouvelle tige de mesure prudemment à la main en tournant dans l'ouverture du raccord process.
5. Visser manuellement la tige de mesure dans l'ouverture du raccord process.
6. Exercer une force avec la deuxième clé à fourche et serrer la tige de mesure ou le câble de mesure sur les deux pans avec le couple de serrage suivant.

Tige  $\varnothing$  8, câble  $\varnothing$  2 et 4 : 6 Nm (4.43 lbf ft)

Tige ø 12 : 10 Nm (7.37 lbf ft)

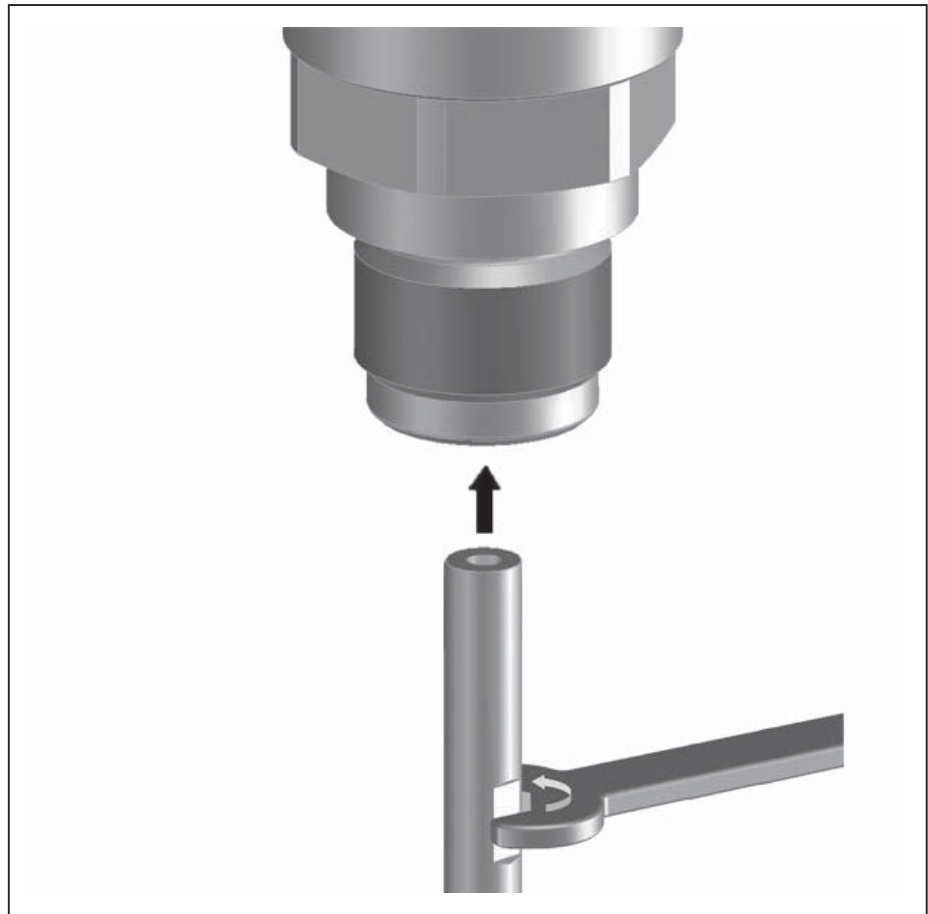


Fig. 32: Changer le câble de mesure ou la tige de mesure



**Information:**

Respectez le couple de serrage indiqué pour que l'assemblage conserve la résistance en traction maximale.

7. Saisissez la nouvelle longueur de la sonde et éventuellement le nouveau type de sonde et faites ensuite un nouveau réglage (voir pour cela au chapitre "Étapes de mise en service, Effectuer le réglage min. - Effectuer le réglage max.").

**Raccourcir le câble/la tige**

La tige de mesure ou le câble de mesure de la sonde de mesure peut être raccourci(e) à n'importe quelle longueur.

1. Marquez la longueur souhaitée lorsque la tige de mesure est montée.
2. Câble : desserrez les vis sans tête du poids tenseur (six pans creux 3).
3. Câble : retirez les vis sans tête.
4. Câble : retirez le câble du poids tenseur
5. Raccourcissez la tige/le câble à l'aide d'une meule tronçonneuse ou d'une scie à métaux au marquage. Veillez à respecter les spécifications indiquées dans le schéma suivant pour le câble.
6. Câble avec poids tenseur : introduire le câble dans le poids tenseur selon la figure

54426-FR-171021

7. Câble avec poids tenseur : : fixer le câble avec les vis sans tête, couple de serrage 7 Nm (5.16 lbf ft)  
Câble avec poids de centrage : fixer le câble avec les vis sans tête, couple de serrage 7 Nm (5.16 lbf ft) et fixer la pièce de blocage sur le poids de centrage.
8. Saisissez la nouvelle longueur de la sonde et faites ensuite un nouveau réglage (voir pour cela au chapitre "Étapes de mise en service, Effectuer le réglage min. - Effectuer le réglage max.").

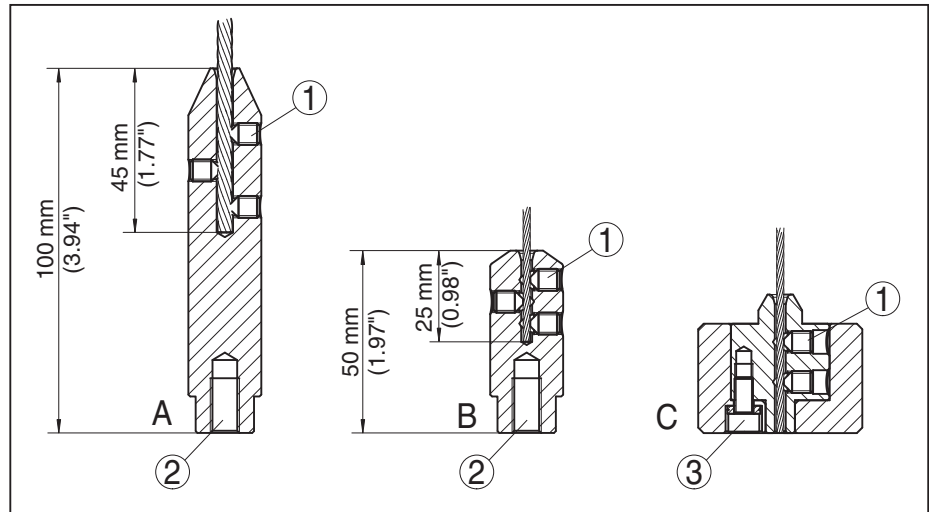


Fig. 33: Raccourcir le câble de la sonde

- A Poids tenseur - Câble de  $\varnothing$  4 mm  
 B Poids tenseur - Câble de  $\varnothing$  2 mm  
 C Poids de centrage - Câble de  $\varnothing$  2 mm  
 1 Vis sans tête  
 2 Filetage M8 pour anneau de levage  
 3 Vis de fixation - Poids de centrage

## 10.7 Mise à jour du logiciel

Pour la mise à jour du logiciel du capteur, les composants suivants sont nécessaires :

- Capteur
- Tension d'alimentation
- Modem HART
- PC avec PACTware
- Logiciel actuel du capteur comme fichier

Pour le logiciel capteur actuel et d'autres informations détaillées sur la procédure à suivre, voir la zone de téléchargement sur notre site Internet : [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

Les informations concernant l'installation sont contenues dans le fichier de téléchargement.



Veillez à ce que le logiciel correct avec la qualification SIL soit utilisé.

Les appareils avec qualification SIL ne peuvent être actualisés qu'avec un logiciel correspondant. Une actualisation non volontaire avec une version de logiciel erronée est exclue.



**Avertissement !**

Les appareils avec agréments peuvent être liés à certaines versions logicielles. Veillez à ce que l'agrément reste valable lors d'une mise à jour du logiciel.

Pour d'autres informations détaillées, voir la zone de téléchargement sur notre site Internet : [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

**10.8 Marche à suivre en cas de réparation**

Si une réparation venait à s'imposer, veuillez contacter votre agence compétente.

## 11 Démontage

### 11.1 Étapes de démontage



#### **Attention !**

Avant de démonter l'appareil, prenez garde aux conditions de processus dangereuses telles que pression dans la cuve ou la tuyauterie, hautes températures, produits agressifs ou toxiques, etc.

Suivez les indications des chapitres "*Montage*" et "*Raccordement à l'alimentation en tension*" et procédez de la même manière mais en sens inverse.

### 11.2 Recyclage

L'appareil se compose de matériaux recyclables par des entreprises spécialisées. À cet effet, l'électronique a été conçue pour être facilement détachable et les matériaux utilisés sont recyclables.

Une récupération professionnelle évite les effets négatifs sur l'homme et son environnement tout en préservant la valeur des matières premières par un recyclage adéquat.

Matériaux : voir au chapitre "*Caractéristiques techniques*"

Au cas où vous n'auriez pas la possibilité de faire recycler le vieil appareil par une entreprise spécialisée, contactez-nous. Nous vous conseillerons sur les possibilités de reprise et de recyclage.

#### **Directive DEEE 2012/19/UE**

Le présent appareil n'est pas soumis à la directive DEEE 2012/19/UE et aux lois nationales respectives. Apportez l'appareil directement à une entreprise de recyclage spécialisée et n'utilisez pas les points de récupération communaux. Ceux-ci sont destinés uniquement à des produits à usage privé conformément à la réglementation DEEE.

## 12 Annexe

### 12.1 Caractéristiques techniques

#### Caractéristiques générales

316L correspond à 1.4404 ou 1.4435

Matériaux, en contact avec le produit

- Raccord process (version pour 6 bars au max.) 316L et PPS GF 40
  - Raccord process (version pour 40 bars au max.) 304L et PEEK, 316L et PEEK, Alloy C22 (2.4602) et PEEK, Alloy C276 (2.4819) et PEEK, acier Duplex (1.4462) et PEEK, Alloy 400 (2.4360) et PTFE
  - Joint de process côté appareil (passage du câble/de la tige) FKM (SHS FPM 70C3 GLT), FFKM (Kalrez 6375), EPDM (A+P 75.5/KW75F), silicone enrobé FEP (A+P FEP-O-SEAL)
  - Joint process À fournir par le client (pour appareils avec raccord fileté : Klingersil C-4400 joint à la livraison)
  - Tige :  $\varnothing$  8 mm (0.315 in) 316L, Alloy C22 (2.4602), 304L, Alloy C276 (2.4819), acier Duplex (1.4462)
  - Tige :  $\varnothing$  12 mm (0.472 in) 316L, Alloy C22 (2.4602), Alloy 400 (2.4360)
  - Câble :  $\varnothing$  2 mm (0.079 in) 316 (1.4401), Alloy C276 (2.4819)
  - Câble :  $\varnothing$  4 mm (0.157 in) 316 (1.4401), Alloy C22 (2.4602), PFA
  - Conducteur interne (jusqu'au câble) 316L
  - Poids tenseur (en option) 316L
  - Poids de centrage (en option) 316L
- Matériaux, sans contact avec le produit
- Boîtier en acier inoxydable (électro-poli) 316L
  - Second Line of Defense (en option) Verre au borosilicate GPC 540 avec 316L et Alloy C22 (2.4602)
  - Joint entre boîtier et couvercle du boîtier Silicone SI 850 R
  - Hublot sur le couvercle du boîtier (en option) Polycarbonate (pour la version Ex d : verre)
  - Borne de mise à la terre 316L
  - Presse-étoupe PA, acier inoxydable, laiton
  - Joint d'étanchéité du presse-étoupe NBR
  - Obturateur du presse-étoupe PA

## Second Line of Defense (en option)

- La Second Line of Defense (SLOD - seconde ligne de défense) est un second niveau de séparation du processus, sous la forme d'une exécution étanche au gaz dans la partie inférieure du boîtier qui empêche la pénétration de produit dans le boîtier.	
- Matériau support	316L
- Verre scellé	Verre au borosilicate GPC 540
- Contacts	Alloy C22 (2.4602)
- Débit de fuite à l'hélium	$< 10^{-6}$ mbar l/s
- Résistance à la pression	Voir la pression process du capteur
Liaison conductrice	Entre borne de mise à la terre, raccord process et sonde de mesure

## Raccords process

- Filetage pas du gaz, cylindrique (ISO 228 T1)	G $\frac{3}{4}$ , G1, G1 $\frac{1}{2}$ selon DIN 3852-A
- Filetage de tube, conique (ASME B1.20.1)	$\frac{3}{4}$ NPT, 1 NPT, 1 $\frac{1}{2}$ NPT
- Brides	DIN à partir de DN 25, ASME à partir de 1"

## Poids

- Poids de l'appareil (selon le raccord process)	env. 0,8 ... 8 kg (0.176 ... 17.64 lbs)
- Tige : $\varnothing$ 8 mm (0.315 in)	Env. 400 g/m (4.3 oz/ft)
- Tige : $\varnothing$ 12 mm (0.472 in)	Env. 900 g/m (9.68 oz/ft)
- Câble : $\varnothing$ 2 mm (0.079 in)	Env. 16 g/m (0.17 oz/ft)
- Câble : $\varnothing$ 4 mm (0.157 in)	Env. 60 g/m (0.65 oz/ft)
- Poids tenseur pour câble $\varnothing$ 2 mm (0.079 in)	100 g (3.22 oz)
- Poids tenseur pour câble $\varnothing$ 4 mm (0.157 in)	200 g (6.43 oz)
- Poids de centrage ( $\varnothing$ 40 mm (1.575 in))	180 g (5.79 oz)
- Poids de centrage ( $\varnothing$ 45 mm (1.772 in))	250 g (8.04 oz)
- Poids de centrage ( $\varnothing$ 75 mm (2.953 in))	825 g (26.52 oz)
- Poids de centrage ( $\varnothing$ 95 mm (3.74 in))	1050 g (33.76 oz)

## Longueur de la sonde de mesure L (à partir de la face de joint)

- Tige : $\varnothing$ 8 mm (0.315 in)	Jusqu'à 6 m (19.69 ft)
- Tige : $\varnothing$ 12 mm (0.472 in)	Jusqu'à 6 m (19.69 ft)
- Précision de la longueur de coupe - tige	$\pm(1 \text{ mm} + 0,05 \% \text{ de la longueur de tige})$

– Câble : $\varnothing$ 2 mm (0.079 in)	Jusqu'à 75 m (246.1 ft)
– Câble : $\varnothing$ 4 mm (0.157 in)	Jusqu'à 75 m (246 ft)
– Précision de la longueur de coupe - câble	$\pm(2 \text{ mm} + 0,05 \% \text{ de la longueur de câble})$
<b>Charge latérale</b>	
– Tige : $\varnothing$ 8 mm (0.315 in)	10 Nm (7.38 lbf ft)
– Tige : $\varnothing$ 12 mm (0.472 in)	30 Nm (22.13 lbf ft)
<b>Contrainte de traction max.</b>	
– Câble : $\varnothing$ 2 mm (0.079 in) - 316 (1.4401)	1,5 KN (337 lbf)
– Câble : $\varnothing$ 2 mm (0.079 in) - Alloy C276 (2.4819)	1,0 KN (225 lbf)
– Câble : $\varnothing$ 4 mm (0.157 in)	2,5 KN (562 lbf)
Filetage dans le poids tenseur, par ex. pour anneau de levage (version câble)	M 8
<b>Couple de serrage pour sonde câble ou tige interchangeable (dans le raccord process)</b>	
– Câble : $\varnothing$ 2 mm (0.079 in)	6 Nm (4.43 lbf ft)
– Câble : $\varnothing$ 4 mm (0.157 in)	6 Nm (4.43 lbf ft)
– Tige : $\varnothing$ 8 mm (0.315 in)	6 Nm (4.43 lbf ft)
– Tige : $\varnothing$ 12 mm (0.472 in)	10 Nm (7.38 lbf ft)
<b>Couple de serrage pour presse-étoupes NPT et conduits</b>	
– Boîtier en acier inoxydable	50 Nm (36.88 lbf ft) max.

---

### Grandeur d'entrée

---

Grandeur de mesure	Niveau de liquides
Constante diélectrique minimum du produit	
– Sondes câble	$\epsilon_r \geq 1,6$
– Sondes tige	$\epsilon_r \geq 1,6$

---

### Grandeur de sortie

---

Signal de sortie	4 ... 20 mA/HART
Plage du signal de sortie	3,8 ... 20,5 mA/HART (réglage d'usine)
Spécification HART remprie	7
Résolution du signal	0,3 $\mu$ A
Signal défaut sortie courant (réglable)	$\geq 21 \text{ mA}, \leq 3,6 \text{ mA}$
Courant de sortie max.	21,5 mA
Courant de démarrage	$\leq 10 \text{ mA}$ pour 5 ms après la mise en route, $\leq 3,6 \text{ mA}$
Charge ohmique	Voir diagramme des charges sous alimentation
Atténuation (63 % de la grandeur d'en- trée), réglable	0 ... 999 s



Valeurs de sortie HART selon HART 7 (réglage d'usine)<sup>1)</sup>

– Première valeur HART (PV)	Valeur pourcent linéarisée niveau
– Seconde valeur HART (SV)	Distance au niveau
– Troisième valeur HART (TV)	Fiabilité de mesure niveau
– Quatrième valeur HART (QV)	Température de l'électronique

Valeur d'affichage - module de réglage et d'affichage<sup>2)</sup>

– Valeur d'affichage 1	Hauteur de remplissage Niveau
– Valeur d'affichage 2	Température de l'électronique

Résolution de mesure numérique < 1 mm (0.039 in)

**Grandeur de sortie - sortie courant supplémentaire**

Pour des détails concernant la tension de service, voir alimentation tension

Signal de sortie	4 ... 20 mA (passif)
Plage du signal de sortie	3,8 ... 20,5 mA (réglage d'usine)
Résolution du signal	0,3 µA
Signal défaut sortie courant (réglable)	Dernière valeur de mesure valable, ≥ 21 mA, ≤ 3,6 mA
Courant de sortie max.	21,5 mA
Courant de démarrage	≤ 10 mA pendant 20 ms après la mise en route, ≤ 3,6 mA
Charge ohmique	Pour la résistance de charge, voir alimentation tension
Atténuation (63 % de la grandeur d'entrée), réglable	0 ... 999 s
Valeur d'affichage - module de réglage et d'affichage <sup>3)</sup>	
– Valeur d'affichage 1	Hauteur de remplissage Niveau
– Valeur d'affichage 2	Température de l'électronique
Résolution de mesure numérique	< 1 mm (0.039 in)

**Précision de mesure (selon DIN EN 60770-1)**

Conditions de référence du process selon DIN EN 61298-1

– Température	+18 ... +30 °C (+64 ... +86 °F)
– Humidité relative de l'air	45 ... 75 %
– Pression d'air	+860 ... +1060 mbar/+86 ... +106 kPa (+12.5 ... +15.4 psig)

Conditions de référence du montage

– Écart minimum entre sonde et obstacles fixes	> 500 mm (19.69 in)
– Cuve	Métallique, ø 1 m (3.281 ft), montage centrique, raccord process arasant avec le couvercle de la cuve
– Produit	Eau/huile (valeur DK ~2,0) <sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> Les valeurs de sortie peuvent être affectées librement.

<sup>2)</sup> Les valeurs d'affichage peuvent être affectées librement.

<sup>3)</sup> Les valeurs d'affichage peuvent être affectées librement.

<sup>4)</sup> Pour mesure d'interface = 2,0

– Montage

L'extrémité de la sonde de mesure ne touche pas le fond de la cuve

Paramétrage du capteur

Aucune élimination des signaux parasites effectuée

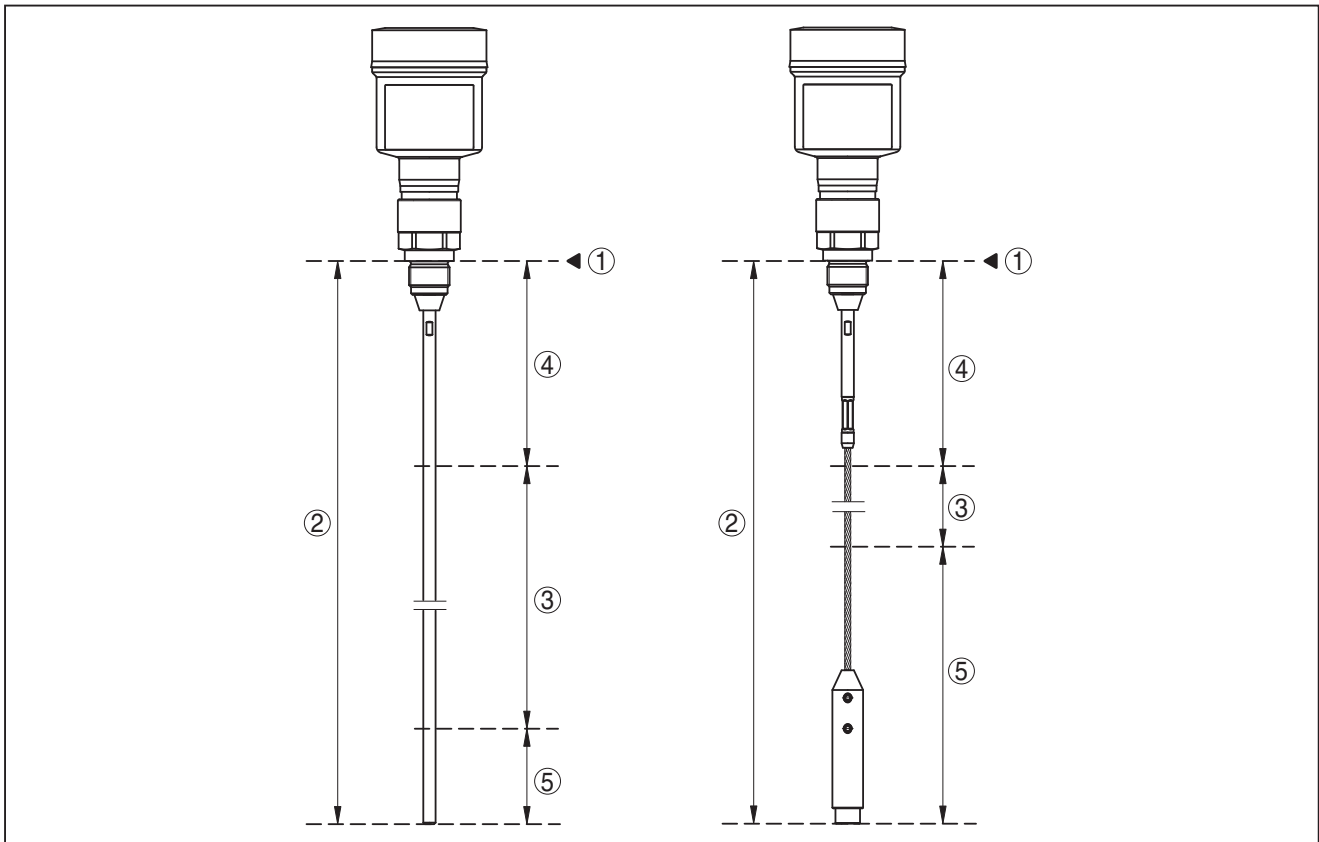


Fig. 34: Plages de mesure - BMD 1L

- 1 Niveau de référence
- 2 Longueur de la sonde (L)
- 3 Plage de mesure (réglage d'usine se réfère à la plage de mesure dans l'eau)
- 4 Distance de blocage supérieure (voir les diagrammes suivants - zone repérée en gris)
- 5 Distance de blocage inférieure (voir les diagrammes suivants - zone repérée en gris)

Écart de mesure typique - Mesure d'interface  $\pm 5 \text{ mm}$  (0.197 in)

Écart de mesure typique - Niveau total mesure d'interface Voir diagrammes suivants

Écart de mesure typique - Mesure de niveau<sup>5)6)</sup> Voir diagrammes suivants

<sup>5)</sup> En fonction des conditions de montage, des écarts peuvent survenir, qui peuvent être supprimés en adaptant le réglage ou en modifiant l'offset de la valeur de mesure en mode de service DTM.

<sup>6)</sup> L'élimination des signaux parasites permet d'optimiser les zones mortes.

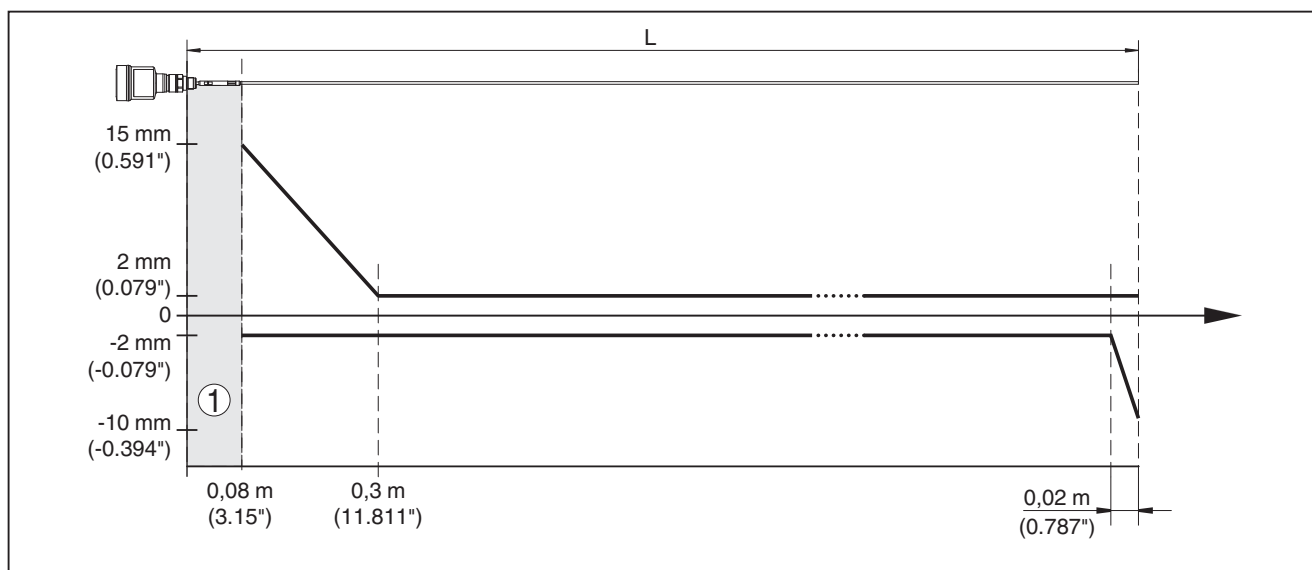


Fig. 35: Écart de mesure BMD 1L en version tige dans l'eau

- 1 Zone morte (Aucune mesure n'est possible dans cette zone)
- L Longueur de la sonde de mesure

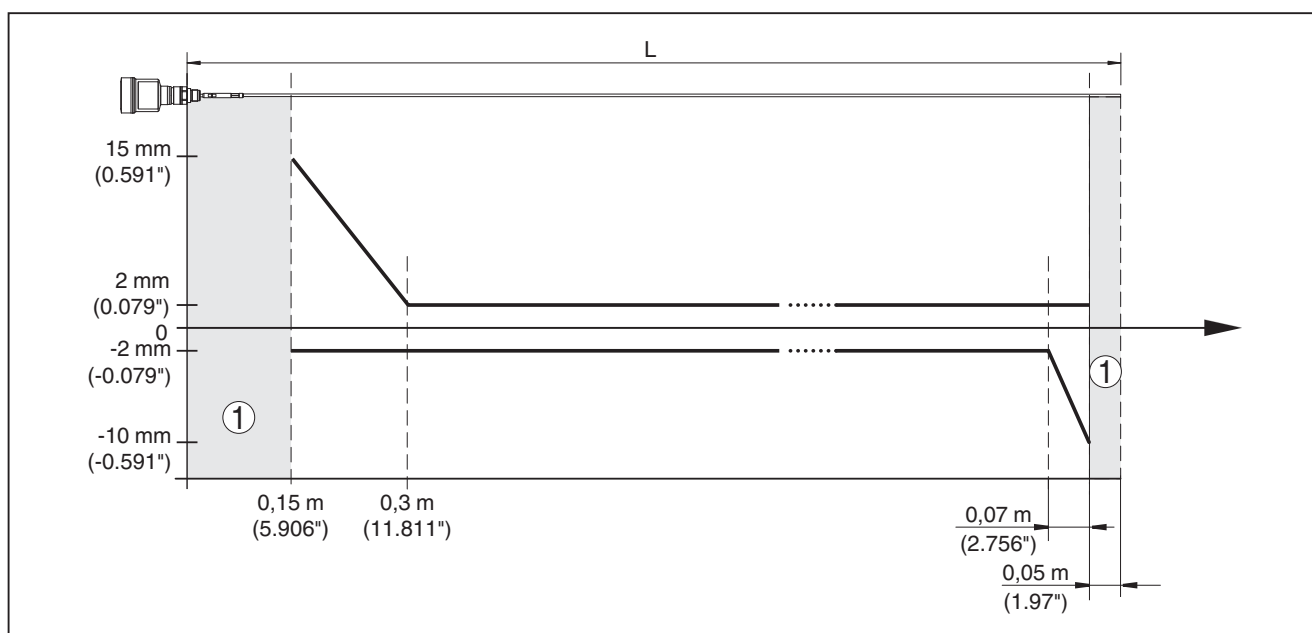


Fig. 36: Écart de mesure BMD 1L en version tige dans l'huile

- 1 Zone morte (Aucune mesure n'est possible dans cette zone)
- L Longueur de la sonde de mesure

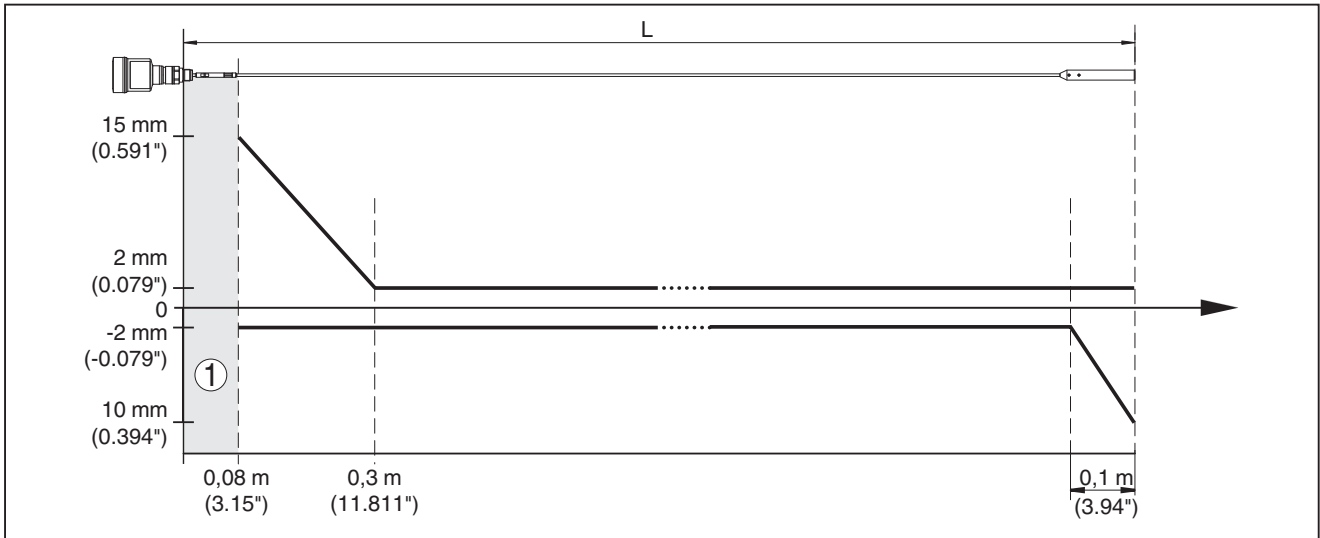


Fig. 37: Écart de mesure BMD 1L en version câble dans l'eau

- 1 Zone morte (Aucune mesure n'est possible dans cette zone)
- L Longueur de la sonde de mesure

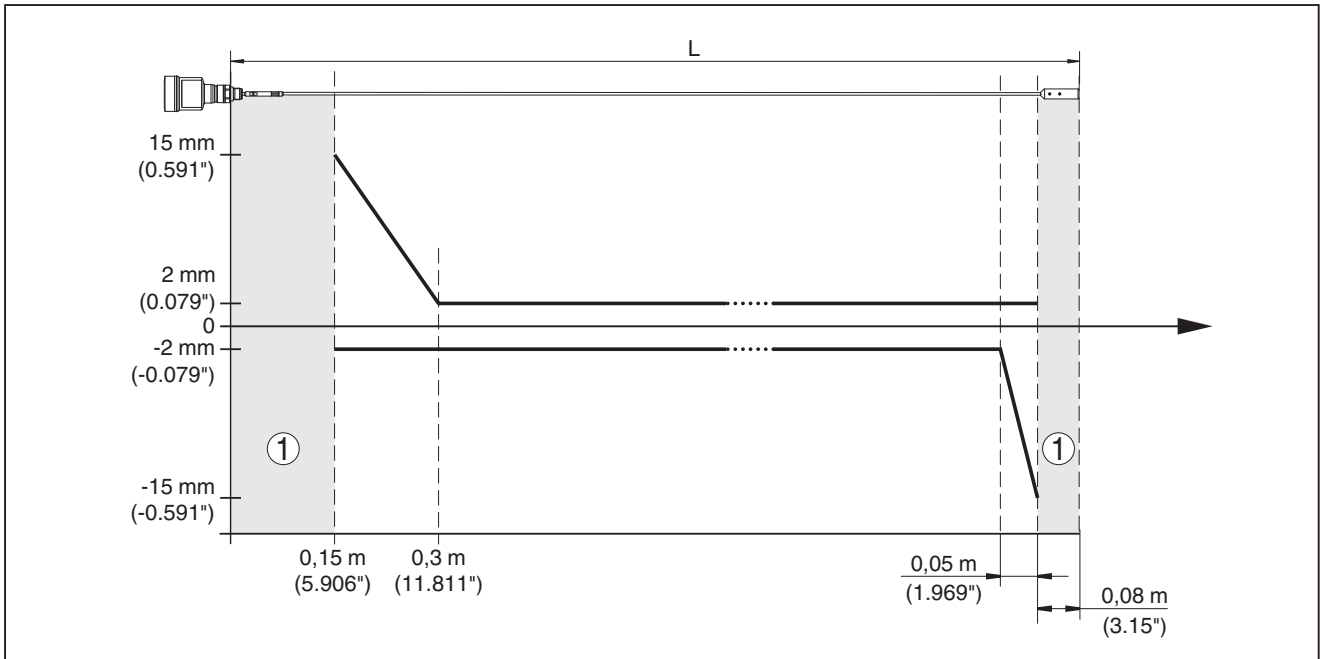


Fig. 38: Écart de mesure BMD 1L en version câble (ø 2 mm/0.079 in), dans l'huile

- 1 Zone morte (Aucune mesure n'est possible dans cette zone)
- L Longueur de la sonde de mesure

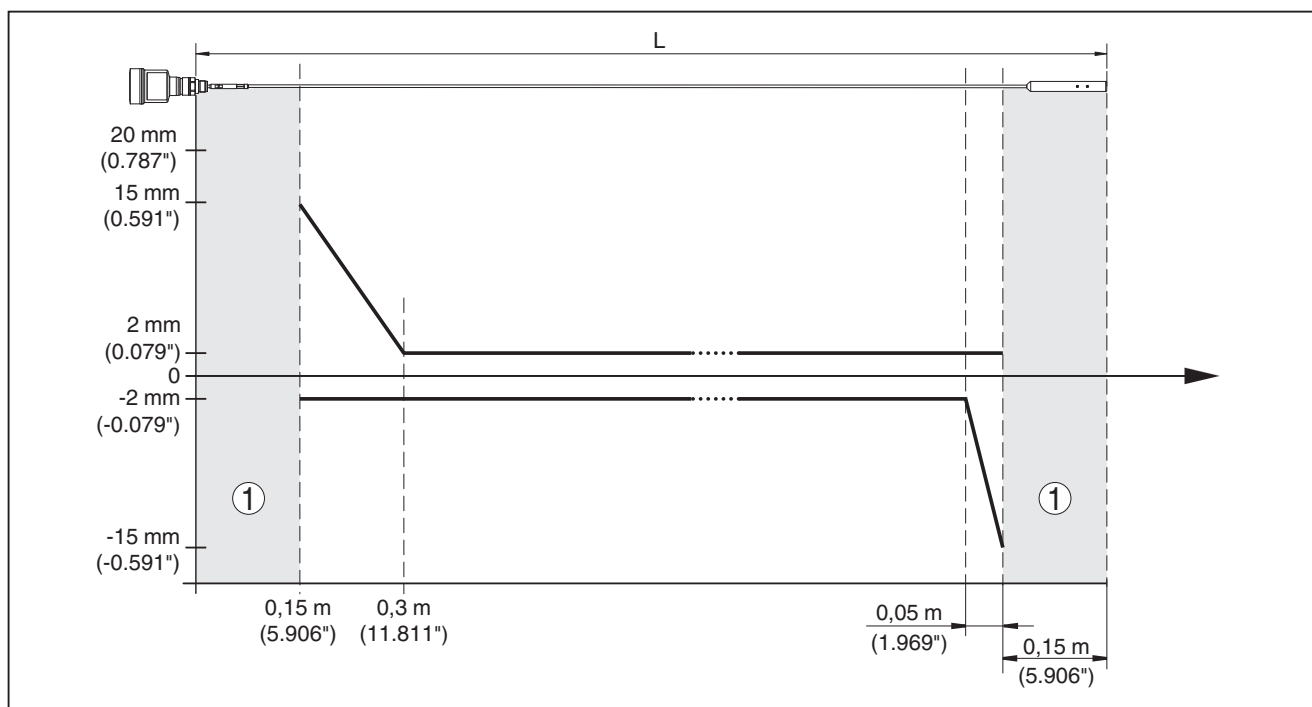


Fig. 39: Écart de mesure BMD 1L en version câble ( $\varnothing$  4 mm/0.157 in), dans l'huile

1 Zone morte (Aucune mesure n'est possible dans cette zone)

L Longueur de la sonde de mesure

Écart de mesure (câble - revêtu PFA) à partir d'une longueur de sonde de mesure de 6 m = 0,5 % de la longueur de la sonde de mesure

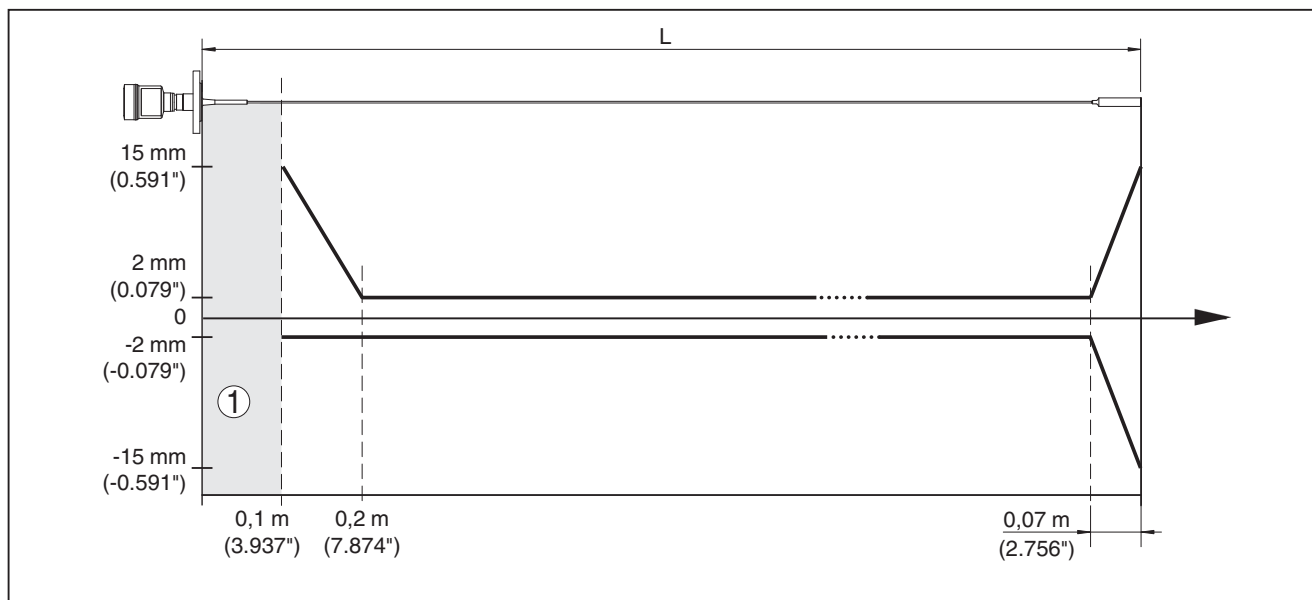


Fig. 40: Écart de mesure BMD 1L en version câble ( $\varnothing$  4 mm/0.157 in, revêtu PFA) dans le produit Eau

1 Zone morte (Aucune mesure n'est possible dans cette zone)

L Longueur de la sonde de mesure

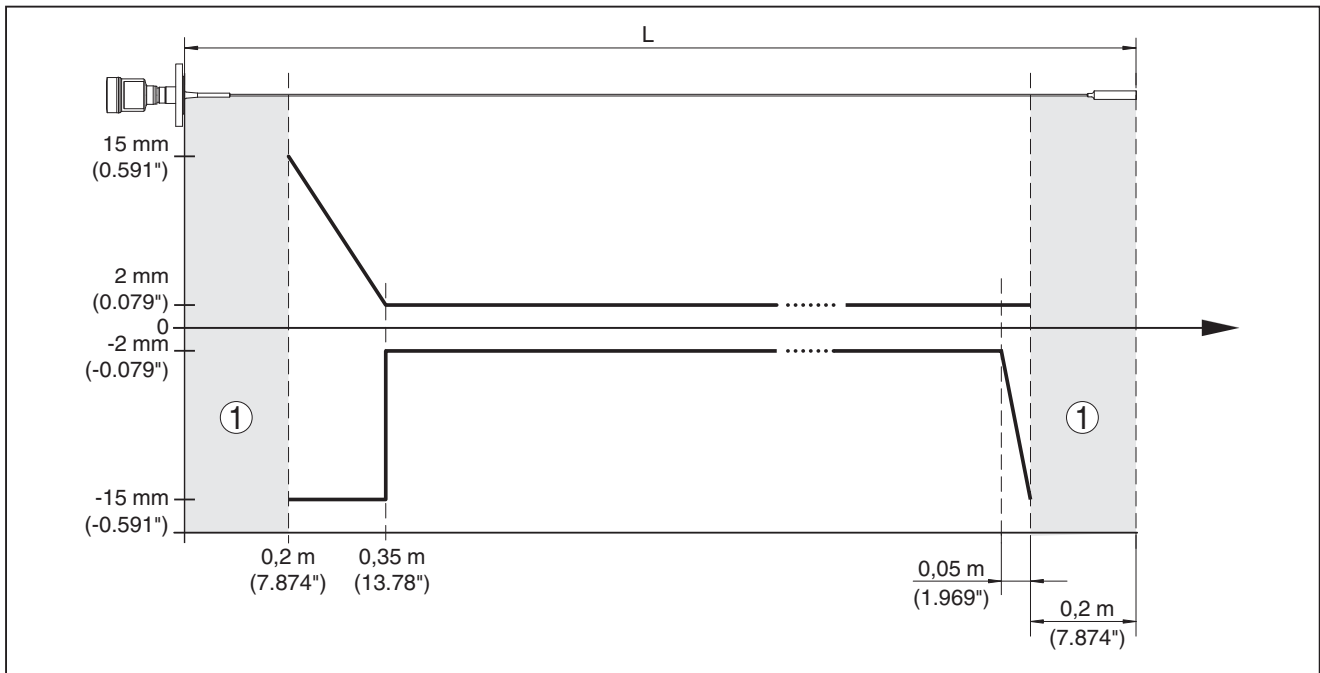


Fig. 41: Écart de mesure BMD 1L en version câble ( $\varnothing$  4 mm/0.157 in, revêtu PFA) dans le produit Huile

1 Zone morte (Aucune mesure n'est possible dans cette zone)

L Longueur de la sonde de mesure

Reproductibilité	$\leq \pm 1$ mm
Données relatives à la tolérance de sécurité (SIL)	voir "Safety Manual"

### Grandeurs d'influence sur la précision de mesure

#### Indications pour la valeur de mesure numérique

Dérive en température - Sortie numérique  $\pm 3$  mm/10 K rapporté à la plage de mesure max. ou 10 mm (0.394 in) max.

Écart de mesure supplémentaire en raison de perturbations électromagnétiques dans le cadre de la norme EN 61326  $< \pm 10$  mm ( $< \pm 0.394$  in)

#### Les indications sont valables en plus pour la sortie courant<sup>7)</sup>

Dérive en température - sortie courant  $\pm 0,03$  %/10 K rapporté à la plage de 16 mA ou  $\pm 0,3$  % max.

Écart à la sortie de courant par la conversion numérique-analogique

- Version pas Ex et Ex ia  $< \pm 15$   $\mu$ A
- Version Ex d ia  $< \pm 40$   $\mu$ A

Écart de mesure supplémentaire en raison de perturbations électromagnétiques dans le cadre de la norme EN 61326  $< \pm 150$   $\mu$ A

### Influence des ciels gazeux et de la pression superposée sur la précision de mesure

La vitesse de propagation des impulsions radar dans du gaz ou de la vapeur se trouvant au-dessus du produit est réduite par les hautes pressions. Cet effet dépend du gaz ou de la vapeur superposée.

<sup>7)</sup> Également pour la sortie courant supplémentaire (en option).

Le tableau ci-après indique l'écart de mesure qui en résulte pour quelques gaz et vapeurs typiques. Les valeurs indiquées se rapportent à la distance. Les valeurs positives signifient que la distance mesurée est trop grande, les valeurs négatives qu'elle est trop petite.

Phase gazeuse	Température	Pression		
		1 bar (14.5 psig)	10 bar (145 psig)	50 bar (725 psig)
Air	20 °C (68 °F)	0 %	0,22 %	1,2 %
	200 °C (392 °F)	-0,01 %	0,13 %	0,74 %
	400 °C (752 °F)	-0,02 %	0,08 %	0,52 %
Hydrogène	20 °C (68 °F)	-0,01 %	0,1 %	0,61 %
	200 °C (392 °F)	-0,02 %	0,05 %	0,37 %
	400 °C (752 °F)	-0,02 %	0,03 %	0,25 %
Vapeur d'eau (vapeur saturée)	100 °C (212 °F)	0,26 %	-	-
	180 °C (356 °F)	0,17 %	2,1 %	-
	264 °C (507 °F)	0,12 %	1,44 %	9,2 %
	366 °C (691 °F)	0,07 %	1,01 %	5,7 %

### Caractéristiques de mesure et données de puissance

Durée du cycle de mesure < 500 ms

Temps de réponse impulsionnelle<sup>8)</sup> ≤ 3 s

Vitesse de remplissage/de vidange max. 1 m/min

Pour les produits ayant une constante diélectrique élevée (>10), jusqu'à 5 m/min.

### Conditions ambiantes

Température ambiante, de transport et de stockage -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

### Conditions de process

Pour les conditions de process, respectez en plus les indications de la plaque signalétique. La valeur valable est la plus basse.

Dans la plage de pression et de température indiquée, l'erreur de mesure liée aux conditions process est < 1 %.

Pression process

- Raccord process avec PPS GF 40 -1 ... +6 bars/-100 ... +600 kPa (-14.5 ... +87 psig), en fonction du raccord process
- Raccord process avec PEEK -1 ... +40 bars/-100 ... +4000 kPa (-14.5 ... +580 psig), en fonction du raccord process

Pression du réservoir par rapport à l'échelon de pression nominale de la bride voir Notice complémentaire "*Brides selon DIN-EN-ASME-JIS*"

<sup>8)</sup> Temps qui s'écoule, après une variation brusque de la distance de mesure de 0,5 m au max. pour des applications dans le domaine des liquides, jusqu'à ce que le signal de sortie atteigne pour la première fois 90 % de sa valeur en régime permanent (IEC 61298-2).

Température de process (température au filetage ou à la bride)

- PPS GF 40 -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
- FKM (SHS FPM 70C3 GLT) -40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)
- EPDM (A+P 75.5/KW75F) -40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)
- Silicone enrobée de FEP (A+P FEP-O-Seal) -40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)
- FFKM (Kalrez 6375) -20 ... +150 °C (-4 ... +302 °F)
- FFKM (Kalrez 6375) - avec extension haute température -20 ... +200 °C (-4 ... +392 °F)

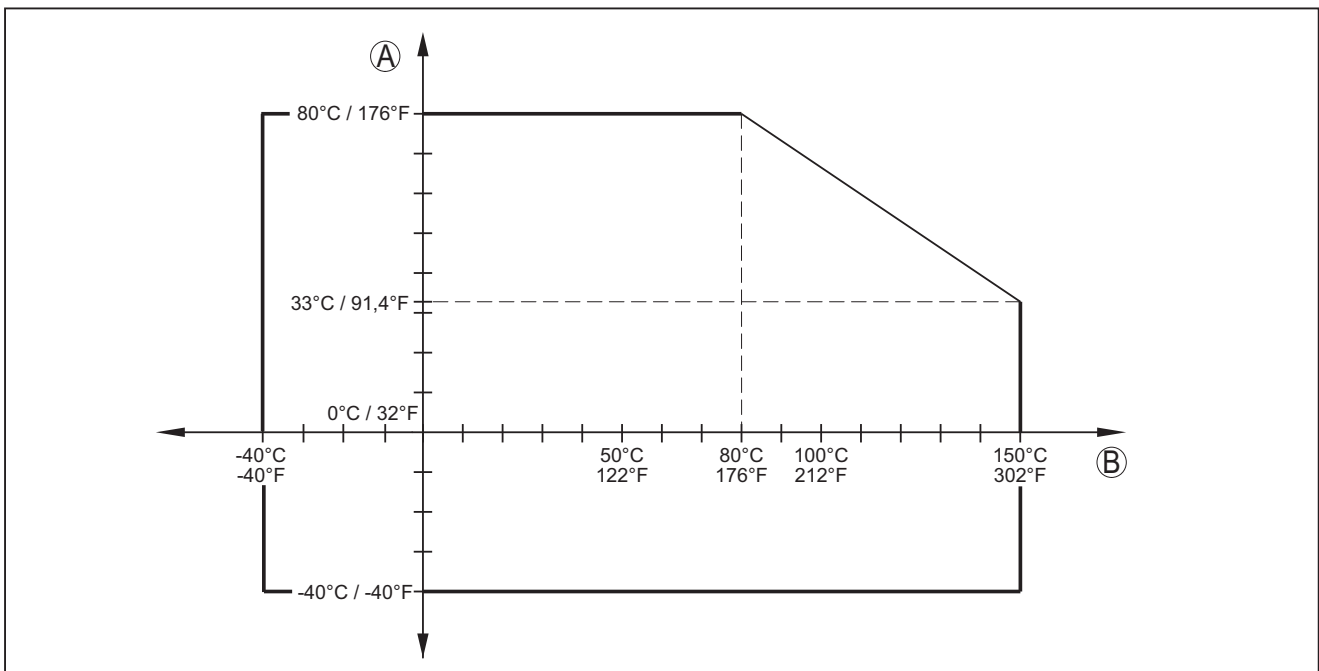


Fig. 42: Température ambiante - température process, version standard

A Température ambiante

B Température process (dépend du matériau du joint)



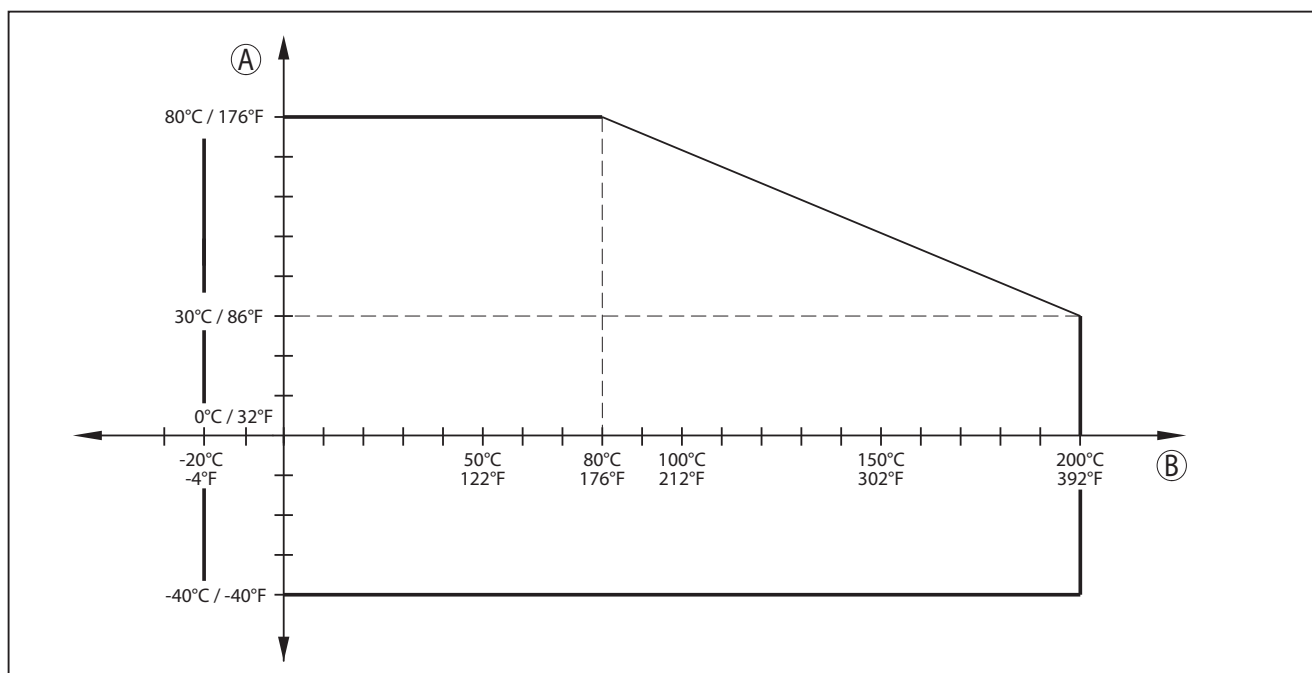


Fig. 43: Température ambiante - température process, version avec extension haute température

A Température ambiante

B Température process (dépend du matériau du joint)

#### Tenue aux vibrations

- Sonde tige 1 g à 5 ... 200 Hz selon EN 60068-2-6 (vibration avec résonance) pour longueur de tige 50 cm (19.69 in)

#### Tenue aux chocs

- Sonde tige 25 g, 6 ms selon EN 60068-2-27 (choc mécanique) pour longueur de tige 50 cm (19.69 in)

### Caractéristiques électromécaniques

#### Entrée de câble

- M20 x 1,5 1 x presse-étoupe M20 x 1,5 (ø du câble : 6 ... 12 mm), 1 x obturateur M20 x 1,5
- ½ NPT 1 x obturateur NPT, 1 x bouchon fileté (rouge) ½ NPT

#### Section des conducteurs (bornes auto-serrantes)

- Âme massive/torsadée 0,2 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (AWG 24 ... 14)
- Âme torsadée avec embout 0,2 ... 1,5 mm<sup>2</sup> (AWG 24 ... 16)

### Module de réglage et d'affichage

#### Élément d'affichage

Affichage avec rétroéclairage

#### Affichage des valeurs de mesure

- Nombre de chiffres 5
- Taille des chiffres L x H = 7 x 13 mm

#### Éléments de réglage

- 4 touches **[OK], [->], [+], [ESC]**
- Commutateur Bluetooth On/Off

## Type de protection

- Non installé IP 20
- Installé dans le boîtier sans couvercle IP 40

## Matériaux

- Boîtier ABS
- Hublot Feuille de polyester

## Sécurité fonctionnelle

SIL-sans rétroaction

**Horloge intégrée**

Format de la date jour.mois.année

Format de l'heure 12 h/24 h

Fuseau horaire en usine CET

Déviation de précision de marche max. 10,5 min/an

**Grandeur de sortie supplémentaire – température de l'électronique**

## Édition des valeurs

- Affichage Par le module d'affichage et de réglage
- Analogue Via la sortie courant
- numérique Via le signal de sortie numérique (en fonction de la version de l'électronique)

Plage -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)

Résolution &lt; 0,1 K

Précision ±3 K

**Tension d'alimentation**Tension de service  $U_B$ 

- Appareil non Ex, appareil Ex-d 9,6 ... 35 V DC
- Appareil Ex-ia 9,6 ... 30 V DC
- Appareil Ex d ia 15 ... 35 V DC
- Appareil Ex d ia avec agrément marine 15 ... 35 V DC

Tension de service  $U_B$  - module de réglage et d'affichage rétroéclairé

- Appareil non Ex, appareil Ex-d 16 ... 35 V DC
- Appareil Ex-ia 16 ... 30 V DC
- Appareil Ex d ia Pas d'éclairage (barrière ia intégrée)

Protection contre l'inversion de polarité Intégré

## Ondulation résiduelle admissible - appareil non Ex, appareil Ex ia

- pour  $9,6 V < U_B < 14 V$   $\leq 0,7 V_{\text{eff}}$  (16 ... 400 Hz)
- pour  $18 V < U_B < 36 V$   $\leq 1,0 V_{\text{eff}}$  (16 ... 400 Hz)

## Ondulation résiduelle admissible - appareil Ex d ia

- pour  $18 V < U_B < 36 V$   $\leq 1 V_{\text{eff}}$  (16 ... 400 Hz)

**Résistance de charge**

- Calcul  $(U_B - U_{min})/0,022 \text{ A}$
- Exemple - Appareil non-Ex pour  $(24 \text{ V} - 9,6 \text{ V})/0,022 \text{ A} = 655 \Omega$   
 $U_B = 24 \text{ V DC}$

**Connexions de potentiel et mesures de séparation électriques dans l'appareil**

Électronique	Non reliée au potentiel
Borne de mise à la terre	Connecté galvaniquement avec le raccord process métallique
Séparation galvanique entre l'électronique et les pièces métalliques de l'appareil	
- Tension assignée	500 V AC

**Mesures de protection électrique**

Type de protection	
- IEC 60529	IP 66/IP 68 (0,2 bar)
- NEMA	Type 6P
Raccordement du bloc d'alimentation alimentant	Réseaux de la catégorie de surtension III
Altitude de mise en œuvre au-dessus du niveau de la mer	
- par défaut	jusqu'à 2000 m (6562 ft)
- avec protection contre la surtension en amont	jusqu'à 5000 m (16404 ft)
Degré de pollution <sup>9)</sup>	4
Classe de protection (CEI 61010-1)	III

**Agréments**

Les appareils avec agréments peuvent avoir des caractéristiques techniques différentes selon la version. Il est donc indispensable de consulter et de respecter les documents d'agrément respectifs de ces appareils.

<sup>9)</sup> En cas de mise en œuvre avec protection du boîtier remplie.

## 12.2 Dimensions

### Boîtier en acier inoxydable - électropoli

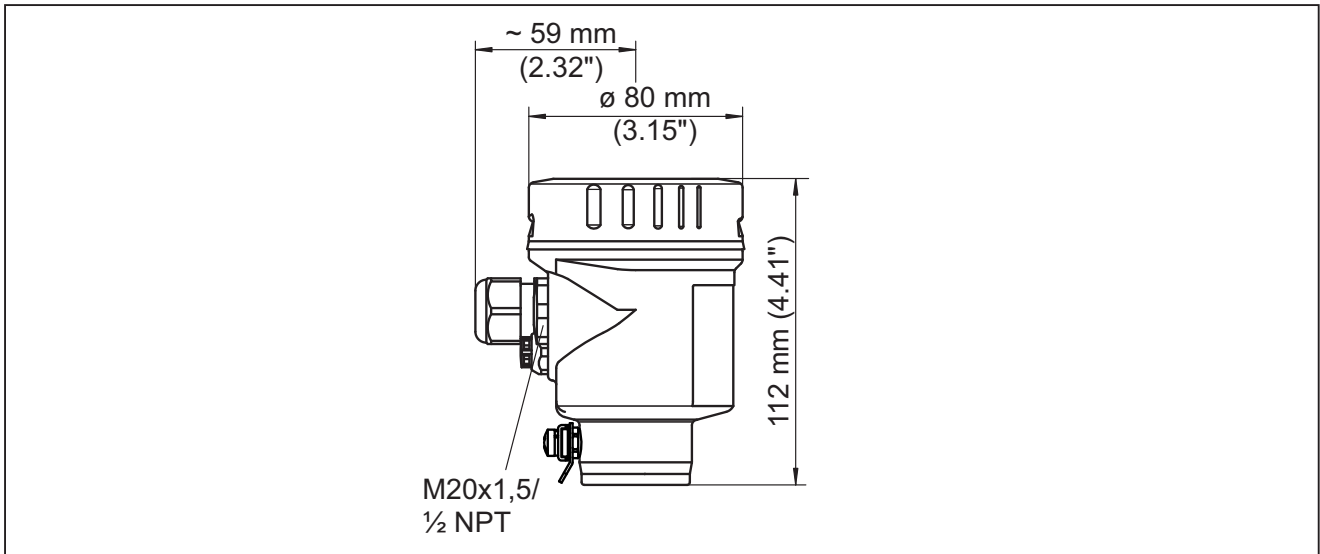


Fig. 44: Boîtier en acier inoxydable (électropoli) - avec module de réglage et d'affichage intégré la taille du boîtier augmente de 9 mm/0.35 in

## BMD 1L, version câble avec poids tenseur

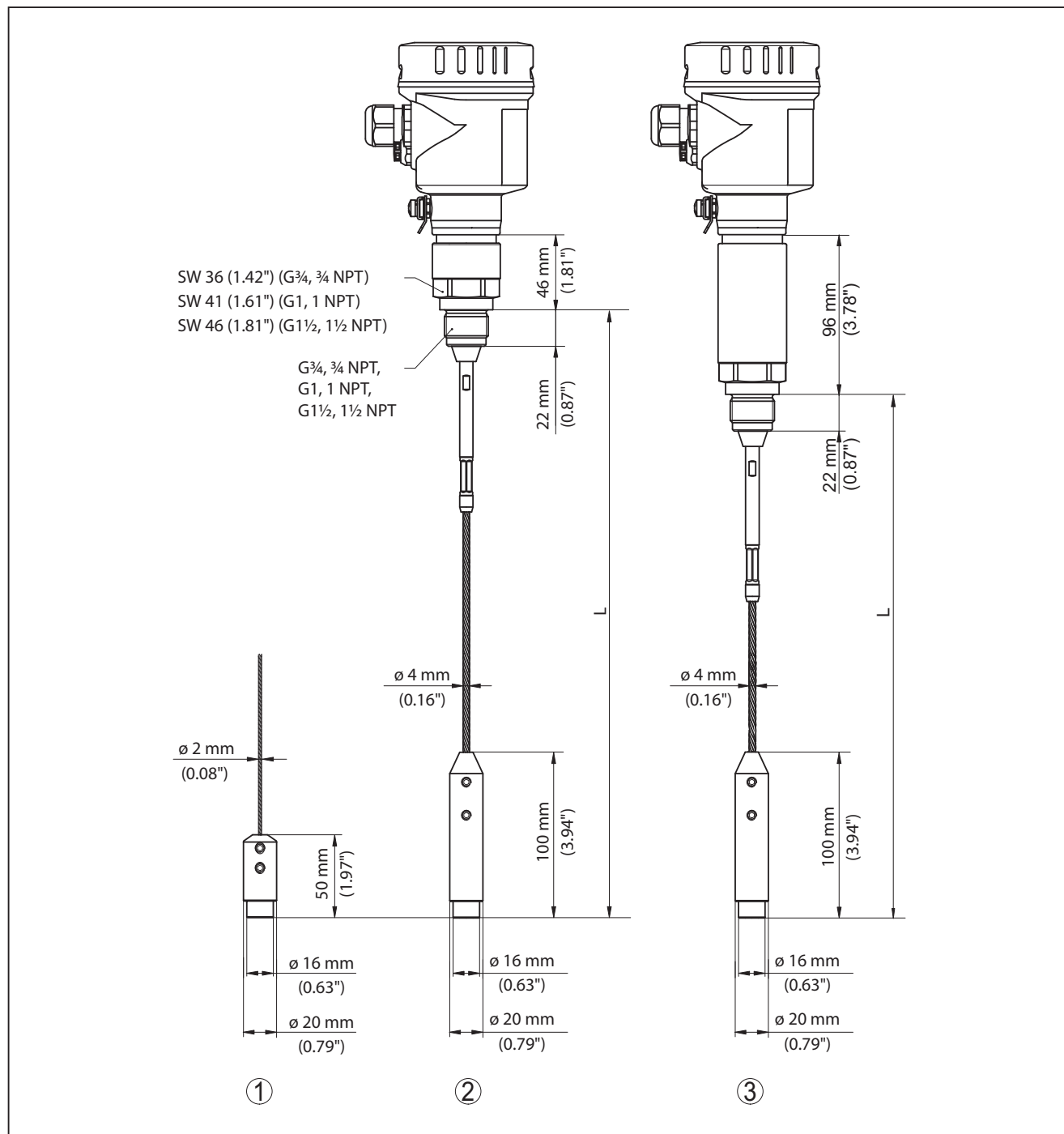


Fig. 45: BMD 1L, version fileté avec poids tenseur (tous les poids tenseurs avec filetage M8 pour anneau de levage)

L Longueur du capteur, voir au chapitre "Caractéristiques techniques"

1 Version câble  $\varnothing$  2 mm (0.079 in) avec poids tenseur

2 Version câble  $\varnothing$  4 mm (0.157 in) avec poids tenseur

3 Version câble avec extension haute température

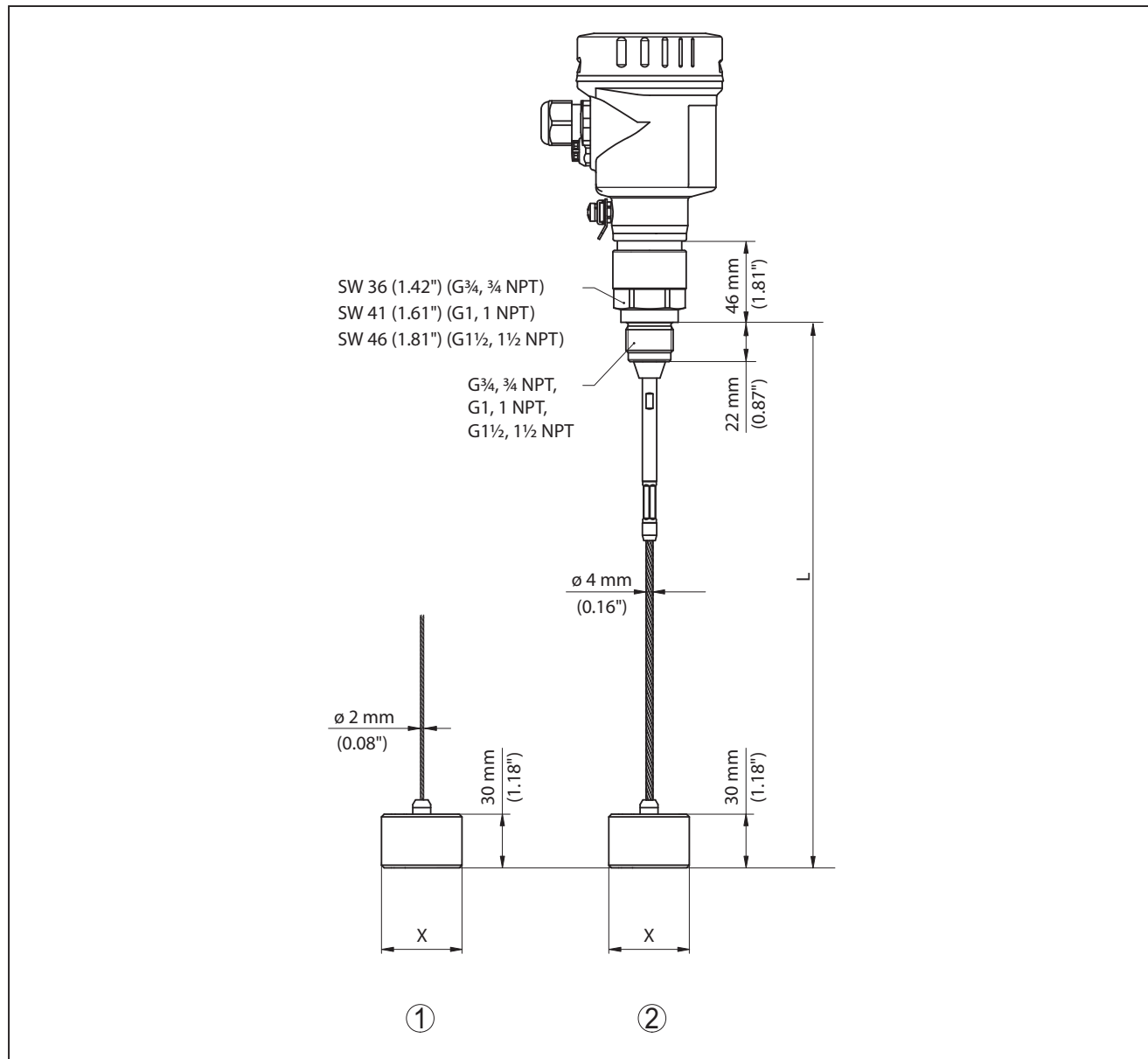
**BMD 1L, version câble avec poids de centrage**

Fig. 46: BMD 1L, version filetée

L Longueur du capteur, voir au chapitre "Caractéristiques techniques"

x  $\varnothing$  40 mm (1.57 in)

$\varnothing$  45 mm (1.77 in)

$\varnothing$  75 mm (2.95 in)

$\varnothing$  95 mm (3.74 in)

1 Version câble  $\varnothing$  2 mm (0.079 in) avec poids de centrage (voir notice complémentaire "Centrage")

2 Version câble  $\varnothing$  4 mm (0.157 in), revêtue PFA, avec poids de centrage (voir notice complémentaire "Centrage")

3 Version câble  $\varnothing$  4 mm (0.157 in) avec poids de centrage (voir notice complémentaire "Centrage")

## BMD 1L, version tige

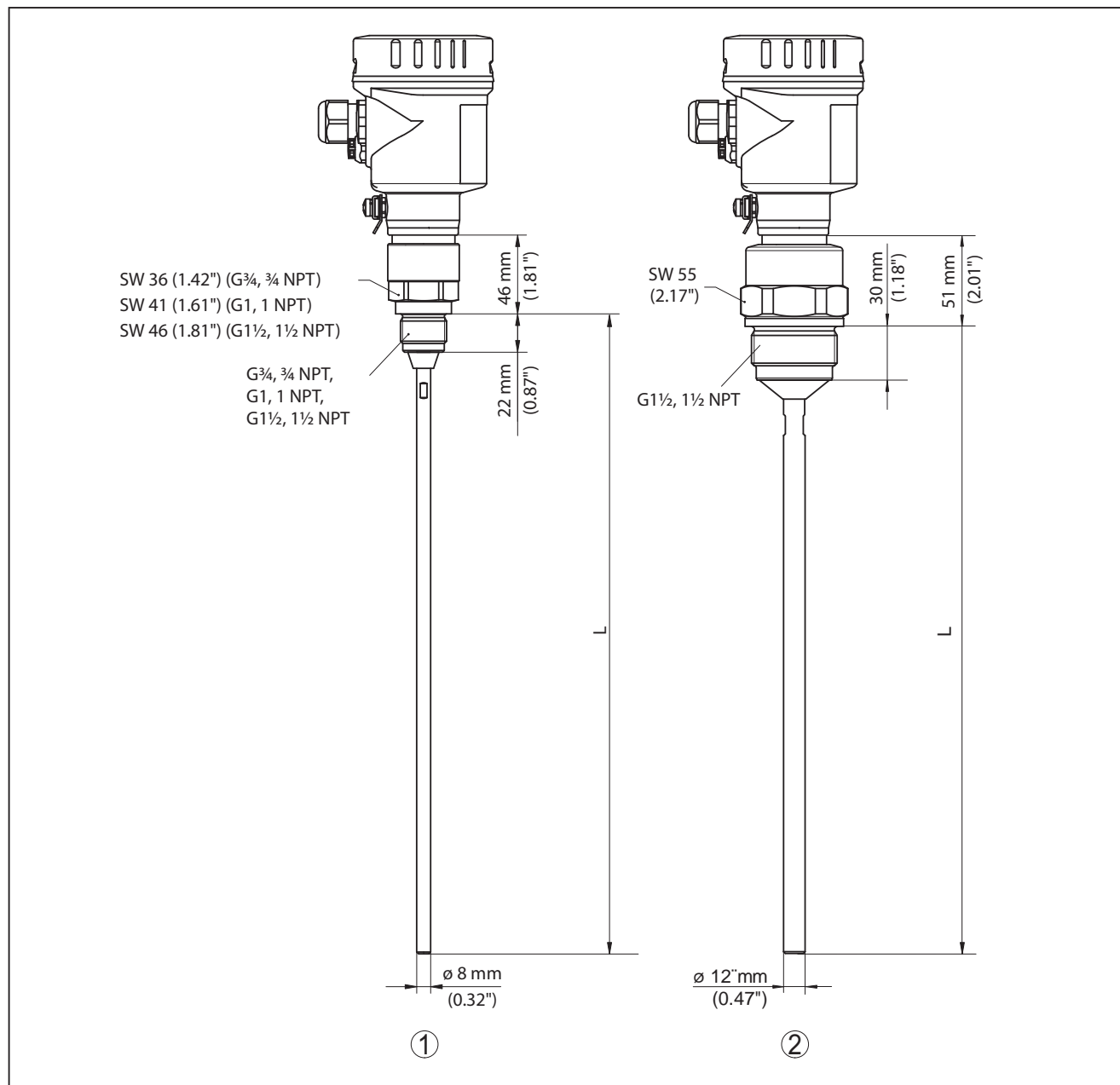


Fig. 47: BMD 1L, version tige

L Longueur du capteur, voir au chapitre "Caractéristiques techniques"

1 Version tige ø 8 mm (0.315 in)

2 Version tige ø 12 mm (0.472 in)

### **12.3 Marque déposée**

Toutes les marques utilisées ainsi que les noms commerciaux et de sociétés sont la propriété de leurs propriétaires/auteurs légitimes.



## INDEX

### A

Adresse HART 57  
Affichage de la courbe  
– Courbe échos 49  
Affichage des valeurs de mesure 46, 47  
Application 38, 39  
Atténuation 41  
Autoriser paramétrage 44

### C

Calibrage valeur de mesure 55, 56  
Caractéristiques du capteur 58  
Compartiment électronique et de raccordement 26  
Contrôle périodique 50  
Copier réglages capteur 54  
Courbe échos de la mise en service 50

### D

Date de calibrage usine 57  
Date d'étalonnage 57  
Date/Heure 50  
Domaine d'application 9

### E

Éclairage 47  
EDD (Enhanced Device Description) 61  
Élimination des défauts 67  
Élimination des signaux parasites 43  
Erreur de mesure 68  
État appareil 47

### F

Fiabilité de mesure 48  
Flot de produit 17  
Fonction de la touche 35  
Format d'affichage 47

### I

Index suiveur 48

### L

Langue 46  
Linéarisation 41  
Lire des informations 57  
Longueur de la sonde de mesure 37

### M

Mémoire des courbes échos 63  
Mémoire d'évènements 63

Mémoires de valeurs de mesure 62  
Menu principal 36  
Mode sortie de courant 42

### N

NAMUR NE 107 63  
– Failure 64  
– Function check 66  
– Maintenance 66  
– Out of specification 66  
Nom de la voie de mesure 37

### P

Paramètres spéciaux 57  
Phase gazeuse 39  
Pièces de rechange  
– Électronique 11  
PIN 29, 44  
Plaque signalétique 8  
Position de montage 14  
Principe de fonctionnement 9

### R

Raccordement  
– Sur le PC 59  
Raccordement électrique 24  
Réglage  
– Réglage max. 39, 40  
– Réglage min. 40  
Réglage sortie de courant 56  
Réparation 74  
Reset 51

### S

Sécurité fonctionnelle (SIL) 28  
SIL 28  
Simulation 49  
Sortie courant 56  
Sortie courant 2 46  
Sortie de courant min./max. 43  
Système de commande 35

### T

Taille sortie courant 56  
Type de produit 38  
Type de sonde 57

### U

Unités 37

**V**

Valeurs par défaut 51

Vérification du fonctionnement 31, 45

Vérifier le paramètre 33

Vérifier le signal de sortie 67

 **www.balluff.com**

**Headquarters**

**Germany**

Balluff GmbH  
Schurwaldstrasse 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Phone + 49 7158 173-0  
Fax +49 7158 5010  
balluff@balluff.de

**Global Service Center**

**Germany**

Balluff GmbH  
Schurwaldstrasse 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Phone +49 7158 173-370  
Fax +49 7158 173-691  
service@balluff.de

**US Service Center**

**USA**

Balluff Inc.  
8125 Holton Drive  
Florence, KY 41042  
Phone (859) 727-2200  
Toll-free 1-800-543-8390  
Fax (859) 727-4823  
technicalsupport@balluff.com

**CN Service Center**

**China**

Balluff (Shanghai) trading Co., Ltd.  
Room 1006, Pujian Rd. 145.  
Shanghai, 200127, P.R. China  
Phone +86 (21) 5089 9970  
Fax +86 (21) 5089 9975  
service@balluff.com.cn



**BMD 1L** \_ \_ - \_ \_ \_ \_ / \_ \_ - \_ \_ \_ \_ **K**-...  
4... 20 mA/HART - bifilare

Sonda di misura a barra e a fune con qualifica SIL



## Sommaro

<b>1</b>	<b>Il contenuto di questo documento</b>	<b>4</b>
1.1	Funzione	4
1.2	Documento destinato ai tecnici	4
1.3	Significato dei simboli	4
<b>2</b>	<b>Criteri di sicurezza</b>	<b>5</b>
2.1	Personale autorizzato	5
2.2	Uso conforme alla destinazione e alle normative	5
2.3	Avvertenza relativa all'uso improprio	5
2.4	Avvertenze di sicurezza generali	5
2.5	Conformità UE	6
2.6	Qualifica SIL secondo IEC 61508	6
2.7	Raccomandazioni NAMUR	6
2.8	Installazione e uso negli USA e in Canada	6
<b>3</b>	<b>Descrizione del prodotto</b>	<b>8</b>
3.1	Struttura	8
3.2	Funzionamento	9
3.3	Imballaggio, trasporto e stoccaggio	11
3.4	Accessori e parti di ricambio	11
<b>4</b>	<b>Montaggio</b>	<b>13</b>
4.1	Avvertenze generali	13
4.2	Indicazioni di montaggio	14
<b>5</b>	<b>Collegamento all'alimentazione in tensione</b>	<b>23</b>
5.1	Preparazione del collegamento	23
5.2	Collegamento	24
5.3	Schema elettrico custodia a una camera	25
5.4	Schema di collegamento connettore a spina M12 x 1	26
5.5	Fase d'avviamento	27
<b>6</b>	<b>Sicurezza funzionale (SIL)</b>	<b>28</b>
6.1	Obiettivo	28
6.2	Qualifica SIL	28
6.3	Campo d'impiego	29
6.4	Sicurezza della parametrizzazione	29
6.5	Svolgimento della messa in servizio	30
<b>7</b>	<b>Messa in servizio con il tastierino di taratura con display</b>	<b>34</b>
7.1	Installare il tastierino di taratura con display	34
7.2	Sistema operativo	35
7.3	Parametrizzazione - Modalità di calibrazione ampliata	36
7.4	Protezione dei dati di parametrizzazione	58
<b>8</b>	<b>Messa in servizio con PACTware</b>	<b>59</b>
8.1	Collegamento del PC	59
8.2	Parametrizzazione con PACTware	60
8.3	Protezione dei dati di parametrizzazione	60
<b>9</b>	<b>Messa in servizio con altri sistemi</b>	<b>61</b>
9.1	Programmi di servizio DD	61
9.2	Field Communicator 375, 475	61

<b>10 Diagnostica e service</b> .....	<b>62</b>
10.1 Manutenzione .....	62
10.2 Memoria di diagnosi .....	62
10.3 Segnalazioni di stato .....	63
10.4 Eliminazione di disturbi.....	67
10.5 Sostituzione dell'unità l'elettronica.....	70
10.6 Sostituzione della fune o della barra.....	71
10.7 Aggiornamento del software.....	73
10.8 Come procedere in caso di riparazione .....	74
<b>11 Smontaggio</b> .....	<b>75</b>
11.1 Sequenza di smontaggio.....	75
11.2 Smaltimento .....	75
<b>12 Appendice</b> .....	<b>76</b>
12.1 Dati tecnici .....	76
12.2 Dimensioni .....	90
12.3 Marchio depositato.....	94



### Normative di sicurezza per luoghi Ex

Per le applicazioni Ex prestare attenzione alle relative avvertenze di sicurezza specifiche. Si tratta di un documento allegato a ciascun apparecchio con omologazione Ex ed è parte integrante delle istruzioni d'uso.

Finito di stampare: 2017-09-14

# 1 Il contenuto di questo documento

## 1.1 Funzione

Le presenti Istruzioni d'uso forniscono le informazioni necessarie per il montaggio, l'allacciamento e la messa in servizio dell'apparecchio, nonché indicazioni importanti per la manutenzione, l'eliminazione dei guasti, la sostituzione di pezzi e la sicurezza dell'utente. Leggerle perciò prima della messa in servizio e conservarle come parte integrante del prodotto nelle immediate vicinanze dell'apparecchio, in modo da poterle consultare all'occorrenza.

## 1.2 Documento destinato ai tecnici

Queste Istruzioni d'uso si rivolgono al personale qualificato debitamente istruito che deve poter accedere ai contenuti e procedere alla relativa attuazione.

## 1.3 Significato dei simboli



### Informazioni, consigli, indicazioni

Questo simbolo identifica utili informazioni ausiliarie.



**Attenzione:** l'inosservanza di questo avviso di pericolo può provocare disturbi o errori di misura.



**Avvertenza:** l'inosservanza di questo avvertimento di pericolo può provocare danni alle persone e/o all'apparecchio.



**Pericolo:** l'inosservanza di questo avviso di pericolo può provocare gravi lesioni alle persone e/o danni all'apparecchio.



### Applicazioni Ex

Questo simbolo identifica le particolari istruzioni per gli impieghi Ex.



### Elenco

Questo punto identifica le singole operazioni di un elenco, non soggette ad una sequenza obbligatoria.



### Passo operativo

Questa freccia indica un singolo passo operativo.



### Sequenza operativa

I numeri posti davanti ai passi operativi identificano la sequenza delle singole operazioni.



### Smaltimento di batterie

Questo simbolo contrassegna particolari avvertenze per lo smaltimento di batterie e accumulatori.



## 2 Criteri di sicurezza

### 2.1 Personale autorizzato

Tutte le operazioni descritte in queste -Istruzioni d'uso- devono essere eseguite unicamente da personale qualificato e autorizzato dal gestore dell'impianto.

Per l'uso dell'apparecchio indossare sempre l'equipaggiamento di protezione personale necessario.

### 2.2 Uso conforme alla destinazione e alle normative

Il BMD 1L è un sensore per la misura continua di livello.

Informazioni dettagliate relative al campo di impiego sono contenute nel capitolo "*Descrizione del prodotto*".

La sicurezza operativa dell'apparecchio è garantita solo da un uso conforme alle normative, secondo le -Istruzioni d'uso- ed eventuali istruzioni aggiuntive.

### 2.3 Avvertenza relativa all'uso improprio

In caso di utilizzo improprio o non conforme alla destinazione, il prodotto può essere fonte di pericoli connessi alla specifica applicazione, per es. tracimazione del serbatoio in seguito a montaggio o regolazione errati. Ciò può causare danni alle persone, alle cose e all'ambiente e può inoltre compromettere le caratteristiche di protezione dell'apparecchio.

### 2.4 Avvertenze di sicurezza generali

L'apparecchio è allo stato dell'arte ed è conforme a IEC 61508 e alle prescrizioni e alle direttive in vigore. Può essere utilizzato solo in perfette condizioni tecniche e massima sicurezza operativa. Il gestore è responsabile del funzionamento ineccepibile dell'apparecchio. In caso di impiego con prodotti aggressivi o corrosivi, in cui il malfunzionamento dell'apparecchio può avere conseguenze critiche, il gestore deve predisporre le misure necessarie per assicurarne il corretto funzionamento.

È inoltre compito del gestore garantire, per tutta la durata del funzionamento, che le necessarie misure di sicurezza corrispondano allo stato attuale delle norme in vigore e rispettino le nuove disposizioni.

L'utente deve inoltre rispettare le normative di sicurezza di queste istruzioni d'uso, il relativo Safety Manual, gli standard nazionali d'installazione, nonché le vigenti disposizioni di sicurezza e di protezione contro gli infortuni.

Per ragioni di sicurezza e garanzia, gli interventi che vanno oltre le operazioni descritte nelle Istruzioni d'uso possono essere effettuati esclusivamente dal personale autorizzato dal costruttore. È espressamente vietata l'esecuzione di modifiche o trasformazioni. Per ragioni di sicurezza è consentito esclusivamente l'impiego degli accessori indicati dal costruttore.

Per evitare pericoli vanno osservati i contrassegni e le avvertenze di sicurezza applicati sull'apparecchio, il cui significato va consultato nelle presenti Istruzioni d'uso.

## 2.5 Conformità UE

L'apparecchio soddisfa i requisiti di legge ai sensi delle relative direttive UE. Con il contrassegno CE confermiamo la conformità dell'apparecchio a queste direttive.

### Compatibilità elettromagnetica

Gli apparecchi in esecuzione quadrifilare o Ex-d-ia sono realizzati per l'impiego nel settore industriale. In questo contesto è possibile che si verifichino perturbazioni condotte o irradiate, comuni negli apparecchi della classe A secondo EN 61326-1. Per usare l'apparecchio in un altro settore è necessario garantire la compatibilità elettromagnetica con altri apparecchi, applicando gli accorgimenti idonei.

## 2.6 Qualifica SIL secondo IEC 61508

Il Safety Integrity Level (SIL) di un sistema elettronico serve a valutare l'affidabilità di funzioni di sicurezza integrate.

Per la specificazione più precisa dei requisiti di sicurezza, conformemente alla norma IEC 61508 si distingue tra diversi livelli SIL. Informazioni dettagliate sono contenute nel capitolo "*Sicurezza funzionale (SIL)*" delle *Istruzioni per l'uso*.

L'apparecchio è conforme alle disposizioni della IEC 61508: 2010 (edizione 2). In architettura monocanale dispone di qualifica fino a SIL2. In architettura pluricanale con HFT 1 l'apparecchio può essere impiegato fino a SIL3 (ridondante omogeneo).

## 2.7 Raccomandazioni NAMUR

La NAMUR è l'Associazione d'interesse per la tecnica di controllo di processo nell'industria chimica e farmaceutica in Germania. Le raccomandazioni NAMUR valgono come standard per la strumentazione di campo.

L'apparecchio soddisfa i requisiti stabiliti dalle seguenti raccomandazioni NAMUR:

- NE 21 – compatibilità elettromagnetica di strumenti
- NE 43 – livello segnale per l'informazione di guasto di convertitori di misura
- NE 53 - compatibilità di apparecchi di campo e componenti d'indicazione e di calibrazione
- NE 107 - Autosorveglianza e diagnostica di apparecchi di campo

Per ulteriori informazioni consultare il sito [www.namur.de](http://www.namur.de).

## 2.8 Installazione e uso negli USA e in Canada

Queste avvertenze sono valide esclusivamente per gli USA e il Canada. È per questo che il testo seguente è disponibile solo in lingua inglese.

Installations in the US shall comply with the relevant requirements of the National Electrical Code (ANSI/NFPA 70).

Installations in Canada shall comply with the relevant requirements of the Canadian Electrical Code

A Class 2 power supply unit has to be used for the installation in the USA and Canada.

## 3 Descrizione del prodotto

### 3.1 Struttura

#### Targhetta d'identificazione

La targhetta d'identificazione contiene i principali dati relativi all'identificazione e all'impiego dell'apparecchio:

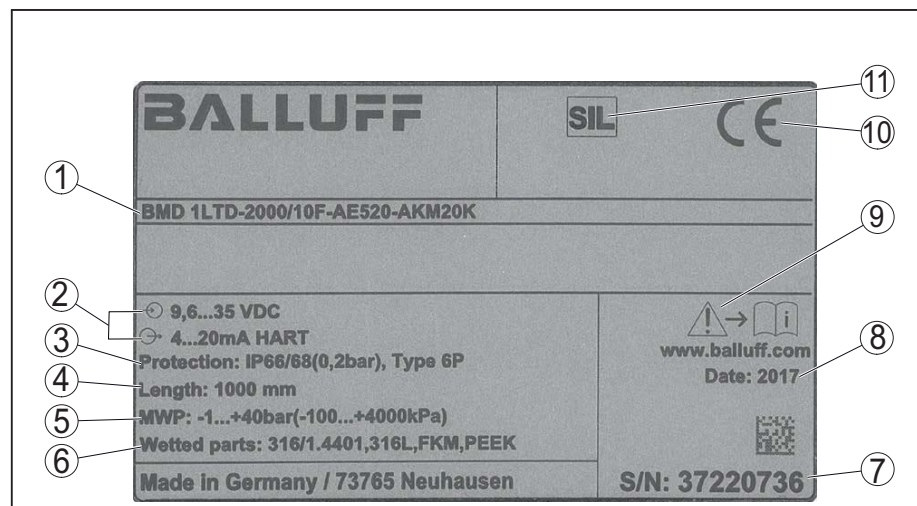


Figura 1: Struttura della targhetta d'identificazione (esempio)

- 1 Codice del prodotto
- 2 Alimentazione in tensione e uscita di segnale dell'elettronica
- 3 Grado di protezione
- 4 Lunghezza della sonda di misura
- 5 Pressione di processo
- 6 Materiale delle parti a contatto col prodotto
- 7 Numero di serie dell'apparecchio
- 8 Data di produzione del sensore
- 9 Avvertenza a osservare la documentazione dell'apparecchio
- 10 Contrassegno EC
- 11 Contrassegno della funzione di sicurezza nel SIS

#### Campo di applicazione di queste Istruzioni d'uso

Queste -Istruzioni d'uso- valgono per le seguenti esecuzioni di apparecchi:

- Hardware da 1.0.0
- Software da 1.2.0
- DTM dalla versione 1.67.2

#### Esecuzioni

L'apparecchio e il modello di unità elettronica sono identificabili tramite il codice del prodotto riportato sulla targhetta d'identificazione e sull'elettronica.

- Elettronica standard: tipo FX80H.-SIL

#### Materiale fornito

La fornitura comprende:

- Sensore
- Accessori opzionali
- Documentazione
  - Istruzioni d'uso concise BMD 1L
  - Safety Manual (SIL)
  - Istruzioni per l'equipaggiamento opzionale
  - "Normative di sicurezza" specifiche Ex (per esecuzioni Ex)

- Eventuali ulteriori certificazioni



#### Informazione:

Nelle Istruzioni d'uso sono descritte anche le caratteristiche opzionali dell'apparecchio. Il volume della fornitura dipende dalla specifica d'ordine.

### 3.2 Funzionamento

#### Campo d'impiego

Il BMD 1L è un sensore di livello con sonda di misura a fune o a barra per la misura continua di livello o d'interfaccia e è idoneo all'impiego nei liquidi.



Grazie alla qualifica fino a SIL2 ovv. fino a SIL3 per architettura ridondante omogenea (IEC 61508), il BMD 1L è idoneo all'impiego in sistemi strumentali di sicurezza (SIS).

La funzione di sicurezza (SIF) può consistere sia in un monitoraggio del livello massimo o minimo, sia in una combinazione di entrambi.

#### Principio di funzionamento - misura di livello

Impulsi a microonde ad alta frequenza scorrono lungo una fune d'acciaio o una barra e raggiungono la superficie del prodotto, che li riflette. Il tempo d'andata e ritorno degli impulsi viene elaborato dall'apparecchio e fornito come misura di livello.

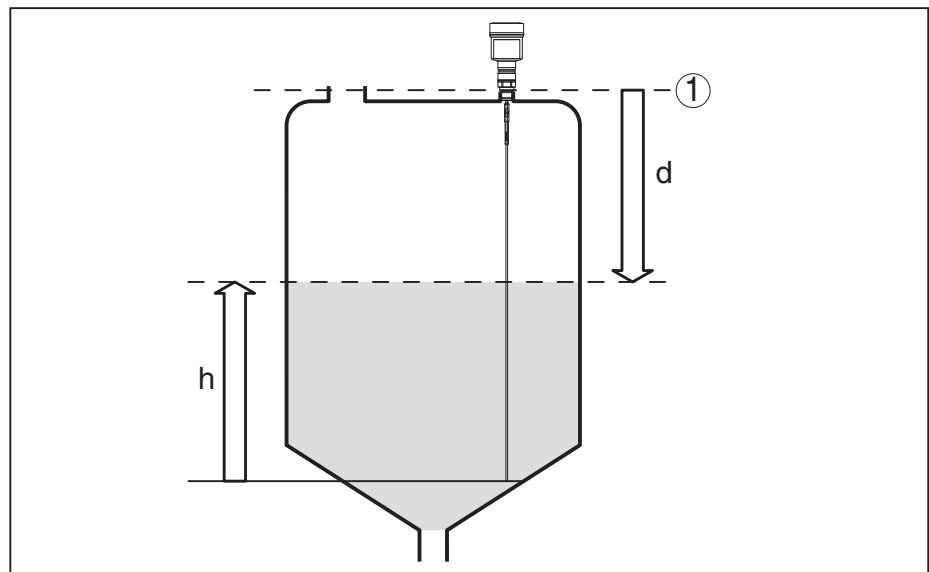


Figura 2: Misura di livello

1 Livello di riferimento (superficie di tenuta dell'attacco di processo)

d Distanza dal livello

h Altezza - livello

#### Principio di funzionamento - misura d'interfaccia

Impulsi a microonde ad alta frequenza scorrono lungo una fune d'acciaio o lungo una barra, raggiungono la superficie del prodotto, che ne riflette una parte, mentre una parte attraversa il prodotto superiore per essere riflessa una seconda volta dallo strato di separazione. I tempi d'andata e ritorno delle due riflessioni saranno poi elaborati dall'apparecchio.

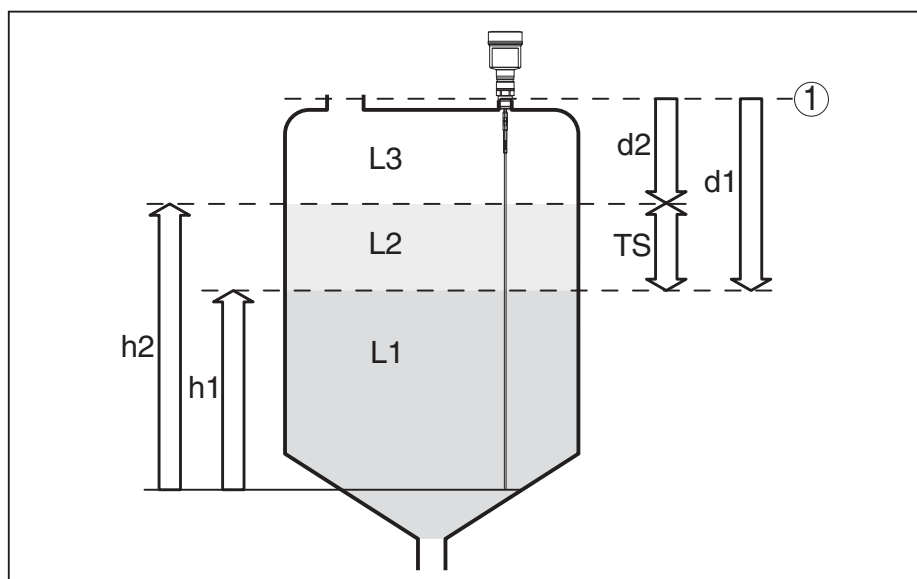


Figura 3: Misura d'interfaccia

- 1 Livello di riferimento (superficie di tenuta dell'attacco di processo)  
 d1 Distanza dall'interfaccia  
 d2 Distanza dal livello  
 TS Densità del prodotto superiore ( $d1 - d2$ )  
 h1 Altezza - interfaccia  
 h2 Altezza - livello  
 L1 Prodotto inferiore  
 L2 Prodotto superiore  
 L3 Fase gassosa

### Presupposti per la misura d'interfaccia

#### Prodotto superiore (L2)

- Il prodotto superiore non deve essere conduttivo
- Deve essere conosciuta la costante dielettrica del prodotto superiore o la distanza attuale dall'interfaccia (immissione richiesta). Costante dielettrica min.: 1,6.
- La composizione del prodotto superiore deve essere stabile, non devono verificarsi variazioni della composizione della miscela
- Il prodotto superiore deve essere omogeneo, nessuna stratificazione all'interno del prodotto
- Spessore minimo del prodotto superiore 50 mm (1.97 in)
- Netta separazione dal prodotto inferiore, fase di emulsione o strato d'humus max. 50 mm (1.97 in)
- Superficie possibilmente non schiumosa

#### Prodotto inferiore (L1)

- Valore  $\epsilon_r$  superiore di 10 a quello del prodotto superiore, meglio se elettricamente conduttivo. Esempio: valore  $\epsilon_r$  del prodotto superiore 2, valore minimo  $\epsilon_r$  del prodotto inferiore 12.

#### Fase gassosa (L3)

- Aria o miscela gassosa
- Fase gassosa - a seconda dell'applicazione non sempre presente ( $d2 = 0$ )

### Segnale in uscita

Lo strumento è preimpostato in laboratorio sempre sull'applicazione "Misura di livello".

Per la misura d'interfaccia è possibile selezionare il segnale in uscita desiderato nel corso della messa in servizio.

### 3.3 Imballaggio, trasporto e stoccaggio

#### Imballaggio

Durante il trasporto l'apparecchio è protetto dall'imballaggio. Un controllo in base a ISO 4180 garantisce il rispetto di tutte le esigenze di trasporto previste.

L'imballaggio degli apparecchi standard è di cartone ecologico e riciclabile. Per le esecuzioni speciali si aggiunge polietilene espanso o sotto forma di pellicola. Smaltire il materiale dell'imballaggio tramite aziende di riciclaggio specializzate.

#### Trasporto

Per il trasporto è necessario attenersi alle indicazioni relative all'imballaggio di trasporto. Il mancato rispetto può causare danni all'apparecchio.

#### Ispezione di trasporto

Al ricevimento della merce è necessario verificare immediatamente l'integrità della spedizione ed eventuali danni di trasporto. I danni di trasporto constatati o difetti nascosti devono essere trattati di conseguenza.

#### Stoccaggio

I colli devono restare chiusi fino al momento del montaggio, rispettando i contrassegni di posizionamento e di stoccaggio applicati esternamente.

Salvo indicazioni diverse, riporre i colli rispettando le seguenti condizioni:

- Non collocarli all'aperto
- Depositarli in un luogo asciutto e privo di polvere
- Non esporli ad agenti aggressivi
- Proteggerli dall'irradiazione solare
- Evitare urti meccanici

#### Temperatura di trasporto e di stoccaggio

- Temperatura di stoccaggio e di trasporto vedi "*Appendice - Dati tecnici - Condizioni ambientali*"
- Umidità relativa dell'aria 20 ... 85%

#### Sollevamento e trasporto

Se il peso degli apparecchi supera i 18 kg (39.68 lbs), per il sollevamento e il trasporto vanno impiegati dispositivi adeguati e omologati.

### 3.4 Accessori e parti di ricambio

#### Tastierino di taratura con display

Il tastierino di taratura con display serve per la visualizzazione del valore di misura, la calibrazione e la diagnostica. Può essere inserito nel sensore e rimosso in qualsiasi momento.

Ulteriori informazioni sono disponibili nelle Istruzioni d'uso "*Tastierino di taratura con display*".

#### Unità elettronica

L'unità elettronica BMD 1L/H - SIL è un pezzo sostituibile per sensori TDR BMD 1L/H con qualifica SIL. Le unità elettroniche con qualifica SIL possono essere sostituite solamente con unità elettroniche identiche.

Ulteriori informazioni sono contenute nelle Istruzioni d'uso "*Unità elettronica BMD 1L/H*".



## 4 Montaggio

### 4.1 Avvertenze generali

#### Avvitare

Negli apparecchi con attacco di processo filettato è necessario serrare il dado esagonale con una chiave fissa adeguata. Apertura della chiave v. capitolo "*Dimensioni*".



#### Attenzione:

Non usate la custodia per avvitare! Serrando a fondo potreste danneggiare il meccanismo di rotazione.

#### Protezione dall'umidità

Proteggere l'apparecchio dalle infiltrazioni di umidità attuando le seguenti misure:

- utilizzare un cavo adeguato (v. capitolo "*Collegamento all'alimentazione in tensione*")
- serrare bene il pressacavo
- in caso di montaggio orizzontale ruotare la custodia in modo che il pressacavo sia rivolto verso il basso
- condurre verso il basso il cavo di collegamento prima del pressacavo

Questo vale soprattutto in caso di montaggio all'aperto, in locali nei quali è prevista la presenza di umidità (per es. in seguito a processi di pulizia) e in serbatoi refrigerati o riscaldati.

Per garantire il mantenimento del grado di protezione dell'apparecchio, assicurare che nel corso dell'esercizio il coperchio della custodia sia chiuso ed eventualmente assicurato.

Assicurarsi che il grado di inquinamento indicato nel capitolo "*Dati tecnici*" delle istruzioni d'uso sia adeguato alle condizioni ambientali esistenti.

#### Pressacavi

##### Filettatura metrica

Nelle custodie degli apparecchi con filettature metriche, i pressacavi sono avvitati in laboratorio e per il trasporto sono chiusi con tappi di plastica di protezione.

I tappi di protezione vanno rimossi prima dell'allacciamento elettrico.

##### Filettatura NPT

Nelle custodie degli apparecchi con filettature NPT autosigillanti non è possibile avvitare i pressacavi in laboratorio, per cui per il trasporto le aperture libere delle entrate dei cavi sono chiuse con cappucci rossi di protezione dalla polvere. Questi cappucci non offrono sufficiente protezione dall'umidità.

Prima della messa in servizio, questi cappucci di protezione vanno sostituiti con pressacavi omologati o eventualmente con tappi ciechi idonei.

#### Idoneità alle condizioni di processo

Prima del montaggio assicurarsi che tutti i componenti dell'apparecchio coinvolti nel processo siano adeguati alle effettive condizioni di processo.

Tra questi rientrano in particolare:

- Componente attivo di misura
- Attacco di processo
- Guarnizione di processo

Tra le condizioni di processo rientrano in particolare:

- Pressione di processo
- Temperatura di processo
- Caratteristiche chimiche dei prodotti
- Abrasione e influssi meccanici

I dati relativi alle condizioni di processo sono indicati nel capitolo "*Dati tecnici*" e sulla targhetta d'identificazione.

#### **Idoneità alle condizioni ambientali**

L'apparecchio è idoneo alle condizioni ambientali normali e ampliate secondo DIN/EN/IEC/ANSI/ISA/UL/CSA 61010-1.

#### **Posizione di montaggio**

### **4.2 Indicazioni di montaggio**

Montare il BMD 1L in modo che la distanza dalle strutture interne del serbatoio o dalla parete del serbatoio ammonti a min. 300 mm (12 in). In caso di serbatoi non metallici, la distanza dalla parete del serbatoio deve essere di almeno 500 mm (19.7 in).

La sonda di misura, durante il funzionamento, non deve toccare né strutture interne, né la parete del serbatoio. Se necessario fissate l'estremità della sonda.

Nei serbatoi con fondo conico è opportuno posizionare il sensore al centro del serbatoio, per riuscire a misurare quasi fino in fondo al serbatoio. Tenere presente che eventualmente non è possibile misurare fino all'estremità della sonda di misura. L'esatto valore della distanza minima (zona morta inferiore) è indicato nel capitolo "*Dati tecnici*" delle istruzioni d'uso.

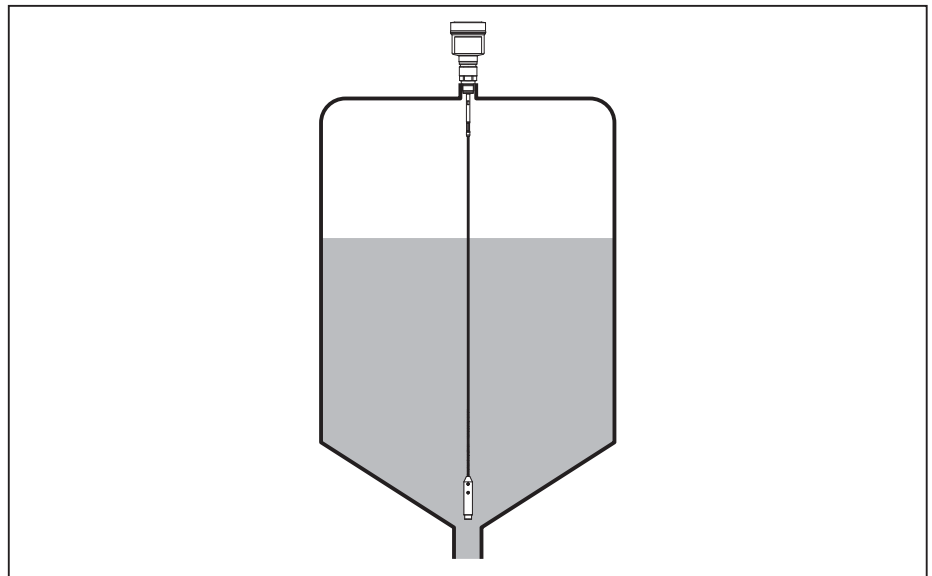


Figura 4: Serbatoio con fondo conico

#### **Tipo di serbatoio**

#### **Serbatoio di resina/Serbatoio di vetro**

Il principio di misura a microonde guidate necessita di una superficie metallica sull'attacco di processo. Sui serbatoi di resina o di altro materiale non metallico usate perciò un apparecchio in esecu-

zione a flangia (da DN 50) oppure posate una lamiera metallica ( $\varnothing > 200 \text{ mm}/8 \text{ in}$ ) sotto l'attacco di processo.

Assicuratevi che questa lamiera sia a contatto diretto con l'attacco di processo.

In caso di montaggio di sonde a barra o a fune senza parete metallica del serbatoio, (per es. serbatoi di resina), il valore di misura può essere influenzato da campi elettromagnetici forti (emissione di interferenza secondo EN 61326: classe A). In questo caso impiegare una sonda coassiale.

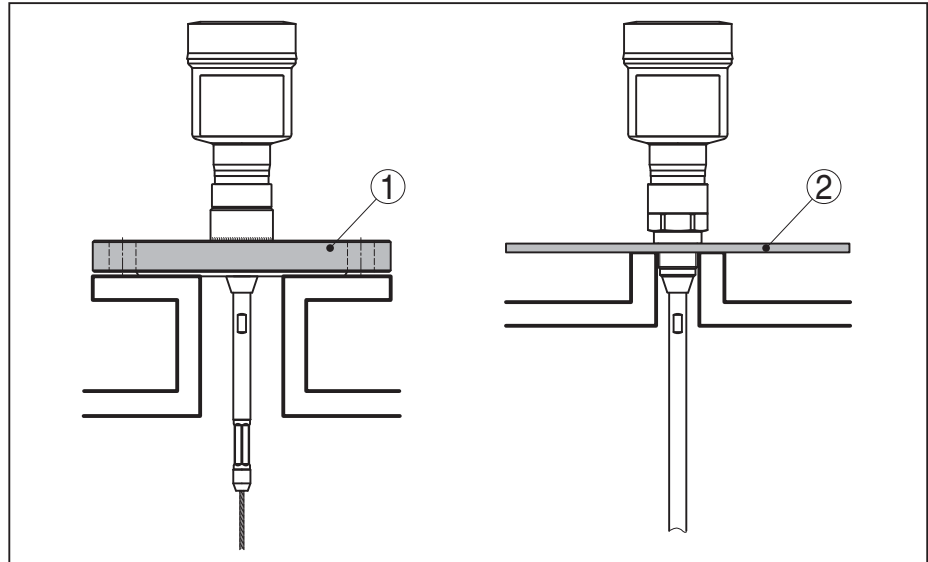


Figura 5: Montaggio in serbatoio non metallico

- 1 Flangia
- 2 Lamina metallica

## Tronchetto

Evitate, se possibile, il montaggio su tronchetti oppure usate tronchetti piccoli e stretti. Il montaggio ideale è quello a filo del cielo del serbatoio.

Esiste anche la possibilità di usare tronchetti più alti o larghi, con l'unico inconveniente di ampliare la zona morta superiore. Valutate se questa limitazione del campo di misura è accettabile.

In questi casi eseguire sempre una soppressione dei segnali di disturbo dopo il montaggio. Ulteriori informazioni sono contenute nel capitolo "Operazioni di messa in servizio".

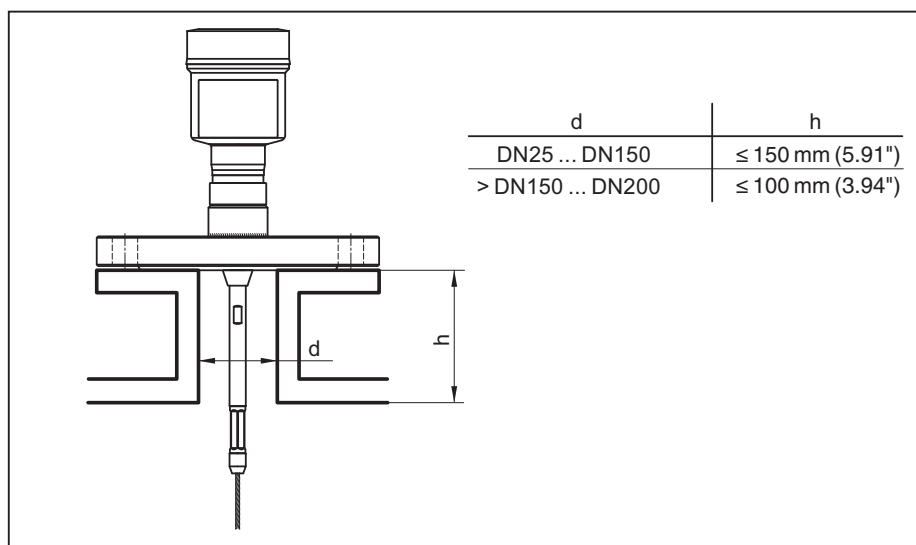


Figura 6: Tronchetto di montaggio

Accertarsi, durante la saldatura del tronchetto, che esso sia a filo del cielo del serbatoio.

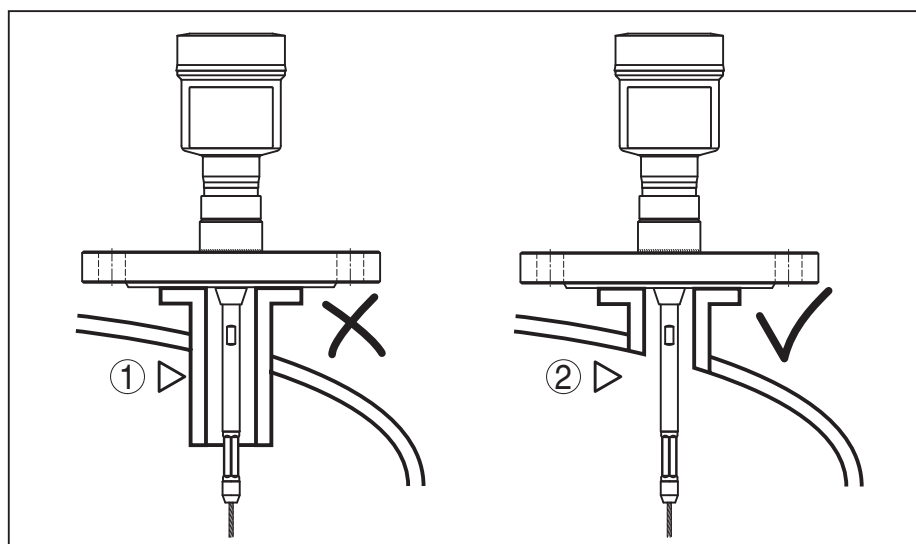


Figura 7: Montare il tronchetto a filo

- 1 Montaggio inadeguato
- 2 Tronchetto a filo - montaggio ottimale

#### Lavori di saldatura

Prima di eseguire le operazioni di saldatura sul serbatoio, rimuovete l'unità elettronica dal sensore, per evitare che subisca danni causati da accoppiamenti induttivi.

#### Prodotto in ingresso

Non montare gli apparecchi al di sopra del flusso di carico o nel flusso di carico stesso ed assicurare che rilevino la superficie del prodotto e non il prodotto che viene caricato.

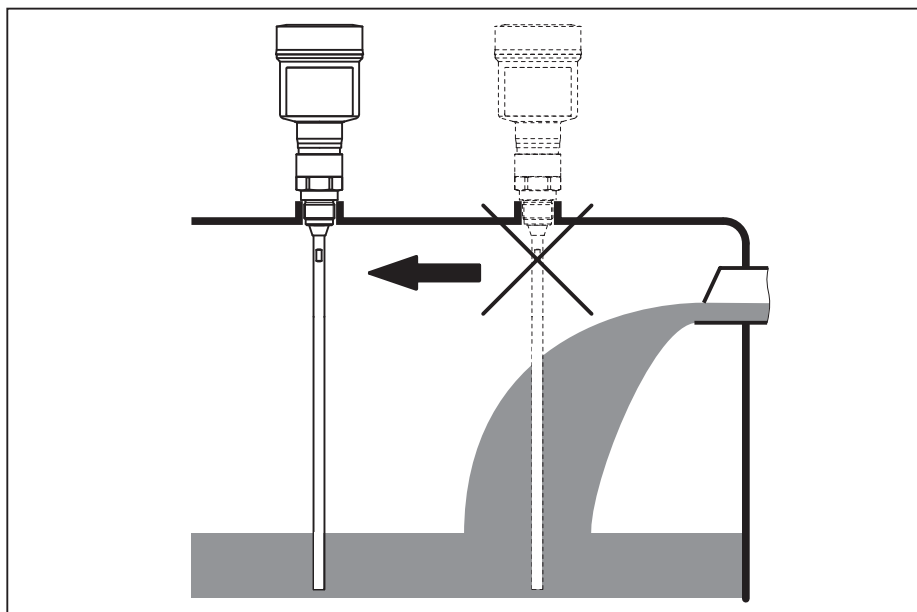


Figura 8: Montaggio del sensore in presenza del flusso di carico

### Campo di misura

Il piano di riferimento per il campo di misura dei sensori è la superficie di tenuta dell'attacco filettato e/o della flangia

Prestare attenzione che al di sotto del livello di riferimento ed eventualmente sull'estremità della sonda di misura va rispettata una distanza minima entro la quale non è possibile alcuna misura (zona morta). In particolare la lunghezza della fune può essere sfruttata fino alla fine solamente in caso di prodotti conduttivi. Le zone morte per diversi prodotti sono indicate nel capitolo "Dati tecnici". Per la taratura tenere conto che la taratura di laboratorio si riferisce al campo di misura nell'acqua.

### Pressione

In presenza di sovrappressione o depressione è necessario ermetizzare l'attacco di processo. Prima dell'impiego verificare che il materiale della guarnizione sia resistente al prodotto e alla temperatura di processo.

La massima pressione ammessa è indicata nei "Dati tecnici" oppure sulla targhetta d'identificazione del sensore.

### Tubi di bypass

Normalmente i tubi di livello o bypass sono tubi metallici con un diametro di 30 ... 200 mm (1.18 ... 7.87 in). Fino a un diametro di 80 mm (3.15 in), a livello di tecnica di misura un tale tubo corrisponde a una sonda coassiale. I condotti laterali dei tubi di bypass non hanno alcun influsso sulla misura.

Le sonde di misura possono essere installate in tubi bypass fino a DN 200.

Nei tubi di bypass selezionare la lunghezza della sonda in modo che la zona morta della sonda di misura si trovi al di sopra dell'apertura laterale di riempimento superiore del tubo di bypass e al di sotto di quella inferiore. In questo modo è possibile misurare l'intera corsa del prodotto nel tubo di bypass (h). Predisporre il tubo di bypass tenendo conto della zona morta della sonda di misura e scegliere la lunghezza

del tubo di bypass in modo che sia al di sopra dell'apertura di riempimento laterale superiore.

Le microonde penetrano attraverso molti tipi di plastica. I tubi di plastica sono perciò problematici dal punto di vista della tecnica di misura. Se la resistenza non costituisce un problema, noi raccomandiamo un tubo di livello di metallo non rivestito.

Nel caso di montaggio del BMD 1L in tubi di bypass, è necessario impedire un contatto con la parete del tubo. Consigliamo l'impiego di una sonda a fune con zavorra di centraggio.



**Avvertimento:**

Eseguire il montaggio prestando attenzione che la fune sia perfettamente diritta. Una piega nella fune può causare errori di misura e contatti con il tubo.

Normalmente per le sonde di misura a barra non è richiesto l'impiego di una stella di centraggio. In caso di rischio che il flusso di carico spinga la sonda a barra contro la parete del tubo, è opportuno montare una stella di centraggio sull'estremità della sonda di misura per evitare il contatto con la parete del tubo. In caso di sonda a fune, la fune può anche essere allentata.

Tenete presente che possono formarsi depositi di prodotto sulle stelle di centraggio, che, in base allo spessore, possono influenzare la misura.

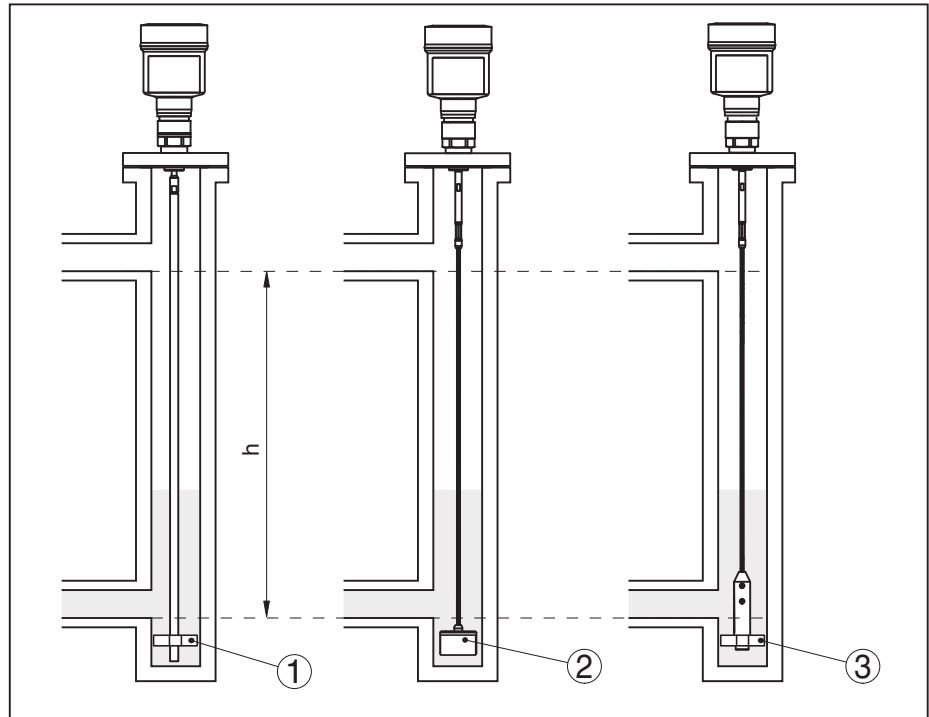


Figura 9: Montaggio in un tubo di bypass - posizione della stella di centraggio ovvero della zavorra di centraggio

- 1 Sonda di misura a barra con stella di centraggio (PEEK)
- 2 Sonda di misura a fune con zavorra di centraggio
- 3 Stella di centraggio (PEEK) sul peso tenditore di una sonda di misura a fune
- h Sezione del tubo misurabile

**Avviso:**

La misura nel tubo di livello non è consigliabile in caso di prodotti caratterizzati da forti adesioni. In caso di leggere adesioni è opportuno scegliere un tubo di bypass con un diametro elevato.

**Informazioni relative alla misurazione:**

- Nei tubi di bypass, il punto 100% dovrebbe trovarsi al di sotto del tubo superiore di collegamento al serbatoio.
- Nei tubi di bypass, il punto 0% dovrebbe trovarsi al di sopra del tubo inferiore di collegamento al serbatoio.
- In linea generale è consigliabile eseguire una soppressione dei segnali di disturbo una volta montato il sensore, in modo da ottenere la massima precisione possibile.

**Tubi di livello**

Normalmente i tubi di livello o di calma sono tubi metallici con un diametro di 30 ... 200 mm (1.18 ... 7.87 in). Fino a un diametro di 80 mm (3.15 in), a livello di tecnica di misura un tale tubo corrisponde a una sonda coassiale. Non è rilevante se il tubo di livello presenta fori o intagli per una migliore miscelazione.

Le sonde di misura possono essere installate in tubi di livello fino a DN 200.

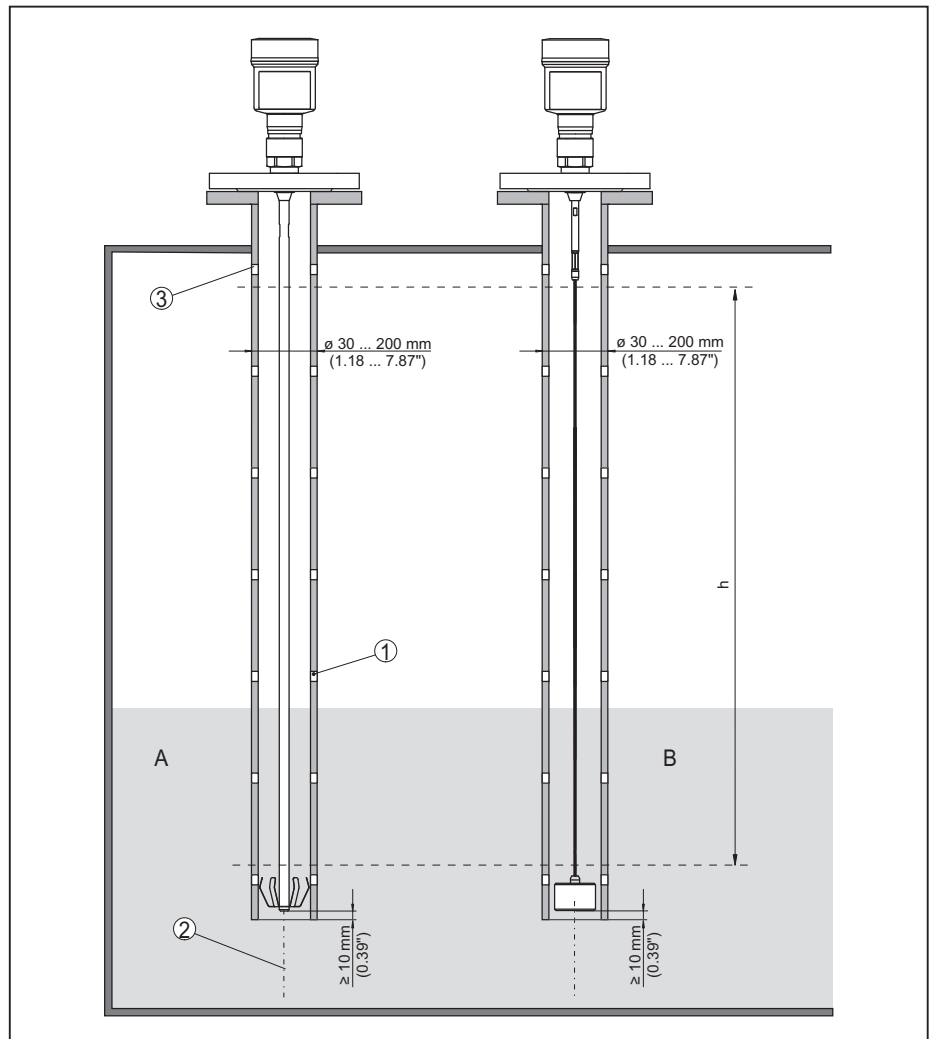


Figura 10: Montaggio in un tubo di livello

- 1 Fori (per la miscelazione)
- 2 Tubo di livello - montato verticalmente - max. scostamento 10 mm (0.4 in)
- 3 Aperture di sfiato
- A Sonda di misura a barra con stella di centraggio (acciaio)
- B Sonda di misura a fune con zavorra di centraggio
- h Campo di misura

Nei tubi di livello selezionare la lunghezza della sonda in modo che la zona morta superiore della sonda di misura si trovi al di sopra del foro di sfiato superiore. In questo modo è possibile misurare l'intera corsa del prodotto nel tubo di livello. Predisporre il tubo di livello tenendo conto della zona morta superiore della sonda di misura e scegliere la lunghezza in modo che sia al di sopra dell'apertura di riempimento laterale superiore.

Le microonde penetrano attraverso molti tipi di plastica. I tubi di plastica sono perciò problematici dal punto di vista della tecnica di misura. Se la resistenza non costituisce un problema, noi raccomandiamo un tubo di livello di metallo non rivestito.

Nel caso di montaggio del BMD 1L in tubi di livello, è necessario impedire un contatto con la parete del tubo. Consigliamo l'impiego di una sonda a fune con zavorra di centraggio.



**Avvertimento:**

Eseguire il montaggio prestando attenzione che la fune sia perfettamente diritta. Una piega nella fune può causare errori di misura e contatti con il tubo.

Normalmente per le sonde di misura a barra non è richiesto l'impiego di una stella di centraggio. In caso di rischio che il flusso di carico spinga la sonda a barra contro la parete del tubo, è opportuno montare una stella di centraggio sull'estremità della sonda di misura per evitare il contatto con la parete del tubo. In caso di sonda a fune, la fune può anche essere allentata.

Tenete presente che possono formarsi depositi di prodotto sulle stelle di centraggio, che, in base allo spessore, possono influenzare la misura.

**Avviso:**

La misura nel tubo di livello non è consigliabile in caso di prodotti caratterizzati da forti adesioni. In caso di leggere adesioni è opportuno scegliere un tubo di livello con un diametro elevato.

**Informazioni relative alla misurazione:**

- Nei tubi di livello, il punto 100% dovrebbe trovarsi al di sotto del foro di sfiato superiore.
- Nei tubi di livello, il punto 0% dovrebbe trovarsi al di sopra del peso tenditore o della zavorra di centraggio.
- In linea generale è consigliabile eseguire una soppressione dei segnali di disturbo una volta montato il sensore, in modo da ottenere la massima precisione possibile.

**Ancoraggio**

Se durante il funzionamento la sonda a fune rischia di toccare la parete del serbatoio a causa di forti movimenti del prodotto o per effetto di agitatori ecc. è opportuno ancorarla.

A tal fine, il peso tenditore è munito di una filettatura interna (M8) per alloggiare per es. un golfare a occhio (opzionale).

Fissate la fune, evitando un ancoraggio in tensione. Non sottoponete la fune a forte trazione.

Non eseguire collegamenti generici al serbatoio. Eseguire una corretta messa a terra o realizzare un perfetto isolamento. Qualsiasi deroga a questa condizione provoca errori di misura.

Nel caso in cui per una sonda di misura a barra sussista il pericolo di contatto con la parete del serbatoio, fissare la sonda di misura sull'estremità inferiore.

Prestare attenzione che al di sotto del fissaggio non è possibile eseguire la misura.

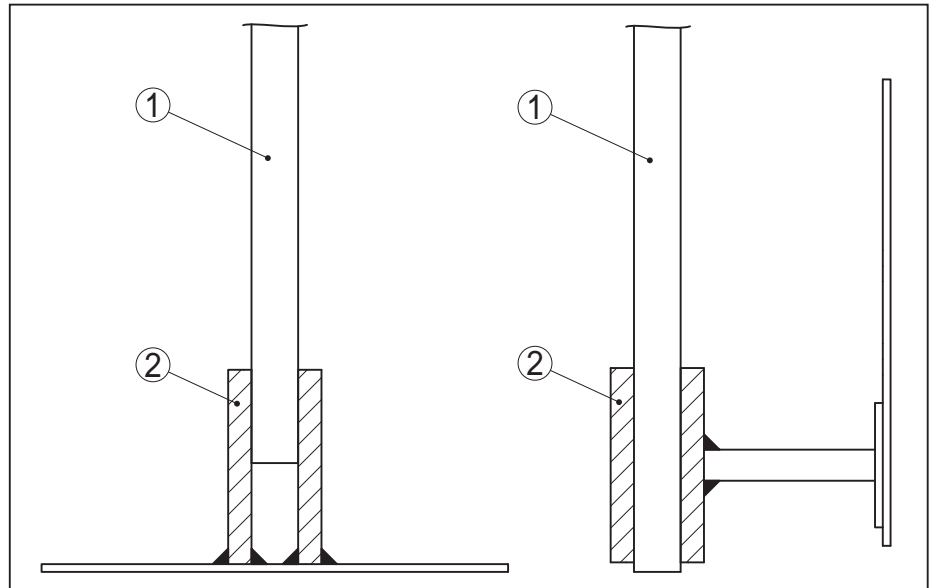


Figura 11: Fissaggio della sonda

- 1 Sonda di misura  
2 Supporto

### Montaggio laterale

In condizioni di montaggio difficili è possibile installare la sonda di misura lateralmente. In questo caso la barra può essere adattata con un prolungamento o con un segmento piegato ad arco.

Per compensare le modifiche del tempo di andata e ritorno degli impulsi è necessario far rilevare automaticamente all'apparecchio la lunghezza della sonda.

In caso di utilizzo di segmenti piegati ad arco, la lunghezza della sonda rilevata può scostarsi dalla lunghezza effettiva della sonda di misura.

Se la parete del serbatoio presenta installazioni interne come puntoni di sostegno, scale ecc., la sonda di misura deve trovarsi a minimo 300 mm (11.81 in) di distanza dalla parete del serbatoio.

Ulteriori informazioni sono contenute nelle Istruzioni supplementari dei prolungamenti della barra.

## 5 Collegamento all'alimentazione in tensione

### 5.1 Preparazione del collegamento

#### Normative di sicurezza

Rispettare le seguenti normative di sicurezza:



#### Attenzione:

Eseguire il collegamento unicamente in assenza di tensione.

- Il collegamento elettrico può essere eseguito esclusivamente da personale qualificato adeguatamente addestrato e autorizzato dal gestore dell'impianto.
- Se si temono sovratensioni, occorre installare scaricatori di sovratensione.

#### Alimentazione in tensione

L'alimentazione in tensione e il segnale in corrente passano attraverso lo stesso cavo di collegamento bifilare. L'alimentazione in tensione può variare a seconda della versione dell'apparecchio.

I dati relativi all'alimentazione in tensione sono contenuti nel capitolo "*Dati tecnici*".

Tener conto delle seguenti ulteriori influenze per la tensione di servizio:

- Minore tensione in uscita dell'alimentatore a carico nominale (per es. con una corrente del sensore di 20,5 mA o 22 mA in caso di segnalazione di disturbo)
- Influenza di altri apparecchi nel circuito elettrico (vedi valori di carico al capitolo "*Dati tecnici*")

#### Cavo di collegamento

Il collegamento dell'apparecchio si esegue con un normale cavo a due conduttori senza schermo. Il cavo schermato deve essere usato se si prevedono induzioni elettromagnetiche superiori ai valori di prova della EN 61326-1 per settori industriali.

Assicurarsi che la resistenza alla temperatura e la sicurezza antincendio del cavo utilizzato siano adeguate alla massima temperatura ambiente prevista per l'applicazione.

Per gli apparecchi con custodia e pressacavo, utilizzare cavi a sezione circolare. Controllare per quale diametro esterno del cavo è idoneo il pressacavo per garantirne la tenuta (grado di protezione IP).

Utilizzare un pressacavo idoneo al diametro del cavo.

#### Pressacavi

##### Filettatura metrica

Nelle custodie degli apparecchi con filettature metriche, i pressacavi sono avvitati in laboratorio e per il trasporto sono chiusi con tappi di plastica di protezione.

I tappi di protezione vanno rimossi prima dell'allacciamento elettrico.

##### Filettatura NPT

Nelle custodie degli apparecchi con filetti NPT autosigillanti, i collegamenti a vite dei cavi non possono essere avvitati in laboratorio. Per

tale ragione, per il trasporto le aperture libere delle entrate dei cavi sono chiuse con cappucci di protezione dalla polvere rossi.

Prima della messa in servizio, questi cappucci di protezione vanno sostituiti con pressacavi omologati o eventualmente con tappi ciechi idonei.

Massima coppia di serraggio per tutte le custodie vedi capitolo "*Dati tecnici*".

### Schermatura del cavo e collegamento di terra

Se è necessario usare un cavo schermato, consigliamo di collegare al potenziale di terra le due estremità dello schermo del cavo. Nel sensore lo schermo va collegato direttamente al morsetto interno di terra. Il morsetto esterno di terra nella custodia deve essere collegato a bassa impedenza al potenziale di terra.



Negli impianti Ex il collegamento a terra si esegue conformemente alle normative d'installazione.

È necessario considerare che negli impianti galvanici e negli impianti di protezione catodica contro la corrosione vi sono notevoli differenze di potenziale. In caso di messa a terra dello schermo ad ambo i lati, ciò può causare correnti di schermatura di intensità non ammessa.



#### Informazione:

Le parti metalliche dell'apparecchio (attacco di processo, rilevatore del valore di misura, tubo di riferimento ecc) sono collegate conduttivamente al morsetto di terra interno ed esterno sulla custodia. Questo collegamento è direttamente metallico o per apparecchi con unità elettronica esterna è realizzato tramite lo schermo della speciale linea di collegamento.

I dati relativi ai collegamenti di potenziale all'interno dell'apparecchio sono contenuti nel capitolo "*Dati tecnici*".

## 5.2 Collegamento

### Tecnica di collegamento

Il collegamento dell'alimentazione in tensione e dell'uscita del segnale si esegue con morsetti a molla situati nella custodia.

Il collegamento al tastierino di taratura con display e/o all'adattatore d'interfaccia si esegue con i terminali di contatto situati nella custodia.



#### Informazione:

La morsettiera è a innesto e può essere rimossa dall'elettronica. È sufficiente sollevarla con un piccolo cacciavite ed estrarla. Durante il reinserimento udirete lo scatto.

### Operazioni di collegamento

Procedere nel modo seguente:

1. Svitare il coperchio della custodia
2. Rimuovere l'eventuale tastierino di taratura con display, ruotando leggermente verso sinistra
3. Allentare il dado per raccordi del pressacavo ed estrarre il tappo
4. Togliere la guaina del cavo di collegamento per ca. 10 cm (4 in), denudare le estremità dei conduttori per ca. 1 cm (0.4 in).
5. Inserire il cavo nel sensore attraverso il pressacavo



Figura 12: Operazioni di collegamento 5 e 6 - custodia a una camera

6. Inserire le estremità dei conduttori nei morsetti secondo lo schema elettrico



#### Informazione:

Conduttori fissi e flessibili con guaina saranno inseriti direttamente nelle aperture dei morsetti. Per i conduttori flessibili senza guaina, premere sulla parte superiore del morsetto con un piccolo cacciavite per liberare l'apertura. I morsetti si richiuderanno appena si risolve il cacciavite.

Ulteriori informazioni in merito alla max. sezione dei conduttori sono contenute nel capitolo "Dati tecnici - Dati elettromeccanici".

7. Verificare che i conduttori siano ben fissati, tirando leggermente
8. Collegare la schermatura al morsetto interno di terra, connettere il morsetto esterno di terra al collegamento equipotenziale.
9. Serrare a fondo il dado di raccordo del pressacavo. L'anello di tenuta deve circondare perfettamente il cavo
10. Reinserrire l'eventuale tastierino di taratura con display
11. Avvitare il coperchio della custodia

A questo punto l'allacciamento elettrico è completato.

### 5.3 Schema elettrico custodia a una camera



La figura seguente vale per l'esecuzione non Ex, Ex ia ed Ex d ia.

**Vano dell'elettronica e di connessione**

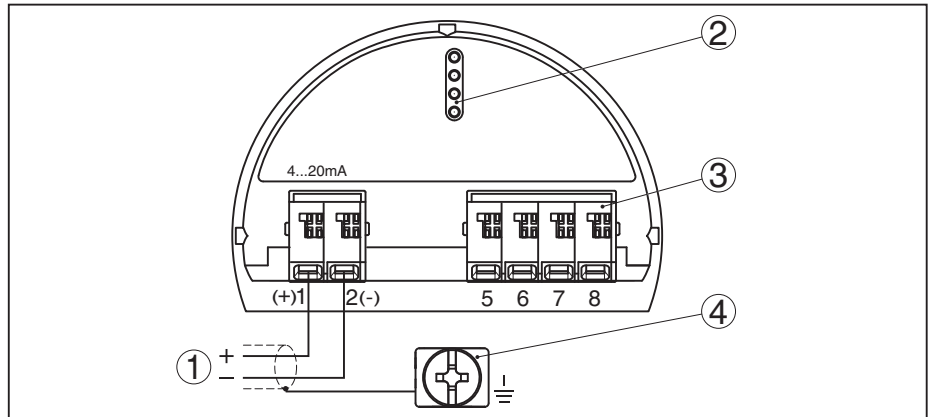


Figura 13: Vano dell'elettronica e di connessione - custodia a una camera

- 1 Alimentazione in tensione, uscita del segnale
- 2 Per tastierino di taratura con display e/o adattatore d'interfaccia
- 3 Per unità esterna d'indicazione e di calibrazione
- 4 Morsetto di terra per il collegamento dello schermo del cavo

**5.4 Schema di collegamento connettore a spina M12 x 1**

La figura mostra la struttura e i pin assegnati del connettore a spina. La tabella indica il collegamento dei singoli pin di contatto ai morsetti dell'unità elettronica del sensore.

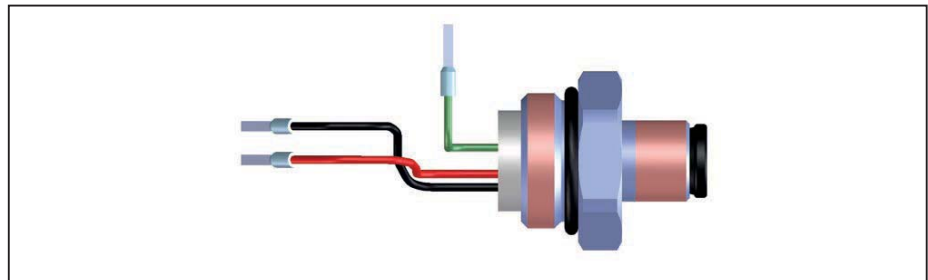


Figura 14: Struttura del connettore a spina M12 x 1 - sensore 4 ... 20 mA/HART

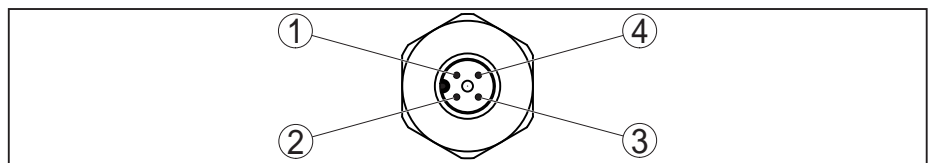


Figura 15: Vista sul connettore a spina 4 ... 20 mA/HART

**Alimentazione in tensione/uscita del segnale**

Pin di contatto	Colore cavo di collegamento del sensore	Morsetto unità elettronica	Funzione/polarità
1	Verde		Schermatura
2	non assegnato	non assegnato	non assegnato
3	Nero	Morsetto 2	Alimentazione/-
4	Rossa	Morsetto 1	Alimentazione/+

## 5.5 Fase d'avviamento

Dopo il collegamento dell'apparecchio all'alimentazione in tensione e/o dopo il ristabilimento di tensione l'apparecchio svolge per ca. 30 s un autotest, eseguendo le seguenti verifiche:

- Controllo interno dell'elettronica
- Visualizzazione su display o PC di tipo di apparecchio, versione hardware e software, nome del punto di misura
- Visualizzazione su display o PC del messaggio di stato "*F 105 Rilevamento valore di misura*"
- Il segnale d'uscita salta brevemente sulla corrente di disturbo impostata

Appena trovato un valore plausibile, sarà emessa la relativa corrente sulla linea del segnale. Il valore corrisponde al livello attuale e alle impostazioni eseguite, per es. alla taratura di laboratorio.

## 6 Sicurezza funzionale (SIL)

### 6.1 Obiettivo

**SIL**

In caso di guasto, gli impianti e le macchine impiegati nel settore della tecnica dei processi possono rappresentare una fonte di rischio per le persone, le cose e l'ambiente. Il gestore dell'impianto è tenuto a valutare il rischio connesso a tali guasti e a predisporre misure volte alla sua riduzione su tre livelli: evitare errori, identificare errori e gestire efficacemente gli errori.

La parte di sicurezza dell'impianto che dipende dal corretto funzionamento dei componenti di sicurezza volti alla riduzione del rischio è detta sicurezza funzionale. I componenti impiegati in tali sistemi strumentali di sicurezza (SIS) devono perciò essere in grado di svolgere la funzione cui sono destinati (funzione di sicurezza) con un'elevata probabilità definita.

I requisiti di sicurezza richiesti per tali componenti sono descritti negli standard internazionali IEC 61508 e 61511 che stabiliscono i criteri per la valutazione standardizzata e comparabile della sicurezza degli apparecchi, degli impianti e delle macchine, contribuendo a stabilire la certezza giuridica in ogni parte del mondo. A seconda del grado di riduzione del rischio richiesto, si distingue tra quattro diversi livelli di sicurezza che vanno da SIL1 per rischio ridotto a SIL4 per rischio molto elevato (SIL = Safety Integrity Level).

### 6.2 Qualifica SIL

#### Ulteriori caratteristiche e requisiti

Nel corso dello sviluppo di apparecchi utilizzabili in sistemi strumentali di sicurezza, una particolare attenzione è rivolta all'evitare errori sistematici, nonché all'identificazione e alla gestione efficace di errori casuali.

Di seguito sono riportati le caratteristiche e i requisiti più importanti dal punto di vista della sicurezza funzionale conformemente all'IEC 61508 (edizione 2).

- Sorveglianza interna di elementi rilevanti per la sicurezza
- Standardizzazione ampliata dello sviluppo di software
- In caso di errore passaggio ad uno stato sicuro definito delle uscite rilevanti per la sicurezza
- Determinazione della probabilità di guasto della funzione di sicurezza definita
- Parametrizzazione sicura in ambiente di calibrazione non sicuro
- Test di verifica

La qualifica SIL dei componenti è comprovata da un manuale relativo alla sicurezza funzionale (Safety Manual), contenente tutti i dati caratteristici e le informazioni rilevanti per la sicurezza di cui necessitano l'utente e il progettista per la progettazione e l'impiego del sistema strumentale di sicurezza. Questo documento è allegato a ciascun apparecchio con qualifica SIL e può essere consultato anche sulla nostra homepage tramite la funzione di ricerca dell'apparecchio.



### 6.3 Campo d'impiego

L'apparecchio può essere impiegato per il rilevamento di soglia di livello o la misura di livello di liquidi e solidi in pezzatura in sistemi strumentali di sicurezza (SIS), conformemente a IEC 61508 e IEC 61511. Prestare attenzione alle indicazioni nel Safety Manual.

A tal fine sono ammessi i seguenti ingressi e uscite:

- Uscita in corrente 4 ... 20 mA

### 6.4 Sicurezza della parametrizzazione

#### Strumenti ausiliari per la calibrazione e la parametrizzazione

Sono ammessi i seguenti strumenti ausiliari per la parametrizzazione della funzione di sicurezza:

- L'unità d'indicazione e di calibrazione integrata per la calibrazione in loco
- Il DTM adeguato all'elaboratore in collegamento con un software di servizio conforme allo standard FDT/DTM, per es. PACTware



#### Avviso:

Per la calibrazione del BMD 1L è necessaria la DTM Collection, versione 1.67.2 o successiva. La modifica di parametri rilevanti per la sicurezza è possibile solo in presenza di un collegamento attivo all'apparecchio (modalità online).

#### Parametrizzazione sicura

Per evitare possibili errori di parametrizzazione in ambiente di calibrazione non sicuro si applica un procedimento di verifica che consente di identificare con sicurezza errori di parametrizzazione. A tal fine, dopo la memorizzazione nell'apparecchio, i parametri rilevanti per la sicurezza vanno verificati. Inoltre con l'apparecchio nel normale stato operativo è interdetta qualsiasi modifica dei parametri al fine di impedire la calibrazione involontaria o arbitraria. Ciò vale sia per la calibrazione sull'apparecchio che per PACTware con DTM.

#### Parametri rilevanti per la sicurezza

Per garantire la protezione da una calibrazione accidentale o illecita, i parametri impostati vanno protetti da un accesso involontario o non autorizzato. Per tale ragione, l'apparecchio alla consegna è bloccato. Alla consegna il PIN è "0000".

In caso di fornitura con una parametrizzazione specifica, viene allegato all'apparecchio un elenco con i valori che differiscono rispetto all'impostazione di base.

Dopo una modifica vanno verificati tutti i parametri rilevanti per la sicurezza.

Le impostazioni dei parametri del punto di misura vanno documentate. Nel capitolo "*Messa in servizio con il tastierino di taratura con display*" alla voce "*Ulteriori impostazioni - Reset*" è disponibile un elenco dello stato alla consegna di tutti i parametri rilevanti per la sicurezza. Inoltre è anche possibile salvare e stampare un elenco dei parametri rilevanti per la sicurezza tramite PACTware/DTM.

#### Abilitare calibrazione

Ciascuna modifica di parametri richiede uno sblocco dell'apparecchio tramite l'immissione di un codice PIN (vedi capitolo "*Sequenza della*

*messa in servizio - Blocco della calibrazione*"). Lo stato dell'apparecchio viene visualizzato sul display tramite un lucchetto aperto o chiuso.

Nella condizione di fornitura il PIN è **0000**.

**Stato dell'apparecchio non sicuro**



**Attenzione:**

Una volta che la calibrazione è stata sbloccata, la funzione di sicurezza deve essere classificata come non sicura. Ciò vale fino alla regolare conclusione della parametrizzazione. Eventualmente vanno attuate altre misure per garantire il mantenimento della funzione di sicurezza.

**Modificare i parametri**

Tutti i parametri modificati dall'operatore vengono memorizzati automaticamente in modo transitorio, in modo da poter essere verificati nella fase successiva.

**Verifica dei parametri/ blocco della calibrazione**

Dopo la messa in servizio è necessario verificare (confermare la correttezza) dei parametri modificati. A tal fine va immesso innanzitutto il PIN. Ciò comporta il blocco automatico della calibrazione. Poi si esegue un confronto tra due sequenze di caratteri e si deve confermare che le due sequenze sono identiche. Ciò serve per verificare la rappresentazione dei caratteri.

Nel passo successivo si conferma la corretta assunzione del numero di serie del proprio apparecchio. Questo serve per controllare la comunicazione dell'apparecchio.

Poi compaiono tutti i parametri modificati che devono essere confermati. Una volta conclusa quest'operazione la sicurezza funzionale è nuovamente garantita.

**Processo incompleto**



**Attenzione:**

Nel caso in cui il processo di parametrizzazione non venga svolto interamente e correttamente (per es. a causa di un'interruzione o di una caduta di tensione), l'apparecchio rimane in stato sbloccato e quindi non sicuro.

**Reset apparecchio**



**Attenzione:**

In caso di ripristino dell'impostazione di base, vengono ripristinate le regolazioni di laboratorio anche per i parametri rilevanti per la sicurezza. Per tale ragione, dopo il resettaggio è necessario controllare ed eventualmente reimpostare tutti i parametri rilevanti per la sicurezza.

## 6.5 Svolgimento della messa in servizio

### Svolgimento della calibrazione

Negli apparecchi con qualifica SIL, una modifica dei parametri deve sempre svolgersi come descritto di seguito.

- Abilitare calibrazione
- Modificare i parametri
- Bloccare la calibrazione e verificare i parametri modificati

**Avvio: stato operativo sicuro**

La messa in servizio va eseguita secondo un preciso schema prefissato.

In linea di principio, prima dell'abilitazione della calibrazione, l'apparecchio si trova in stato operativo sicuro.

### Abilitare calibrazione

Qualsiasi modifica dei parametri richiede lo sblocco dell'apparecchio tramite un PIN (v. capitolo "*Sequenza della messa in servizio - Blocco della calibrazione*").

Nella condizione di fornitura il PIN è **0000**.

### Modificare i parametri

Mettere in esercizio il BMD 1L secondo le indicazioni contenute in queste Istruzioni d'uso e nel Safety Manual.

### Messa in servizio - Test di funzionamento

Bloccando la calibrazione, l'apparecchio controlla le caratteristiche del punto di misura e in base ai risultati della valutazione decide se è necessario eseguire un test di funzionamento.

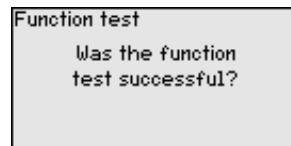
#### Test di funzionamento non necessario

Se la verifica dei parametri si è svolta con successo, la calibrazione viene ribloccata automaticamente e l'apparecchio si trova nuovamente in stato operativo sicuro.

A questo punto la messa in servizio è conclusa.

#### Test di funzionamento necessario

Se dovesse essere necessario un test di funzionamento, sul tastierino di taratura con display compare il seguente messaggio. Anche il software di servizio segnala la necessità di eseguire un test di funzionamento



Se è necessario un test di funzionamento bisogna portare il livello in corrispondenza dei punti di intervento ovv. dell'area con il prodotto originale. Va valutato quale stato è potenzialmente critico per la specifica applicazione.

### Test di funzionamento

Il test di funzionamento richiede la verifica della funzione di sicurezza dell'apparecchio nel serbatoio con il prodotto originale.

A tal fine è necessario conoscere il livello di riempimento del serbatoio e i livelli min. e max. per 4 e 20 mA. Ciò consente di calcolare la relativa corrente in uscita.

Misurare la corrente in uscita del BMD 1L con un multimetro adeguato e confrontare la corrente in uscita misurata con quella calcolata.



Se è necessario interrompere il test di funzionamento, il BMD 1L può essere lasciato nel relativo stato.

Fintantoché il BMD 1L è alimentato, il tastierino di taratura con display rimane nel menu momentaneamente impostato.

Per interrompere il test di funzionamento premere il tasto "ESC".

Se si esegue il test di funzionamento con l'aiuto del software "PACTware", è possibile salvare i test eseguiti fino ad ora e proseguire poi dal punto di interruzione.

Premendo "Fine", la calibrazione dell'apparecchio è bloccata, ma non ancora verificata. Una volta concluso il test di funzionamento è necessario riavviare la calibrazione.

Se è necessario un test di funzionamento, procedere come descritto di seguito.

#### **Modo operativo Sicurezza di sovrappieno/Protezione contro il funzionamento a secco**

Selezionare la funzione di sicurezza corrispondente all'applicazione (sicurezza di sovrappieno/protezione contro il funzionamento a secco).

1. Portare il livello appena al di sotto del punto di intervento  
Rispettare per ciascuno dei livelli un tempo di mantenimento di 1 minuto prima di confrontare il valore di misura.
2. Portare il livello appena al di sopra del punto di intervento  
Rispettare per ciascuno dei livelli un tempo di mantenimento di 1 minuto prima di confrontare il valore di misura.

#### **Risultato**

In entrambi i casi la corrente in uscita deve corrispondere al relativo livello.

Misurare l'uscita in corrente e confrontare il valore con il valore di corrente calcolato.

Lo scostamento di misura dei valori va stabilito individualmente e dipende dai requisiti di precisione richiesti per il punto di misura. Rilevare la tolleranza ammessa dello scostamento.

#### **Modo operativo Monitoraggio area**

Se per la funzione di sicurezza sono importanti entrambi i livelli, procedere secondo il modo operativo "Monitoraggio area".

1. Portare il livello come minimo in tre punti all'interno dell'area.  
Rispettare per ciascuno dei livelli un tempo di mantenimento di 1 minuto prima di confrontare il valore di misura.
2. Portare il livello rispettivamente appena al di sopra e al di sotto dei limiti dell'area.  
Rispettare per ciascuno dei livelli un tempo di mantenimento di 1 minuto prima di confrontare il valore di misura.

#### **Risultato**

In tutti i casi la corrente in uscita deve corrispondere al relativo livello.

Misurare per tutti i livelli l'uscita in corrente e confrontare i valori con i valori di corrente calcolati.

Lo scostamento di misura dei valori va stabilito individualmente e dipende dai requisiti di precisione richiesti per il punto di misura. Rilevare la tolleranza ammessa dello scostamento.

#### **Verifica dei parametri/ blocco della calibrazione**

Dopo la messa in servizio è necessario verificare i parametri modificati. A tal fine va immesso innanzitutto il PIN attualmente impostato. Ciò comporta il blocco automatico della calibrazione. Poi si esegue un confronto tra due sequenze di caratteri e si deve confermare che

le due sequenze sono identiche. Ciò serve per verificare la rappresentazione dei caratteri.

Nel passo successivo si conferma la corretta assunzione del numero di serie del proprio apparecchio. Questo serve per controllare la comunicazione dell'apparecchio.

Poi compaiono tutti i parametri modificati che devono essere confermati. Una volta conclusa quest'operazione la sicurezza funzionale è nuovamente garantita.

## 7 Messa in servizio con il tastierino di taratura con display

### 7.1 Installare il tastierino di taratura con display

Il tastierino di taratura con display può essere inserito nel sensore e rimosso in qualsiasi momento. Si può scegliere tra quattro posizioni spostate di 90°. L'operazione non richiede un'interruzione dell'alimentazione in tensione.

Procedere nel modo seguente:

1. Svitare il coperchio della custodia
2. Piazzare il tastierino di taratura con display sull'unità elettronica nella posizione desiderata e ruotarlo verso destra finché scatta in posizione
3. Avvitare saldamente il coperchio della custodia con finestrella

Per rimuoverlo procedete nella sequenza inversa.

Il tastierino di taratura con display è alimentato dal sensore, non occorre un ulteriore collegamento.



Figura 17: Inserimento del tastierino di taratura con display in caso di custodia a una camera



#### Avviso:

Se si desidera corredare l'apparecchio di un tastierino di taratura con display e disporre così dell'indicazione del valore di misura, è necessario usare un coperchio più alto con finestrella.

## 7.2 Sistema operativo

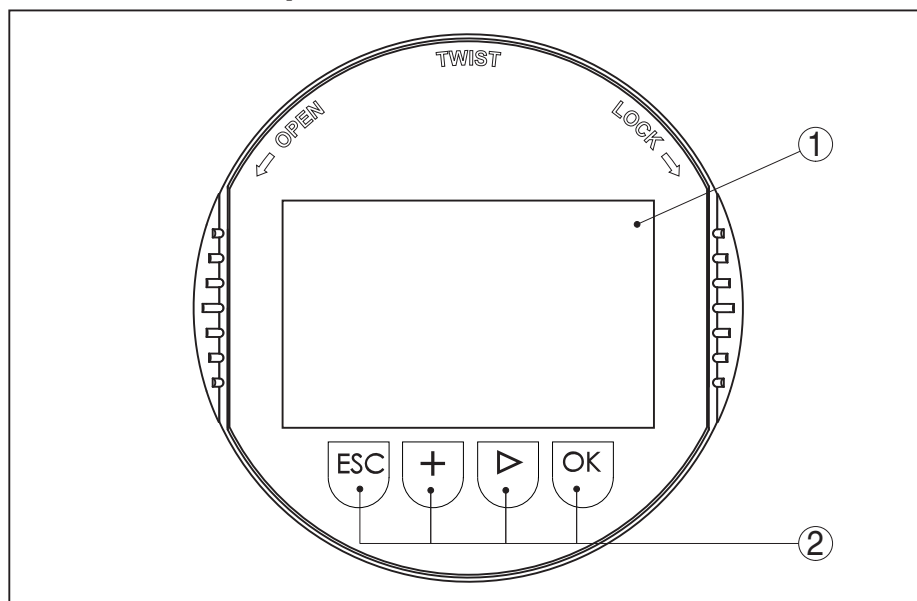


Figura 18: Elementi d'indicazione e di servizio

- 1 Display LC
- 2 Tasti di servizio

### Funzioni dei tasti

- Tasto **[OK]**:
  - Passare alla panoramica dei menu
  - Confermare il menu selezionato
  - Editare i parametri
  - Salvare il valore
- Tasto **[->]**:
  - Modificare la rappresentazione del valore di misura
  - Selezionare una voce della lista
  - Selezionare la posizione da modificare
- Tasto **[+]**:
  - Modificare il valore di un parametro
- Tasto **[ESC]**:
  - Interrompere l'immissione
  - Passare al menu superiore

### Sistema operativo

Il comando del sensore avviene tramite i quattro tasti del tastierino di taratura con display. Sul display a cristalli liquidi vengono visualizzate le singole voci di menu. Per le funzioni dei singoli tasti si veda la descrizione precedente.

Azionando una volta i tasti **[+]** e **[->]** il valore cambia di una cifra/il cursore si sposta di un punto. Tenendo premuti i tasti per oltre 1 s il cambiamento è progressivo.

Azionando contemporaneamente i tasti **[OK]** ed **[ESC]** per più di 5 s si ritorna al menu base e la lingua dei menu passa a "Inglese".

Trascorsi ca. 60 minuti dall'ultimo azionamento di un tasto, scatta un ritorno automatico all'indicazione del valore di misura. I valori non ancora confermati con **[OK]** vanno perduti.

**Fase d'avviamento**

Dopo l'accensione, il BMD 1L esegue un breve autotest per il controllo del software dell'apparecchio.

Nel corso della fase di accensione il segnale in uscita segnala un disturbo.

Durante il processo di avviamento, sul tastierino di taratura con display compaiono le seguenti informazioni:

- Tipo di apparecchio
- Nome dell'apparecchio
- Versione software (SW-Ver)
- Versione hardware (HW-Ver)

**Visualizzazione del valore di misura**

Con il tasto [→] è possibile scegliere tra tre diverse modalità di visualizzazione.

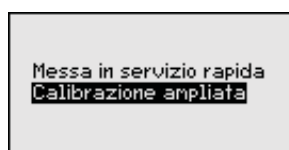
Nella prima visualizzazione compare il valore di misura selezionato con caratteri grandi.

Nella seconda visualizzazione compaiono il valore di misura selezionato e una relativa rappresentazione tramite diagramma a barre.

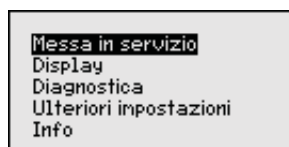
Nella terza visualizzazione compaiono il valore di misura selezionato e un secondo valore selezionabile, per es. il valore della temperatura.

**7.3 Parametrizzazione - Modalità di calibrazione ampliata**

Per i punti di misura complessi sotto il profilo tecnico-applicativo, è possibile eseguire ulteriori impostazioni nella "Modalità di calibrazione ampliata".

**Menu principale**

Il menu principale è suddiviso in cinque sezioni con la seguente funzionalità:



**Messa in servizio:** impostazioni, per es. nome del punto di misura, prodotto, applicazione, serbatoio, taratura, uscita del segnale, unità apparecchio, soppressione dei segnali di disturbo, curva di linearizzazione

**Display:** impostazione per es. relative alla lingua, all'indicazione del valore di misura, all'illuminazione



**Diagnostica:** informazioni relative per es. allo stato dell'apparecchio, all'indicatore di scarto (valore min/max), alla sicurezza di misura, alla simulazione, alla curva d'eco

**Ulteriori impostazioni:** reset, data/ora, funzione di copia

**Info:** denominazione dell'apparecchio, versione hardware e software, data di calibrazione, caratteristiche dell'apparecchio

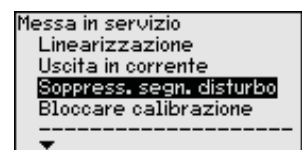
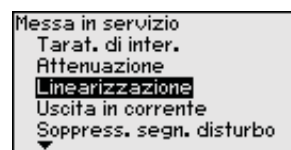
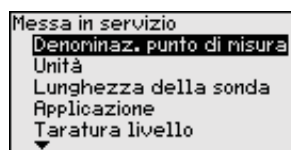


**Avviso:**

Per un'impostazione ottimale della misura è opportuno selezionare uno dopo l'altro i sottomenu nella voce di menu principale "*Messa in servizio*" e immettere i parametri corretti. Rispettare possibilmente la successione.

Di seguito viene descritto il procedimento.

Sono disponibili i seguenti punti di sottomenu:



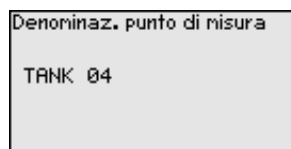
I punti di sottomenu sono descritti di seguito.

**Messa in servizio - Denominazione punto di misura**

Qui è possibile assegnare un nome adeguato del punto di misura. Premere il tasto "OK" per avviare l'elaborazione. Con il tasto "+" si modifica il carattere e con il tasto "->" si passa alla posizione successiva.

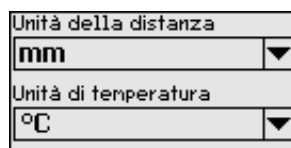
È possibile immettere nomi composti da max. 19 caratteri. Sono disponibili i seguenti caratteri:

- Lettere maiuscole da A ... Z
- cifre da 0 a 9
- caratteri speciali + - / \_ spazio



**Messa in servizio - Unità**

In questa voce di menu si selezionano l'unità di distanza e di temperatura.

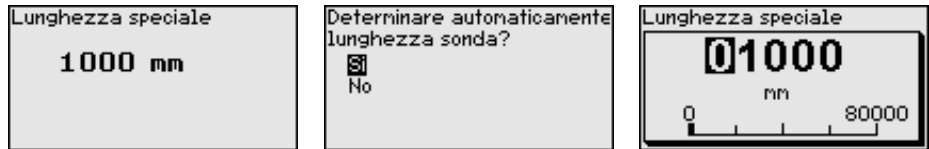


Per l'unità di distanza si può scegliere tra m, mm e ft, mentre per quella di temperatura sono disponibili °C, °F e K.

**Messa in servizio - Lunghezza della sonda**

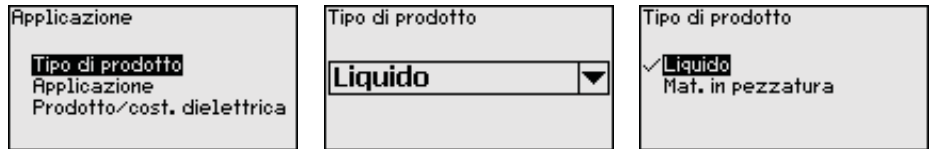
In questa voce di menu è possibile immettere la lunghezza della sonda o farla determinare automaticamente dal sistema del sensore.

Se si seleziona "Sì", la lunghezza della sonda viene rilevata automaticamente. Se si seleziona "No" è possibile immettere manualmente la lunghezza della sonda.



**Messa in servizio - Applicazione - Tipo d prodotto**

In questa voce di menu si può selezionare il prodotto da misurare. Si può scegliere tra liquido e solido in pezzatura.



**Messa in servizio - Applicazione - Applicazione**

In questa voce di menu è possibile selezionare l'applicazione. Si può scegliere tra misura di livello e misura d'interfaccia, nonché tra misura in serbatoio o in tubo di bypass o di livello.



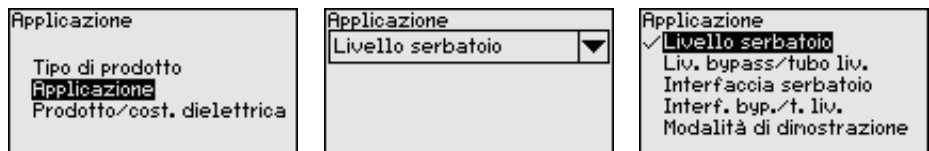
**Avviso:**

La selezione dell'applicazione ha un forte influsso sulle successive voci di menu. Per l'ulteriore parametrizzazione considerare che singole voci di menu sono disponibili solo opzionalmente.

È possibile scegliere la modalità di dimostrazione. In questa modalità il sensore ignora i parametri dell'applicazione e reagisce immediatamente a qualsiasi cambiamento.



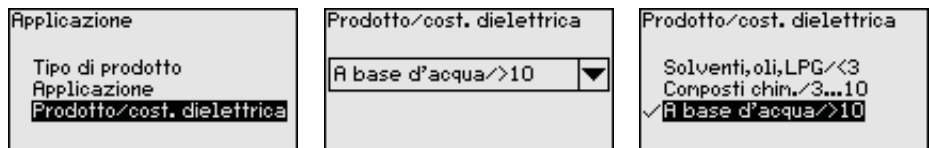
Questa modalità può essere utilizzata esclusivamente a fini di test o dimostrazione, ma non è consentito il suo impiego in un'applicazione strumentali di sicurezza (SIL).



**Messa in servizio - Applicazione - Prodotto, costante dielettrica**

In questa voce di menu è possibile definire il tipo di prodotto.

Questa voce di menu è disponibile solamente se alla voce di menu "Applicazione" è stata selezionata la misura di livello.



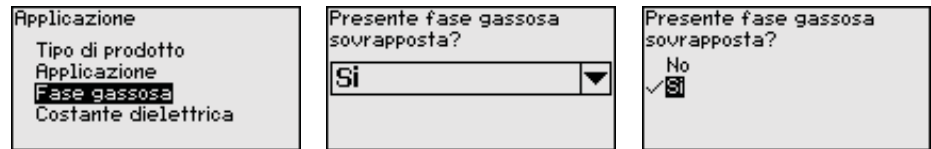
È possibile scegliere tra i seguenti tipi di prodotto:

Costante dielettrica	Tipo di prodotto	Esempi
> 10	Liquidi a base d'acqua	Acidi, liscivie, acqua
3 ... 10	Composti chimici	Clorobenzolo, vernice alla nitrocellulosa, anilina, isocianato, cloroformio
< 3	Idrocarburi	Solventi, oli, gas liquido

**Messa in servizio - Applicazione - Fase gassosa**

Questa voce di menu è disponibile solamente se alla voce di menu "Applicazione" si è selezionata la misura d'interfaccia. In questa voce di menu è possibile immettere se nella propria applicazione vi è una fase gassosa sovrapposta.

Impostare la funzione su "Si", solamente se la fase gassosa è presente costantemente.

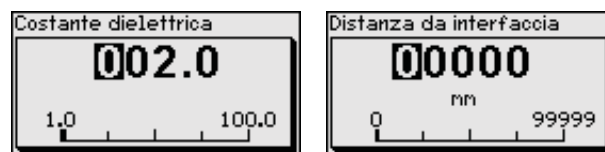
**Messa in servizio - Applicazione - Costante dielettrica**

Questa voce di menu è disponibile solamente se nella voce di menu "Applicazione" è stata selezionata la misura d'interfaccia. In questa voce di menu è possibile immettere la costante dielettrica del prodotto superiore.

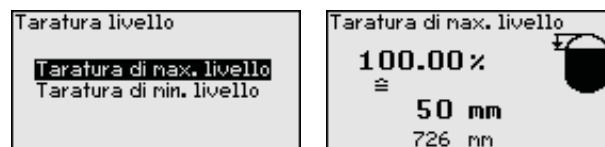


È possibile immettere direttamente la costante dielettrica del prodotto o farla rilevare dall'apparecchio.

Per far rilevare la costante dielettrica è necessario immettere la distanza misurata o conosciuta dall'interfaccia.

**Messa in servizio - Taratura di max. livello**

In questa voce di menu è possibile immettere la taratura di max. per il livello. In caso di misura d'interfaccia corrisponde al massimo livello complessivo.



Impostare il valore percentuale desiderato con [+ ] e salvarlo con [OK].

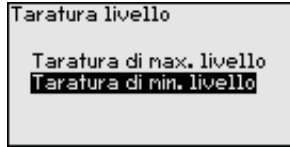


Immettere il valore della distanza in metri corrispondente al valore percentuale per il serbatoio pieno. La distanza si riferisce alla superficie di riferimento del sensore (superficie di tenuta dell'attacco di processo). Tenere conto che il livello massimo deve trovarsi al di sotto della zona morta.



**Messa in servizio - Taratura di min. livello**

In questa voce di menu è possibile immettere la taratura di min. per il livello. In caso di misura d'interfaccia corrisponde al minimo livello complessivo.



Impostare il valore percentuale desiderato con **[+]** e salvare con **[OK]**.

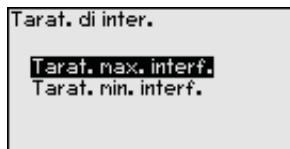


Immettere il valore della distanza in metri corrispondente al valore percentuale per il serbatoio vuoto (per es. distanza della flangia dall'estremità della sonda). La distanza si riferisce alla superficie di riferimento del sensore (superficie di tenuta dell'attacco di processo).



**Messa in servizio - Taratura di max. interfaccia**

Questa voce di menu è disponibile solamente se alla voce di menu "Applicazione" è stata selezionata la misura d'interfaccia.



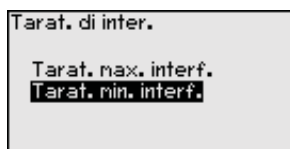
Immettere il valore percentuale desiderato per la taratura di max. Alternativamente è possibile assumere la taratura della misura di livello anche per la misura d'interfaccia.

Immettere il valore della distanza in metri corrispondente al valore percentuale per la superficie del prodotto superiore.



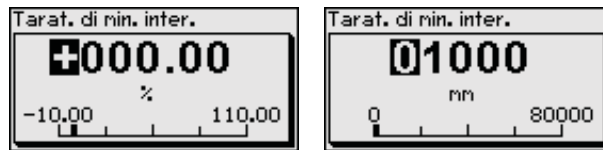
**Messa in servizio - Taratura di min. interfaccia**

Questa voce di menu è disponibile solamente se alla voce di menu "Applicazione" è stata selezionata la misura d'interfaccia.



Immettere il valore percentuale desiderato per la taratura di min. (interfaccia).

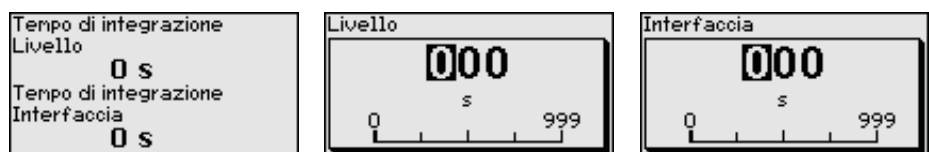
Immettere il valore della distanza in metri corrispondente al valore percentuale per l'interfaccia.



### Messa in servizio - Attenuazione

Per attenuare colpi di pressione e oscillazioni di livello, impostate in questa voce di menu un tempo d'integrazione da 0 a 999 s.

Se alla voce di menu "Applicazione" è stata selezionata la misura d'interfaccia è possibile impostare separatamente l'attenuazione per il livello e l'interfaccia.

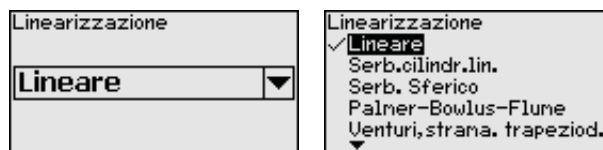


La regolazione di laboratorio è un'attenuazione di 0 s.

### Messa in servizio - Linearizzazione

È necessaria la linearizzazione di tutti i serbatoi il cui volume non aumenta linearmente con l'altezza di livello (per esempio i serbatoi cilindrici orizzontali o i serbatoi sferici) per i quali si desidera l'indicazione del volume. Esistono a questo scopo apposite curve di linearizzazione che indicano il rapporto fra altezza percentuale e volume del serbatoio.

La linearizzazione vale per la visualizzazione del valore di misura e l'uscita in corrente. Attivando la relativa curva viene visualizzato correttamente il volume percentuale del serbatoio. Se si desidera visualizzare il volume non percentualmente, ma per es. in litri o chilogrammi, è possibile anche impostare un cambiamento di scala alla voce di menu "Display".



#### Attenzione:

Se si seleziona una curva di linearizzazione, il segnale di misura non è più necessariamente lineare rispetto al livello. L'utente deve tenerne conto in particolare per l'impostazione del punto di intervento sul rilevatore di livello.

È necessario immettere i valori per il relativo serbatoio, per es. altezza del serbatoio e correzione tronchetto.

Per le forme di serbatoio non lineari, immettere l'altezza del serbatoio e la correzione tronchetto.

Per l'altezza del serbatoio va immessa l'altezza complessiva del serbatoio.

Per la correzione tronchetto va immessa l'altezza del tronchetto al di sopra del bordo superiore del serbatoio. Se il tronchetto si trova più in basso del bordo superiore del serbatoio, questo valore può anche essere negativo.

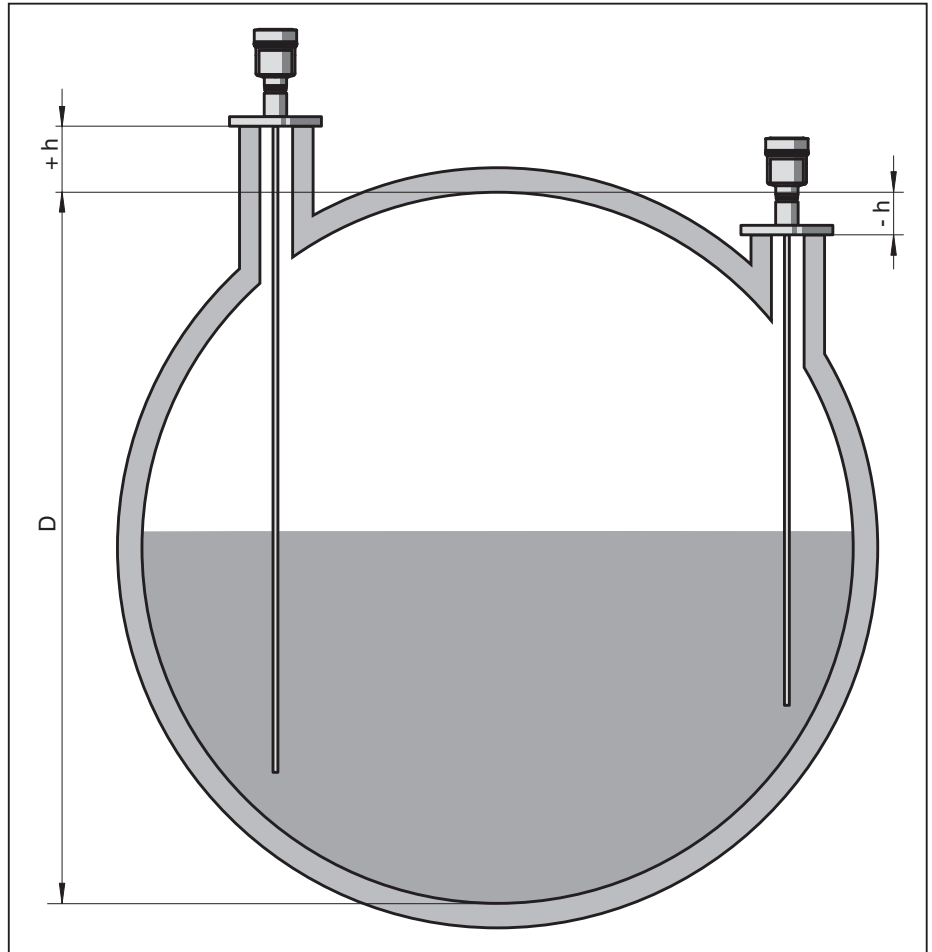
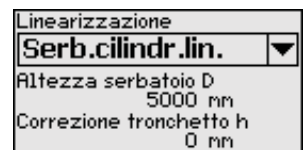


Figura 19: Altezza del serbatoio e valore di correzione tronchetto

*D* Altezza del serbatoio

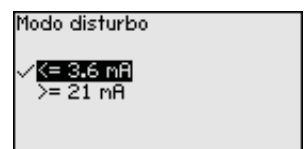
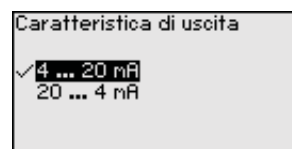
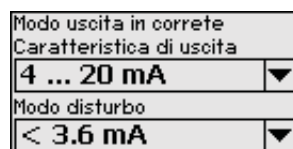
*+h* Valore di correzione tronchetto positivo

*-h* Valore di correzione tronchetto negativo



**Messa in servizio - modo uscita in corrente**

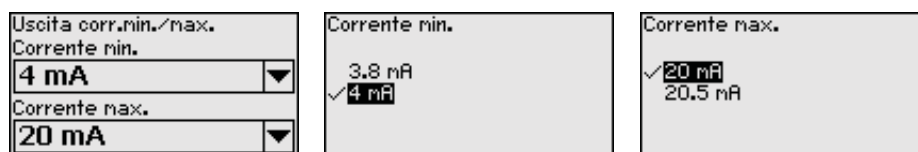
Nella voce di menu "Modo uscita in corrente" si stabiliscono la caratteristica di uscita e il comportamento dell'uscita in corrente in caso di anomalia.



La regolazione di laboratorio è: caratteristica di uscita 4 ... 20 mA e modo disturbo < 3,6 mA.

**Messa in servizio - Uscita in corrente min./max.**

Nella voce di menu "*Uscita in corrente min./max.*" si stabilisce il comportamento dell'uscita in corrente durante il funzionamento.



La regolazione di laboratorio è: corrente min. 3,8 mA e corrente max 20,5 mA.

**Messa in servizio - Soppressione dei segnali di disturbo**

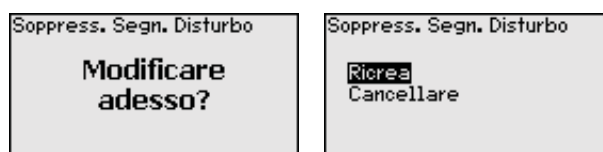
Queste condizioni provocano riflessioni di disturbo e possono compromettere la precisione di misura:

- tronchetto lungo
- strutture interne del serbatoio, come tiranti di montaggio

**Avviso:**

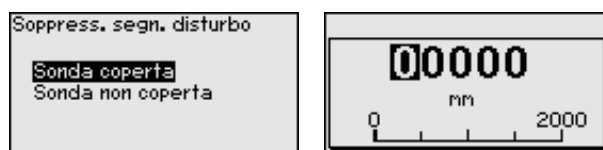
Una soppressione dei segnali di disturbo rileva, contrassegna e salva questi segnali di disturbo in modo che non vengano più presi in considerazione per la misura di livello e d'interfaccia. In linea generale consigliamo l'esecuzione di una soppressione dei segnali di disturbo per raggiungere la massima precisione possibile. Andrebbe eseguita possibilmente con un livello basso, in modo da poter rilevare tutte le possibili riflessioni di disturbo.

Procedere nel modo seguente:



Selezionare innanzitutto se la sonda di misura è coperta o non coperta.

Se la sonda di misura è coperta, immettere la distanza effettiva dal sensore alla superficie del prodotto.



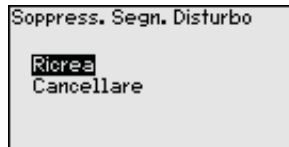
Tutti i segnali di disturbo presenti in questo campo vengono rilevati e salvati dal sensore.

In caso di sonda di misura coperta, vengono rilevati solamente segnali di disturbo nell'ambito non coperto della sonda di misura.

**Avviso:**

Controllate la distanza dalla superficie del prodotto, poiché un'impostazione errata (valore troppo elevato) del livello attuale viene memorizzata come segnale di disturbo. In questo caso il sensore non sarà più in grado di misurare il livello in questo campo.

Se nel sensore è già stata predisposta una soppressione dei segnali di disturbo, selezionando "*Soppressione dei segnali di disturbo*" compare la seguente finestra di menu:



L'apparecchio esegue automaticamente una soppressione dei segnali di disturbo non appena la sonda non è più coperta. La soppressione dei segnali di disturbo viene poi aggiornata ogni volta.

La voce di menu "Cancellare" consente di cancellare completamente una soppressione dei segnali di disturbo già predisposta. Ciò è opportuno nel caso in cui tale soppressione dei segnali di disturbo non sia più adeguata alle caratteristiche del serbatoio relative alla tecnica di misura.

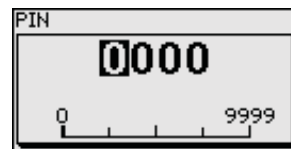
### Messa in servizio - Abilitare calibrazione

Con questa voce di menu si proteggono i parametri del sensore da modifiche arbitrarie o involontarie.

Per evitare possibili errori di parametrizzazione in ambiente di calibrazione non sicuro si applica un procedimento di verifica che consente di identificare con sicurezza errori di parametrizzazione. Prima di poter essere memorizzati nell'apparecchio, i parametri rilevanti per la sicurezza vengono verificati. Inoltre con l'apparecchio nel normale stato operativo è interdetta qualsiasi modifica dei parametri al fine di impedire la calibrazione involontaria o arbitraria.

Per tale ragione, l'apparecchio alla consegna è bloccato. Allo stato di consegna il PIN è **0000**.

Nel caso in cui il PIN sia stato modificato e dimenticato, rivolgersi al nostro reparto di servizio.

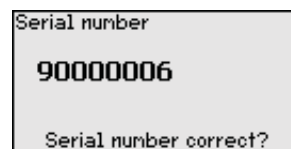
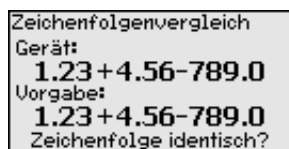


### Confronto di sequenze di caratteri e numero di serie

Innanzitutto va eseguita una comparazione di sequenze di caratteri al fine di verificare la rappresentazione dei caratteri.

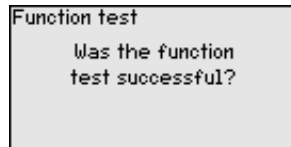
Confermare se le due sequenze di caratteri sono identiche. I testi di verifica sono a disposizione in tedesco e per tutte le altre lingue di menu in inglese.

Dopodiché si conferma la corretta assunzione del numero di serie del proprio apparecchio. Questo serve per controllare la comunicazione dell'apparecchio.



Nel passo successivo l'apparecchio controlla le caratteristiche della misura e in base ai risultati della valutazione decide se è necessario eseguire un test di funzionamento. Se è necessario un test di funzionamento, compare il seguente messaggio





In questo caso eseguire un test di funzionamento.

### Test di funzionamento

Il test di funzionamento richiede la verifica della funzione di sicurezza dell'apparecchio nel serbatoio con il prodotto originale.

**SIL** La descrizione dettagliata del test di funzionamento è contenuta nel capitolo "*Sicurezza funzionale (SIL)*"

A tal fine è necessario conoscere il livello di riempimento del serbatoio e i livelli min. e max. per 4 e 20 mA. Ciò consente di calcolare la relativa corrente in uscita.

Misurare la corrente in uscita del BMD 1L con un multimetro adeguato e confrontare la corrente in uscita misurata con quella calcolata.

Lo scostamento di misura dei valori va stabilito individualmente e dipende dai requisiti di precisione richiesti per il punto di misura. Rilevare la tolleranza ammessa dello scostamento.

**SIL** Se è necessario interrompere il test di funzionamento, il BMD 1L può essere lasciato nel relativo stato.

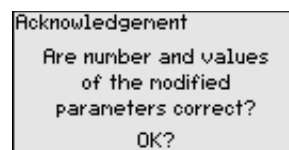
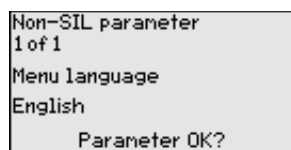
Fintantoché il BMD 1L è alimentato, il tastierino di taratura con display rimane nel menu momentaneamente impostato.

Per interrompere il test di funzionamento premere il tasto "ESC".

Se si esegue il test di funzionamento con l'aiuto del software "PACTware", è possibile salvare i test eseguiti fino ad ora e proseguire poi dal punto di interruzione.

### Verifica dei parametri

Dopo una modifica vanno verificati tutti i parametri rilevanti per la sicurezza. Una volta eseguito il test di funzionamento, vengono elencati tutti i parametri rilevanti per la sicurezza modificati. Confermare uno dopo l'altro i valori modificati.



Una volta che la parametrizzazione è stata eseguita completamente e correttamente secondo la procedura descritta, l'apparecchio è bloccato e quindi pronto all'uso.



Altrimenti l'apparecchio rimane in stato sbloccato e quindi non sicuro.

**SIL** Se è necessario interrompere il test di funzionamento, il tastierino di taratura con display del BMD 1L può essere lasciato nel relativo stato.

Fintantoché il BMD 1L è alimentato, il tastierino di taratura con display rimane nel menu momentaneamente impostato.

Per interrompere il test di funzionamento premere il tasto "ESC".

Se si esegue il test di funzionamento con l'aiuto del software "PACTware", è possibile salvare i test eseguiti fino ad ora e proseguire poi dal punto di interruzione.

### Messa in servizio - Uscita in corrente 2

Nel caso in cui nell'apparecchio sia installata un'elettronica supplementare con un'uscita in corrente supplementare, quest'ultima può essere impostata separatamente.

Nella voce di menu "Uscita in corrente 2" si stabilisce a quale grandezza di misura si riferisce l'uscita in corrente supplementare.



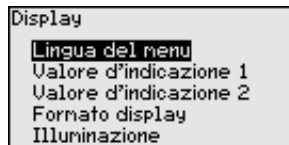
L'uscita in corrente supplementare non può essere utilizzata come uscita ai sensi di un'applicazione di sicurezza (SIL).

Il procedimento è identico a quello descritto per l'impostazione della normale uscita in corrente. Vedi "Messa in servizio - Uscita in corrente".

### Display

Per configurare in maniera ottimale le opzioni di visualizzazione, selezionare in successione le singole voci di sottomenu del menu principale "Display" e impostare i parametri riferiti alla propria applicazione. La procedura è descritta qui di seguito.

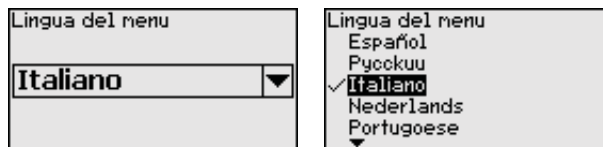
Sono disponibili i seguenti punti di sottomenu:



I punti di sottomenu sono descritti di seguito.

### Display - Lingua del menu

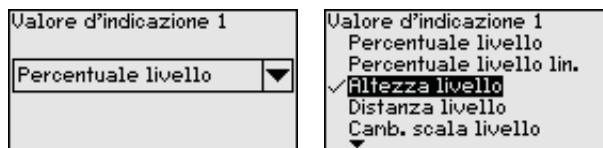
Questa voce di menu consente l'impostazione della lingua desiderata.



Nello stato di fornitura del sensore è impostata la lingua inglese.

### Display - Valore d'indicazione 1

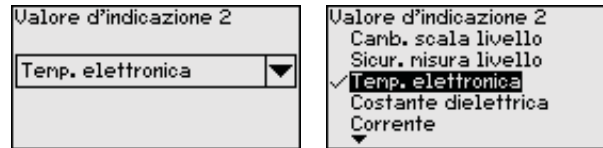
In questa voce di menu si definisce la visualizzazione del valore di misura sul display. È possibile visualizzare due valori di misura. In questa voce di menu si definisce il valore di misura 1.



La regolazione di laboratorio per il valore d'indicazione 1 è "Altezza livello".

**Display - Valore d'indicazione 2**

In questa voce di menu si definisce la visualizzazione del valore di misura sul display. È possibile visualizzare due valori di misura. In questa voce di menu si definisce il valore di misura 2.



La regolazione di laboratorio per il valore d'indicazione 2 è la temperatura dell'elettronica.

**Display - Formato d'indicazione**

In questa voce di menu si definisce il formato di visualizzazione del valore di misura sul display. Per i due diversi valori di misura è possibile impostare due diversi formati.

Si definisce con quante cifre dopo la virgola viene visualizzato sul display il valore di misura.



La regolazione di laboratorio per il formato dell'indicazione è "Automatico".

**Display - Illuminazione**

La retroilluminazione integrata può essere disattivata attraverso il menu di servizio. La funzione dipende dal valore della tensione di alimentazione, vedi "Dati tecnici".

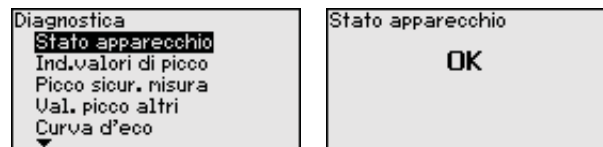


Nella condizione di fornitura l'illuminazione è attivata.

**Diagnostica - Stato apparecchio**

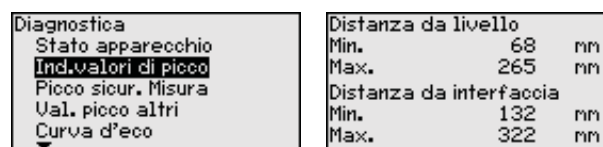
In questa voce di menu è visualizzato lo stato dell'apparecchio.

Se l'apparecchio segnala un'anomalia, qui è possibile ricevere informazioni dettagliate sulla causa dell'anomalia.

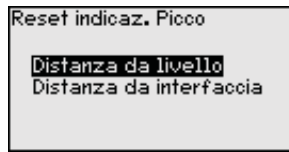
**Diagnostica - Indicatore valori di picco distanza**

Di volta in volta vengono memorizzati nel sensore valori di misura minimi e massimi. I due valori sono visualizzati alla voce di menu "Ind. valori di picco".

Se alla voce di menu "Messa in servizio - Applicazione" è stata selezionata la misura d'interfaccia, oltre ai valori di picco della misura di livello, vengono visualizzati anche quelli della misura d'interfaccia.



In un'ulteriore finestra è possibile eseguire un reset separato per entrambi gli indicatori dei valori di picco.

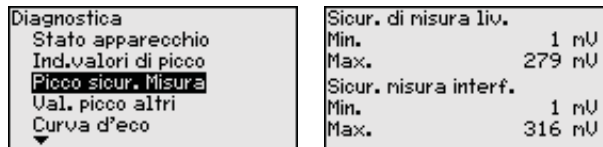


**Diagnostica - Indicatore valori di picco sicurezza di misura**

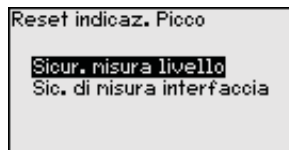
Di volta in volta vengono memorizzati nel sensore valori di misura minimi e massimi. I due valori sono visualizzati alla voce di menu "Picco secur. misura".

La misura può essere influenzata dalle condizioni di processo. In questa voce di menu viene visualizzata la sicurezza della misura di livello in mV. Quanto più elevato è il valore, tanto più sicuro è il funzionamento della misura.

Se alla voce di menu "Messa in servizio - Applicazione" è stata selezionata la misura d'interfaccia, oltre ai valori di picco della misura di livello, vengono visualizzati anche quelli della misura d'interfaccia.



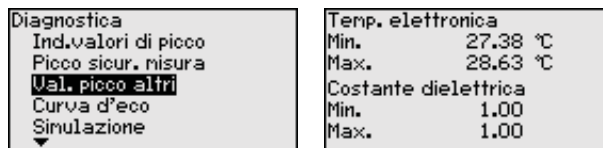
In un'ulteriore finestra è possibile eseguire un reset separato per entrambi gli indicatori dei valori di picco.



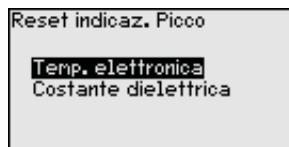
**Diagnostica - Indicatore valori di picco altri**

Di volta in volta vengono memorizzati nel sensore valori di misura minimi e massimi che sono visualizzati alla voce "Val. picco altri".

In questa voce di menu è possibile visualizzare i valori di picco della temperatura dell'elettronica e della costante dielettrica.



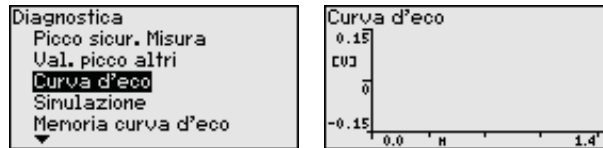
In un'ulteriore finestra è possibile eseguire un reset separato per entrambi gli indicatori dei valori di picco.



**Informazione:**

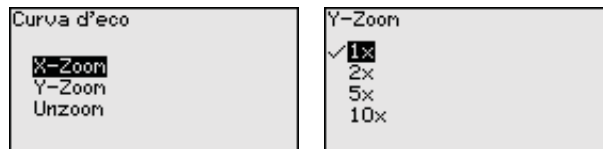
Se uno dei valori visualizzati lampeggia, attualmente non è disponibile alcun valore valido.

**Diagnostica - Curva d'eco** La voce di menu "Curva d'eco" rappresenta l'intensità di segnale dell'eco nel campo di misura in V. L'intensità del segnale consente una valutazione della qualità della misura.



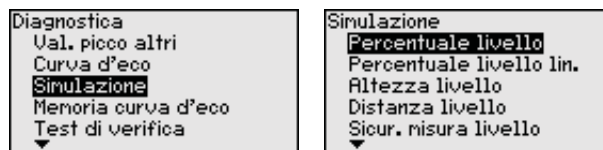
Tramite le seguenti funzioni è possibile ingrandire sezioni della curva d'eco:

- "X-Zoom": funzione d'ingrandimento della distanza
- "Y-Zoom": funzione d'ingrandimento di 1, 2, 5 e 10 volte del segnale in "V"
- "Unzoom": ritorno all'effettiva grandezza del campo nominale di misura

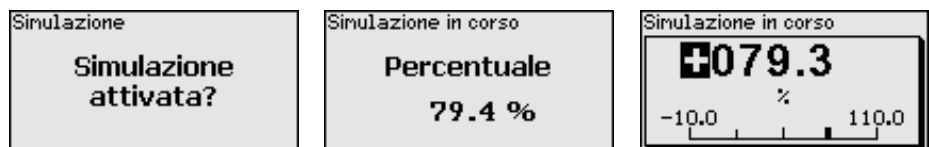


## Diagnostica - Simulazione

In questa voce di menu si simulano i valori di misura attraverso l'uscita in corrente. Ciò consente di controllare il percorso del segnale, per es. attraverso indicatori collegati a valle o la scheda d'ingresso del sistema di controllo.



Selezionare la grandezza di simulazione desiderata e impostare il valore numerico desiderato.



### Avvertimento:

Durante la simulazione il valore simulato sarà fornito come valore in corrente 4 ... 20 mA e come segnale digitale HART.

Per disattivare la simulazione premere il tasto **[ESC]**.



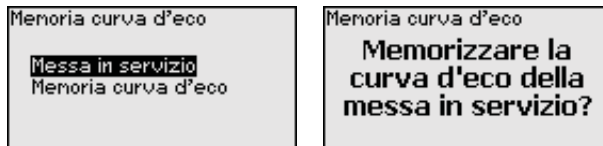
### Informazione:

La simulazione viene interrotta automaticamente 60 minuti dopo la sua attivazione.

## Diagnostica - Memoria curva d'eco

Tramite la voce di menu "Messa in servizio" è possibile memorizzare la curva d'eco al momento della messa in servizio. Generalmente questo è consigliabile, mentre per l'utilizzo della funzionalità Asset Management è addirittura obbligatorio. La memorizzazione dovrebbe avvenire al più basso livello possibile.

In questo modo è possibile identificare variazioni di segnale nel corso del funzionamento. Con il software di servizio PACTware e il PC è possibile visualizzare la curva d'eco ad alta risoluzione e utilizzarla per il confronto tra la curva d'eco della messa in servizio e l'attuale curva d'eco.

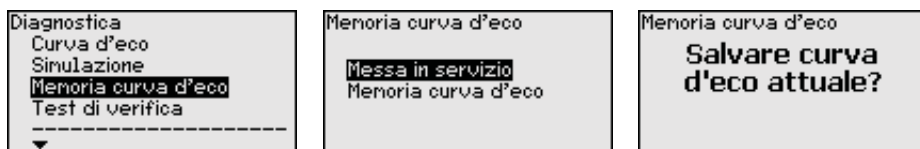


La funzione "Memoria curva d'eco" consente di memorizzare curve d'eco della misurazione.

Nel menu "Memoria curva d'eco" è possibile memorizzare l'attuale curva d'eco.

Per le impostazioni dei parametri per la registrazione della curva d'eco e le impostazioni della curva d'eco si rimanda al software di servizio PACTware.

Con il software di servizio PACTware e il PC è possibile visualizzare in un momento successivo la curva d'eco ad alta risoluzione e utilizzarla per valutare la qualità della misura.



### Diagnostica - Test di verifica

La funzione "Test di verifica" consente il controllo ricorrente del funzionamento dell'apparecchio.

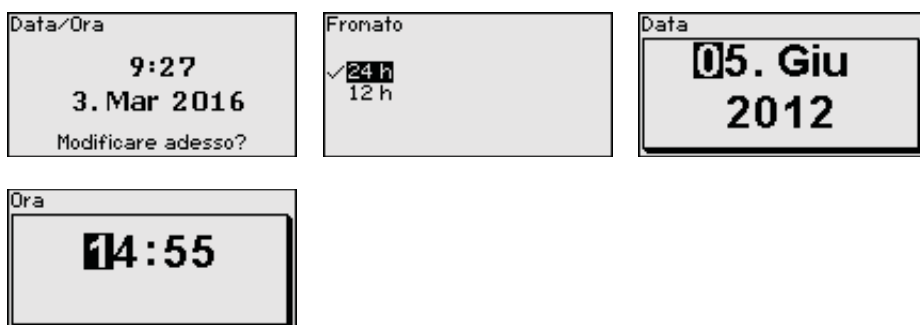


Nel corso del test di funzionamento la funzione di sicurezza va considerata non sicura. Prestare attenzione che il test di funzionamento ha ripercussioni sugli apparecchi a valle.

Informazioni dettagliate sul test di verifica sono disponibili nel Safety Manual (SIL).

### Ulteriori impostazioni - Data/Ora

Questa voce di menu consente di regolare l'orologio interno del sensore.

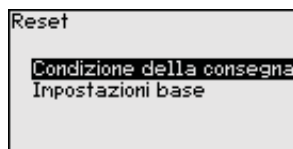


**Ulteriori impostazioni -  
Reset**

Tramite il reset determinate impostazioni dei parametri effettuate dall'utente vengono riportate ai valori precedenti.

**Avviso:**

Dopo questa finestra di menu il reset viene effettuato senza che compaiano altre domande di sicurezza.



Sono disponibili le seguenti funzioni di reset:

**Condizione della consegna:** ripristino delle impostazioni dei parametri al momento della spedizione da laboratorio, comprese le impostazioni specifiche dell'ordine. Saranno cancellate le seguenti impostazioni: soppressione dei segnali di disturbo, curva di linearizzazione liberamente programmata e memorizzazione dei valori di misura.

**Impostazioni base:** ripristino delle impostazioni dei parametri, inclusi i parametri speciali sui valori di default (preimpostati) del relativo apparecchio. Le seguenti funzioni saranno cancellate: soppressione dei segnali di disturbo creata, curva di linearizzazione programmata dall'operatore e memoria dei valori di misura.

Le seguenti tabelle mostrano i valori di default dell'apparecchio. A seconda del tipo di apparecchio o dell'applicazione, alcune voci di menu non sono disponibili o sono disposte in modo diverso.

I punti di menu in grassetto sono rilevanti per la sicurezza ai sensi della sicurezza funzionale secondo IEC 61508 (edizione 2) SIL.

**Menu - Messa in servizio**

Menu	Voce di menu	Valore di default
Messa in servizio	<b>Bloccare calibrazione</b>	Bloccata
	Denominazione punto di misura	Sensore
	Unità	Unità di distanza: specifica della commessa Unità di temperatura: specifica della commessa
	<b>Lunghezza della sonda di misura</b>	Lunghezza della sonda di misura stabilita in laboratorio
	<b>Tipo di prodotto</b>	Liquido
	<b>Applicazione</b>	Livello serbatoio
	<b>Prodotto, costante dielettrica</b>	A base d'acqua, > 10
	<b>Fase gassosa sovrapposta</b>	Sì
	<b>Costante dielettrica, prodotto superiore (TS)</b>	1,5
	<b>Diametro interno del tubo</b>	200 mm

Menu	Voce di menu	Valore di default
Messa in servizio	<b>Taratura di massima - livello</b>	100 %
	<b>Taratura di massima - livello</b>	Distanza: 0,000 m(d) - tenere conto delle zone morte
	<b>Taratura di minima - livello</b>	0 %
	<b>Taratura di minima - livello</b>	Distanza: lunghezza della sonda - tenere conto delle zone morte
	<b>Assumere la taratura della misura di livello?</b>	No
	<b>Taratura di massima - interfaccia</b>	100 %
	<b>Taratura di massima - interfaccia</b>	Distanza: 0,000 m(d) - tenere conto delle zone morte
	<b>Taratura di minima - interfaccia</b>	0 %
	<b>Taratura di minima - interfaccia</b>	Distanza: lunghezza della sonda - tenere conto delle zone morte
Messa in servizio	<b>Tempo di integrazione - livello</b>	0,0 s
	<b>Tempo di integrazione - interfaccia</b>	0,0 s
Messa in servizio	<b>Tipo di linearizzazione</b>	Lineare
	<b>Linearizzazione - correzione tronchetto</b>	0 mm
	<b>Linearizzazione - altezza serbatoio</b>	Lunghezza della sonda di misura
Messa in servizio	Grandezza cambiamento di scala - livello	Volume in l
	Unità cambiamento di scala - livello	Litri
	Formato cambiamento di scala - livello	Senza cifre dopo la virgola
	Cambiamento di scala livello - 100% corrisponde a	100
	Cambiamento di scala livello - 0% corrisponde a	0
	Assumere cambiamento di scala della misura di livello	Si
	Grandezza cambiamento di scala - interfaccia	Volume
	Unità cambiamento di scala - interfaccia	Litri
	Formato cambiamento di scala - interfaccia	Senza cifre dopo la virgola
	Cambiamento di scala interfaccia - 100% corrisponde a	100
	Cambiamento di scala interfaccia - 0% corrisponde a	0



Menu	Voce di menu	Valore di default
Messa in servizio	<b>Uscita in corrente grandezza in uscita</b> Prima variabile HART (PV)	Lin.-percent. - livello
	<b>Uscita in corrente - curva caratteristica uscita</b>	0 ... 100% corrisponde a 4 ... 20 mA
	<b>Uscita in corrente - comportamento in caso di anomalia</b>	≤ 3,6 mA
	<b>Uscita in corrente - min.</b>	3,8 mA
	<b>Uscita in corrente - max.</b>	20,5 mA
	Uscita in corrente 2 - grandezza in uscita Seconda variabile HART (SV)	Distanza - livello
	Uscita in corrente 2 - curva caratteristica uscita	0 ... 100% corrisponde a 4 ... 20 mA
	Uscita in corrente 2 - comportamento in caso di anomalia	≤ 3,6 mA
	Uscita in corrente - min.	3,8 mA
	Uscita in corrente - max.	20,5 mA
	Terza variabile HART (TV)	Sicurezza di misura livello
	Quarta variabile HART (QV)	temperatura dell'elettronica

### Menu - Display

Menu	Voce di menu	Valore di default
Display	Lingua	Lingua selezionata
	Valore d'indicazione 1	Altezza di livello
	Valore d'indicazione 2	temperatura dell'elettronica
	Illuminazione	Accesa

### Menu - Diagnostica

Menu	Voce di menu	Valore di default
Diagnostica	Segnali di stato - controllo di funzionamento	Accesa
	Segnali di stato - fuori specifica	Disinserita
	Segnali di stato - necessità di manutenzione	Accesa

Menu	Voce di menu	Valore di default
Diagnostica	Memoria apparecchio - memoria curve d'eco	Arrestata
	Memoria apparecchio - memoria valori di misura	Avviata
	Memoria apparecchio - memoria valori di misura - valori di misura	Distanza livello, valore percentuale livello, sicurezza di misura livello, temperatura dell'elettronica
	Memoria apparecchio - memoria valori di misura - registrazione a scadenze	3 min.
	Memoria apparecchio - memoria valori di misura - registrazione in caso di differenza val. di misura	15%
	Memoria apparecchio - memoria valori di misura - avvio con val. di misura	Non attivo
	Memoria apparecchio - memoria valori di misura - arresto con val. di misura	Non attivo
	Memoria apparecchio - memoria valori di misura - arrestare registrazione se memoria satura	Non attivo

### Menu - Ulteriori impostazioni

Menu	Voce di menu	Valore di default
Ulteriori impostazioni	PIN	0000
	Data	Data attuale
	Ora	Ora attuale
	Ora - formato	24 ore
	Tipo di sonda	Specifica dell'apparecchio
	Modo HART	Uscita in corrente analogica

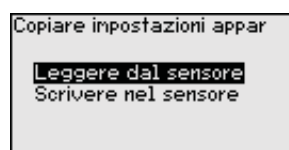
### Ulteriori impostazioni - Copiare impostazioni apparecchio

Tramite questa funzione si copiano impostazioni dell'apparecchio. Sono disponibili le seguenti funzioni:

- Leggere dal sensore: leggere dati dal sensore e salvarli nel tastierino di taratura con display
- Scrivere nel sensore: salvare dati dal tastierino di taratura con display nuovamente nel sensore

Saranno memorizzati i seguenti dati e/o le impostazioni della calibrazione del tastierino di taratura con display:

- Tutti i dati dei menu "*Messa in servizio*" e "*Display*"
- Nel menu "*Ulteriori impostazioni*" i punti "*Reset, Data/ora*"
- Parametri speciali



I dati copiati sono salvati in una memoria permanente EEPROM del tastierino di taratura con display e non andranno persi neppure duran-

te una caduta di tensione. Voi potete prelevarli e scriverli in uno o più sensori o custodirli per una eventuale sostituzione dell'elettronica.



**Avviso:**

I dati saranno memorizzati nel sensore solo dopo un controllo che assicuri la loro idoneità al sensore. In caso contrario apparirà un messaggio d'errore o sarà bloccata la funzione. Durante la scrittura dei dati nel sensore sarà visualizzato il tipo d'apparecchio da cui provengono e il numero di TAG di questo sensore.

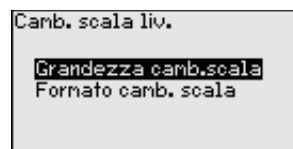


**Consiglio:**

Consigliamo di salvare le impostazioni dell'apparecchio. In caso sia necessario sostituire l'elettronica i dati di parametrizzazione memorizzati facilitano la procedura.

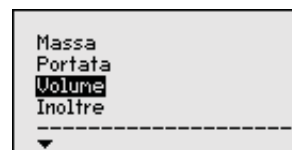
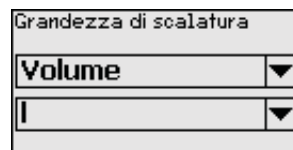
**Ulteriori impostazioni - Cambiamento di scala livello**

Poiché l'impostazione di valori scalari è molto elaborata, per quanto riguarda il valore di livello è stata suddivisa in due voci di menu.

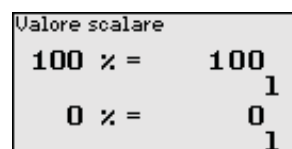
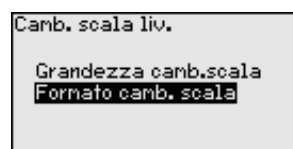


**Ulteriori impostazioni - Cambiamento di scala livello - Grandezza cambiamento di scala**

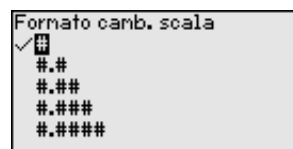
Nella voce di menu "Grandezza cambiamento di scala" si definiscono la grandezza e l'unità del cambiamento di scala per il valore di livello sul display, per es. volume in l.



**Ulteriori impostazioni - Cambiamento di scala livello - Formato cambiamento di scala**

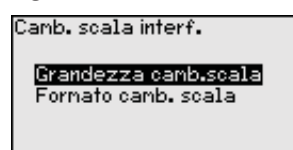


Nella voce di menu "Formato cambiamento di scala" si definiscono il formato del cambiamento di scala sul display e il cambiamento di scala del valore di misura di livello per 0% e 100%.



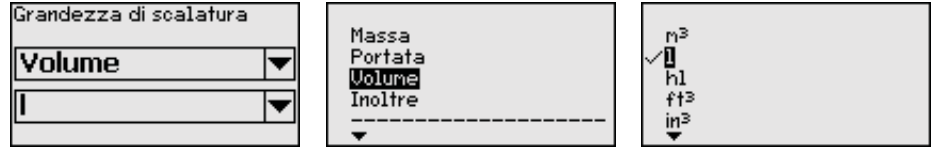
**Ulteriori impostazioni - Cambiamento di scala interfaccia**

Poiché l'impostazione di valori scalari è molto elaborata, per quanto riguarda il valore d'interfaccia è stata suddivisa in due voci di menu.



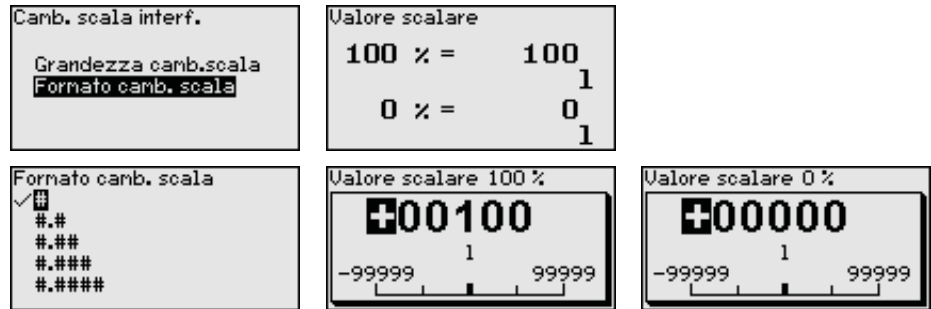
**Ulteriori impostazioni - Cambiamento di scala interfaccia - Grandezza cambiamento di scala**

Nella voce di menu "Grandezza cambiamento di scala" si definiscono la grandezza e l'unità del cambiamento di scala per il valore d'interfaccia sul display, per es. volume in l.



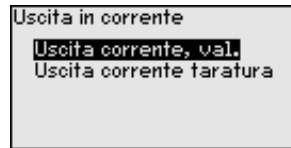
**Ulteriori impostazioni - Cambiamento di scala interfaccia - Formato cambiamento di scala**

Nella voce di menu "Formato cambiamento di scala" si definiscono il formato del cambiamento di scala sul display e il cambiamento di scala del valore di misura di interfaccia per 0% e 100%.



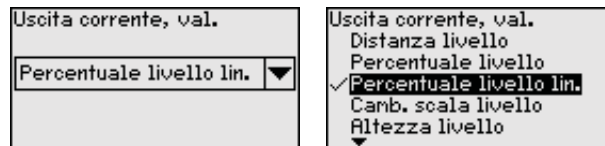
**Ulteriori impostazioni - Uscita in corrente**

Poiché l'impostazione di valori scalari è molto elaborata, per quanto riguarda il valore di livello è stata suddivisa in due voci di menu.



**Ulteriori impostazioni - Uscita in corrente - Valore uscita in corrente**

Nella voce di menu "Valore uscita in corrente" si stabilisce a quale grandezza di misura si riferisce l'uscita in corrente.



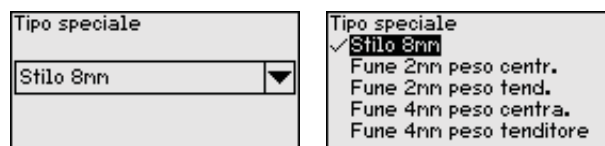
**Ulteriori impostazioni - Uscita in corrente - Taratura uscita in corrente**

Nella voce di menu "Taratura uscita in corrente" è possibile assegnare all'uscita in corrente un relativo valore di misura.



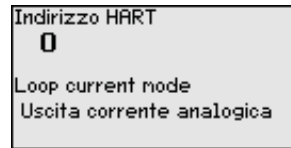
**Ulteriori impostazioni - Tipo di sonda**

In questa voce di menu è possibile selezionare il tipo e la grandezza della sonda di misura da una lista contenente tutte le possibili sonde di misura. Ciò è necessario per adeguare l'elettronica in maniera ottimale alla sonda di misura.



**Ulteriori impostazioni - Modalità HART**

Il sensore è impostato in maniera fissa sul modo operativo HART "Uscita di segnale analogica". Questo parametro non può essere modificato.

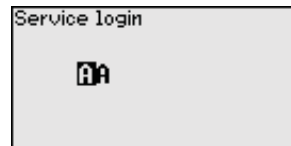


La regolazione di laboratorio è "Uscita corrente analogica" e l'indirizzo è 00.

**Ulteriori impostazioni - Parametri speciali**

In questa voce di menu si accede a un'area protetta per l'immissione di parametri speciali. In rari casi è possibile modificare singoli parametri per adeguare il sensore a esigenze particolari.

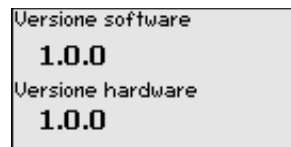
Procedere alla modifica dei parametri speciali solamente dopo aver consultato il nostro servizio di assistenza.

**Info - Denominazione apparecchio**

In questo menu è possibile prendere visione del nome e del numero di serie dell'apparecchio.

**Info - Versione apparecchio**

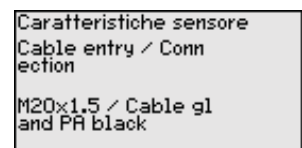
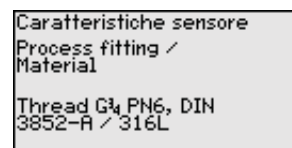
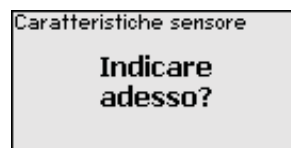
Questa voce di menu visualizza la versione hardware e software del sensore.

**Info - Data di calibrazione di laboratorio**

In questa voce di menu sono indicate la data della calibrazione di laboratorio del sensore e la data dell'ultima modifica di parametri del sensore attraverso il tastierino di taratura con display e/o via PC.

**Info - Caratteristiche sensore**

In questa voce di menu sono indicate le caratteristiche del sensore quali: omologazione, attacco di processo, guarnizione, campo di misura, elettronica, custodia ed altre.



Esempi di caratteristiche del sensore visualizzate.

## 7.4 Protezione dei dati di parametrizzazione

### Annotazione dei dati

È consigliabile annotare i dati impostati, per es. su questo manuale e poi archivarli. Saranno così disponibili per ogni futura esigenza.

### Memorizzazione nel tastierino di taratura con display

Se l'apparecchio è corredato di tastierino di taratura con display, è possibile memorizzare i dati del sensore in questo tastierino. Il procedimento è descritto nel menu "*Ulteriori impostazioni*" alla voce di menu "*Copiare impostazioni apparecchio*". I dati restano memorizzati anche nel caso di mancanza di tensione del sensore.

Saranno memorizzati i seguenti dati e/o le impostazioni della calibrazione del tastierino di taratura con display:

- Tutti i dati dei menu "*Messa in servizio*" e "*Display*"
- Nel menu "*Ulteriori impostazioni*" i punti "*Unità specifiche del sensore, unità di temperatura e linearizzazione*"
- I valori della curva di linearizzazione liberamente programmabile

La funzione può essere usata anche per trasferire le impostazioni da un apparecchio ad un altro dello stesso tipo. Se si esegue una sostituzione del sensore, il tastierino di taratura con display sarà inserito nel nuovo apparecchio e i dati saranno scritti nel sensore nella voce di menu "*Copiare impostazioni apparecchio*".

## 8 Messa in servizio con PACTware

### 8.1 Collegamento del PC

Tramite l'adattatore d'interfaccia, direttamente al sensore

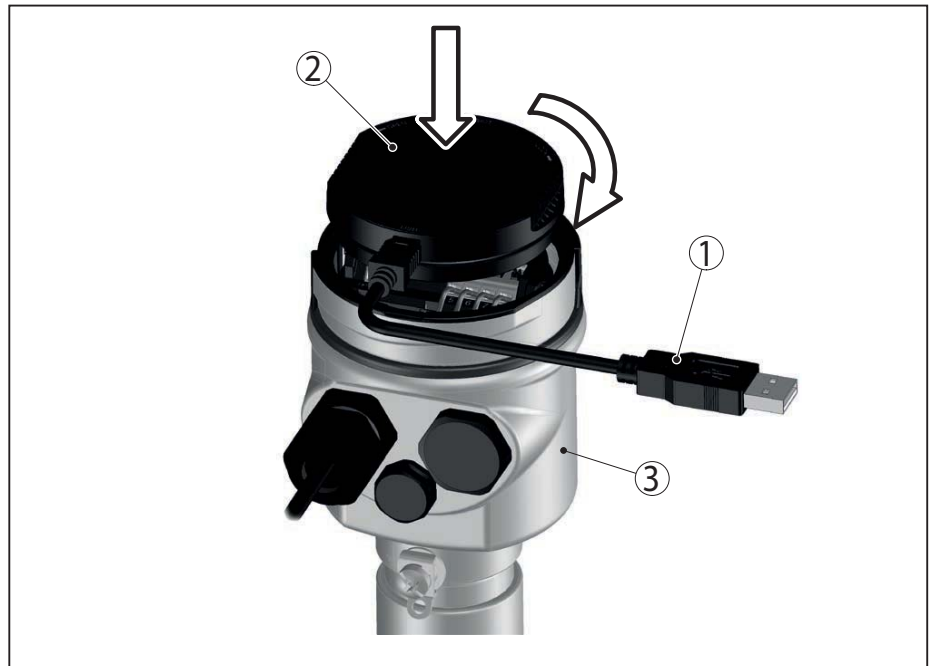


Figura 20: Collegamento diretto del PC al sensore via adattatore d'interfaccia

- 1 Cavo USB di collegamento al PC
- 2 Adattatore d'interfaccia
- 3 Sensore

### Collegamento via HART

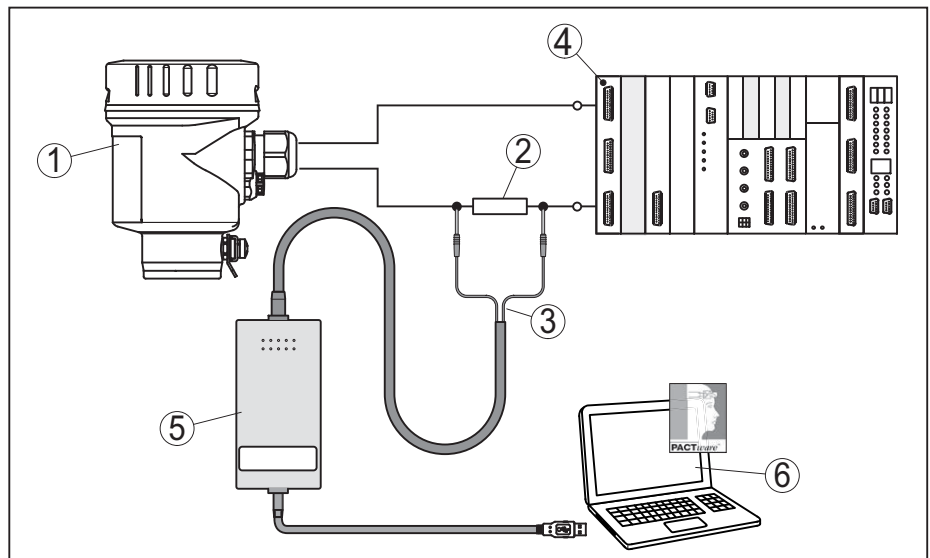


Figura 21: Collegamento del PC via HART alla linea del segnale

- 1 Sensore
- 2 Resistenza HART 250  $\Omega$  (opzionale in base all'elaborazione)
- 3 Cavo adattatore per modem HART
- 4 Sistema d'elaborazione/PLC/Alimentazione in tensione
- 5 Modem HART
- 6 PC

## 8.2 Parametrizzazione con PACTware

### Presupposti

Per la parametrizzazione del sensore tramite un PC Windows sono necessari il software di configurazione PACTware e un adeguato driver dell'apparecchio (DTM) secondo lo standard FDT. I DTM possono essere integrati anche in altre applicazioni quadro secondo lo standard FDT.



#### **Avviso:**

Per garantire il supporto di tutte le funzioni dell'apparecchio è necessario usare il DTM più attuale, anche perchè le vecchie versioni Firmware non contengono tutte le funzioni descritte. È possibile scaricare l'ultima versione del software dell'apparecchio dalla nostra homepage. Su internet è disponibile anche una procedura di aggiornamento.

L'ulteriore messa in servizio è descritta nella guida in linea di PACTware e dei DTM.

### DTM dell'apparecchio

Il DTM dell'apparecchio dispone di un assistente per la creazione del progetto, che semplifica notevolmente la calibrazione. È possibile salvare e stampare la documentazione relativa al progetto, nonché importare ed esportare progetti.

Nel DTM è possibile anche salvare curve dei valori di misura e d'eco. Inoltre sono disponibili un programma di calcolo del serbatoio e un multiviewer per la visualizzazione e l'analisi delle curve dei valori di misura e d'eco salvate.

Il DTM può essere scaricato dalla nostra homepage [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

## 8.3 Protezione dei dati di parametrizzazione

È consigliabile annotare e memorizzare i dati di parametrizzazione via PACTware. Saranno così disponibili per ogni eventuale futura esigenza.



## 9 Messa in servizio con altri sistemi

### 9.1 Programmi di servizio DD

Sono disponibili descrizioni degli apparecchi sotto forma di Enhanced Device Description (EDD) per programmi di servizio DD, come per es. AMS™ e PDM.

### 9.2 Field Communicator 375, 475

Sono disponibili descrizioni degli apparecchi sotto forma di EDD per la parametrizzazione col Field Communicator 375 ovv. 475.

Per l'integrazione degli EDD nel Field Communicator 375 ovv. 475 è necessario il software "Easy Upgrade Utility" del costruttore. Questo software viene aggiornato via Internet e i nuovi EDD vengono assunti automaticamente nel catalogo apparecchi del software dopo l'autorizzazione da parte del costruttore e possono essere poi trasmessi a un Field Communicator.

## 10 Diagnostica e service

### 10.1 Manutenzione

L'apparecchio, usato in modo appropriato durante il normale funzionamento, non richiede manutenzione.

In caso di impiego in sistemi strumentali di sicurezza (SIS), l'apparecchio va sottoposto a intervalli regolari al test di verifica della funzione di sicurezza.

Ciò consente l'individuazione di errori pericolosi non rilevati.

Spetta al gestore scegliere il tipo di test. Gli intervalli dipendono dalla  $PFD_{AVG}$  di riferimento.



Nel corso del test di funzionamento la funzione di sicurezza va considerata non sicura. Prestare attenzione che il test di funzionamento ha ripercussioni sugli apparecchi a valle.

Se uno dei test ha un esito negativo, è necessario mettere fuori servizio l'intero sistema di misura e mantenere il processo nella condizione di sicurezza ricorrendo ad altri sistemi di protezione.

Informazioni dettagliate sul test di verifica sono disponibili nel Safety Manual (SIL).

### 10.2 Memoria di diagnosi

L'apparecchio dispone di più memorie utilizzate a fini di diagnosi. I dati si conservano anche in caso di interruzioni di tensione.

#### Memorizzazione valori di misura

Nel sensore possono essere memorizzati fino a 100.000 valori di misura in una memoria ad anello. Ciascuna registrazione è corredata di data/ora e del relativo valore di misura. Tra i valori memorizzabili rientrano per es.:

- Distanza
- Livello
- Valore percentuale
- Lin. percentuale
- scalare
- Valore in corrente
- Sicurezza di misura
- temperatura dell'elettronica

Nello stato di consegna dell'apparecchio la memoria dei valori di misura è attiva e salva ogni 3 minuti la distanza, la sicurezza di misura e la temperatura dell'elettronica.

Nella modalità di calibrazione ampliata è possibile selezionare i valori di misura desiderati.

I valori che si desidera memorizzare e le condizioni di registrazione vengono impostati tramite un PC con PACTware/DTM ovv. il sistema pilota con EDD. Gli stessi canali vengono utilizzati per la lettura o il resettaggio dei dati.

#### Memorizzazione eventi

Nel sensore vengono memorizzati automaticamente fino a 500 eventi (non cancellabili) con timbro temporale. Ciascuna registrazione con-

tiene data/ora, tipo di evento, descrizione dell'evento e valore. Esempi di evento:

- modifica di un parametro
- momenti di inserzione e disinserzione
- Messaggi di stato (secondo NE 107)
- Messaggi di errore (secondo NE 107)

I dati sono letti mediante un PC con PACTware/DTM e/o attraverso il sistema di controllo con EDD.

### Memorizzazione della curva d'eco

Le curve d'eco vengono memorizzate con la data e l'ora ed i relativi dati d'eco. La memoria è suddivisa in due parti:

**Curva d'eco della messa in servizio:** vale come curva d'eco di riferimento per le condizioni di misura in occasione della messa in servizio. In tal modo è facile individuare modifiche delle condizioni di misura nel corso dell'esercizio o adesioni sul sensore. La curva d'eco della messa in servizio viene salvata tramite:

- PC con PACTware/DTM
- sistema pilota con EDD
- Tastierino di taratura con display

**Ulteriori curve d'eco:** in quest'area di memoria è possibile memorizzare nel sensore fino a 10 curve d'eco in una memoria ad anello. Le ulteriori curve d'eco vengono salvate tramite:

- PC con PACTware/DTM
- sistema pilota con EDD
- Tastierino di taratura con display

## 10.3 Segnalazioni di stato

L'apparecchio dispone di un'autosorveglianza e diagnostica secondo NE 107 e VDI/VDE 2650. Relativamente alle segnalazioni di stato indicate nella tabella seguente sono visibili messaggi di errore dettagliati alla voce di menu "*Diagnostica*" tramite tastierino di taratura con display, PACTware/DTM ed EDD.

### Segnalazioni di stato

I messaggi di stato sono suddivisi nelle seguenti categorie:

- Guasto
- Controllo di funzionamento
- Fuori specifica
- Manutenzione necessaria

e sono chiariti da pittogrammi:

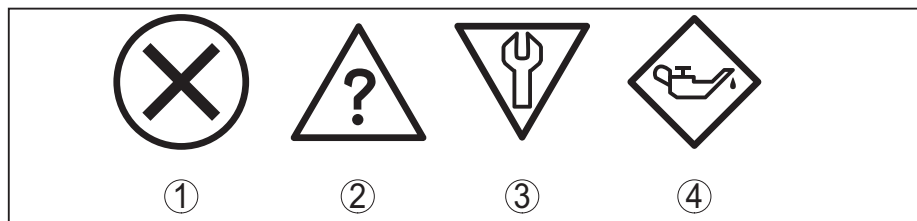


Figura 22: Pittogrammi delle segnalazioni di stato

- 1 Guasto (Failure) - rosso
- 2 Fuori specifica (Out of specification) - giallo
- 3 Controllo di funzionamento (Function check) - arancione
- 4 Manutenzione necessaria (Maintenance) - blu

**Guasto (Failure):** a causa del riconoscimento di un difetto di funzionamento nell'apparecchio, questo segnala un guasto.

Questa segnalazione di stato è sempre attiva e non può essere disattivata dall'utente.

**Controllo di funzionamento (Function check):** si sta lavorando sull'apparecchio, il valore di misura è temporaneamente non valido (per es. durante la simulazione).

Nelle impostazioni di default questa segnalazione di stato è inattiva. L'utente può attivarla tramite PACTware/DTM o EDD.

**Fuori specifica (Out of specification):** il valore di misura non è sicuro, poiché è stata superata la specifica dell'apparecchio (per es. temperatura dell'unità elettronica).

Nelle impostazioni di default questa segnalazione di stato è inattiva. L'utente può attivarla tramite PACTware/DTM o EDD.

**Manutenzione necessaria (Maintenance):** la funzione dell'apparecchio è limitata da influssi esterni. La misura viene influenzata, il valore di misura è ancora valido. Pianificare la manutenzione perché è probabile un guasto imminente (per es. a causa di adesioni).

Nelle impostazioni di default questa segnalazione di stato è inattiva. L'utente può attivarla tramite PACTware/DTM o EDD.

## Failure

La seguente tabella presenta i codici d'errore e i messaggi di testo nella segnalazione di stato "Failure" e fornisce indicazioni in merito alla causa e all'eliminazione. Si prega di notare che alcuni dati valgono solamente per apparecchi quadrifilari.

Codice Testo del messaggio	Cause	Eliminazione	DevSpec State in CMD 48
F013 Nessun valore di misura disponibile	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Il sensore non rileva l'eco durante il funzionamento</li> <li>● Unità di processo ovv. sonda di misura sporca o difettosa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Controllare e correggere il montaggio e/o la parametrizzazione</li> <li>● Pulire o sostituire l'unità di processo ovv. la sonda di misura</li> </ul>	Bit 0 di byte 0 ... 5
F017 Escursione taratura troppo piccola	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Taratura fuori specifica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Modificare la taratura conformemente ai valori limiti (differenza tra min. e max. <math>\geq 10</math> mm)</li> </ul>	Bit 1 di byte 0 ... 5

<b>Codice</b> <b>Testo del messaggio</b>	<b>Cause</b>	<b>Eliminazione</b>	<b>DevSpec State in CMD 48</b>
F025 Errore nella tabella di linearizzazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>● I punti di riferimento non seguono una andamento costante, per es. coppie di valori illogiche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Controllare i valori della tabella di linearizzazione</li> <li>● Cancellare/ricreare la tabella di linearizzazione</li> </ul>	Bit 2 di byte 0 ... 5
F036 Software non funzionante	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aggiornamento software fallito o interrotto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ripetere aggiornamento software</li> <li>● Controllare esecuzione dell'elettronica</li> <li>● Sostituire l'elettronica</li> <li>● Spedire l'apparecchio in riparazione</li> </ul>	Bit 3 di byte 0 ... 5
F040 Errore nell'elettronica	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Difetto di hardware</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sostituire l'elettronica</li> <li>● Spedire l'apparecchio in riparazione</li> </ul>	Bit 4 di byte 0 ... 5
F041 Perdita della sonda	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sonda di misura a fune strappata o sonda di misura a barra difettosa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Controllare la sonda di misura ed eventualmente sostituirla</li> </ul>	Bit 13 di byte 0 ... 5
F080 Errore generale di software	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Errore generale di software</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disconnettere brevemente la tensione di esercizio</li> </ul>	Bit 5 di byte 0 ... 5
F105 Il valore di misura viene rilevato	<ul style="list-style-type: none"> <li>● L'apparecchio è ancora in fase di avvio, non è stato possibile determinare il valore di misura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Attendere la fine della fase di avvio</li> <li>● Durata in base all'esecuzione e alla parametrizzazione, max. 5 min.</li> </ul>	Bit 6 di byte 0 ... 5
F113 Errore di comunicazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disturbi EMI</li> <li>● Errore di trasmissione nella comunicazione interna con l'alimentatore quadrifilare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Eliminare influenze EMI</li> <li>● Sostituire l'alimentatore quadrifilare o l'elettronica</li> </ul>	Bit 12 di byte 0 ... 5
F125 Temperatura dell'elettronica inaccettabile	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Temperatura dell'elettronica fuori specifica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Controllare temperatura ambiente</li> <li>● Isolare l'elettronica</li> <li>● Usare un apparecchio con un maggiore campo di temperatura</li> </ul>	Bit 7 di byte 0 ... 5
F260 Errore di calibrazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Errore nella calibrazione eseguita in laboratorio</li> <li>● Errore nella EEPROM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sostituire l'elettronica</li> <li>● Spedire l'apparecchio in riparazione</li> </ul>	Bit 8 di byte 0 ... 5
F261 Errore nell'impostazione dell'apparecchio	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Errore durante la messa in servizio</li> <li>● Errore nel corso dell'esecuzione di un reset</li> <li>● Soppressione dei segnali di disturbo errata</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Eseguire il reset</li> <li>● Ripetere messa in servizio</li> </ul>	Bit 9 di byte 0 ... 5
F264 Errore d'installazione/di messa in servizio	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Errore durante la messa in servizio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Controllare e correggere il montaggio e/o la parametrizzazione</li> <li>● Controllare la lunghezza della sonda</li> </ul>	Bit 10 di byte 0 ... 5
F265 Funzione di misura disturbata	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Il sensore non effettua più alcuna misura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Eseguire il reset</li> <li>● Disconnettere brevemente la tensione di esercizio</li> </ul>	Bit 11 di byte 0 ... 5

Codice Testo del messaggio	Cause	Eliminazione	DevSpec State in CMD 48
F266 Tensione di esercizio non ammessa	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tensione di esercizio al di sotto del range specificato</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Controllare l'allacciamento elettrico</li> <li>● event. aumentare la tensione di esercizio</li> </ul>	Bit 14 di byte 0 ... 5
F267 No executable sensor software	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Il sensore non può avviarsi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sostituire l'elettronica</li> <li>● Spedire l'apparecchio in riparazione</li> </ul>	La comunicazione non è possibile

**Function check**

La seguente tabella elenca i codici di errore e i testi dei messaggi nella segnalazione di stato "*Function check*" e fornisce informazioni sulla causa e sui possibili rimedi.

Codice Testo del messaggio	Cause	Eliminazione	DevSpec State in CMD 48
C700 Simulazione attiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>● È attiva una simulazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Terminare simulazione</li> <li>● Attendere la fine automatica dopo 60 minuti</li> </ul>	"Simulation Active" in "Standardized Status 0"
C701 Verifica dei parametri	<ul style="list-style-type: none"> <li>● La verifica dei parametri è stata interrotta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Concludere la verifica dei parametri</li> </ul>	Bit 12 di byte 14 ... 24

**Out of specification**

La seguente tabella elenca i codici di errore e i testi dei messaggi nella segnalazione di stato "*Out of specification*" e fornisce informazioni sulla causa e sui possibili rimedi.

Codice Testo del messaggio	Cause	Eliminazione	DevSpec State in CMD 48
S601 Sovrappieno	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Eco di livello al massimo livello scomparso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ridurre il livello</li> <li>● Taratura di 100%: aumentare il valore</li> <li>● Controllare i tronchetti di montaggio</li> <li>● Eliminare eventuali segnali di disturbo presenti nel massimo livello</li> <li>● Impiegare una sonda di misura coassiale</li> </ul>	Bit 9 di byte 14 ... 24

**Maintenance**

La seguente tabella elenca i codici di errore e i messaggi di testo nella segnalazione di stato "*Maintenance*" e fornisce informazioni sulla causa e sui possibili rimedi.

Codice Testo del messaggio	Cause	Eliminazione	DevSpec State in CMD 48
M500 Errore in condizione di fornitura	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Durante il reset sulla condizione di fornitura non è stato possibile ripristinare i dati</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ripetere reset</li> <li>● Caricare il file XML con i dati del sensore nel sensore</li> </ul>	Bit 0 di byte 14 ... 24
M501 Errore nella tabella di linearizzazione non attiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>● I punti di riferimento non seguono una andamento costante, per es. coppie di valori illogiche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Verificare la tabella di linearizzazione</li> <li>● Cancellare/Ricreare tabella</li> </ul>	Bit 1 di byte 14 ... 24
M504 Errore in una interfaccia apparecchio	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Difetto di hardware</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sostituire l'elettronica</li> <li>● Spedire l'apparecchio in riparazione</li> </ul>	Bit 4 di byte 14 ... 24
M506 Errore d'installazione/di messa in servizio	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Errore durante la messa in servizio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Controllare e correggere il montaggio e/o la parametrizzazione</li> <li>● Controllare la lunghezza della sonda</li> </ul>	Bit 6 di byte 14 ... 24
M507 Errore nell'impostazione dell'apparecchio	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Errore durante la messa in servizio</li> <li>● Errore nel corso dell'esecuzione di un reset</li> <li>● Soppressione dei segnali di disturbo errata</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Eseguire un reset e ripetere la messa in servizio</li> </ul>	Bit 7 di byte 14 ... 24

## 10.4 Eliminazione di disturbi

### Comportamento in caso di disturbi

È responsabilità del gestore dell'impianto prendere le necessarie misure per eliminare i disturbi che eventualmente si presentassero.

### Procedimento per l'eliminazione di disturbi

I primi provvedimenti sono:

- Valutazione di messaggi d'errore tramite lo strumento di calibrazione
- Controllo del segnale in uscita
- Trattamento di errori di misura

Un PC con il software PACTware e il relativo DTM offre ulteriori ampie possibilità diagnostiche. In molti casi in questo modo è possibile individuare le cause delle anomalie e provvedere alla loro eliminazione.

### Controllare il segnale 4 ... 20 mA

Collegare secondo lo schema elettrico un multimetro portatile nell'idoneo campo di misura. La seguente tabella descrive gli eventuali errori del segnale in corrente e i possibili rimedi.

Errore	Cause	Eliminazione
Segnale 4 ... 20 mA instabile	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Oscillazioni della grandezza di misura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Impostare l'attenuazione a seconda dell'apparecchio tramite il tastierino di taratura con display o PACTware/DTM</li> </ul>

Errore	Cause	Eliminazione
Segnale 4 ... 20 mA assente	● Collegamento elettrico difettoso	● Controllare il collegamento secondo il capitolo "Operazioni di collegamento" ed eventualmente correggere secondo il capitolo "Schema elettrico"
	● Manca alimentazione in tensione	● Controllare che i collegamenti non siano interrotti, eventualmente ripristinarli
	● Tensione di alimentazione troppo bassa e/o impedenza del carico troppo alta	● Controllare ed adeguare
Segnale in corrente superiore a 22 mA o inferiore a 3,6 mA	● Unità elettronica del sensore difettosa	● Sostituire l'apparecchio o inviarlo in riparazione

### Trattamento di errori di misura

Le tabelle seguenti contengono esempi tipici di errori di misura legati all'applicazione stessa. Si distingue tra errori di misura in caso di:

- livello costante
- riempimento
- svuotamento

Le immagini nella colonna "*Immagine errore*" mostrano il livello effettivo con una linea tratteggiata e quello visualizzato dal sensore con una linea continua.

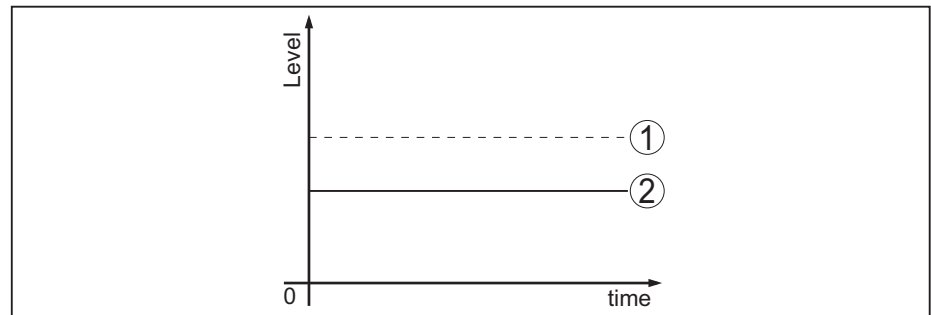


Figura 23: La linea tratteggiata 1 mostra il livello effettivo e quella continua 2 quello visualizzato dal sensore



#### Avviso:

- Ovunque il sensore visualizzi un valore costante, la causa potrebbe risiedere anche nell'impostazione di anomalia dell'uscita in corrente su "Mantieni valore"
- In caso di visualizzazione di un livello troppo basso, la causa potrebbe essere anche un'eccessiva resistenza di linea



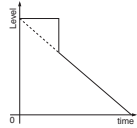
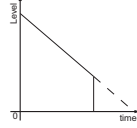
## Errori di misura con livello costante

Descrizione dell'errore	Immagine errore	Cause	Eliminazione
1. Il valore di misura visualizza un livello troppo basso o troppo alto		● Taratura di min./max. non corretta	● Adeguare la taratura di min./max.
		● Curva di linearizzazione errata	● Adeguare la curva di linearizzazione
		● Errore tempo di andata e ritorno impulsi (piccolo errore di misura vicino a 100%/grande errore vicino a 0%)	● Ripetere messa in servizio
2. Il valore di misura va verso 100%		● L'ampiezza dell'eco del prodotto cala per ragioni di processo ● Non è stata eseguita la soppressione dei segnali di disturbo	● Eseguire una soppressione dei segnali di disturbo
		● Variazione di ampiezza o della posizione di un eco di disturbo (per es. depositi di prodotto); la soppressione dei segnali di disturbo non è più adeguata	● Determinare la causa della modifica dell'eco di disturbo, eseguire la soppressione dei segnali di disturbo per es. con depositi

## Errori di misura al riempimento

Descrizione dell'errore	Immagine errore	Cause	Eliminazione
3. Al riempimento il valore di misura rimane nella sezione del fondo		● Eco dell'estremità della sonda più grande dell'eco del prodotto, per es. per prodotti con $\epsilon_r < 2,5$ a base di olio, solvente ecc.	● Controllare i parametri prodotto e altezza serbatoio ed eventualmente adeguarli
4. Al riempimento il valore di misura rimane temporaneamente fermo e poi passa al livello corretto		● Turbolenze sulla superficie del prodotto, riempimento rapido	● Controllare i parametri, eventualmente correggerli, per es. in serbatoio di dosaggio, reattore
5. Al riempimento il valore di misura passa sporadicamente a 100%		● Condensa variabile o imbrattamenti sulla sonda di misura	● Eseguire una soppressione dei segnali di disturbo
6. Il valore di misura passa a $\geq 100\%$ ovv. 0 m di distanza		● L'eco di livello non viene più rilevato nel massimo livello a causa di segnali di disturbo nel massimo livello. il sensore passa a "Sicurezza di sovrappieno". Vengono indicati il max. livello (distanza 0 m) e il messaggio di stato "Sicurezza di sovrappieno".	● Eliminare i segnali di disturbo al massimo livello ● Verificare le condizioni di montaggio ● Se possibile disattivare la sicurezza di sovrappieno

## Errori di misura allo svuotamento

Descrizione dell'errore	Immagine errore	Cause	Eliminazione
7. Allo svuotamento il valore di misura rimane al massimo livello		<ul style="list-style-type: none"> <li>● L'eco di disturbo è più grande dell'eco di livello</li> <li>● Eco di livello troppo piccolo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Eliminare i segnali di disturbo al massimo livello</li> <li>● Eliminare lo sporco sulla sonda di misura. Una volta eliminati i segnali di disturbo va cancellata la soppressione dei segnali di disturbo.</li> <li>● Eseguire una nuova soppressione dei segnali di disturbo</li> </ul>
8. Allo svuotamento il valore di misura rimane fisso su un punto in modo riproducibile		<ul style="list-style-type: none"> <li>● In questo punto i segnali di disturbo memorizzati sono più grandi dell'eco di livello</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cancellare la soppressione dei segnali di disturbo</li> <li>● Eseguire una nuova soppressione dei segnali di disturbo</li> </ul>

### Comportamento dopo l'eliminazione dei disturbi

A seconda della causa del disturbo e delle misure attuate è eventualmente necessario ripetere i passi operativi descritti nel capitolo "Messa in servizio" o eseguire un controllo di plausibilità e di completezza.

## 10.5 Sostituzione dell'unità elettronica

In caso di difetto, l'unità elettronica può essere sostituita dall'utente.



Nelle applicazioni Ex usare unicamente un apparecchio e un'unità elettronica con omologazione Ex.



Negli apparecchi con qualifica SIL è possibile solamente l'impiego di un'unità elettronica con qualifica SIL.

Le unità elettroniche sono adeguate al relativo sensore, per cui nella nuova unità elettronica vanno caricate le impostazioni di laboratorio del sensore. Per farlo esistono diverse possibilità:

- in laboratorio
- sul posto dall'utente

### in laboratorio

Ordinare l'elettronica sostitutiva presso la propria rappresentanza, indicando il numero di serie del sensore.

Il numero di serie del sensore è riportato sulla targhetta d'identificazione dell'apparecchio, all'interno della custodia, nonché sulla bolla di consegna dell'apparecchio.

L'unità elettronica sostitutiva ha il numero di serie del relativo sensore. Prima di montarla controllare se i due numeri di serie (dell'unità elettronica sostitutiva e del sensore) coincidono.

Eseguire quindi tutte le impostazioni specifiche per l'applicazione. Dopo la sostituzione dell'elettronica eseguire una nuova messa in servizio o caricare i dati salvati della messa in servizio.

### sul posto dall'utente



Innanzitutto è necessario trasferire i dati del sensore sulla nuova elettronica.

I dati individuali e specifici del sensore possono essere scaricati dalla nostra homepage.

Alla voce "Ricerca apparecchio (numero di serie)", immettendo il numero di serie del sensore è possibile scaricare direttamente sul sensore i dati specifici come file XML.

Una volta effettuato il trasferimento dei dati del sensore, è necessario verificare il trasferimento con una check sum. Solo dopo la verifica l'apparecchio è nuovamente pronto all'uso.

La sostituzione dell'elettronica è descritta dettagliatamente nelle Istruzioni supplementari "*Unità elettronica*".

Eseguire quindi tutte le impostazioni specifiche per l'applicazione. Dopo la sostituzione dell'elettronica eseguire una nuova messa in servizio o caricare i dati salvati della messa in servizio.

Se in occasione della prima messa in servizio del sensore sono stati memorizzati i dati della parametrizzazione, questi possono essere trasferiti nuovamente nell'unità elettronica sostitutiva. Anche in tal caso è necessaria una verifica dell'apparecchio.

## 10.6 Sostituzione della fune o della barra

### Sostituzione della fune o della barra

In caso di necessità è possibile sostituire la fune o la barra (elemento di misura) della sonda di misura.

Per staccare la barra o la fune di misura è necessaria una chiave fissa con apertura 7 (barra con  $\varnothing$  8, fune con  $\varnothing$  2 e 4) o apertura 10 (barra con  $\varnothing$  12).



#### Avviso:

Alla sostituzione della barra o della fune, prestare attenzione che l'apparecchio e la nuova barra o la nuova fune siano pulite e asciutte.

1. Allentare la barra o la fune di misura applicando la chiave fissa sui due punti previsti e bloccare con una seconda chiave fissa applicata sull'esagono dell'attacco di processo.
2. Asciugare bene l'attacco di processo e l'estremità superiore della barra prima di svitare la barra.
3. Svitare manualmente la barra o la fune di misura allentata.
4. Infilare manualmente la nuova barra di misura nell'apertura dell'attacco di processo, eseguendo con cautela un movimento rotatorio.
5. Avvitare manualmente la barra di misura nell'apertura dell'attacco di processo.
6. Bloccare con la seconda chiave fissa e serrare la barra o la fune applicando la chiave fissa sui due punti previsti con la seguente coppia di serraggio.

Barra con  $\varnothing$  8, fune con  $\varnothing$  2 e 4: 6 Nm (4.43 lbf ft)

Barra con  $\varnothing$  12: 10 Nm (7.37 lbf ft)

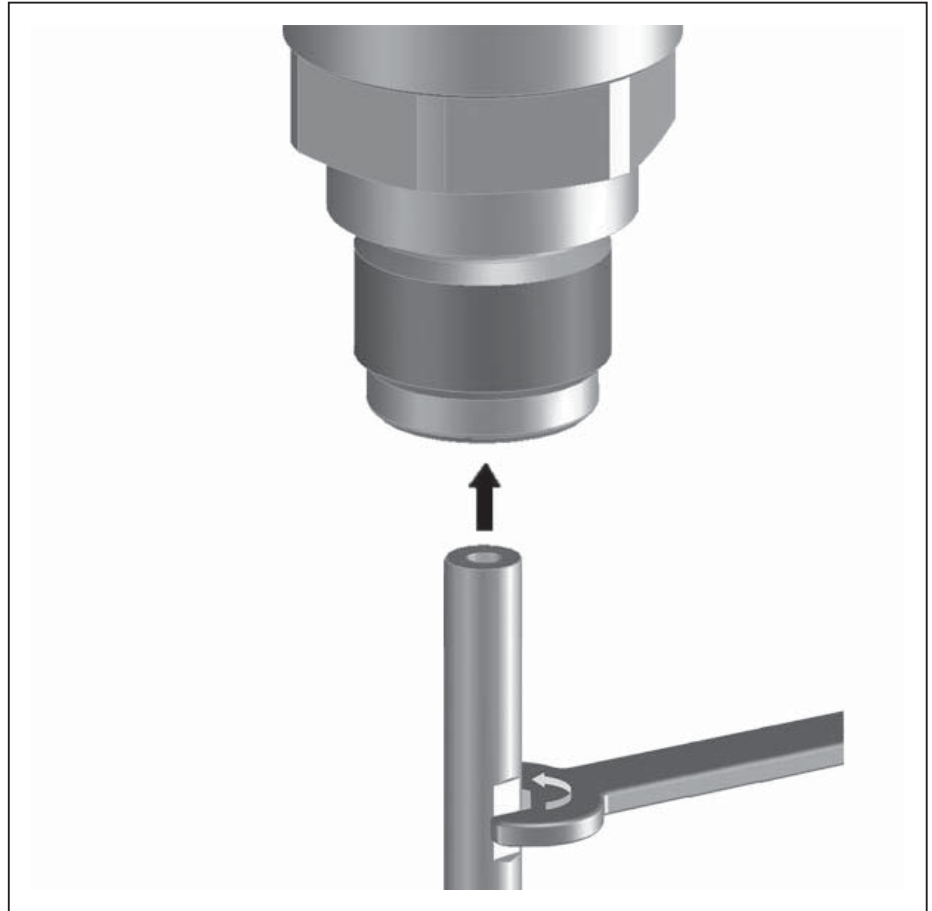


Figura 32: Sostituzione della barra ovv. della fune di misura



**Informazione:**

Serrare con il momento torcente indicato, per assicurare la massima resistenza a trazione del collegamento.

7. Immettere la nuova lunghezza della sonda di misura ed event. il nuovo tipo di sonda ed eseguire una nuova taratura (vedi "Sequenza della messa in servizio, Taratura di min. - Taratura di max.").

**Accorciamento della fune o della barra**

La barra ovv. la fune della sonda di misura possono essere accorciate a piacere.

1. Contrassegnare la lunghezza desiderata sulla barra di misura montata.
2. Fune: allentare le viti senza testa del peso tenditore (esagono cavo 3)
3. Fune: togliere le viti senza testa
4. Fune: estrarre la fune dal peso tenditore
5. Accorciare la fune/barra in corrispondenza del contrassegno con una mola per troncatura o una sega per metalli. Per la fune prestare attenzione alle indicazioni della figura seguente.
6. Fune con peso tenditore: infilare la fune nel peso tenditore conformemente allo schizzo

7. Fune con peso tenditore: fissare la fune con le viti senza testa, coppia di serraggio 7 Nm (5.16 lbf ft)
- Fune con peso tenditore: fissare la fune con le viti senza testa, coppia di serraggio 7 Nm (5.16 lbf ft) e fissare l'elemento di bloccaggio sul peso tenditore.
8. Immettere la nuova lunghezza della sonda di misura ed eseguire una nuova taratura (vedi "Sequenza della messa in servizio, Taratura di min. - Taratura di max.").

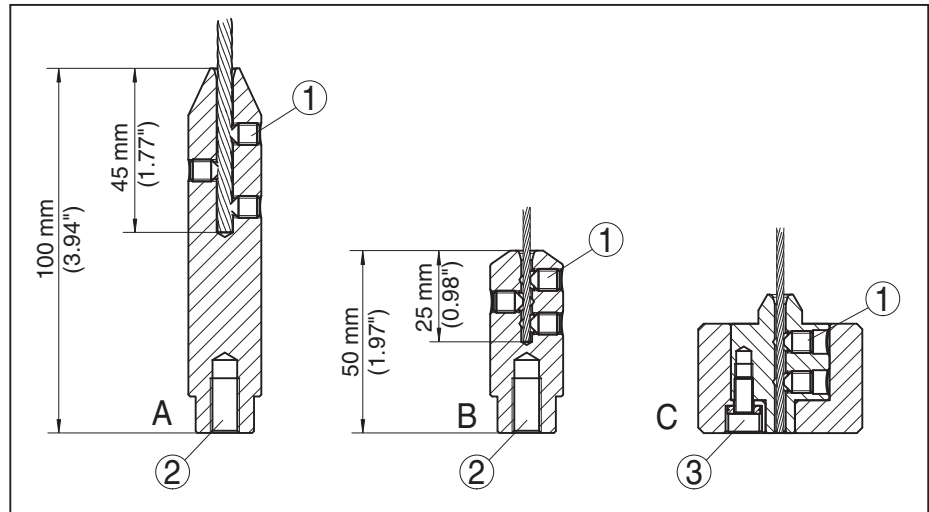


Figura 33: Riduzione della lunghezza della fune

- A Peso tenditore - fune con  $\varnothing$  4 mm  
 B Peso tenditore - fune con  $\varnothing$  2 mm  
 C Zavorra di centraggio - fune con  $\varnothing$  2 mm  
 1 Viti senza testa  
 2 Filettatura M8 per vite ad anello  
 3 Vite di fissaggio - zavorra di centraggio

## 10.7 Aggiornamento del software

Per l'aggiornamento software sono necessari i seguenti componenti:

- Sensore
- Alimentazione in tensione
- Modem HART
- PC con PACTware
- Software attuale del sensore come file

L'attuale software del sensore e informazioni dettagliate sulla procedura sono disponibili nella sezione di download sulla nostra homepage: [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

Le informazioni per l'installazione sono contenute nel file di download.



Prestare attenzione a utilizzare il software corretto con qualifica SIL.

Gli apparecchi con qualifica SIL possono essere aggiornati solamente con il relativo software. È perciò esclusa l'eventualità di un aggiornamento accidentale con una versione software errata.



**Avvertimento:**

È possibile che gli apparecchi con omologazioni siano legati a determinate versioni del software. Assicurarsi perciò in caso di aggiornamento del software che l'omologazione rimanga operativa.

Informazioni dettagliate sono disponibili nella sezione di download sulla nostra homepage: [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

## **10.8 Come procedere in caso di riparazione**

Se dovesse essere necessario eseguire una riparazione, contattare la propria rappresentanza responsabile.

## 11 Smontaggio

### 11.1 Sequenza di smontaggio

**Attenzione:**

Prima di smontare l'apparecchio assicurarsi che non esistano condizioni di processo pericolose, per es. pressione nel serbatoio o nella tubazione, temperature elevate, prodotti aggressivi o tossici, ecc.

Seguire le indicazioni dei capitoli "*Montaggio*" e "*Collegamento all'alimentazione in tensione*" e procedere allo stesso modo, ma nella sequenza inversa.

### 11.2 Smaltimento

L'apparecchio è costruito con materiali che possono essere riciclati dalle aziende specializzate. Abbiamo realizzato componenti che possono essere rimossi facilmente, costruiti anch'essi con materiali riciclabili.

Un corretto smaltimento evita danni all'uomo e all'ambiente e favorisce il riutilizzo di preziose materie prime.

Materiali: vedi "*Dati tecnici*"

Se non è possibile smaltire correttamente il vecchio apparecchio, contattateci per l'eventuale restituzione e il riciclaggio.

**Direttiva RAEE 2012/19/UE**

Questo apparecchio non è soggetto alla direttiva WEEE 2012/19/UE e alle relative leggi nazionali. Consegnare l'apparecchio direttamente a un'azienda specializzata nel riciclaggio e non usare i luoghi di raccolta comunali, che, secondo la direttiva WEEE 2002/96/UE, sono previsti solo per materiale di scarto di privati.

## 12 Appendice

### 12.1 Dati tecnici

#### Dati generali

316L corrisponde a 1.4404 oppure a 1.4435

Materiali, a contatto col prodotto

- Attacco di processo (esecuzione fino a 6 bar) 316L e PPS GF 40
- Attacco di processo (esecuzione fino a 40 bar) 304L e PEEK, 316L e PEEK, lega C22 (2.4602) e PEEK, lega C276 (2.4819) e PEEK, acciaio duplex (1.4462) e PEEK, lega 400 (2.4360) e PTFE
- Guarnizione di processo lato apparecchio (esecuzione a fune/a barra) FKM (SHS FPM 70C3 GLT), FFKM (Kalrez 6375), EPDM (A+P 75.5/KW75F), silicone rivestito di FEP (A+P FEP-O-SEAL)
- Guarnizione di processo Procurata dal cliente (per apparecchi con attacco filettato: Klingersil C-4400 spedita con l'apparecchio)
- Barra:  $\varnothing$  8 mm (0.315 in) 316L, lega C22 (2.4602), 304L, lega C276 (2.4819), acciaio duplex (1.4462)
- Barra:  $\varnothing$  12 mm (0.472 in) 316L, lega C22 (2.4602), lega 400 (2.4360)
- Fune:  $\varnothing$  2 mm (0.079 in) 316 (1.4401), lega C276 (2.4819)
- Fune:  $\varnothing$  4 mm (0.157 in) 316 (1.4401), lega C22 (2.4602), PFA
- Conduttore interno (fino alla fune) 316L
- Peso tenditore (opzionale) 316L
- Zavorra di centraggio (opzionale) 316L

Materiali, non a contatto col prodotto

- Custodia di acciaio speciale (a lucidatura elettrochimica) 316L
- Second Line of Defense (opzionale) Vetro borosilicato GPC 540 con 316L e lega C22 (2.4602)
- Guarnizione tra custodia e coperchio della custodia Silicone SI 850 R
- Finestrella nel coperchio della custodia (opzionale) Policarbonato (per esecuzione Ex de: vetro)
- Morsetto di terra 316L
- Pressacavo PA, acciaio speciale, ottone
- Guarnizione pressacavo NBR
- Tappo pressacavo PA

Second Line of Defense (opzionale)

- La Second Line of Defense (SLOD) è un secondo livello di protezione sotto forma di esecuzione a prova di gas nella parte inferiore della custodia che impedisce la penetrazione di prodotto nella custodia.



– Materiale del supporto	316L
– Vetro colato	Vetro borosilicato GPC 540
– Contatti	Lega C22 (2.4602)
– Fughe di elio	$< 10^{-6}$ mbar l/s
– Resistenza a pressione	V. pressione di processo del sensore
Collegamento conduttivo	Tra morsetto di terra, attacco di processo e sonda di misura

#### Attacchi di processo

– Filettatura gas, cilindrica (ISO 228 T1)	G $\frac{3}{4}$ , G1, G1 $\frac{1}{2}$ secondo DIN 3852-A
– Filettatura gas, conica (ASME B1.20.1)	$\frac{3}{4}$ NPT, 1 NPT, 1 $\frac{1}{2}$ NPT
– Flange	DIN da DN 25, ASME da 1"

#### Peso

– Peso dell'apparecchio (in base all'attacco di processo)	ca. 0,8 ... 8 kg (0.176 ... 17.64 lbs)
– Barra: $\varnothing$ 8 mm (0.315 in)	ca. 400 g/m (4.3 oz/ft)
– Barra: $\varnothing$ 12 mm (0.472 in)	ca. 900 g/m (9.68 oz/ft)
– Fune: $\varnothing$ 2 mm (0.079 in)	ca. 16 g/m (0.17 oz/ft)
– Fune: $\varnothing$ 4 mm (0.157 in)	ca. 60 g/m (0.65 oz/ft)
– Peso tenditore per fune $\varnothing$ 2 mm (0.079 in)	100 g (3.22 oz)
– Peso tenditore per fune $\varnothing$ 4 mm (0.157 in)	200 g (6.43 oz)
– Zavorra di centraggio ( $\varnothing$ 40 mm (1.575 in))	180 g (5.79 oz)
– Zavorra di centraggio ( $\varnothing$ 45 mm (1.772 in))	250 g (8.04 oz)
– Zavorra di centraggio ( $\varnothing$ 75 mm (2.953 in))	825 g (26.52 oz)
– Zavorra di centraggio ( $\varnothing$ 95 mm (3.74 in))	1050 g (33.76 oz)

#### Lunghezza sonda di misura L (da superficie di tenuta)

– Barra: $\varnothing$ 8 mm (0.315 in)	fino a 6 m (19.69 ft)
– Barra: $\varnothing$ 12 mm (0.472 in)	fino a 6 m (19.69 ft)
– Precisione del taglio a misura - barra	$\pm(1 \text{ mm} + 0,05\%$ della lunghezza della barra)
– Fune: $\varnothing$ 2 mm (0.079 in)	fino a 75 m (246.1 ft)
– Fune: $\varnothing$ 4 mm (0.157 in)	fino a 75 m (246 ft)
– Precisione del taglio a misura - fune	$\pm(2 \text{ mm} + 0,05\%$ della lunghezza della fune)

#### Carico radiale

– Barra: $\varnothing$ 8 mm (0.315 in)	10 Nm (7.38 lbf ft)
– Barra: $\varnothing$ 12 mm (0.472 in)	30 Nm (22.13 lbf ft)

## Max. carico di trazione

- Fune:  $\varnothing$  2 mm (0.079 in) - 316 (1.4401) 1,5 KN (337 lbf)
- Fune:  $\varnothing$  2 mm (0.079 in) - lega C276 (2.4819) 1,0 KN (225 lbf)
- Fune:  $\varnothing$  4 mm (0.157 in) 2,5 KN (562 lbf)

Filettatura nel peso tenditore per es. per vite ad anello (esecuzione a fune) M 8

Coppia di serraggio per sonda di misura a fune o a barra sostituibile (nell'attacco di processo)

- Fune:  $\varnothing$  2 mm (0.079 in) 6 Nm (4.43 lbf ft)
- Fune:  $\varnothing$  4 mm (0.157 in) 6 Nm (4.43 lbf ft)
- Barra:  $\varnothing$  8 mm (0.315 in) 6 Nm (4.43 lbf ft)
- Barra:  $\varnothing$  12 mm (0.472 in) 10 Nm (7.38 lbf ft)

Coppia di serraggio per pressacavi NPT e tubi Conduit

- Custodia di acciaio speciale max. 50 Nm (36.88 lbf ft)

**Valori in ingresso**

Grandezza di misura Livello di liquidi

Minima costante dielettrica relativa del prodotto

- Sonde di misura a fune  $\epsilon_r \geq 1,6$
- Sonde di misura a barra  $\epsilon_r \geq 1,6$

**Grandezza in uscita**

Segnale in uscita	4 ... 20 mA/HART
Range del segnale in uscita	3,8 ... 20,5 mA/HART (regolazione di laboratorio)
Specifica HART soddisfatta	7
Risoluzione del segnale	0,3 $\mu$ A
Segnale di guasto uscita in corrente (impostabile)	$\geq 21$ mA, $\leq 3,6$ mA
Max. corrente in uscita	21,5 mA
Corrente di avviamento	$\leq 10$ mA per 5 ms dopo accensione, $\leq 3,6$ mA
Carico	Si veda il diagramma di carico in -Alimentazione in tensione-
Attenuazione (63 % dei valori in ingresso), impostabile	0 ... 999 s
Valori in uscita HART conformemente a HART 7 (regolazione di laboratorio) <sup>1)</sup>	
- Primo valore HART (PV)	Valore percentuale linearizzato livello
- Secondo valore HART (SV)	Distanza dal livello
- Terzo valore HART (TV)	Sicurezza di misura livello
- Quarto valore HART (QV)	temperatura dell'elettronica

<sup>1)</sup> I valori in uscita possono essere assegnati liberamente.

Valore d'indicazione - tastierino di taratura con display<sup>2)</sup>

- Valore d'indicazione 1	Altezza di livello
- Valore d'indicazione 2	temperatura dell'elettronica
Risoluzione di misura digitale	< 1 mm (0.039 in)

---

### Grandezza in uscita - uscita in corrente supplementare

---

Per i dettagli sulla tensione di esercizio v. alimentazione in tensione

Segnale in uscita	4 ... 20 mA (passivo)
Range del segnale in uscita	3,8 ... 20,5 mA (regolazione di laboratorio)
Risoluzione del segnale	0,3 µA
Segnale di guasto uscita in corrente (impostabile)	Ultimo valore di misura valido, $\geq 21$ mA, $\leq 3,6$ mA
Max. corrente in uscita	21,5 mA
Corrente di avviamento	$\leq 10$ mA per 20 ms dopo accensione, $\leq 3,6$ mA
Carico	Resistenza di carico v. alimentazione in tensione
Attenuazione (63 % dei valori in ingresso), impostabile	0 ... 999 s

Valore d'indicazione - tastierino di taratura con display<sup>3)</sup>

- Valore d'indicazione 1	Altezza di livello
- Valore d'indicazione 2	temperatura dell'elettronica
Risoluzione di misura digitale	< 1 mm (0.039 in)

---

### Precisione di misura (secondo DIN EN 60770-1)

---

Condizioni di riferimento e di processo secondo DIN EN 61298-1

- temperatura	+18 ... +30 °C (+64 ... +86 °F)
- Umidità relativa dell'aria	45 ... 75 %
- Pressione dell'aria	+860 ... +1060 mbar/+86 ... +106 kPa (+12.5 ... +15.4 psig)

Condizioni di riferimento per il montaggio

- Distanza minima da strutture	> 500 mm (19.69 in)
- Serbatoio	Metallico, $\varnothing$ 1 m (3.281 ft), montaggio radiale, attacco di processo allo stesso livello del cielo del serbatoio
- Prodotto	Olio/acqua (costante dielettrica $\sim 2,0$ ) <sup>4)</sup>
- Montaggio	L'estremità della sonda di misura non tocca il fondo del serbatoio

Parametrizzazione sensore Non è stata eseguita alcuna soppressione dei segnali di disturbo

<sup>2)</sup> I valori d'indicazione possono essere assegnati liberamente.

<sup>3)</sup> I valori d'indicazione possono essere assegnati liberamente.

<sup>4)</sup> Per misura d'interfaccia = 2,0

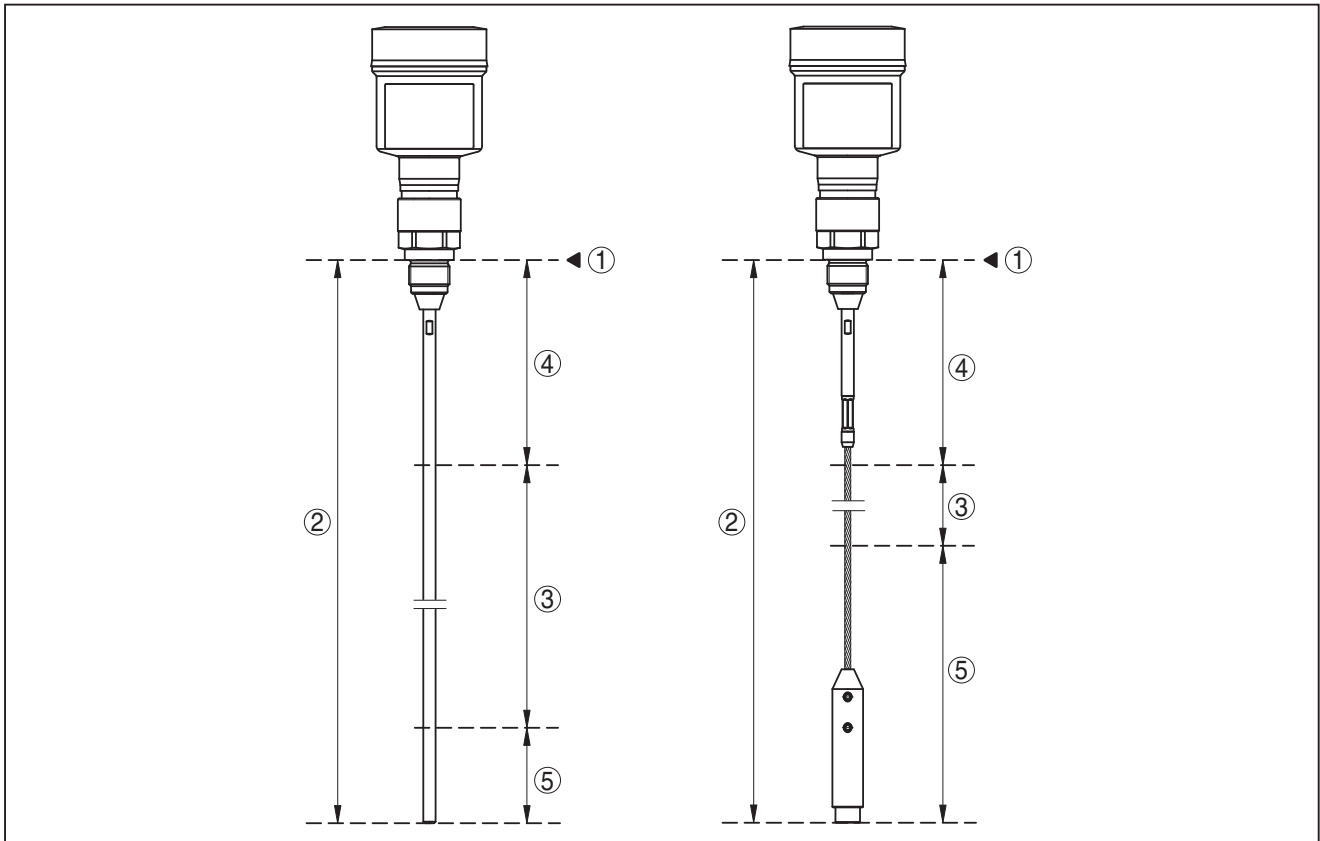


Figura 34: Campi di misura - BMD 1L

- 1 Piano di riferimento
- 2 Lunghezza sonda di misura L
- 3 Campo di misura (taratura di laboratorio riferita al campo di misura su acqua)
- 4 Zona morta superiore (v. i seguenti diagrammi - area contrassegnata in grigio)
- 5 Zona morta inferiore (v. i seguenti diagrammi - area contrassegnata in grigio)

Tipico scostamento di misura - misura d'interfaccia  $\pm 5 \text{ mm}$  (0.197 in)

Tipico scostamento di misura - livello complessivo misura d'interfaccia Si vedano i seguenti diagrammi

Tipico scostamento di misura - misura di livello<sup>5)6)</sup> Si vedano i seguenti diagrammi

<sup>5)</sup> In base alle condizioni di montaggio possono verificarsi scostamenti, eliminabili con un adeguamento della taratura o una modifica dell'offset del valore di misura nel modo service DTM.

<sup>6)</sup> Tramite una soppressione dei segnali di disturbo è possibile ottimizzare le zone morte.

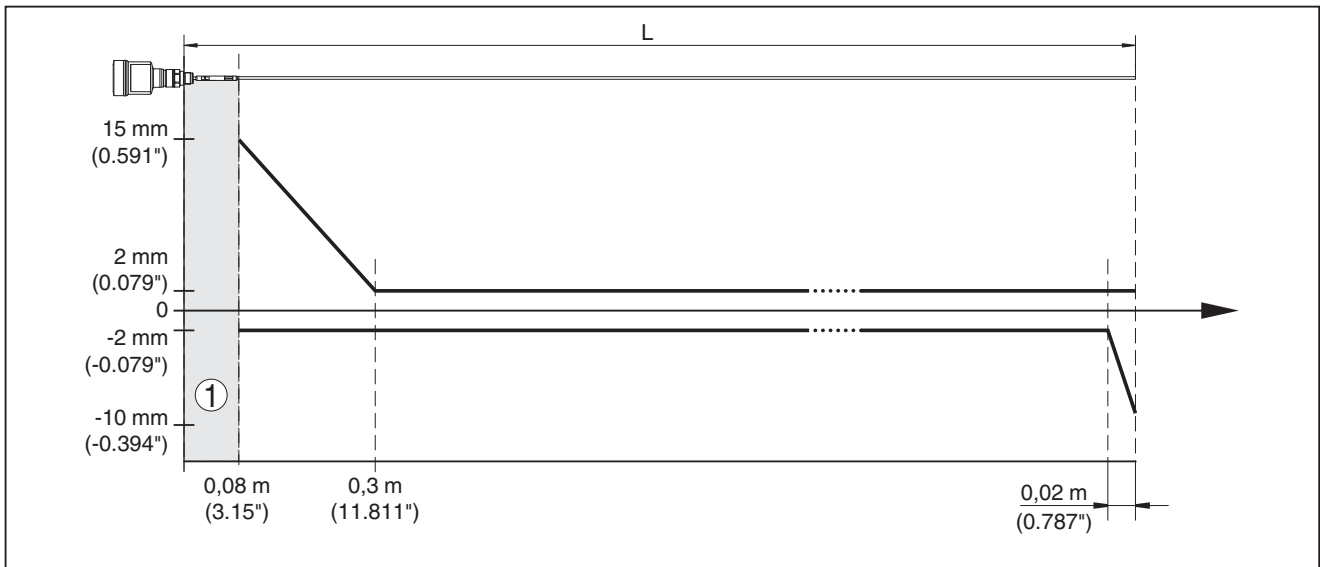


Figura 35: Scostamento di misura BMD 1L in esecuzione a barra su acqua

- 1 Zona morta (in questa'area non è possibile eseguire alcuna misura)  
 L Lunghezza della sonda di misura

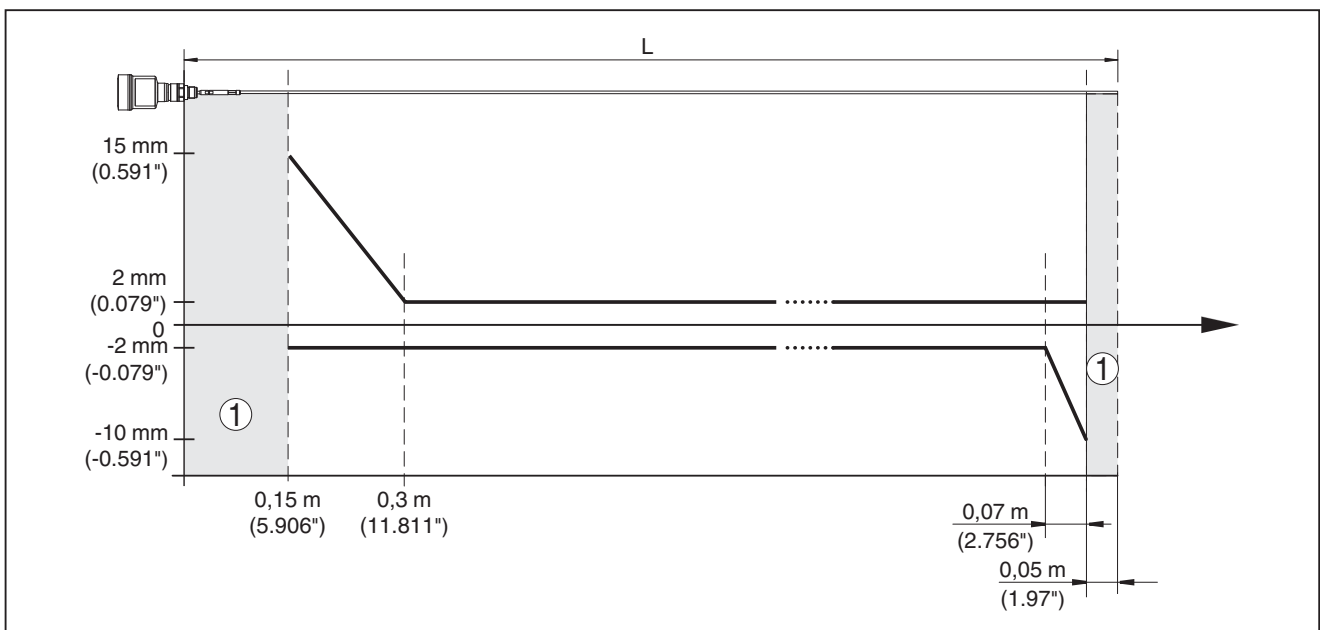


Figura 36: Scostamento di misura BMD 1L in esecuzione a barra su olio

- 1 Zona morta (in questa'area non è possibile eseguire alcuna misura)  
 L Lunghezza della sonda di misura

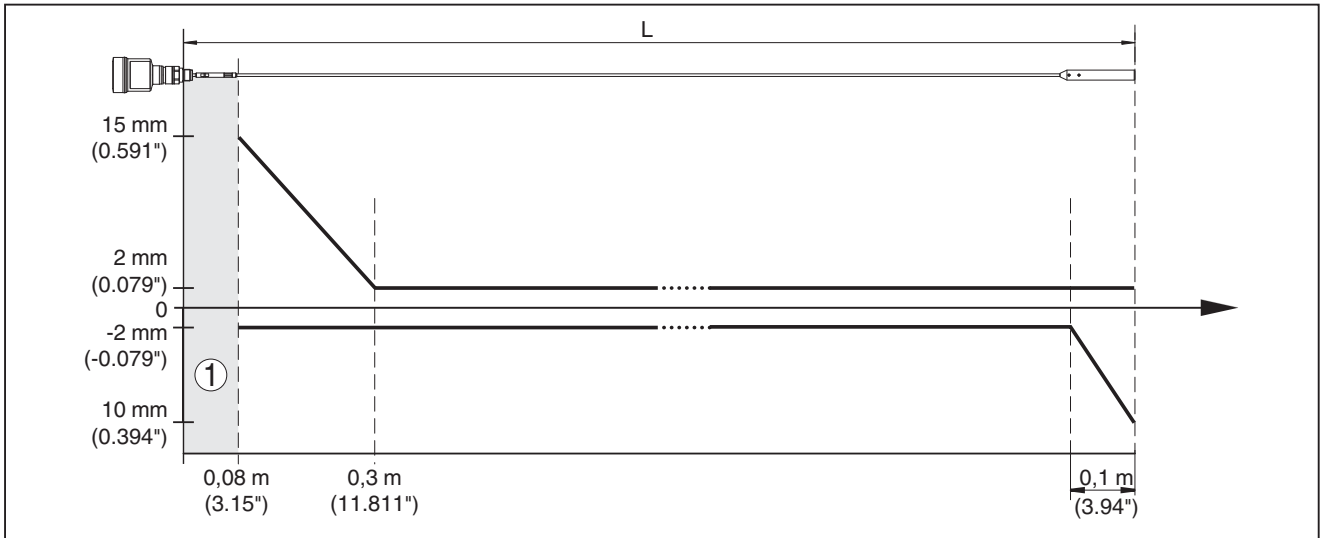


Figura 37: Scostamento di misura BMD 1L in esecuzione a fune su acqua

- 1 Zona morta (in questa'area non è possibile eseguire alcuna misura)
- L Lunghezza della sonda di misura

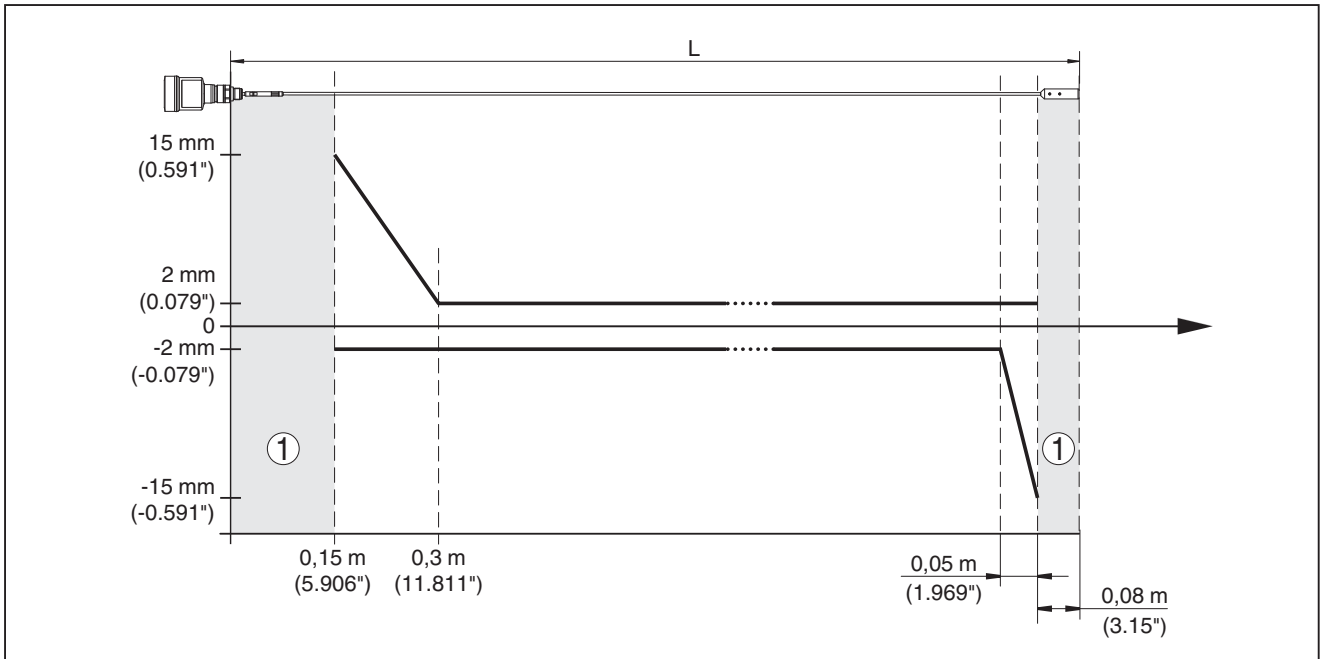


Figura 38: Scostamento di misura BMD 1L in esecuzione a fune ( $\varnothing$  2 mm/0.079 in) su olio

- 1 Zona morta (in questa'area non è possibile eseguire alcuna misura)
- L Lunghezza della sonda di misura

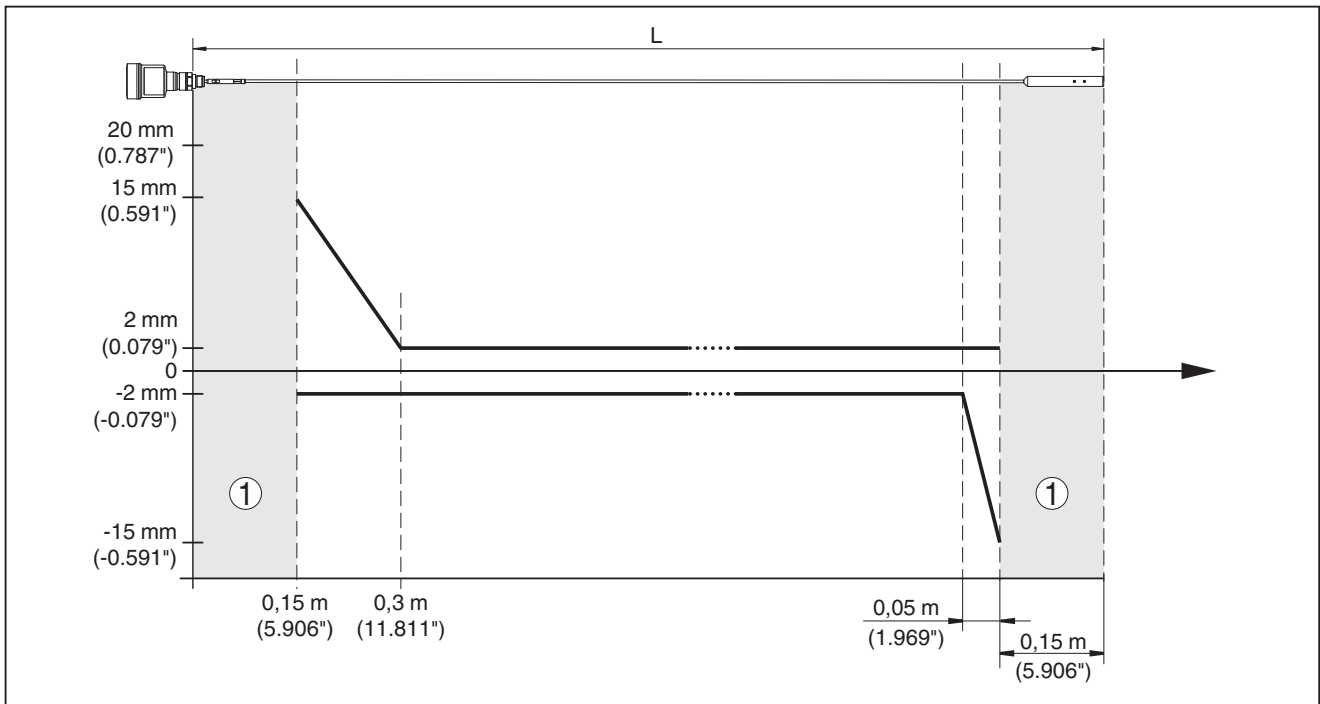


Figura 39: Scostamento di misura BMD 1L in esecuzione a fune ( $\varnothing$  4 mm/0.157 in) su olio

- 1 Zona morta (in questa'area non è possibile eseguire alcuna misura)
- L Lunghezza della sonda di misura

Scostamento di misura (fune - con rivestimento in PFA) da 6 m di lunghezza della sonda di misura = 0,5% della lunghezza della sonda di misura

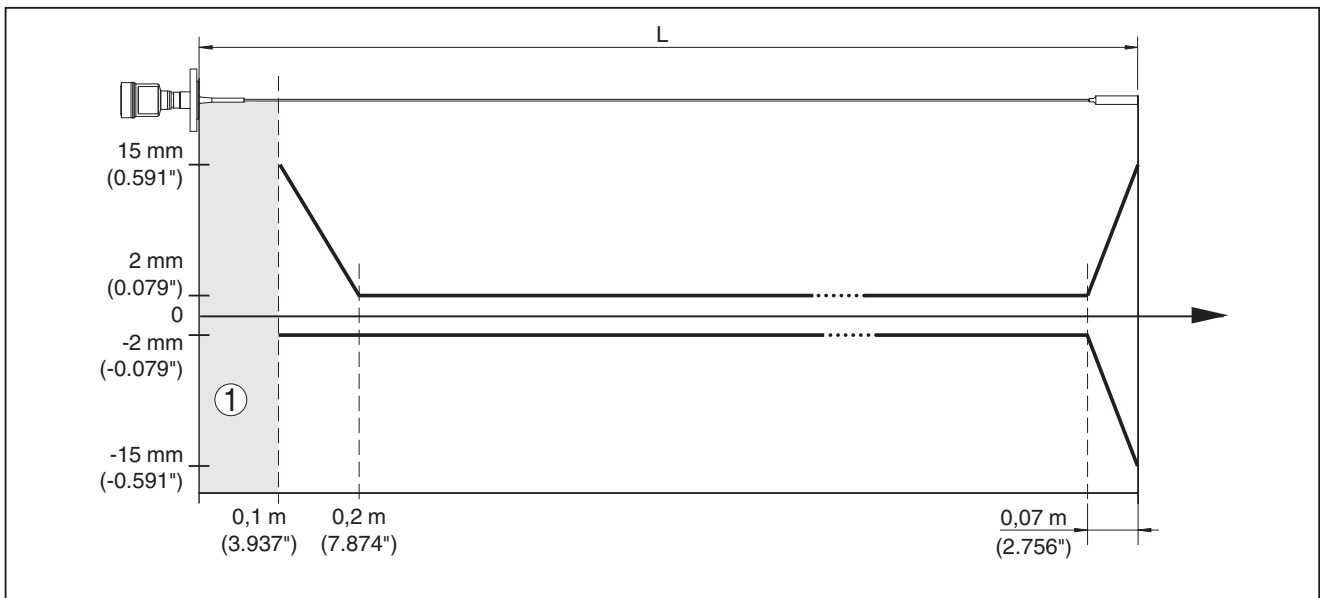


Figura 40: Scostamento di misura BMD 1L in esecuzione a fune ( $\varnothing$  4 mm/0.157 in, con rivestimento in PFA) in acqua

- 1 Zona morta (in questa'area non è possibile eseguire alcuna misura)
- L Lunghezza della sonda di misura

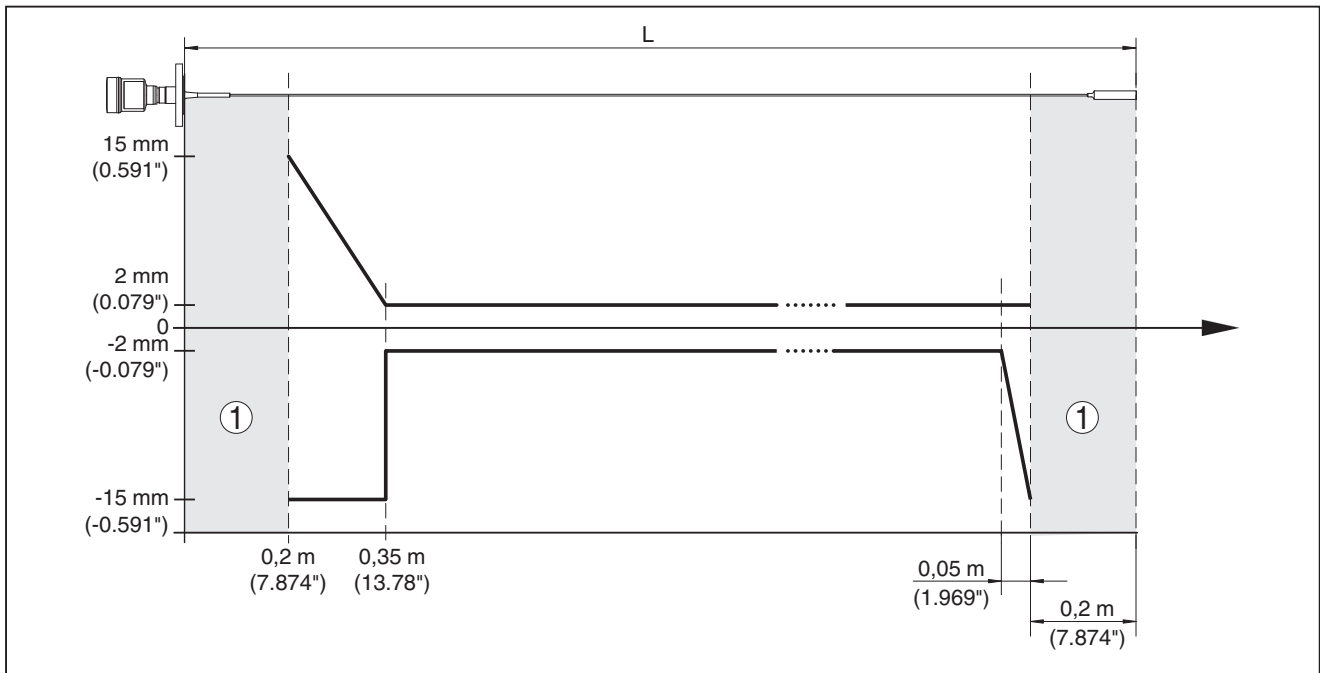


Figura 41: Scostamento di misura BMD 1L in esecuzione a fune ( $\varnothing$  4 mm/0.157 in, con rivestimento in PFA) in olio

1 Zona morta (in questa area non è possibile eseguire alcuna misura)

L Lunghezza della sonda di misura

Riproducibilità  $\leq \pm 1$  mm

Dati relativi alla tolleranza di sicurezza (SIL) vedi "Safety Manual"

### Grandezze d'influenza sulla precisione di misura

#### Dati per il valore di misura digitale

Deriva termica - uscita digitale  $\pm 3$  mm/10 K riferita al max. campo di misura e/o max. 10 mm (0.394 in)

Ulteriore scostamento di misura a causa di induzioni elettromagnetiche nell'ambito della norma EN 61326  $< \pm 10$  mm ( $< \pm 0.394$  in)

#### Indicazioni valide anche per l'uscita in corrente<sup>7)</sup>

Deriva termica - uscita in corrente  $\pm 0,03\%$ /10 K riferita all'escursione 16 mA e/o max.  $\pm 0,3\%$

Scostamento sull'uscita in corrente dovuto a conversione digitale-analogica

– Esecuzione non-Ex ed Ex ia  $< \pm 15$   $\mu$ A

– Esecuzione Ex d ia  $< \pm 40$   $\mu$ A

Ulteriore scostamento di misura a causa di induzioni elettromagnetiche nell'ambito della norma EN 61326  $< \pm 150$   $\mu$ A

### Influenza di stratificazioni di gas e della pressione sulla precisione di misura

La velocità di propagazione degli impulsi radar nel gas o nel vapore al di sopra del prodotto viene ridotta dalle alte pressioni. L'effetto dipende dal tipo di gas/vapore.

<sup>7)</sup> Anche per l'uscita in corrente supplementare (opzionale).



La seguente tabella riporta lo scostamento di misura risultante, con alcuni gas e vapori tipici. I valori indicati si riferiscono alla distanza. I valori positivi significano che la distanza misurata è troppo grande, i valori negativi che la distanza è troppo piccola.

Fase gassosa	temperatura	Pressione		
		1 bar (14.5 psig)	10 bar (145 psig)	50 bar (725 psig)
Aria	20 °C (68 °F)	0 %	0,22 %	1,2%
	200 °C (392 °F)	-0,01%	0,13%	0,74 %
	400 °C (752 °F)	-0,02%	0,08 %	0,52%
Idrogeno	20 °C (68 °F)	-0,01%	0,1%	0,61%
	200 °C (392 °F)	-0,02%	0,05%	0,37%
	400 °C (752 °F)	-0,02%	0,03%	0,25 %
Vapore acqueo (vapore saturo)	100 °C (212 °F)	0,26%	-	-
	180 °C (356 °F)	0,17%	2,1 %	-
	264 °C (507 °F)	0,12%	1,44%	9,2%
	366 °C (691 °F)	0,07%	1,01%	5,7%

### Caratteristiche di misura e dati di potenza

Tempo ciclo di misura	< 500 ms
Tempo di risposta del salto <sup>8)</sup>	≤ 3 s
Max. velocità di riempimento/svuotamento	1 m/min Nei prodotti con costante dielettrica elevata (>10) fino a 5 m/min.

### Condizioni ambientali

Temperatura ambiente, di stoccaggio e di trasporto	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
--	----------------------------------

### Condizioni di processo

Per quanto riguarda le condizioni di processo, è necessario attenersi anche alle indicazioni riportate sulla targhetta d'identificazione. Il valore valido è sempre il più basso.

Entro il range di pressione e temperatura indicato, l'errore di misura a causa delle condizioni di processo è < 1%.

Pressione di processo

- Attacco di processo con PPS GF 40 -1 ... +6 bar/-100 ... +600 kPa (-14.5 ... +87 psig), a seconda dell'attacco di processo
- Attacco di processo con PEEK -1 ... +40 bar/-100 ... +4000 kPa (-14.5 ... +580 psig), in base all'attacco di processo

Pressione del serbatoio riferita al grado di pressione nominale della flangia vedi Istruzioni supplementari "*Flange secondo DIN-EN-ASME-JIS*"

<sup>8)</sup> Intervallo di tempo che, dopo una rapida variazione della distanza di misura di max. 0,5 m in caso di applicazioni su liquidi e max. 2 m in caso di applicazioni su solidi in pezzatura, intercorre prima che il segnale di uscita raggiunga per la prima volta il 90% del suo valore a regime (IEC 61298-2).

Temperatura di processo (temperatura attacco filettato e/o flangia)

- PPS GF 40 -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
- FKM (SHS FPM 70C3 GLT) -40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)
- EPDM (A+P 75.5/KW75F) -40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)
- Silicone rivestito FEP (A+P FEP-O-Seal) -40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)
- FFKM (Kalrez 6375) -20 ... +150 °C (-4 ... +302 °F)
- FFKM (Kalrez 6375) - con dissipatore termico -20 ... +200 °C (-4 ... +392 °F)

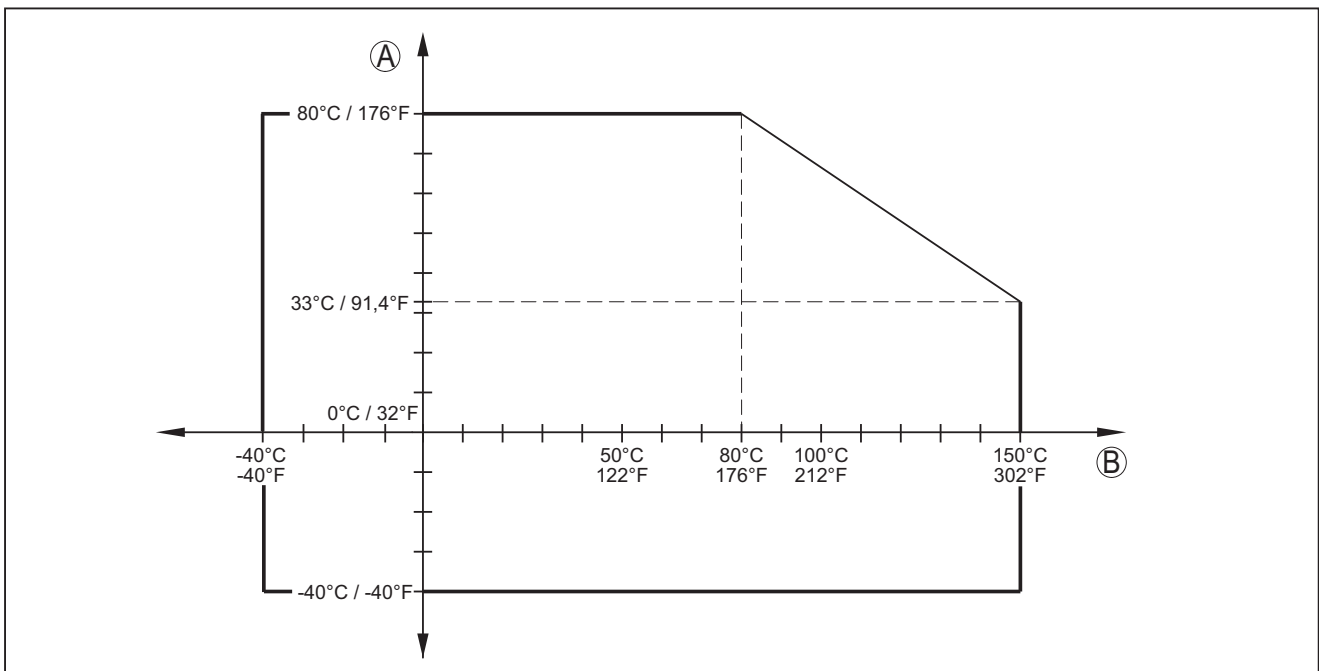


Figura 42: Temperatura ambiente - temperatura di processo, esecuzione standard

A Temperatura ambiente

B Temperatura di processo (in base al materiale della guarnizione)

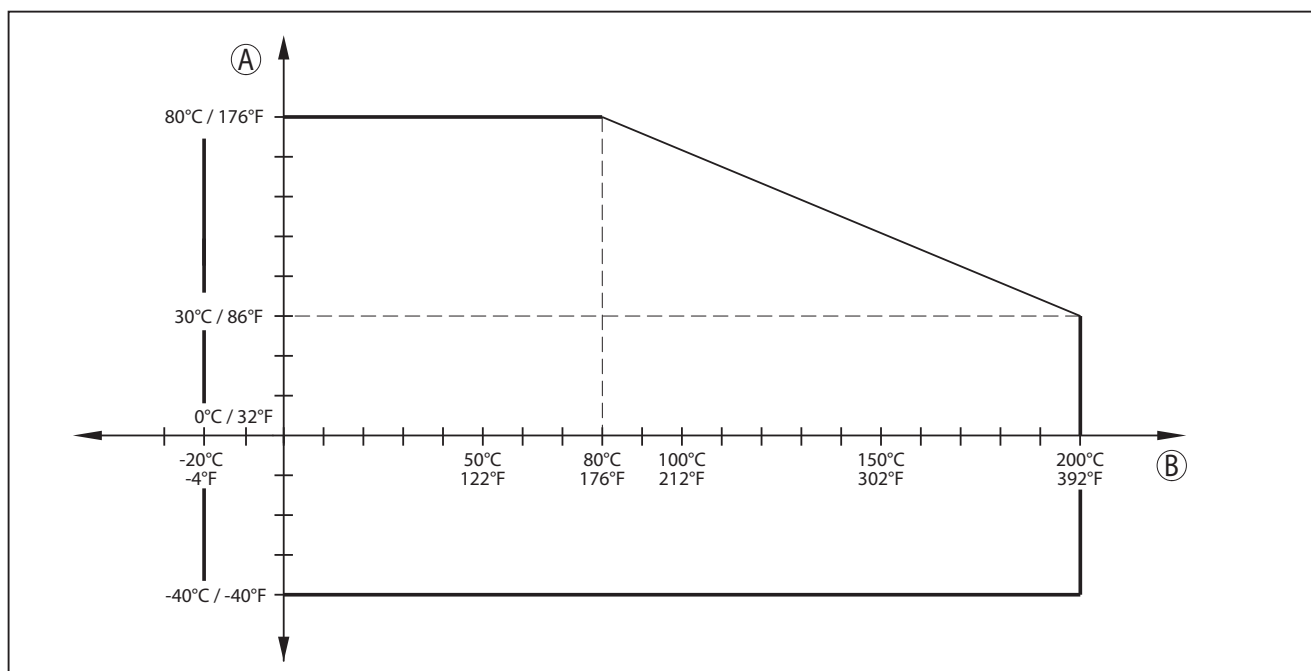


Figura 43: Temperatura ambiente - temperatura di processo, esecuzione con dissipatore termico

A Temperatura ambiente

B Temperatura di processo (in base al materiale della guarnizione)

#### Resistenza alla vibrazione

- Sonda di misura a barra 1 g a 5 ... 200 Hz secondo EN 60068-2-6 (vibrazione alla risonanza) con lunghezza della barra di 50 cm (19.69 in)

#### Resistenza agli shock

- Sonda di misura a barra 25 g, 6 ms secondo EN 60068-2-27 (shock meccanico) con lunghezza della barra di 50 cm (19.69 in)

### Dati elettromeccanici

#### Passacavo

- M20 x 1,5 1 pressacavo M20 x 1,5 (ø del cavo 6 ... 12 mm), 1 tappo cieco M20 x 1,5
- ½ NPT 1 tappo cieco NPT, 1 tappo filettato (rosso) ½ NPT

#### Sezione dei conduttori (morsetti a molla)

- Filo massiccio, cavetto 0,2 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (AWG 24 ... 14)
- Cavetto con bussola terminale 0,2 ... 1,5 mm<sup>2</sup> (AWG 24 ... 16)

### Tastierino di taratura con display

Elemento di visualizzazione Display con retroilluminazione

Visualizzazione del valore di misura

- Numero di cifre 5
- Grandezza delle cifre L x A = 7 x 13 mm

Elementi di servizio

- 4 tasti **[OK], [->], [+], [ESC]**
- Interruttore Bluetooth On/Off

**Grado di protezione**

- Non installato IP 20
- installato nella custodia senza coperchio IP 40

**Materiali**

- Custodia ABS
- Finestrella Lamina di poliestere

**Sicurezza funzionale**

Senza effetti di ritorno SIL

**Orologio integrato**

Formato data	Giorno.Mese.Anno
Formato ora	12 h/24 h
Fuso orario impostato in laboratorio	CET
Max. scostamento	10,5 min./anno

**Grandezza in uscita aggiuntiva - Temperatura dell'elettronica****Output dei valori**

- Visualizzazione tramite il tastierino di taratura con display
- Analogico Attraverso l'uscita in corrente
- Digitale Attraverso il segnale in uscita digitale (a seconda dell'esecuzione dell'elettronica)

**Campo**

-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)

**Risoluzione**

&lt; 0,1 K

**Precisione**

±3 K

**Alimentazione in tensione****Tensione d'esercizio  $U_B$** 

- Apparecchio non-Ex, apparecchio Ex d 9,6 ... 35 V DC
- Apparecchio Ex-ia 9,6 ... 30 V DC
- Apparecchio Ex-d-ia 15 ... 35 V DC
- Apparecchio Ex-d-ia con omologazione navale 15 ... 35 V DC

**Tensione di esercizio  $U_B$  - tastierino di taratura con display illuminato**

- Apparecchio non-Ex, apparecchio Ex d 16 ... 35 V DC
- Apparecchio Ex-ia 16 ... 30 V DC
- Apparecchio Ex-d-ia Nessuna illuminazione (batteria ia integrata)

**Protezione contro inversione di polarità** Integrata**Ondulazione residua ammessa - Apparecchio non Ex, Ex-ia**

- per  $9,6 \text{ V} < U_B < 14 \text{ V}$   $\leq 0,7 V_{\text{eff}}$  (16 ... 400 Hz)
- per  $18 \text{ V} < U_B < 36 \text{ V}$   $\leq 1,0 V_{\text{eff}}$  (16 ... 400 Hz)

Ondulazione residua ammessa - Apparecchio Ex-d-ia

– per  $18\text{ V} < U_B < 36\text{ V}$   $\leq 1\text{ V}_{\text{eff}}$  (16 ... 400 Hz)

Resistenza di carico

– Calcolo  $(U_B - U_{\text{min}})/0,022\text{ A}$   
 – Esempio - apparecchi non Ex con  $(24\text{ V} - 9,6\text{ V})/0,022\text{ A} = 655\ \Omega$   
 $U_B = 24\text{ V DC}$

---

### Collegamenti a potenziale e separazioni elettriche nell'apparecchio

---

Elettronica	Non legata a potenziale
Morsetto di terra	Collegato galvanicamente con attacco di processo metallico
Separazione galvanica tra elettronica e parti metalliche dell'apparecchio	
– Tensione d'isolamento	500 V AC

---

### Protezioni elettriche

---

Grado di protezione	
– IEC 60529	IP 66/IP 68 (0,2 bar)
– NEMA	Type 6P
Collegamento dell'alimentatore	Reti della categoria di sovratensione III
Altitudine d'impiego sopra il livello del mare	
– standard	fino a 2000 m (6562 ft)
– con protezione contro le sovratensioni a monte	fino a 5000 m (16404 ft)
Grado di inquinamento <sup>9)</sup>	4
Classe di protezione (IEC 61010-1)	III

---

### Omologazioni

---

Gli apparecchi con omologazioni possono presentare caratteristiche tecniche diverse a seconda del modello. Per tale ragione, per questi apparecchi si deve tenere conto dei relativi documenti di omologazione.

<sup>9)</sup> In caso di impiego con tipo di protezione della custodia adeguato.

## 12.2 Dimensioni

### Custodia di acciaio speciale - lucidatura elettrochimica

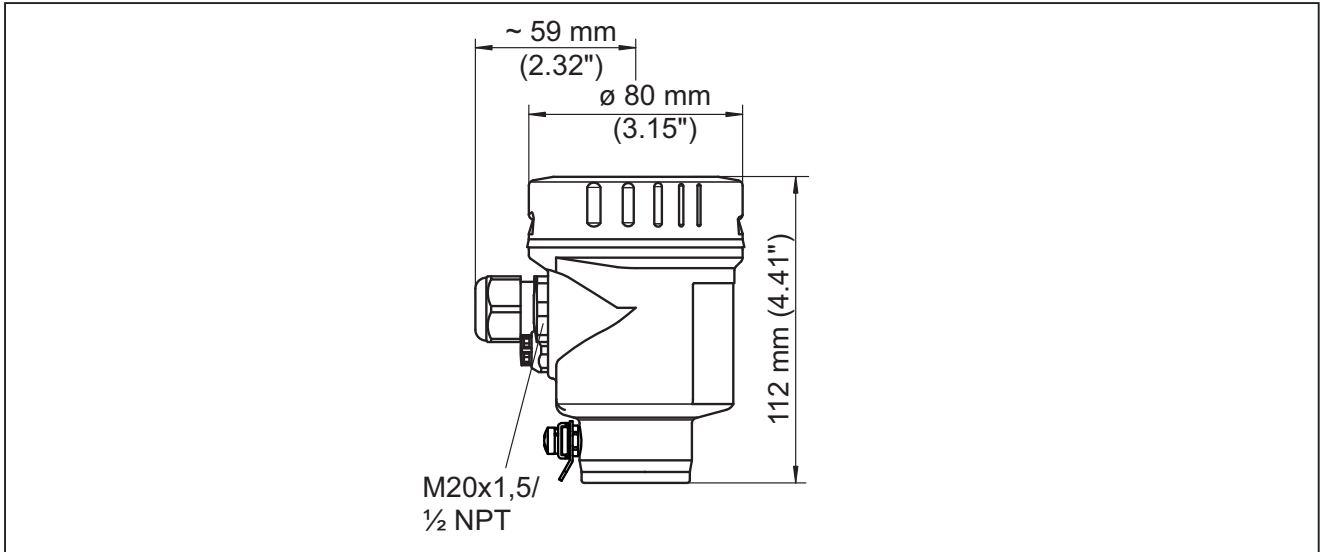


Figura 44: Custodia in acciaio (a lucidatura elettrochimica) - con il tastierino di taratura con display integrato l'altezza della custodia aumenta di 9 mm/0.35 in

## BMD 1L, esecuzione a fune con peso tenditore

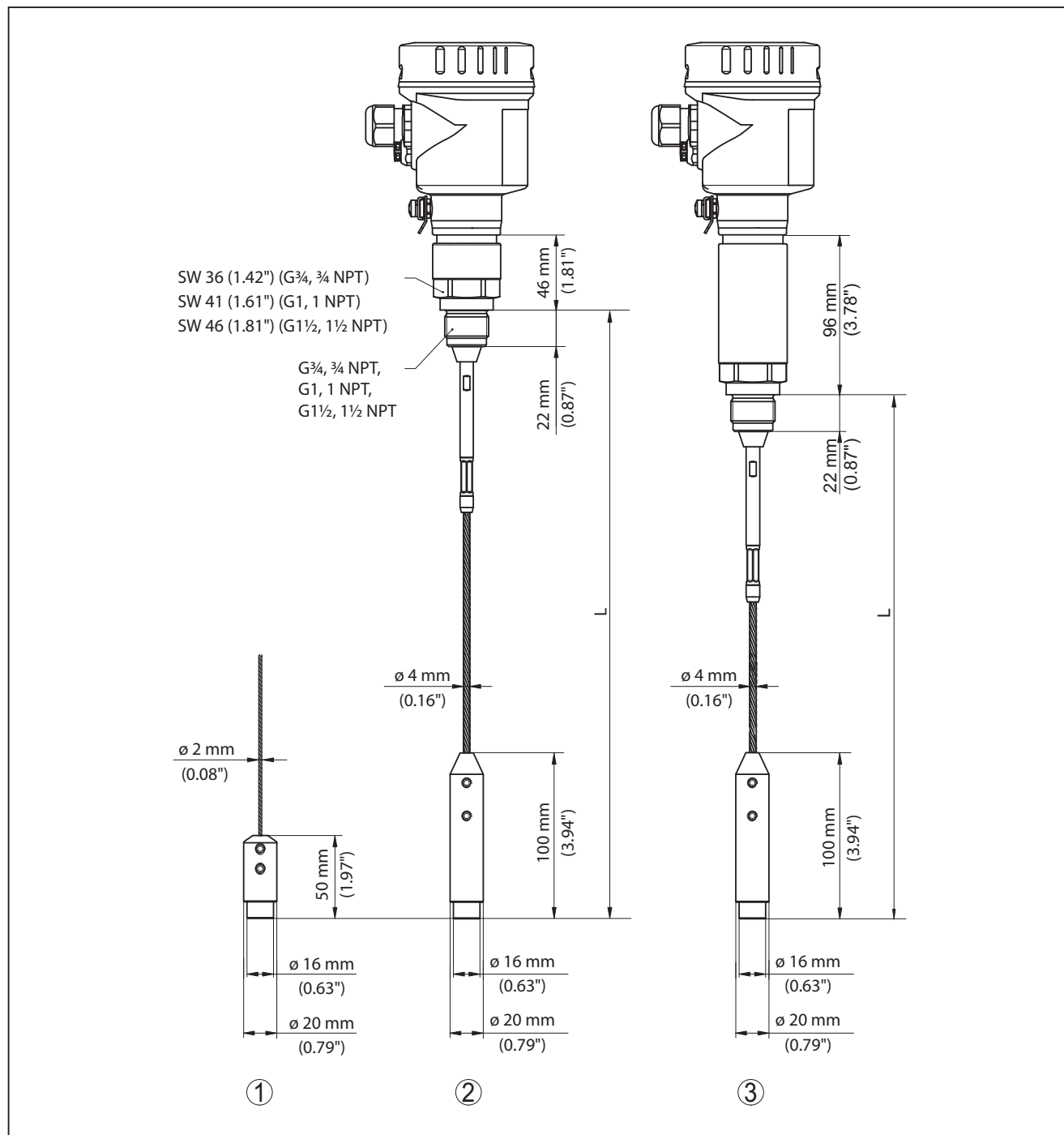


Figura 45: BMD 1L, esecuzione filettata con peso tenditore (tutti i pesi tenditori dispongono di una filettatura M8 per vite ad anello)

- L Lunghezza sensore, vedi capitolo "Dati tecnici"  
 1 Esecuzione a fune  $\phi$  2 mm (0.079 in) con peso tenditore  
 2 Esecuzione a fune  $\phi$  4 mm (0.157 in) con peso tenditore  
 3 Esecuzione a fune con dissipatore termico

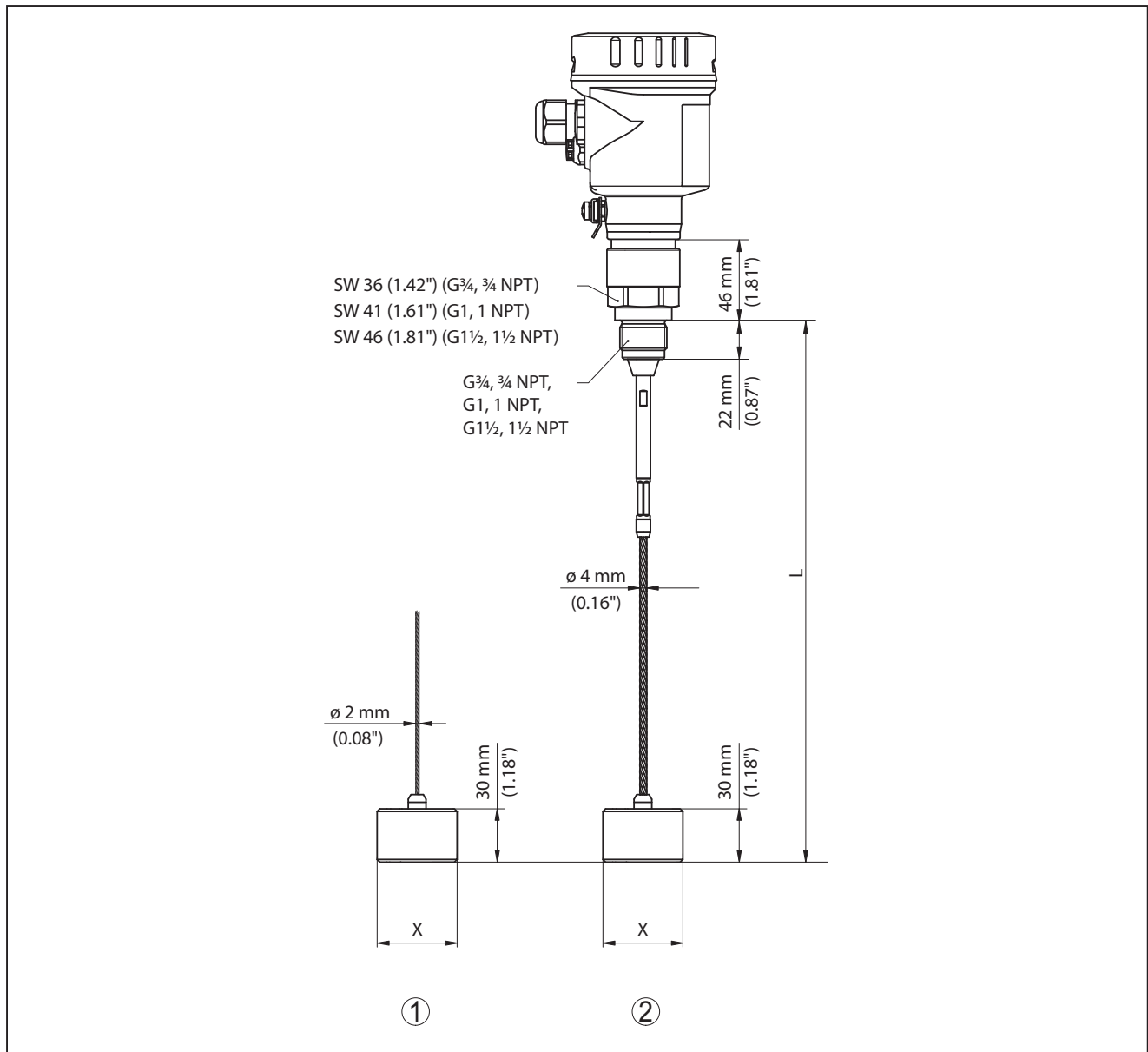
**BMD 1L, esecuzione a fune con zavorra di centraggio**

Figura 46: BMD 1L, esecuzione filettata

L Lunghezza sensore, vedi capitolo "Dati tecnici"

x  $\varnothing$  40 mm (1.57 in)

$\varnothing$  45 mm (1.77 in)

$\varnothing$  75 mm (2.95 in)

$\varnothing$  95 mm (3.74 in)

- 1 Esecuzione a fune  $\varnothing$  2 mm (0.079 in) con zavorra di centraggio (vedi Informazioni supplementari "Centraggio")
- 2 Esecuzione a fune  $\varnothing$  4 mm (0.157 in), con rivestimento in PFA con zavorra di centraggio (vedi Istruzioni supplementari "Centraggio")
- 3 Esecuzione a fune  $\varnothing$  4 mm (0.157 in) con zavorra di centraggio (vedi Istruzioni supplementari "Centraggio")



## BMD 1L, esecuzione a barra

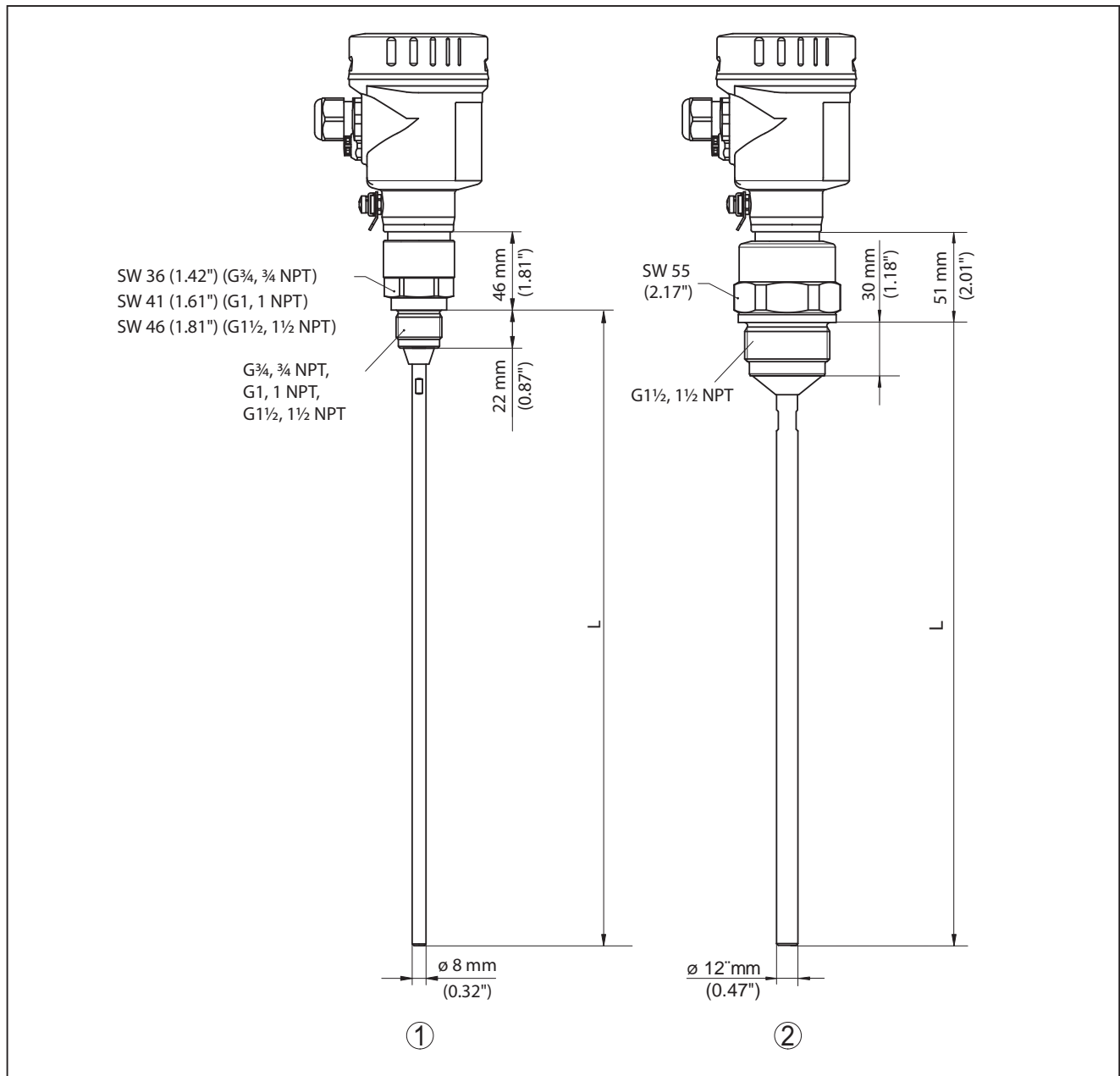


Figura 47: BMD 1L, esecuzione a barra

*L* Lunghezza sensore, vedi capitolo "Dati tecnici"

1 Esecuzione a barra ø 8 mm (0.315 in)

2 Esecuzione a barra ø 12 mm (0.472 in)

### **12.3 Marchio depositato**

Tutti i marchi utilizzati, i nomi commerciali e delle società sono proprietà del loro legittimo proprietario/autore.

## INDEX

### A

Abilitare calibrazione 44  
 Allacciamento elettrico 24  
 Applicazione 38, 39  
 Attenuazione 41

### C

Cambiamento di scala del valore di misura 55, 56  
 Campo d'impiego 9  
 Caratteristiche del sensore 57  
 Collegamento  
 – Al PC 59  
 Controllare il segnale in uscita 67  
 Copiare impostazioni del sensore 54  
 Curva d'eco della messa in servizio 49

### D

Data di calibrazione 57  
 Data di calibrazione di laboratorio 57  
 Data/ora 50  
 Denominazione punto di misura 37

### E

EDD (Enhanced Device Description) 61  
 Eliminazione delle anomalie 67

### F

Fase gassosa 39  
 Formato visualizzazione 47  
 Funzione dei tasti 35

### I

Illuminazione 47  
 Indicatore di scarto (valore min/max) 47, 48  
 Indirizzo HART 57

### L

Leggere info 57  
 Linearizzazione 41  
 Lingua 46  
 Lunghezza della sonda di misura 37

### M

Memorizzazione della curva d'eco 63  
 Memorizzazione eventi 62  
 Memorizzazione valori di misura 62  
 Menu principale 36  
 Modo uscita in corrente 42

### N

NAMUR NE 107 63  
 – Failure 64  
 – Function check 66  
 – Maintenance 66  
 – Out of specification 66

### P

Parametri speciali 57  
 Pezzi di ricambio  
 – Unità elettronica 11  
 PIN 29, 44  
 Posizione di montaggio 14  
 Principio di funzionamento 9  
 Prodotto in ingresso 16

### R

Reset 51  
 Riparazione 74

### S

Scostamento di misura 68  
 Sicurezza di misura 48  
 Sicurezza funzionale (SIL) 28  
 SIL 28  
 Simulazione 49  
 Sistema operativo 35  
 Soppressione dei segnali di disturbo 43  
 Stato apparecchio 47

### T

Taratura  
 – Taratura di max. 39, 40  
 – Taratura di min. 40  
 Taratura uscita in corrente 56  
 Targhetta d'identificazione 8  
 Test di funzionamento 31, 45  
 Test di verifica 50  
 Tipo di prodotto 38  
 Tipo di sonda 56

### U

Unità 37  
 Uscita in corrente 56  
 Uscita in corrente 2 46  
 Uscita in corrente min./max. 43

### V

Valore uscita in corrente 56  
 Valori di default 51

Vano dell'elettronica e di connessione 26  
Verifica dei parametri 32  
Visualizzazione delle curve  
– Curva d'eco 49  
Visualizzazione del valore di misura 46, 47

 **www.balluff.com**

**Headquarters**

**Germany**

Balluff GmbH  
Schurwaldstrasse 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Phone + 49 7158 173-0  
Fax +49 7158 5010  
balluff@balluff.de

**Global Service Center**

**Germany**

Balluff GmbH  
Schurwaldstrasse 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Phone +49 7158 173-370  
Fax +49 7158 173-691  
service@balluff.de

**US Service Center**

**USA**

Balluff Inc.  
8125 Holton Drive  
Florence, KY 41042  
Phone (859) 727-2200  
Toll-free 1-800-543-8390  
Fax (859) 727-4823  
technicalsupport@balluff.com

**CN Service Center**

**China**

Balluff (Shanghai) trading Co., Ltd.  
Room 1006, Pujian Rd. 145.  
Shanghai, 200127, P.R. China  
Phone +86 (21) 5089 9970  
Fax +86 (21) 5089 9975  
service@balluff.com.cn



**BMD 1L** \_ \_ - \_ \_ \_ \_ / \_ \_ - \_ \_ \_ \_ **K**-...

4... 20 mA/HART - dos hilos

Sonda de varilla y cable con calificación SIL



# Índice

<b>1</b>	<b>Acerca de este documento</b> .....	<b>4</b>
1.1	Función .....	4
1.2	Grupo destinatario.....	4
1.3	Simbología empleada .....	4
<b>2</b>	<b>Para su seguridad</b> .....	<b>5</b>
2.1	Personal autorizado .....	5
2.2	Uso previsto .....	5
2.3	Aviso contra uso incorrecto .....	5
2.4	Instrucciones generales de seguridad.....	5
2.5	Conformidad UE.....	6
2.6	Cualificación SIL según IEC 61508 .....	6
2.7	Recomendaciones NAMUR .....	6
2.8	Instalación y funcionamiento en USA y Canadá.....	7
<b>3</b>	<b>Descripción del producto</b> .....	<b>8</b>
3.1	Estructura.....	8
3.2	Principio de operación.....	9
3.3	Embalaje, transporte y almacenaje .....	11
3.4	Accesorios y piezas de repuesto.....	11
<b>4</b>	<b>Montaje</b> .....	<b>13</b>
4.1	Instrucciones generales .....	13
4.2	Instrucciones de montaje .....	14
<b>5</b>	<b>Conectar a la alimentación de tensión</b> .....	<b>23</b>
5.1	Preparación de la conexión .....	23
5.2	Conexión.....	24
5.3	Esquema de conexión para carcasa de una cámara.....	26
5.4	Esquema de conexiones conector enchufable M12 x 1 .....	26
5.5	Fase de conexión .....	27
<b>6</b>	<b>Seguridad funcional (SIL)</b> .....	<b>28</b>
6.1	Objetivo.....	28
6.2	Cualificación SIL .....	28
6.3	Campo de aplicación.....	29
6.4	Concepto de seguridad de la parametrización .....	29
6.5	Secuencia de configuración .....	30
<b>7</b>	<b>Puesta en funcionamiento con el módulo de visualización y configuración</b> .....	<b>34</b>
7.1	Colocar el módulo de visualización y configuración .....	34
7.2	Sistema de configuración.....	35
7.3	Parametrización - Ajuste ampliado .....	36
7.4	Aseguramiento de los datos de parametrización.....	58
<b>8</b>	<b>Puesta en funcionamiento con PACTware</b> .....	<b>59</b>
8.1	Conectar el PC.....	59
8.2	Parametrización con PACTware.....	60
8.3	Aseguramiento de los datos de parametrización.....	60
<b>9</b>	<b>Puesta en funcionamiento con otros sistemas</b> .....	<b>61</b>
9.1	Programa de configuración DD .....	61
9.2	Field Communicator 375, 475 .....	61



<b>10 Diagnóstico y Servicio .....</b>	<b>62</b>
10.1 Mantenimiento .....	62
10.2 Memoria de diagnóstico .....	62
10.3 Señal de estado .....	63
10.4 Eliminar fallos .....	67
10.5 Cambiar módulo electrónico .....	69
10.6 Cambio de cable/varilla .....	70
10.7 Actualización del software .....	73
10.8 Procedimiento en caso de reparación .....	73
<b>11 Desmontaje.....</b>	<b>74</b>
11.1 Secuencia de desmontaje.....	74
11.2 Eliminar .....	74
<b>12 Anexo .....</b>	<b>75</b>
12.1 Datos técnicos .....	75
12.2 Dimensiones .....	89
12.3 Marca registrada .....	93



### Instrucciones de seguridad para zonas Ex

En caso de aplicaciones Ex atender las instrucciones de seguridad específicas Ex. Las mismas están anexas en forma de documentación en cada instrumento con homologación Ex y forman parte del manual de instrucciones.

Estado de redacción:2017-09-14

# 1 Acerca de este documento

## 1.1 Función

Este manual de instrucciones ofrece la información necesaria para el montaje, la conexión y la puesta en marcha, así como importantes indicaciones para el mantenimiento, la eliminación de fallos, el recambio de piezas y la seguridad del usuario. Por ello es necesario proceder a su lectura antes de la puesta en marcha y guardarlo todo el tiempo al alcance de la mano en las cercanías del equipo como parte integrante del producto.

## 1.2 Grupo destinatario

Este manual de instrucciones está dirigido al personal cualificado. El contenido de esta instrucción debe ser accesible para el personal cualificado y tiene que ser aplicado.

## 1.3 Simbología empleada



### Información, sugerencia, nota

Este símbolo caracteriza informaciones adicionales de utilidad.



**Cuidado:** En caso de omisión de ese mensaje se pueden producir fallos o interrupciones.



**Aviso:** En caso de omisión de ese aviso se pueden producir lesiones personales y/o daños graves del dispositivo.



**Peligro:** En caso de omisión de ese aviso se pueden producir lesiones personales graves y/o la destrucción del dispositivo.



### Aplicaciones Ex

Este símbolo caracteriza instrucciones especiales para aplicaciones Ex.



### Lista

El punto precedente caracteriza una lista sin secuencia obligatoria



### Paso de procedimiento

Esa flecha caracteriza un paso de operación individual.



### Secuencia de procedimiento

Los números precedentes caracterizan pasos de operación secuenciales.



### Eliminación de baterías

Este símbolo caracteriza indicaciones especiales para la eliminación de baterías y acumuladores.

## 2 Para su seguridad

### 2.1 Personal autorizado

Todas las operaciones descritas en este manual de instrucciones pueden ser realizadas solamente por especialistas capacitados, autorizados por el operador de la instalación.

Durante los trabajos en y con el dispositivo siempre es necesario el uso del equipo de protección necesario.

### 2.2 Uso previsto

BMD 1L es un sensor para la medición continua de nivel

Informaciones detalladas sobre el campo de aplicación se encuentran en el capítulo "*Descripción del producto*".

La confiabilidad funcional del instrumento está garantizada solo en caso de empleo acorde con las prescripciones según las especificaciones en el manual de instrucciones del instrumento así como las instrucciones suplementarias.

### 2.3 Aviso contra uso incorrecto

En caso de un uso inadecuado o no previsto de este equipo, es posible que del mismo se deriven riesgos específicos de cada aplicación, por ejemplo un rebose del depósito debido a un mal montaje o mala configuración. Esto puede tener como consecuencia daños materiales, personales o medioambientales. También pueden resultar afectadas las propiedades de protección del equipo.

### 2.4 Instrucciones generales de seguridad

El equipo se corresponde con el nivel del desarrollo técnico bajo consideración de la norma IEC 61508 y de las prescripciones y directivas corrientes. Sólo se permite la operación del mismo en un estado técnico impecable y seguro. El titular es responsable de una operación sin fallos del equipo. En caso de un empleo en medios agresivos o corrosivos en los que un mal funcionamiento del equipo puede dar lugar a posibles riesgos, el titular tiene que garantizar un correcto funcionamiento del equipo tomando las medidas para ello oportunas.

Además, el operador está en la obligación de determinar durante el tiempo completo de empleo la conformidad de las medidas de seguridad del trabajo necesarias con el estado actual de las regulaciones validas en cada caso y las nuevas prescripciones.

El usuario tiene que respetar las instrucciones de seguridad de este manual de instrucciones, el manual de seguridad (Safety Manual) correspondiente, las normas de instalación específicas del país y las normas validas de seguridad y de prevención de accidentes.

Por razones de seguridad y de garantía, toda manipulación que vaya más allá de lo descrito en el manual de instrucciones tiene que ser llevada a cabo por parte de personal autorizado por el fabricante. Están prohibidas explícitamente las remodelaciones o los cambios

realizados por cuenta propia. Por razones de seguridad sólo se permite el empleo de los accesorios mencionados por el fabricante.

Para evitar posibles riesgos, hay que observar los símbolos e indicaciones de seguridad que se encuentran en el equipo y consultar su significado en este manual de instrucciones.

## 2.5 Conformidad UE

El aparato cumple con los requisitos legales de las directivas comunitarias pertinentes. Con la marca CE confirmamos la conformidad del aparato con esas directivas.

### Compatibilidad electromagnética

Equipos en versión de cuatro hilos o Ex-d-ia están destinados para la aplicación en entorno industrial. Aquí hay que calcular con magnitudes perturbadoras ligadas a las líneas y a causa de la radiación, como es común en caso de un equipo clase A según EN 61326-1. Si el equipo se emplea en otro entorno, entonces hay que asegurar la compatibilidad electromagnética con los demás equipos a través de medidas apropiadas.

## 2.6 Cualificación SIL según IEC 61508

El Safety-Integrity-Level (SIL) de un sistema electrónico sirve para la evaluación de la confiabilidad de las funciones de seguridad integradas.

Para la especificación detallada de los requisitos de seguridad se diferencian varias etapas SIL según la norma de seguridad IEC 61508. Informaciones más detalladas se encuentran en el capítulo "*Seguridad funcional (SIL)*" del manual de instrucciones.

El instrumento cumple con las especificaciones de la IEC 61508: 2010 (Edición 2). Está calificado para una operación monocanal hasta SIL2. En arquitectura de canales múltiples con HFT 1 el instrumento se puede emplear con redundancia homogénea hasta SIL3.

## 2.7 Recomendaciones NAMUR

NAMUR es la sociedad de intereses técnica de automatización en la industria de procesos en Alemania. Las recomendaciones NAMUR editadas se aplican en calidad de estándar en la instrumentación de campo.

El equipo cumple los requisitos de las recomendaciones NAMUR siguientes:

- NE 21 – Compatibilidad electromagnética de medios de producción
- NE 43 – Nivel de señal para la información de fallo de convertidores de medición
- NE 53 – Compatibilidad con equipos de campo y componentes de indicación y ajuste
- NE 107 - Autocontrol y diagnóstico de equipos de campo

Para otras informaciones ver [www.namur.de](http://www.namur.de).

## **2.8 Instalación y funcionamiento en USA y Canadá**

Estas indicaciones son válidas exclusivamente para USA y Canadá. Por esa razón los siguientes textos están disponibles sólo en inglés.

Installations in the US shall comply with the relevant requirements of the National Electrical Code (ANSI/NFPA 70).

Installations in Canada shall comply with the relevant requirements of the Canadian Electrical Code

A Class 2 power supply unit has to be used for the installation in the USA and Canada.

## 3 Descripción del producto

### 3.1 Estructura

#### Placa de tipos

La placa de tipos contiene los datos más importantes para la identificación y empleo del instrumento.

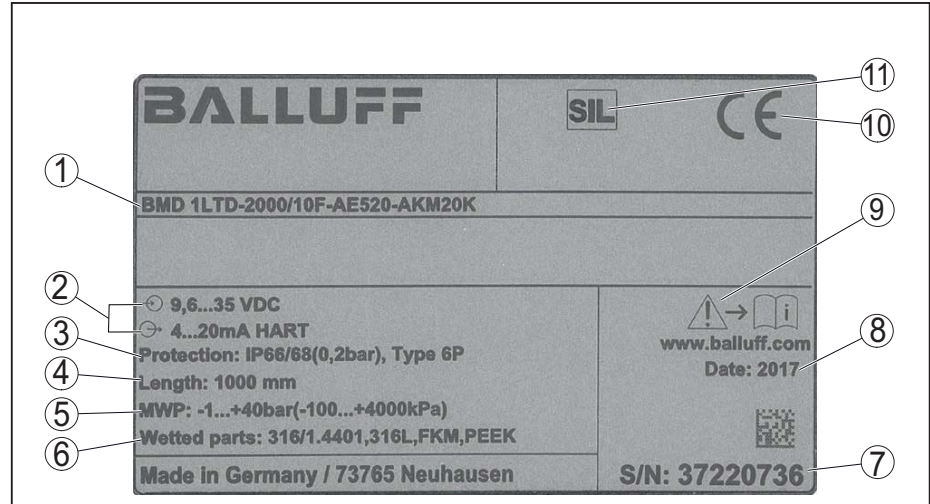


Fig. 1: Estructura de la placa de tipos (ejemplo)

- 1 Código del producto
- 2 Alimentación de tensión y salida de señal de la electrónica
- 3 Tipo de protección
- 4 Longitud de la sonda de medición
- 5 Presión de proceso
- 6 Material, piezas en contacto con el producto
- 7 Número de serie de los equipos
- 8 Fecha de producción del sensor
- 9 Nota de atención sobre la documentación del instrumento
- 10 Certificación CE
- 11 Caracterización de la función de seguridad en el SIS

#### Ámbito de vigencia de este manual de instrucciones

El manual de instrucciones siguiente es válido para las versiones de equipos siguientes:

- Hardware a partir de la versión 1.0.0
- Software a partir de la versión 1.2.0
- DTM a partir de la versión 1.67.2

#### Versiones

El equipo y la versión de la electrónica se pueden determinar mediante el código del producto en la placa de tipos así como en la electrónica.

- Electrónica estándar tipo FX80H.-SIL

#### Alcance de suministros

El alcance de suministros comprende:

- Sensor
- Accesorios opcionales
- Documentación
  - Guía rápida BMD 1L
  - Safety Manual (SIL)
  - Instrucciones para equipamientos opcionales

- "Instrucciones de seguridad" específicas EX (para versiones Ex)
- Otras certificaciones en caso necesario



### Información:

En este manual de instrucciones se describen también las características técnicas, opcionales del equipo. El volumen de suministro correspondiente depende de la especificación del pedido.

## 3.2 Principio de operación

### Campo de aplicación

BMD 1L es un sensor de nivel con sonda de medición en forma de cable o varilla para la medición continua de nivel o medición de interfase, siendo adecuado para aplicaciones en líquidos.



A causa de la calificación hasta SIL2 o la redundancia homogénea hasta SIL3 (IEC 61508) el BMD 1L es adecuado para la aplicación en sistema de seguridad instrumentados (SIS).

La función de seguridad (SIF) puede ser tanto un monitoreo de los niveles máximo o mínimo o una combinación de ambos

### Principio de funcionamiento - medición de nivel

Impulsos de microondas de alta frecuencia son conducidos a lo largo de un cable de acero o de una varilla. Los impulsos de microondas son reflejados al chocar contra la superficie del producto. El tiempo de recorrido es evaluado por el equipo y emitido en forma de nivel.

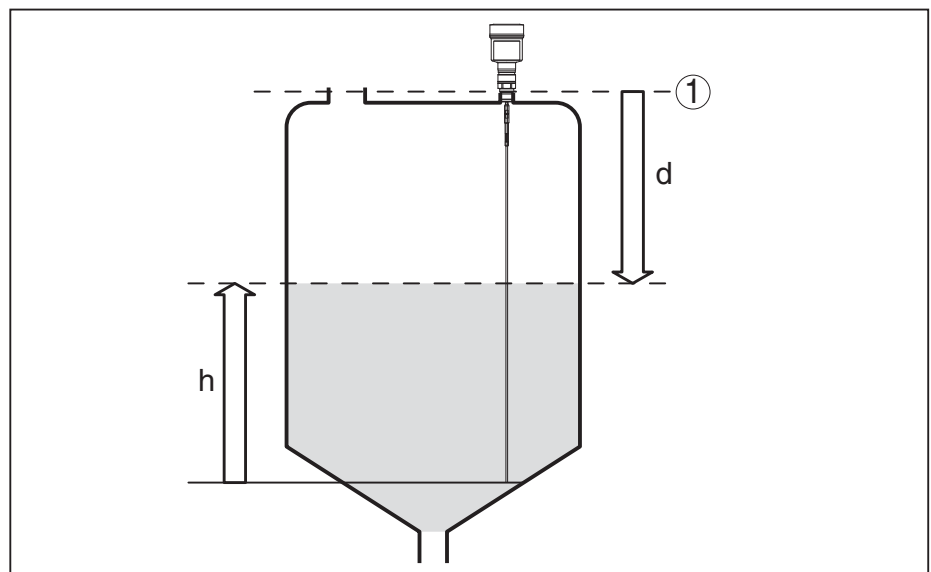


Fig. 2: Medición de nivel

1 Plano de referencia del sensor (superficie de la junta de la conexión a proceso)

d Distancia hasta el nivel de llenado

h Altura - Nivel

### Principio de funcionamiento - medición de interfase

Impulsos de microondas de alta frecuencia son guiados a lo largo de un cable o varilla de acero. Los impulsos de microondas son reflejados parcialmente al chocar contra la superficie del producto. La otra parte atraviesa el medio superior, siendo reflejada por segunda vez en la fase de separación. Los tiempos de propagación respecto a ambas capas de medios son evaluados por el equipo.

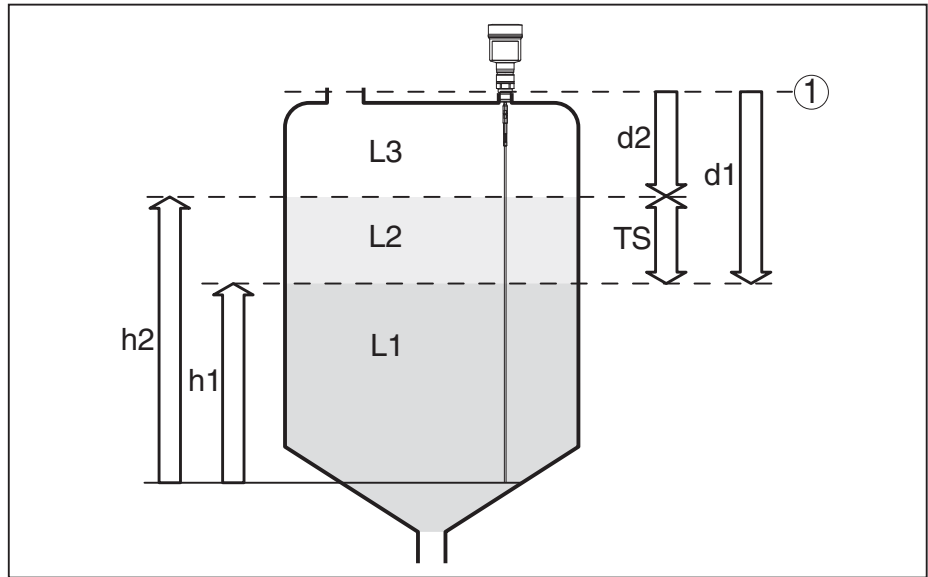


Fig. 3: Medición de interface

- 1 Plano de referencia del sensor (superficie de la junta de la conexión a proceso)
- d1 Distancia hasta la capa de separación
- d2 Distancia hasta el nivel de llenado
- TS Grosor del medio superior ( $d1 - d2$ )
- h1 Altura - Capa de separación
- h2 Altura - Nivel
- L1 Medio inferior
- L2 Medio superior
- L3 Fase gaseosa

### Condiciones para la medición de capas de separación

#### Medio superior (L2)

- El medio superior no puede ser conductor
- Hay que conocer la constante dieléctrica del medio superior o la distancia actual hasta la interfase (Entrada necesaria). Constante dieléctrica mín.: 1,6.
- La composición del medio superior tiene que ser estable, ningún medio variable o proporciones de mezcla
- El medio superior tiene que ser homogéneo, ninguna estratificación dentro del medio
- Grosor mínimo del medio superior 50 mm (1.97 in)
- Separación clara hacia el producto inferior, fase de emulsión o capa de emulsión max. 50 mm (1.97 in)
- en la medida de lo posible, ninguna espuma en la superficie

#### Medio inferior (L1)

- Valor de constante dieléctrica por lo menos 10 veces mayor que el valor de constante dieléctrica del medio superior, preferentemente eléctricamente conductor. Ejemplo: medio superior valor de constante dieléctrica 2, medio inferior valor mín. de constante dieléctrica 12.

#### Fase gaseosa (L3)

- Mezcla de aire o gas
- Fase gaseosa - no siempre disponible en dependencia de la aplicación



**Señal de salida** El equipo siempre está preajustado a la aplicación "*Medida de nivel*". Para la medición de interfase se puede seleccionar la señal de salida digital deseada durante la puesta en marcha

### 3.3 Embalaje, transporte y almacenaje

**Embalaje** Su equipo está protegido por un embalaje durante el transporte hasta el lugar de empleo. Aquí las solicitudes normales a causa del transporte están aseguradas mediante un control basándose en la norma DIN EN 24180.

En caso de equipos estándar el embalaje es de cartón, compatible con el medio ambiente y reciclable. En el caso de versiones especiales se emplea adicionalmente espuma o película de PE. Deseche los desperdicios de material de embalaje a través de empresas especializadas en reciclaje.

**Transporte** Hay que realizar el transporte, considerando las instrucciones en el embalaje de transporte. La falta de atención puede tener como consecuencia daños en el equipo.

**Inspección de transporte** Durante la recepción hay que comprobar inmediatamente la integridad del alcance de suministros y daños de transporte eventuales. Hay que tratar correspondientemente los daños de transporte o los vicios ocultos determinados.

**Almacenaje** Hay que mantener los paquetes cerrados hasta el montaje, y almacenados de acuerdo de las marcas de colocación y almacenaje puestas en el exterior.

Almacenar los paquetes solamente bajo esas condiciones, siempre y cuando no se indique otra cosa:

- No mantener a la intemperie
- Almacenar seco y libre de polvo
- No exponer a ningún medio agresivo
- Proteger de los rayos solares
- Evitar vibraciones mecánicas

**Temperatura de almacenaje y transporte**

- Temperatura de almacenaje y transporte ver "*Anexo - Datos técnicos - Condiciones ambientales*"
- Humedad relativa del aire 20 ... 85 %

**Levantar y transportar** Para elevar y transportar equipos con un peso de más de 18 kg (39.68 lbs) hay que servirse de dispositivos apropiados y homologados.

### 3.4 Accesorios y piezas de repuesto

**Módulo de visualización y configuración** El módulo de visualización y configuración sirve para la indicación de valor medido, para el ajuste y para el diagnóstico. Se puede poner y quitar nuevamente del equipo en cualquier momento.

Otras informaciones se encuentran en el manual de instrucciones "*Módulo de visualización y configuración*".

### **Módulo electrónico**

El módulo electrónico BMD 1L/H - SIL es una pieza de recambio para sensores TRD del BMD 1L/H con calificación SIL. Módulos electrónicos con calificación SIL solamente se pueden cambiar por otros módulos electrónicos idénticos.

Para más información, consulte el manual de instrucciones "*Módulo electrónico BMD 1L/H*".

## 4 Montaje

### 4.1 Instrucciones generales

#### Atornillar

Para los equipos con conexión a proceso rosca hay que apretar el hexágono con una llave de tornillos adecuada. ancho de llave véase capítulo "*Dimensiones*".



#### Advertencia:

!La carcasa no puede emplearse para atornillar! El apriete puede causar daños en el sistema mecánico de rotación de la carcasa.

#### Protección contra humedad

Proteja su instrumento a través de las medidas siguientes contra la penetración de humedad:

- Emplear un cable de conexión apropiado (ver capítulo "*Conectar a la alimentación de tensión*")
- Apretar el racor atornillado para cables
- En caso de montaje horizontal girar la carcasa de forma tal, que el racor pasacables indique hacia abajo
- Llevar el cable de conexión hacia abajo antes del racor atornillado para cables.

Esto vale sobre todo para el montaje al aire libre, en recintos en los que cabe esperar la presencia de humedad (p.ej. debido a procesos de limpieza) y en depósitos refrigerados o caldeados.

Asegúrese que la tapa de la carcasa esté cerrada y asegurada en caso necesario durante el funcionamiento para mantener el tipo de protección del equipo.

Asegúrese de que el grado de contaminación indicado en el capítulo "*Datos técnicos*" del manual de instrucciones concuerda con las condiciones ambientales existentes.

#### Racores atornillados para cables

##### Rosca métrica

En carcasas del equipo con roscas métricas, los racores para cables ya vienen atornillados de fábrica. Están cerrados con tapones de plástico para la protección durante el transporte.

Hay que retirar esos tapones antes de realizar la conexión eléctrica.

##### Rosca NPT

En caso de carcasas con roscas autoselladoras NPT no se puede atornillar los racores atornillados para cables en la fábrica. Por eso las aberturas de las entradas de cables están cerradas con tapas de protección rojas como protección de transporte. Las tapas de polvo no proporcionan suficiente protección contra la humedad.

Es necesario sustituir esas tapas de protección por racores atornillados para cables homologados por tapones ciegos. adecuados antes de la puesta en servicio.

#### Idoneidad para las condiciones de proceso

Asegurar antes del montaje, que todas las partes del equipo que se encuentran en el proceso, sean adecuadas para las condiciones de proceso existentes.

Estos son principalmente:

- Pieza de medición activa
- Conexión a proceso
- Junta del proceso

Condiciones de proceso son especialmente

- Presión de proceso
- Temperatura de proceso
- Propiedades químicas de los productos
- Abrasión e influencias mecánicas

Las especificaciones sobre las condiciones de proceso se encuentran en el capítulo "*Datos técnicos*" así como en la placa de tipos.

#### Idoneidad para las condiciones ambientales

El dispositivo es adecuado para las condiciones ambientales normales y ampliadas de conformidad con la norma DIN/EN/IEC/ANSI/ISA/UL/CSA 61010-1.

#### Posición de montaje

### 4.2 Instrucciones de montaje

Montar BMD 1L de forma tal, que la distancia hasta las estructuras internas o la pared del depósito, sea como mínimo de 300 mm (12 in). En depósitos metálicos la distancia hasta la pared del depósito debe ser de 500 mm (19.7 in) como mínimo.

La sonda de medida no puede tocar ninguna estructura o la pared del depósito durante el funcionamiento. En caso necesario hay que fijar los extremos de la sonda de medida.

En caso de depósitos de fondo cónico puede ser ventajoso el montaje del sensor en el centro del depósito, ya que así es posible la medición casi hasta el fondo del depósito. Tener en cuenta, que eventualmente no se podrá medir hasta la punta de la sonda de medida. El valor exacto de la distancia mínima (distancia de bloque inferior) se encuentra en el capítulo *Datos técnicos* del manual de instrucciones.

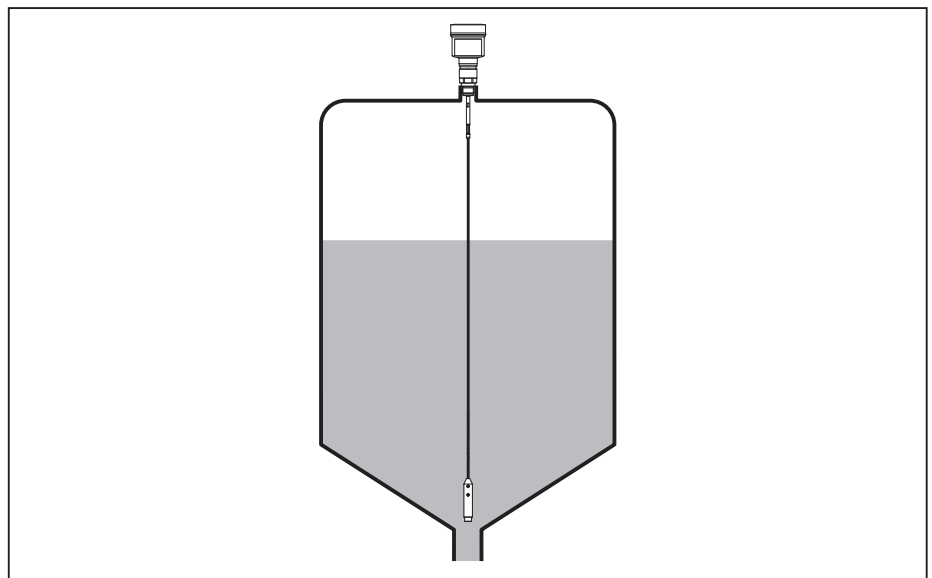


Fig. 4: Depósito con fondo cónico

#### Tipo de depósito

#### Depósito plástico/depósito de vidrio

El principio de medición de las microondas guiadas necesita una superficie metálica en la conexión al proceso. Por eso emplear en

depósitos plásticos, etc., una variante de equipo con brida (a partir de DN 50) o colocar una placa metálica ( $\varnothing > 200$  mm/8 in) debajo de la conexión al proceso al atornillar.

Prestar atención, a que la placa tenga contacto directo con la conexión al proceso.

Durante el montaje de sondas de medición de varilla o cableadas sin pared de depósito metálica, p. Ej., depósitos plásticos el valor medido se puede ver afectado por campos magnéticos intensos (Emisión de interferencia según EN 61326: clase A). En ese caso emplear una sonda de medición con versión coaxial.

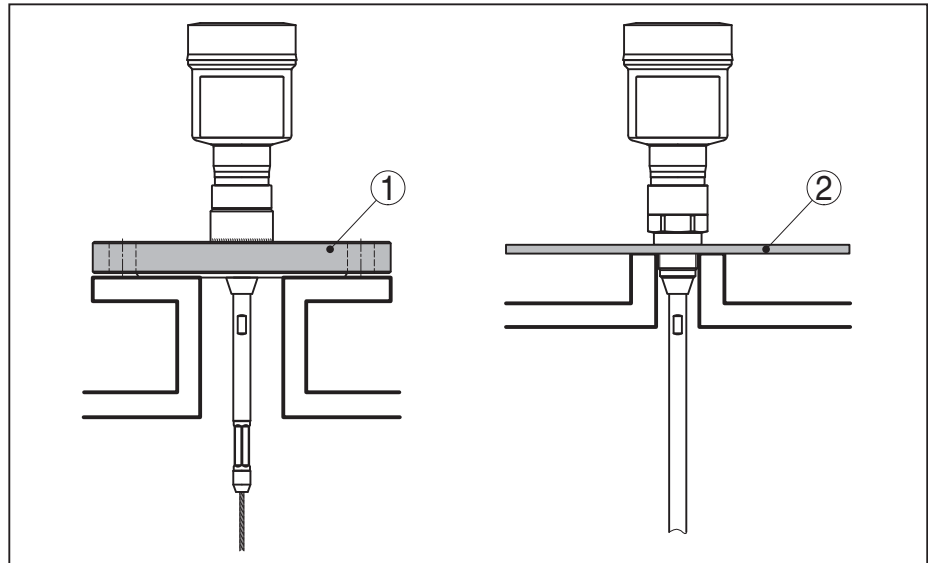


Fig. 5: Montaje en depósito no metálico

- 1 Brida
- 2 Chapa de metal

## Tubuladura

Evitar dentro de lo posible caídas del depósito. Montar el sensor lo más a ras posible con la tapa del depósito. Si esto no fuera posible, emplear tubuladuras cortas de pequeño diámetro

Generalmente son posibles tubuladuras más altas o con un diámetro mayor. Sin embargo las mismas pueden ampliar la distancia de bloqueo superior. Comprobar si esto es importante para su medición.

En estos casos realizar siempre una supresión de la señal parásita después del montaje. Otras informaciones se encuentran en "Pasos de configuración".

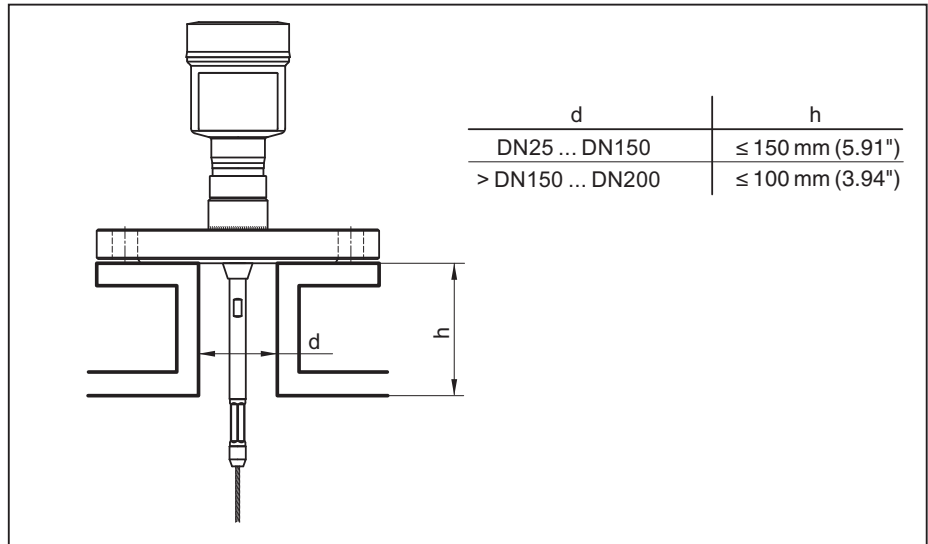


Fig. 6: Tubuladuras de montaje

Durante la soldadura de la tubuladura prestar atención, que la tubuladura cierre a ras con la tapa del depósito.

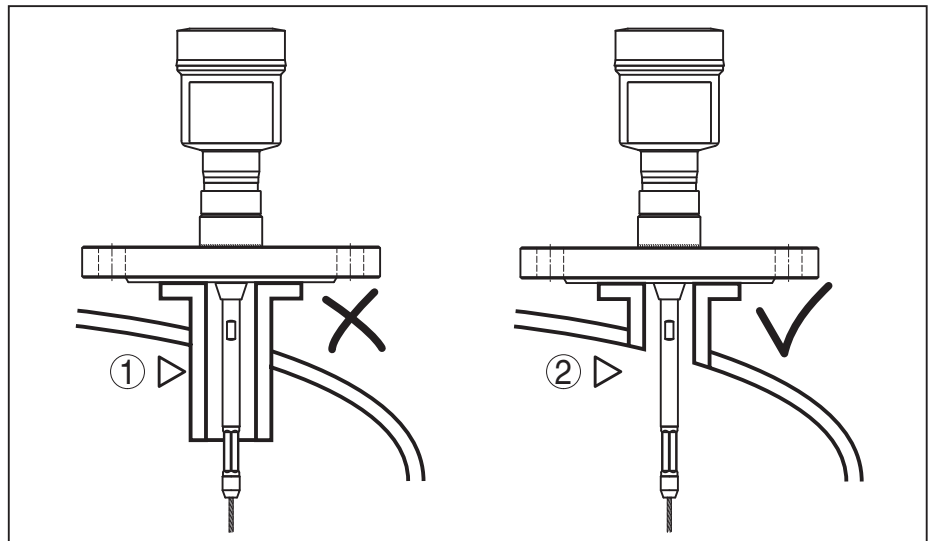


Fig. 7: Montar las tubuladuras rasantes

- 1 Montaje desfavorable
- 2 Tubuladura rasante - montaje óptimo

**Trabajos de soldadura**

Antes de los trabajos de soldadura en el depósito sacar el módulo electrónico del sensor. De esta forma se evitan daños en el módulo electrónico a causa de modulaciones inductivas.

**Afluencia de producto**

No montar los equipos sobre la corriente de llenado o dentro de ella. Asegúrese, de detectar la superficie del producto y no la corriente de llenado.

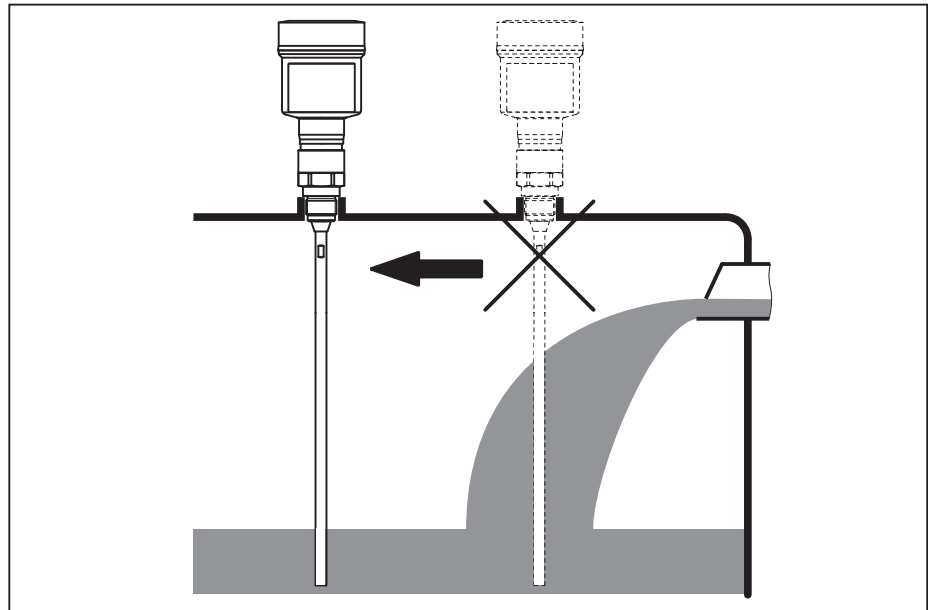


Fig. 8: Montaje del sensor en flujo de entrada de producto

### Rango de medición

El plano de referencia para el rango de medición de los sensores es la superficie de obturación del racor metálico o de la brida.

Prestar atención, al mantenimiento de la distancia mínima debajo del plano de referencia y eventualmente en el extremo de la sonda de medición, donde no hay posibilidad de medición (Distancia de bloqueo). Especialmente la longitud del cable se puede usar hasta el final solamente en medios conductores. Las distancias de bloqueo para diferentes medios se encuentran en el capítulo "*Datos técnicos*". Durante el ajuste tener en cuenta, que el preajuste se refiere al rango de medición en agua.

### Presión

En el caso de presión excesiva o vacío en el depósito hay que sellar la conexión al proceso. Antes del empleo, comprobar si el material de sellado posee la resistencia necesaria respecto al producto y la temperatura de proceso.

La presión máxima permisible se puede tomar del capítulo "*Datos técnicos*" o en la placa de tipos del sensor.

### Tubos de bypass

Los tubos verticales y de bypass son generalmente tubos metálicos con un diámetro de 30 ... 200 mm (1.18 ... 7.87 in). Hasta un diámetro de 80 mm (3.15 in) un tubo semejante equivale a una sonda de medición coaxial desde el punto de vista metrológico. Las entradas laterales en las tuberías de bypass no afectan la medición.

Las sondas de medición se pueden montar en tuberías de bypass hasta DN 200.

En las tuberías de bypass seleccionar las longitudes de la sonda de forma tal, que la distancia de bloqueo (zona muerta) de la sonda de medición esté encima o debajo de los orificios de ventilación laterales superior e inferior de la tubería de bypass respectivamente. De esta forma se puede medir la carrera total del medio en la tubería de bypass (h). Durante el diseño de la tubería de bypass considerar la distancia de bloqueo (zona muerta) de la sonda de medición y

seleccionar la longitud de la tubería de bypass encima de los orificios de ventilación laterales de forma correspondiente.

Las microondas penetran muchos materiales plásticos. Por eso los tubos de plástico son problemáticos desde el punto de vista de la técnica de medición. Si no hay inconvenientes por razones de resistencia, recomendamos un tubo tranquilizador metálico sin recubrimiento.

Si se emplea el BMD 1L en tuberías de bypass, hay que impedir el contacto con la pared de la tubería. Para eso recomendamos una sonda cableada con peso de centrado.



**Cuidado:**

Durante el montaje atender que el cable se mantenga recto continuamente. Un pandeo en el cable puede causar errores de medición y contactos con el tubo.

Generalmente para las sonda de medición de varilla no se requiere ninguna estrella de centrado. En caso de existir peligro, de que la corriente de llenado del producto empuje la sonda de medición contra la pared del depósito, hay que montar una estrella de centrado en la sonda de medición, para evitar un contacto con la pared del depósito. En el caso de las sonda de medición también se puede estirar el cable.

Prestar atención que bajo ciertas condiciones se pueden formar adherencias en la estrella de centrado. Adherencias fuertes pueden alterar el resultado de medición.

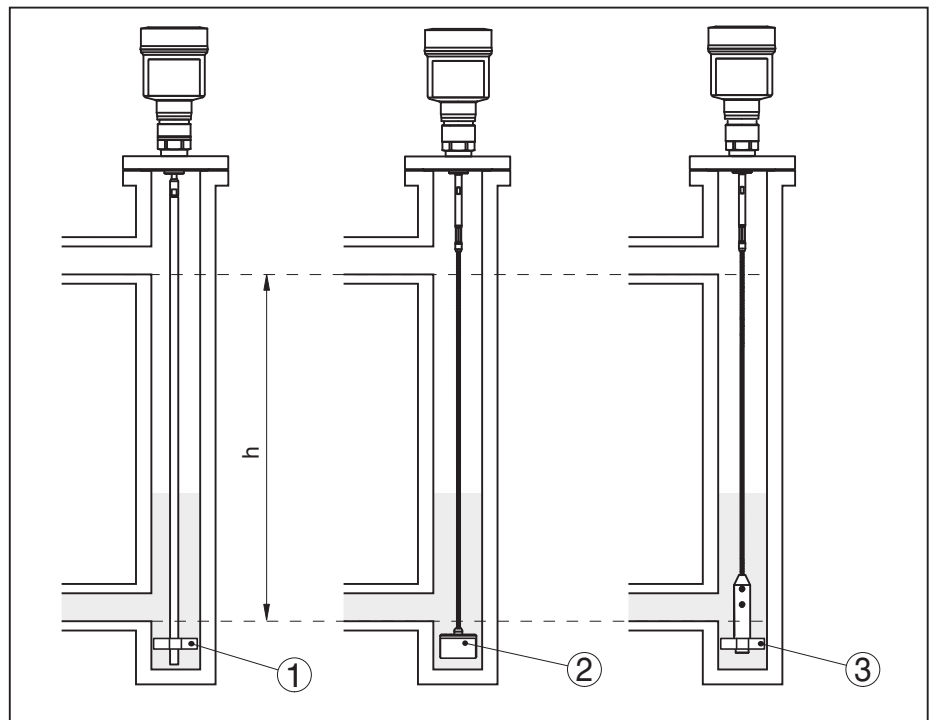


Fig. 9: Montaje en una tubo de bypass - Posición de la estrella de centrado o del peso de centrado

- 1 Sonda de medición de varilla con estrella de centrado (PEEK)
- 2 Sonda de medición cableada con peso de centrado
- 3 Estrella de centrado (PEEK) en el peso tensor de una sonda de medición cableada
- h Zona mensurable del tubo



**Indicaciones:**

En productos, con tendencia a incrustaciones fuertes, no es conveniente la medición en tubo tranquilizador. En caso de incrustaciones ligeras hay que seleccionar un tubo de bypass con un diámetro mayor.

**Indicaciones para la medición:**

- Para los tubos de bypass el punto 100 % debería estar debajo de la conexión de tubo superior hacia el depósito.
- Para los tubos de bypass el punto 0 % debería estar encima de la conexión de tubo inferior hacia el depósito.
- Generalmente se recomienda realizar una supresión de señal parásita, para alcanzar la mayor exactitud posible.

**Tubos verticales**

Los tubos verticales o de bypass son generalmente tubos metálicos con un diámetro de 30 ... 200 mm (1.18 ... 7.87 in). Hasta un diámetro de 80 mm (3.15 in) un tubo semejante equivale a una sonda de medición coaxial desde el punto de vista metrológico. Aquí carece de importancia, si el tubo vertical está perforado o ranurado para una mezcla mejor.

Las sondas de medición se pueden montar en tuberías verticales hasta DN 200.

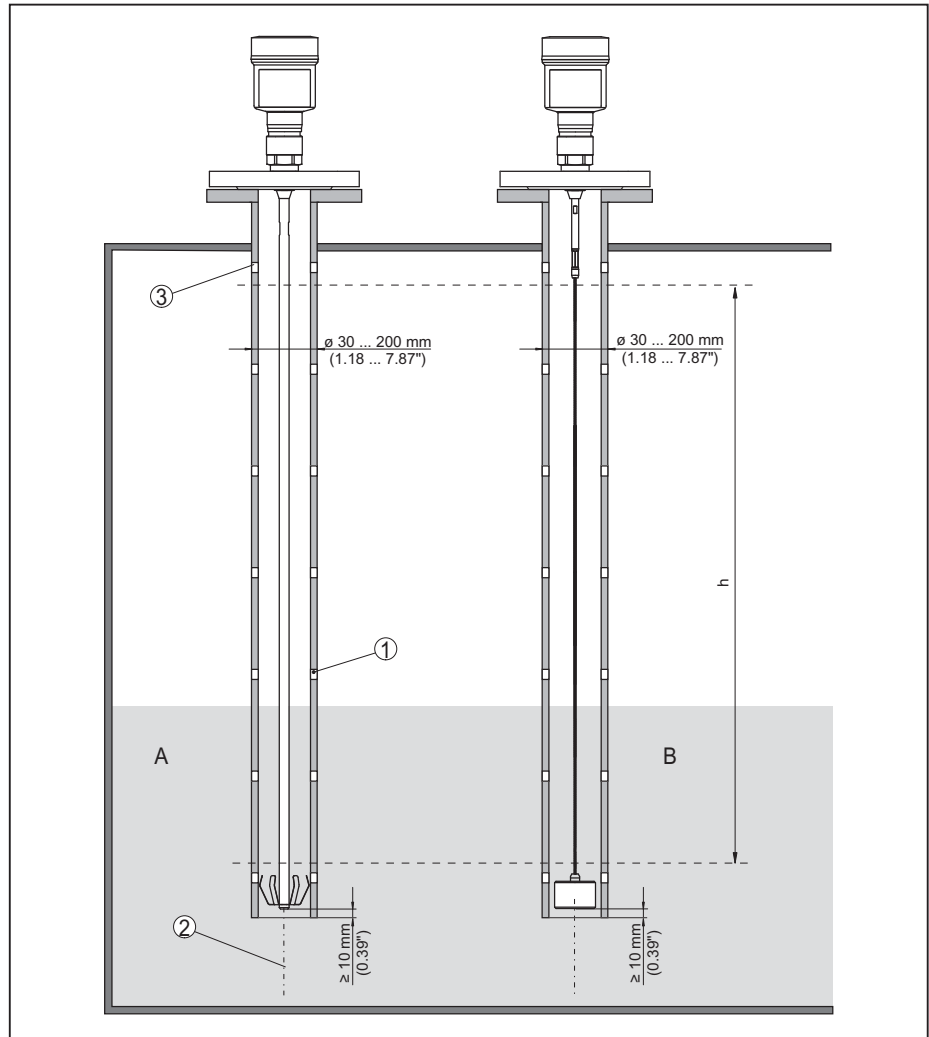


Fig. 10: Montaje en un tubo tranquilizador

- 1 Orificios (para mezcla)
- 2 Tubo tranquilizador - contado verticalmente - desviación máx. 0 mm (0.4 in)
- 3 Abertura de ventilación
- A Sonda de medición de varilla con estrella de centrado (Acero)
- B Sonda de medición cableada con peso de centrado
- h Rango de medición

En tubos tranquilizadores, seleccionar las longitudes de la sonda de forma tal que la distancia de bloqueo (zona muerta) de la sonda de medición esté encima del orificio de ventilación superior. De esta forma se puede medir la carrera total del medio en el tubo tranquilizador. Al diseñar el tubo tranquilizador hay que tener en cuenta la distancia de bloqueo (zona muerta) superior de la sonda de medición y seleccionar la longitud encima de los orificios de ventilación laterales de forma correspondiente.

Las microondas penetran muchos materiales plásticos. Por eso los tubos de plástico son problemáticos desde el punto de vista de la técnica de medición. Si no hay inconvenientes por razones de resistencia, recomendamos un tubo tranquilizador metálico sin recubrimiento.

Si se emplea el BMD 1L en tuberías verticales, hay que impedir el contacto con la pared de la tubería. Para eso recomendamos una sonda cableada con peso de centrado.

**Cuidado:**

Durante el montaje atender que el cable se mantenga recto continuamente. Un pandeo en el cable puede causar errores de medición y contactos con el tubo.

Generalmente para las sonda de medición de varilla no se requiere ninguna estrella de centrado. En caso de existir peligro, de que la corriente de llenado del producto empuje la sonda de medición contra la pared del depósito, hay que montar una estrella de centrado en la sonda de medición, para evitar un contacto con la pared del depósito. En el caso de las sonda de medición también se puede estirar el cable.

Prestar atención que bajo ciertas condiciones se pueden formar adherencias en la estrella de centrado. Adherencias fuertes pueden alterar el resultado de medición.

**Indicaciones:**

En productos, con tendencia a incrustaciones fuertes, no es conveniente la medición en tubo tranquilizador. En caso de incrustaciones ligeras hay que seleccionar un tubo tranquilizador con un diámetro mayor.

**Indicaciones para la medición:**

- El punto 100 % en tubos verticales no debe estar por debajo de la abertura de ventilación superior.
- El punto 0 % en tubos verticales debe estar por encima del peso tensor o de centrado.
- Generalmente se recomienda realizar una supresión de señal parásita, para alcanzar la mayor exactitud posible.

**Fijar**

Si existe peligro de que la sonda de medición cableada toque la pared del depósito durante el funcionamiento a causa del movimiento del producto o agitadores, etc., entonces hay que fijar la sonda de medición.

Para ello se ha previsto una rosca interior (M8) en el peso tensor para el alojamiento p. Ej. de un tornillo de cáncamo (opcional).

Prestar atención que el cable de la sonda de medida no se esté estirado rígidamente. Evitar esfuerzos de tracción en el cable.

Evitar conexiones indeterminadas del depósito, es decir, la conexión tienen que estar conectada a tierra o aislada con confiabilidad. Cada modificación indefinida de esas condiciones provoca errores de medición.

En caso de peligro de contacto de la sonda de medición de varilla con la pared del depósito, fije la sonda de medición en la extremidad externa inferior.

Prestar atención, a que debajo de la fijación no se puede medir

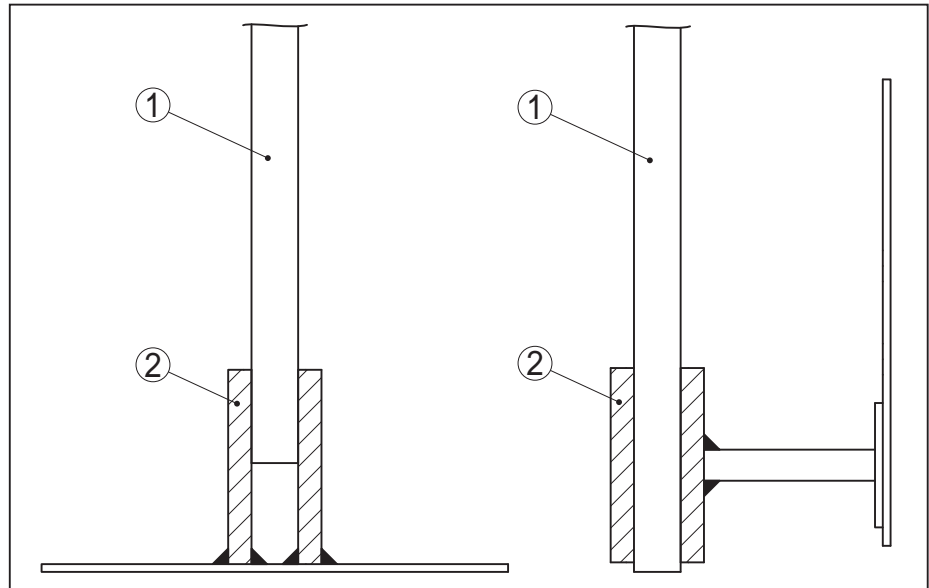


Fig. 11: Fijar la sonda de medición

- 1 Sonda de medición  
2 Casquillo de soporte

### Montaje lateral

En caso de condiciones de montaje difíciles también se puede montar lateralmente la sonda de medición. Para ello se puede adaptar la varilla convenientemente con extensiones de varilla o segmentos de codo.

Para compensar las variaciones del tiempo de funcionamiento, hay que dejar que el equipo determina la longitud de sonda automáticamente.

Si se emplean de segmentos de arco la longitud de sonda determinada, puede diferir de la longitud real de la sonda de medida.

Si en la pared del depósito existen piezas montadas tales como travesaños de apoyo, escalerillas, etc., la sonda de medición tiene que estar separada por lo menos 300 mm (11.81 in) de la pared del depósito.

Otras informaciones se encuentran en las instrucciones adicionales de las extensiones de varillas.

## 5 Conectar a la alimentación de tensión

### 5.1 Preparación de la conexión

#### Instrucciones de seguridad

Prestar atención fundamentalmente a las instrucciones de seguridad siguientes:



#### Advertencia:

Conectar solamente en estado libre de tensión.

- La conexión eléctrica tiene que ser realizada exclusivamente por profesionales con la debida formación y que hayan sido autorizados por el titular de la instalación.
- En caso de esperarse sobrecargas de voltaje, hay que montar un equipo de protección contra sobrecarga.

#### Alimentación de tensión

La alimentación de tensión y la señal de corriente tienen lugar por el mismo cable de conexión de dos hilos. La tensión de alimentación puede diferenciarse en dependencia de la versión del equipo.

Los datos para la alimentación de tensión se indican en el capítulo "*Datos técnicos*".

Tener en cuenta las influencias adicionales siguientes de la tensión de alimentación:

- Baja tensión de salida de la fuente de alimentación bajo carga nominal (p. ej. para una corriente del sensor de 20,5 mA o 22 mA en caso de mensaje de error)
- Influencia de otros equipos en el circuito de corriente (ver los valores de carga en el capítulo "*Datos técnicos*")

#### Cable de conexión

El equipo se conecta con cable comercial de dos hilos sin blindaje. En caso de esperarse interferencias electromagnéticas, superiores a los valores de comprobación de la norma EN 61326-1 para zonas industriales, hay que emplear cable blindado.

Asegúrese de que el cable utilizado tiene la resistencia a la temperatura y la seguridad contra incendios requerida para la temperatura ambiente máxima producida.

Emplear cable con sección redonda en los equipos con carcasa y racor atornillado para cables. Controlar para que diámetro exterior del cable es adecuado el racor atornillado para cables, para garantizar la estanqueidad del racor atornillado para cables (Tipo de protección IP).

Emplear un diámetro de cable adecuado para el racor atornillado para cables.

#### Racores atornillados para cables

#### Rosca métrica

En carcasas del equipo con roscas métricas, los racores para cables ya vienen atornillados de fábrica. Están cerrados con tapones de plástico para la protección durante el transporte.

Hay que retirar esos tapones antes de realizar la conexión eléctrica.

**Rosca NPT**

En caso de carcasas con roscas autoselladoras NPT, los racores atornillados para cables no pueden ser atornillados en fábrica. Por ello, las aperturas libres de las entradas de cables están cerradas con tapas protectoras contra el polvo de color rojo como protección para el transporte.

Es necesario sustituir esas tapas de protección por racores atornillados para cables homologados por tapones ciegos, adecuados antes de la puesta en servicio.

Par máximo de apriete para todas las carcasas ver capítulo "*Datos técnicos*".

**Blindaje del cable y conexión a tierra**

Si es necesario cable blindado, recomendamos, conectar el blindaje del cable a tierra por ambos extremos. En el sensor se debe conectar el blindaje directamente al terminal interno de puesta a tierra. El terminal externo de puesta a tierra de la carcasa del sensor tiene que estar conectado con baja impedancia a la conexión a tierra.



Con equipos EX la puesta a tierra se realiza de acuerdo con las regulaciones de instalación

En los sistemas galvánicos y en sistemas de protección contra corrosión catódica hay que tener en cuenta la existencia de considerables diferencias de potencial. Esto puede provocar corrientes de blindaje de intensidad inadmisibles con conexiones de blindaje a tierra por ambos extremos.

**Información:**

Las partes metálicas del equipo (Conexión a proceso, sensor, tubo de envoltura, etc.) están conectadas con conductividad eléctrica con el terminal externo de conexión a tierra en la carcasa. Esa conexión existe directamente a través del metal como a través del blindaje del cable de conexión especial en equipos con electrónica externa.

Especificaciones acerca de las conexiones de potencial dentro del equipo están en el capítulo "*Datos técnicos*".

**5.2 Conexión****Técnica de conexión**

La conexión de la alimentación de tensión y de la salida de señal se realizan por los terminales de resorte en la carcasa.

La conexión con el módulo de visualización y configuración o con el adaptador de interface se realiza a través de las espigas de contacto en la carcasa.

**Información:**

El bloque de terminales es enchufable y se puede sacar de la electrónica. Con ese objetivo, subir y extraer el bloque de terminales con un destornillador pequeño. Cuando se enchufe nuevamente tiene que enclavar perceptiblemente.

**Pasos de conexión**

Proceder de la forma siguiente:

1. Destornillar la tapa de la carcasa

2. Retirar un posible módulo de visualización y configuración girando ligeramente hacia la izquierda
3. Soltar la tuerca de unión del prensaestopas y quitar el tapón
4. Pelar aproximadamente 10 cm (4 in) de la envoltura del cable de conexión, quitar aproximadamente 1 cm (0.4 in) de aislamiento a los extremos de los conductores
5. Empujar el cable en el sensor a través del racor atornillado para cables



Fig. 12: Pasos de conexión 5 y 6 - carcasa de una cámara

6. Enchufar los extremos de los conductores en los terminales según el esquema



#### Información:

Los conductores fijos y los conductores flexibles con virolas de cables se enchufan directamente en las aberturas de los terminales. Para conductores flexibles sin virolas de cables empujar el terminal con un destornillador pequeño, se libera la abertura del terminal. Cuando se suelta el destornillador se cierran los terminales nuevamente.

Otras informaciones respecto a la sección máxima de conductor se encuentran en "*Datos técnicos - Datos electromecánicos*".

7. Comprobar el asiento correcto de los conductores en los terminales tirando ligeramente de ellos
8. Conectar el blindaje con el terminal interno de puesta a tierra, y el terminal externo de puesta a tierra con la conexión equipotencial.
9. Apretar la tuerca de unión del racores atornillados para cables, la junta tiene que abrazar el cable completamente
10. Poner nuevamente el módulo de visualización y configuración eventualmente disponible
11. Atornillar la tapa de la carcasa

Con ello queda establecida la conexión eléctrica.

### 5.3 Esquema de conexión para carcasa de una cámara



La figura siguiente se aplica para las versiones No-Ex, Ex-ia y Ex-d-ia.

**Compartimento de la electrónica y de conexiones**

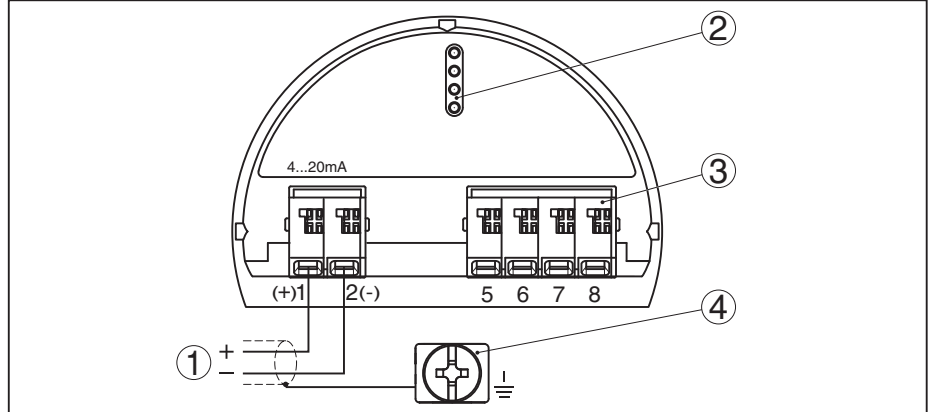


Fig. 13: Compartimento de la electrónica y de conexiones - Carcasa de una cámara

- 1 Alimentación de tensión, salida de señal
- 2 Para el módulo de visualización y configuración o adaptador de interface
- 3 Para unidad de indicación y ajuste externa
- 4 Terminal de puesta a tierra para la conexión del blindaje del cable

### 5.4 Esquema de conexiones conector enchufable M12 x 1

La imagen correspondiente muestra la estructura y los pines ocupados del conector enchufable. La tabla indica la conexión de cada uno de los pines de contacto en el borne del módulo electrónico en el sensor.

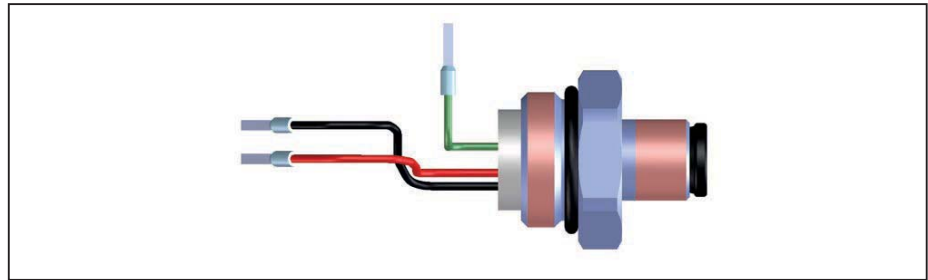


Fig. 14: Estructura del conector enchufable M12 x 1 - sensor 4 ... 20 mA/HART

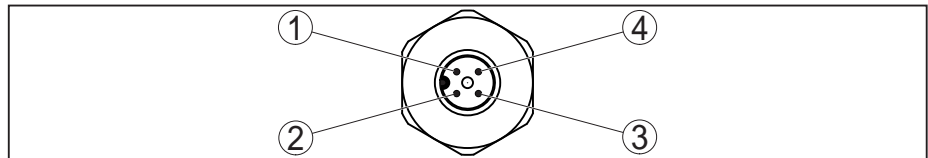



Fig. 15: Vista sobre el acoplamiento de enchufe para 4 ... 20 mA/HART



**Alimentación de tensión/salida de señal**

Espiga de contacto	Color línea de conexión en el sensor	Terminal módulo electrónico	Función/Polaredad
1	verde		Blindaje
2	no ocupado	no ocupado	no ocupado
3	negro	Borne 2	Alimentación/-
4	Rojo	Borne 1	Alimentación/+

**5.5 Fase de conexión**

Después de la conexión del equipo a la alimentación de tensión o después del retorno de la tensión, el equipo realiza un auto chequeo durante 30 s aproximadamente.

- Comprobación interna de la electrónica
- Indicación del tipo de equipo, versión de hardware y software, nombres del punto de medición en pantalla y PC.
- Indicación del mensaje de estado "*F 105 Determinación valor de medición*" en pantalla o PC
- La señal de salida salta momentáneamente a la corriente parásita ajustada.

Inmediatamente que aparece un valor de medición plausible, la corriente correspondiente pasa a la línea de señal. El valor corresponde al nivel actual así como los ajustes realizados previamente, p. Ej., el ajuste de fábrica.

## 6 Seguridad funcional (SIL)

### 6.1 Objetivo

**SIL**

En caso de averías peligrosas las plantas y equipos de proceso pueden provocar riesgos para las personas, el medio ambiente y bienes materiales. El riesgo de estos fallos deben ser evaluados por el operador del sistema. En dependencia de las medidas para reducir el riesgo mediante la prevención, detección y control de fallos.

La parte de seguridad de la planta, que depende del funcionamiento correcto de los componentes relacionados con la seguridad para la reducción de riesgos, se conoce como seguridad funcional. Los componentes empleados en este tipo de sistemas de seguridad instrumentados (SIS), por eso tienen que realizar sus funciones acorde con la finalidad (función de seguridad) con una probabilidad alta definida.

Los requisitos de seguridad para tales componentes aparecen descritos en las normas internacionales IEC 61508 y 61511, que establecen el estándar para la evaluación uniforme y comparable de la seguridad de equipos y instalaciones o de máquinas, contribuyendo así a la seguridad jurídica mundial. Dependiendo del grado de reducción del riesgo requerido se diferencia entre cuatro niveles de seguridad, partiendo de SIL1 para bajo riesgo hasta SIL 4 para riesgo muy alto (SIL = Safety Integrity Level).

### 6.2 Cualificación SIL

#### Propiedades y requisitos adicionales

Durante el desarrollo de equipos, aplicables en sistemas de seguridad instrumentados, se atiende especialmente a la prevención de errores sistemáticos y la detección y control de errores aleatorios.

A continuación las principales características y requisitos desde la perspectiva de la seguridad funcional según IEC 61508 (Edición 2)::

- Vigilancia interna de piezas de conmutación importantes para la seguridad
- Normalización ampliada del desarrollo del software
- En caso de fallo paso de las salidas relacionadas con la seguridad a un estado seguro definido
- Determinación de la probabilidad de fallo de la función de seguridad definida
- Parametrización segura con entorno de operación inseguro
- Prueba periódica

La calificación SIL de componentes está documentada por un manual de seguridad funcional (Safety Manual). Aquí están disponibles todos los datos e informaciones relacionados con la seguridad, necesarios para los usuarios y los planificadores para el diseño y la operación de sistemas de seguridad instrumentados. Este documento se adjunta en cada dispositivo con calificación SIL y también se puede llamar a través de la búsqueda de instrumento en nuestro sitio web.

### 6.3 Campo de aplicación

El equipo se puede emplear para la detección de nivel límite o medida de nivel de líquidos y sólidos a granel en sistemas de seguridad instrumentados (SIS) según IEC 61508 e IEC 61511. Atender las especificaciones en el Safety Manual.

Para ello son permisibles las entradas/salidas siguientes:

- Salida de corriente de 4 ... 20 mA

### 6.4 Concepto de seguridad de la parametrización

Los medios auxiliares siguientes se permiten para la parametrización de la función de seguridad:

- El módulo de visualización y configuración integrado para el ajuste in situ
- El DTM adecuado para el acondicionador de señal en combinación con un software de configuración según el estándar FDT/DTM, p. ej. PACTware



#### Indicaciones:

Para el ajuste del BMD 1L se requiere la DTM Collection en versión 1.67.2 ó posterior. La modificación de los parámetros relevantes para la seguridad solamente es posible con conexión activa hacia el equipo (modo Online).

#### Herramientas para el ajuste y la parametrización

#### Parametrización segura

Para evitar fallos durante la parametrización con entorno de configuración no seguro, se aplica un procedimiento de verificación, que permite la detección errores de parametrización. Para eso hay que verificar los parámetros relevantes para la seguridad después del almacenaje en el equipo. Además, como protección contra operación accidental o no autorizada el equipo está bloqueado en modo de funcionamiento normal contra cualquier cambio de parámetros. Ese concepto se aplica tanto para la configuración en el equipo como también para PACTware con DTM.




#### Parámetros importantes de seguridad

Como protección contra un ajuste involuntario o no autorizado es necesario proteger los parámetros ajustados contra el acceso indebido. Por ello el equipo se entrega bloqueado. El PIN en estado de entrega es "0000".

En caso de suministro con una parametrización específica se anexa una lista al equipo con los valores que se diferencian del ajuste básico.

Hay que verificar todos los parámetros relevantes de seguridad después de una modificación.

Hay que documentar los ajustes de los parámetros del punto de medición. Una lista de todos los parámetros importantes de seguridad en estado de suministro se encuentra en el capítulo "*Puesta en funcionamiento con el módulo de visualización y configuración*" en "*Otros ajustes - Reset*". Además, a través de PACTware/DTM se puede almacenar e imprimir una lista de los parámetros importantes de seguridad.


<b>Habilitar ajuste</b>	<p>Cada cambio de parámetro requiere el desbloqueo del equipo a través de un PIN (véase el capítulo "<i>Pasos de puesta en marcha - Bloquear ajuste</i>"). El estado del equipo se muestra en la pantalla mediante el símbolo de un candado cerrado o abierto.</p> <p>El PIN en estado de suministro es "0000".</p>
<b>Estado inseguro del equipo</b>	<p> <b>Advertencia:</b></p> <p>Si el ajuste está habilitado, entonces hay que clasificar la función de seguridad como insegura. Esto vale hasta que la parametrización haya concluido como es debido. Si es necesario, hay que adoptar otras medidas para mantener la función de seguridad.</p>
<b>Modificar parámetros</b>	<p>Todos los parámetros modificados por el usuario son almacenados temporalmente automáticamente de modo que puedan comprobarse en el siguiente paso.</p>
<b>Verificar parámetros/Bloquear ajuste</b>	<p>Después de la puesta en marcha hay que verificar los parámetros modificados (confirmar la exactitud de los parámetros). Para ello primero hay que entrar el PIN. Con ello se bloquea el ajuste automáticamente. A continuación realice una comparación de dos secuencias de caracteres. Hay que confirmar que ambas secuencias de caracteres son idénticas. Esto sirve como comprobación de la representación de los caracteres.</p> <p>Después confirmar, que el número de serie de su instrumento ha sido aceptado correctamente. Esto sirve de comprobación de la comunicación de instrumentos.</p> <p>Después se representan todos los parámetros, que hay que confirmar en cada caso. Después de la terminación de ese proceso la función de seguridad queda asegurada nuevamente.</p>
<b>Secuencia incompleta</b>	<p> <b>Advertencia:</b></p> <p>Si la secuencia de parametrización descrita no se ha ejecutado de forma total y correctamente (p. Ej. por interrupción prematura o falta de corriente), entonces el equipo se queda en estado liberado y de esta forma inseguro.</p>
<b>Reset equipo</b>	<p> <b>Advertencia:</b></p> <p>En caso de reset a la configuración básica todos los parámetros se restauran al ajuste de fábrica. Por eso después hay que comprobar y configurar nuevamente todos los parámetros relevantes para la seguridad.</p>

## 6.5 Secuencia de configuración

### Secuencia de operación

Una modificación de parámetros en instrumento con cualificación SIL siempre tiene que ser realizada de la forma siguiente.

- Habilitar ajuste
- Modificar parámetros
- Bloquear ajuste y verificar parámetros modificados

<b>Inicio estado de funcionamiento seguro</b>	<p>Hay que realizar la puesta en marcha según un esquema especificado exactamente</p> <p>Pro principio, el equipo se encuentra en un estado de operación seguro antes de la habilitación del ajuste.</p>
<b>Habilitar ajuste</b>	<p>Cada modificación de parámetro requiere la habilitación del equipo mediante un PIN (véase capítulo "<i>Pasos de puesta en marcha - Bloquear ajuste</i>").</p> <p>El PIN en estado de suministro es "0000".</p>
<b>Modificar parámetros</b>	<p>Poner en funcionamiento el BMD 1L según las especificaciones en este manual de instrucciones y el Safety Manual.</p>
<b>Puesta en marcha - comprobación de funcionamiento</b>	<p>Durante el bloqueo del ajuste, el equipo comprueba las circunstancias del punto de medición y decide acerca de la necesidad de una comprobación de funcionamiento sobre la base de sus resultados de evaluación.</p> <p><b>Comprobación de funcionamiento innecesaria</b></p> <p>Si la comprobación de parámetros fue exitosa, el ajuste se bloquea de nuevo automáticamente y el equipo se encuentra de nuevo en estado de funcionamiento seguro.</p> <p>De esta forma termina la puesta en marcha.</p> <p><b>Comprobación de funcionamiento necesaria</b></p> <p>Si fuese necesario una comprobación de funcionamiento, aparece el mensaje siguiente en el módulo de visualización y configuración. El software de configuración avisa también de la necesidad de una comprobación del funcionamiento.</p> <div data-bbox="534 1265 821 1400" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Prueba de funcionamiento</p> <p>Prueba de funcionamiento exitosa?</p> </div> <p>Si fuese necesario un test de funcionamiento, tiene que aproximar los puntos de conmutación o el rango con el medio original. Para eso Usted tiene que decidir cual estado es potencialmente crítico para su aplicación,.</p>
<b>Prueba de funcionamiento</b>	<p>En caso de una comprobación de funcionamiento hay que comprobar la función de seguridad del equipo en el depósito con producto de llenado original.</p> <p>Para eso hay que conocer la altura de llenado del depósito así como los niveles mín. y máx. correspondientes para 4 y 20 mA. De esta forma se puede calcular la corriente de salida correspondiente.</p> <p>Medir la corriente de salida del BMD 1L con un multímetro adecuado y comparar la corriente de salida medida con la corriente de salida calculada.</p> <p> Si hay que interrumpir la comprobación de funcionamiento, se puede dejar el BMD 1L en la situación correspondiente.</p>

Mientras el BMD 1L esté alimentado con tensión, el módulo de visualización y configuración se queda en el menú de configuración seleccionado actualmente.

Para salir de la comprobación de funcionamiento pulsar la tecla "ESC".

Si se realiza la función de comprobación con ayuda del software "PACTware", se pueden almacenar las comprobaciones realizadas hasta el momento y continuar después en el mismo punto.

Si se hace clic en "Terminar", el ajuste del equipo está bloqueada, pero sin verificar todavía. Después de terminar la comprobación de funcionamiento hay que reiniciar el ajuste.

Si es necesario una comprobación de funcionamiento, proceder de la forma siguiente:

### **Modo de operación prevención de sobrellenado/protección contra marcha en seco**

Seleccione para su aplicación la función de seguridad correspondiente (prevención de sobrellenado/protección contra marcha en seco).

1. Aproximar el nivel inmediato debajo del punto de conmutación  
Mantener un tiempo de espera de 1 minuto para cada uno de los niveles de llenado, antes de comparar el valor de medición.
2. Aproximar el nivel inmediato encima del punto de conmutación  
Mantener un tiempo de espera de 1 minuto para cada uno de los niveles de llenado, antes de comparar el valor de medición.

### **Resultado**

La corriente de salida tiene que corresponder en ambos caso con el nivel respectivo.

Para ello medir la salida de corriente y comparar el valor con el valor de corriente calculado.

El error de medición de los valores tiene que ser determinados individualmente. El mismo se rige por los requisitos a la exactitud de su punto de medición. Determinación de la tolerancia de error permisible.

### **Modo de operación monitoreo de rango**

Si ambos niveles de llenado son importantes para la función de seguridad, proceda según el modo "monitoreo de rango".

1. Aproximar al menos tres niveles dentro de los límites del rango.  
Mantener un tiempo de espera de 1 minuto para cada uno de los niveles de llenado, antes de comparar el valor de medición.
2. Aproximar el nivel a un punto directamente arriba y directamente debajo de los límites del rango.  
Mantener un tiempo de espera de 1 minuto para cada uno de los niveles de llenado, antes de comparar el valor de medición.

### **Resultado**

En todos los casos la corriente de salida tiene que corresponder con el nivel correspondiente.

Para eso medir la salida de corriente para todos los niveles y comparar los valores con los valores de corriente calculados.

El error de medición de los valores tiene que ser determinados individualmente. El mismo se rige por los requisitos a la exactitud de su punto de medición. Determinación de la tolerancia de error permisible.

### **Verificar parámetros/Bloquear ajuste**

Después del ajuste hay que verificar los parámetros modificados. Para eso primero hay que entrar el PIN ajustado actualmente. Con ello el ajuste se bloquea automáticamente. A continuación hay que realizar una comparación de dos secuencias de caracteres. Hay que confirmar que ambas secuencias de caracteres son idénticas. Esto sirve de comprobación de la representación de los caracteres.

Después confirmar, que el número de serie de su instrumento ha sido aceptado correctamente. Esto sirve de comprobación de la comunicación de instrumentos.

Después se representan todos los parámetros, que hay que confirmar en cada caso. Después de la terminación de ese proceso la función de seguridad queda asegurada nuevamente.

## 7 Puesta en funcionamiento con el módulo de visualización y configuración

### 7.1 Colocar el módulo de visualización y configuración

El módulo de visualización y configuración se puede montar y desmontar del sensor en cualquier momento. (Se pueden seleccionar cuatro posiciones cada una de ellas a 90° de la siguiente. Para ello no es necesario interrumpir la alimentación de tensión.

Proceder de la forma siguiente:

1. Destornillar la tapa de la carcasa
2. Poner el módulo de visualización y configuración sobre la electrónica, girándolo hacia la derecha hasta que encastre
3. Atornillar fijamente la tapa de la carcasa con la ventana.

El desmontaje tiene lugar análogamente en secuencia inversa.

El módulo de visualización y configuración es alimentado por el sensor, no se requiere ninguna conexión adicional.



Fig. 17: Empleo del módulo de visualización y configuración en carcasa de una cámara



#### Indicaciones:

En caso de que se desee reequipar el instrumento con un módulo de visualización y configuración para la indicación continua del valor medido, se necesita una tapa más alta con ventana.



## 7.2 Sistema de configuración

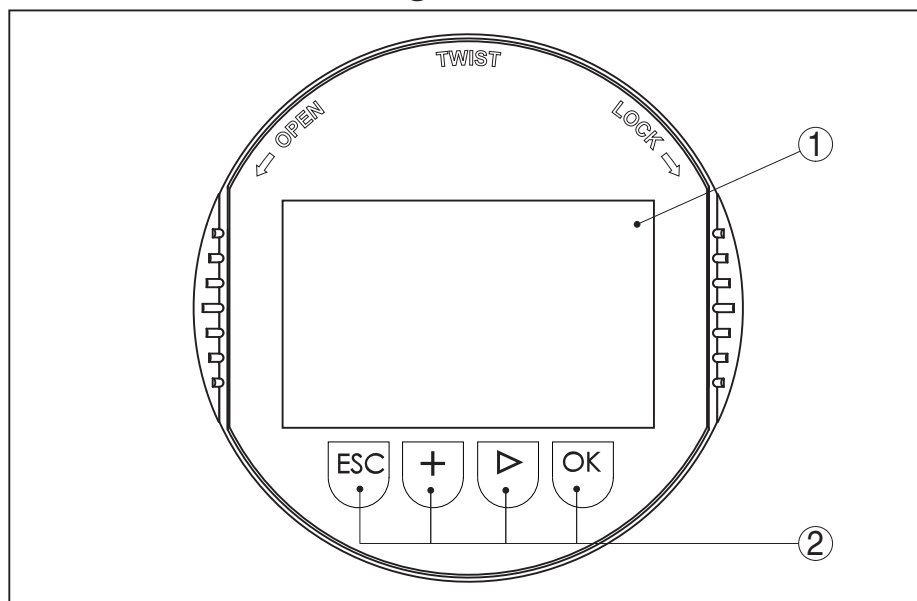


Fig. 18: Elementos de indicación y ajuste

- 1 Pantalla de cristal líquido
- 2 Teclas de configuración

### Funciones de las teclas

- Tecla **[OK]**:
  - Cambiar al esquema de menús
  - Confirmar el menú seleccionado
  - Edición de parámetros
  - Almacenar valor
- Tecla **[->]**:
  - Cambiar representación valor medido
  - Seleccionar registro de lista
  - Seleccionar posición de edición
- Tecla **[+]**:
  - Modificar el valor de un parámetro
- Tecla **[ESC]**:
  - Interrupción de la entrada
  - Retornar al menú de orden superior

### Sistema de configuración

Usted configura el sensor mediante las cuatro teclas del módulo de indicación y ajuste. En la pantalla LCD aparece cada uno de los puntos del menú. La función de cada una de las teclas se indica en la representación anterior.

Pulsando una vez las teclas **[+]** y **[->]** el valor editado o el cursor cambia una posición. Cuando se pulsa la tecla por más de 1 s el cambio se produce continuamente.

La pulsación simultánea de las teclas **[OK]** y **[ESC]** por más de 5 s provocan un retorno al menú principal. Entonces el idioma del menú principal cambia a "Inglés".

Aproximadamente 60 minutos después de la última pulsación de teclas se produce una restauración automática de la indicación de

valor. Durante esta operación se pierden los valores que no han sido confirmados con **[OK]**.

### Fase de conexión

Después de la conexión el BMD 1L realiza primeramente un autochequeo corto, durante dicha operación se comprueba el software del equipo.

La señal de salida transmite un mensaje de error durante la fase de conexión.

Durante el proceso de arranque aparecen las informaciones siguientes en el módulo de visualización y configuración:

- Tipo de instrumento
- Nombre del dispositivo
- Versión de software (SW-Ver)
- Versión de hardware (HW-Ver)

### Visualización del valor medido

Con la tecla **[->]** se puede cambiar entre tres modos de indicación diferentes.

En la primera vista aparece el valor de medición seleccionado en letras mayúsculas.

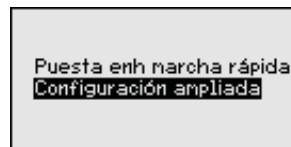
En la segunda vista aparecen representados el valor de medición seleccionado y una representación de gráfico de barras correspondiente.

En la tercera vista aparecen representados el valor de medición seleccionado, así como un segundo valor seleccionable p. Ej. el valor de temperatura.



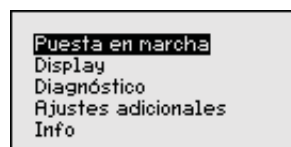
## 7.3 Parametrización - Ajuste ampliado

En caso de puntos de medición que requieran aplicaciones técnicas exigentes, pueden realizarse ajustes más amplios en *Ajuste ampliado*.



### Menú principal

El menú principal está dividido en cinco zonas con la funcionalidad siguiente:



**Puesta en marcha:** ajustes, p. Ej. para el nombre del punto de medición, medio, aplicación, depósito, ajuste, salida de señal, unidad del equipo, supresión de señales parásitas, curva de linealización

**Display:** Ajustes p. Ej. para el idioma, indicación del valor de medición, iluminación

**Diagnóstico:** Informaciones p. Ej. sobre el estado del equipo, Indicador de seguimiento, seguridad de medición, simulación, curva de ecos

**Otros ajustes:** Reset, Fecha/Hora, Reset, función de copia

**Información:** Nombre del equipo, versión de hardware y software, fecha de calibración, características del equipo

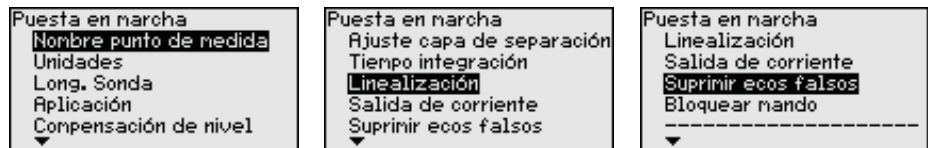


**Indicaciones:**

En el punto del menú principal "*Puesta en marcha*" hay que seleccionar los puntos secundarios individuales del menú de forma secuencial para el ajuste óptimo de la medición, dotándolos con los parámetros correctos. Mantener la secuencia lo mejor posible.

A continuación se describe el modo de procedimiento.

Están disponibles los siguientes puntos secundarios del menú:



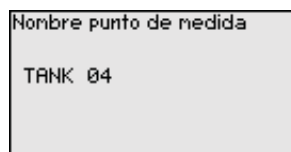
Los puntos secundarios del menú se describen a continuación.

**Puesta en marcha - Nombre del punto de medición**

Aquí se puede entrar un nombre de punto de medición adecuado. Pulsar la tecla "**OK**", para iniciar el proceso. Con la tecla "+" se modifica el carácter y con la tecla "->" se salta otra posición.

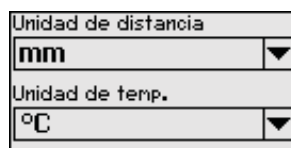
Se puede entrar nombres con un máximo de 19 caracteres. El conjunto de caracteres comprende:

- Letras mayúsculas de A ... Z
- Números de 0 ... 9
- Caracteres especiales + - / \_ caracteres nulos



**Puesta en marcha - Unidades**

En este punto de menú se selecciona la unidad de distancia y la unidad de temperatura.

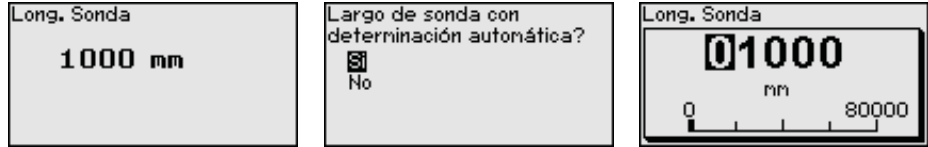


Para las unidades de distancia se pueden seleccionar las unidades m, mm y ft. Para las unidades de temperatura se puede seleccionar °C, °F y K.

**Puesta en marcha - Longitud de sonda**

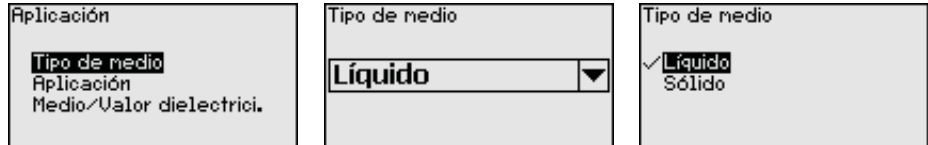
En este punto menú se puede entrar la longitud de sonda o dejar determinar automáticamente por el sistema de sensores.

Si se selecciona "Sí", se determina la longitud de la sonda automáticamente. Si se selecciona "No", se puede entrar la longitud de sonda manualmente.



**Puesta en marcha - Aplicación - Tipo de medio**

En este punto menú se puede seleccionar, el tipo de medio que se desea medir. Se puede seleccionar entre líquido o sólido a granel.



**Puesta en marcha - Aplicación - Aplicación**

En este punto de menú se puede seleccionar la aplicación. Se puede seleccionar entre medición de nivel y medición de interfase. Además, se puede seleccionar entre medición en el depósito o en bypass o tubo tranquilizador.



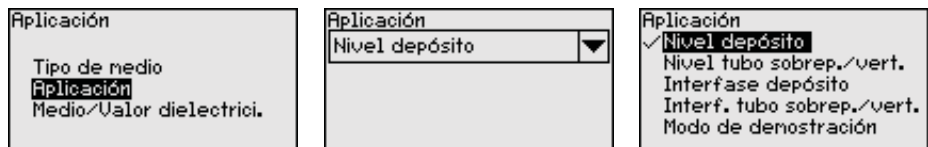
**Indicaciones:**

La selección de la aplicación tiene gran influencia sobre los demás puntos del menú. Para la parametrización restante, considerar que puntos de menú individuales solo están disponibles opcionalmente.

Existe la posibilidad de seleccionar el modo de demostración. En ese modo el sensor ignora los parámetros de la aplicación, reaccionando inmediatamente ante cada variación.



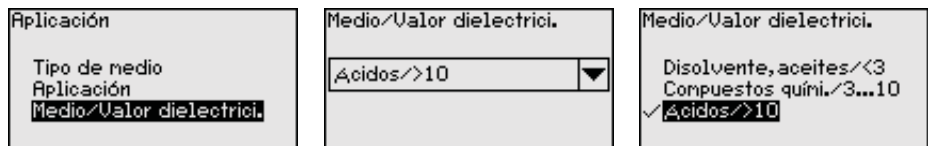
Ese modo es adecuado exclusivamente con objetivos de comprobación y demostración y no se puede emplear en una aplicación de seguridad instrumentada (SIL).



**Puesta en marcha - Aplicación - Producto, constante dieléctrica**

En este punto de menú es posible definir el tipo de producto (producto).

Ese punto menú solamente está disponible, si se ha seleccionado medida de nivel en el punto de menú "Aplicación".



Se puede seleccionar entre los tipos de producto siguientes:

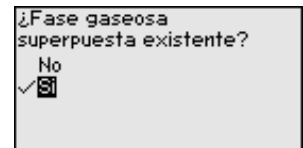
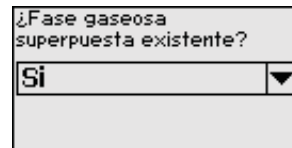
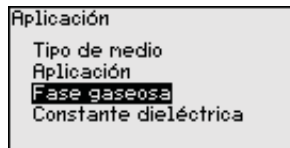
Constante dieléctrica	Tipo de producto	Ejemplos
> 10	Líquidos a base de agua	Ácidos, lejías, agua

Constante dieléctrica	Tipo de producto	Ejemplos
3 ... 10	Compuestos químicos	Clorobenceno, nitrolaca, anilina, isocianato, cloroformo
< 3	Hidrocarburos	Disolventes, aceites, gas licuado

**Puesta en marcha - Aplicación - Fase gaseosa**

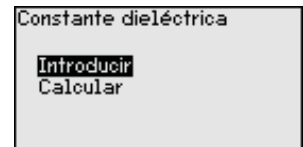
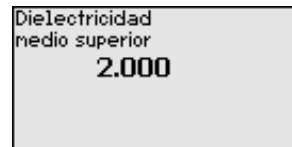
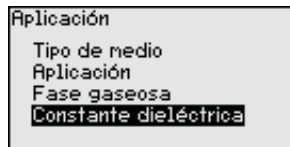
Ese punto de menú solamente está disponible, si se ha seleccionado medición de interfase en el punto menú "Aplicación". En este punto menú se puede entrar, si en la aplicación hay una fase gaseosa superpuesta.

Poner la función en "Si", solamente si la fase gaseosa está disponible continuamente.



**Puesta en marcha - Aplicación - Constante dieléctrica**

Ese punto menú solamente está disponible, si se ha seleccionado medición de interfase en el punto menú "Aplicación". En este punto menú se puede entrar, que constante dieléctrica tiene el producto superior.



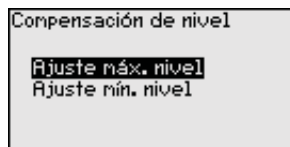
Puede introducir la constante dieléctrica del medio superior directamente o puede ser determinada por el dispositivo.

Si desea determinar la constante dieléctrica, tiene que introducir la distancia medida o conocida hasta la interface.



**Puesta en marcha - Ajuste nivel máx.**

En este punto menú se puede entrar el ajuste máx. para el nivel. En caso de una medición de interfase este es el nivel total máximo.

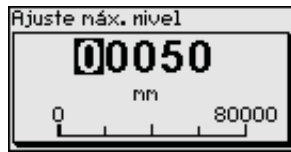


Ajustar el valor porcentual con [+ ] y almacenar con [OK].



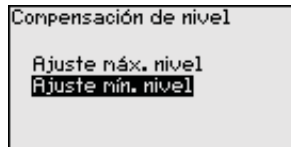
Entrar el valor de distancia en metros para el depósito lleno correspondiente al valor porcentual. La distancia se refiere al plano de referencia del sensor (superficie de obturación de la conexión a proceso).

Durante esta operación de prestar atención, a que el nivel máximo esté por debajo de la distancia de bloque.



**Puesta en marcha - Ajuste nivel mín.**

En este punto menú se puede entrar el ajuste mín. para el nivel. En caso de una medición de interfase este es el nivel total mínimo.



Ajustar el valor porcentual deseado con [+ ] y almacenar con [OK].

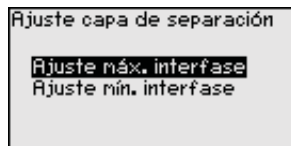


Entrar el valor de distancia en metros para el depósito vacío correspondiente al valor porcentual (p. Ej. Distancia desde la brida hasta el final de la sonda). La distancia se refiere al plano de referencia del sensor (superficie de obturación de la conexión a proceso).



**Puesta en marcha - ajuste máx. - interface**

Ese punto menú solamente está disponible, si se ha seleccionado medición de interfase en el punto de menú "Aplicación".



Entrar el valor porcentual deseado para el ajuste máx.

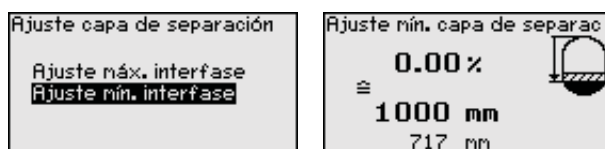
Alternativamente tiene la posibilidad de aceptar el ajuste de la medición de nivel también para la interface.

Entrar el valor de distancia correspondiente adecuado al valor porcentual en metros para la superficie del medio superior.



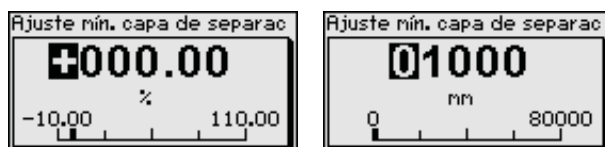
**Puesta en marcha - ajuste min. - interface**

Ese punto menú solamente está disponible, si se ha seleccionado medición de interfase en el punto de menú "Aplicación".



Entrar el valor porcentual deseado para el ajuste mín. (interface).

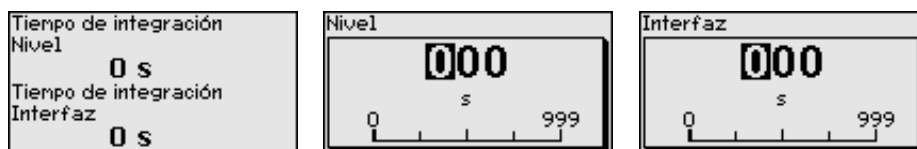
Introduzca el valor de distancia correspondiente en m para la interfase correspondiente al valor porcentual de la interface.



### Puesta en marcha - Atenuación

Para la atenuación de variaciones del valor de medición puede ajustarse un tiempo de integración de 0 ... 999 s en esa opción de menú.

Si se ha seleccionado medición de interfase en el punto de menú "Aplicación", se puede ajustar individualmente el tiempo de atenuación para el nivel y la interface.

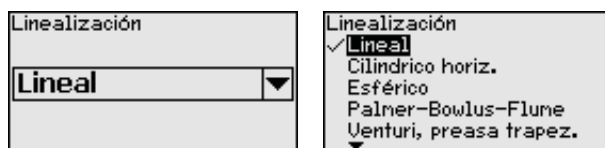


El ajuste de fábrica es una atenuación de 0 s.

### Puesta en servicio - Linealización

Una linealización es necesaria para todos los depósitos donde el volumen del depósito no aumenta linealmente con la altura de nivel - p. Ej., un tanque acostado, esférico cuando se desea la indicación o salida del volumen. Para esos depósitos hay curvas de linealización adecuadas. Esas curvas representan la correlación entre la altura porcentual de nivel y el volumen del depósito.

La linealización se aplica para la indicación del valor de medición y la salida de corriente. Mediante la activación de la curva adecuada aparece indicado correctamente el volumen porcentual del depósito. En caso de que no haya que representar el volumen en por ciento, sino en litros o kilogramos por ejemplo, puede realizarse una escalada en el punto de menú "Display"



#### Advertencia:

Si se selecciona una curva de linealización, entonces la señal de medición no es más forzosamente lineal proporcional a la altura de nivel. Esto tiene que ser considerado por el usuario especialmente durante el ajuste del punto de conmutación en el emisor de señal límite.

Ha continuación tiene que entrar los valores para su depósito, p. Ej. la altura del depósito y la corrección de tubuladura.

En caso de formas de depósitos no lineales entrar la altura del depósito y la corrección de tubuladura.

Para la altura del depósito hay que entrar la altura total del depósito. Durante la corrección de soporte hay que entrar la altura del soporte encima del borde superior del depósito. Si el soporte está por debajo del borde superior del depósito, este valor también puede ser negativo.

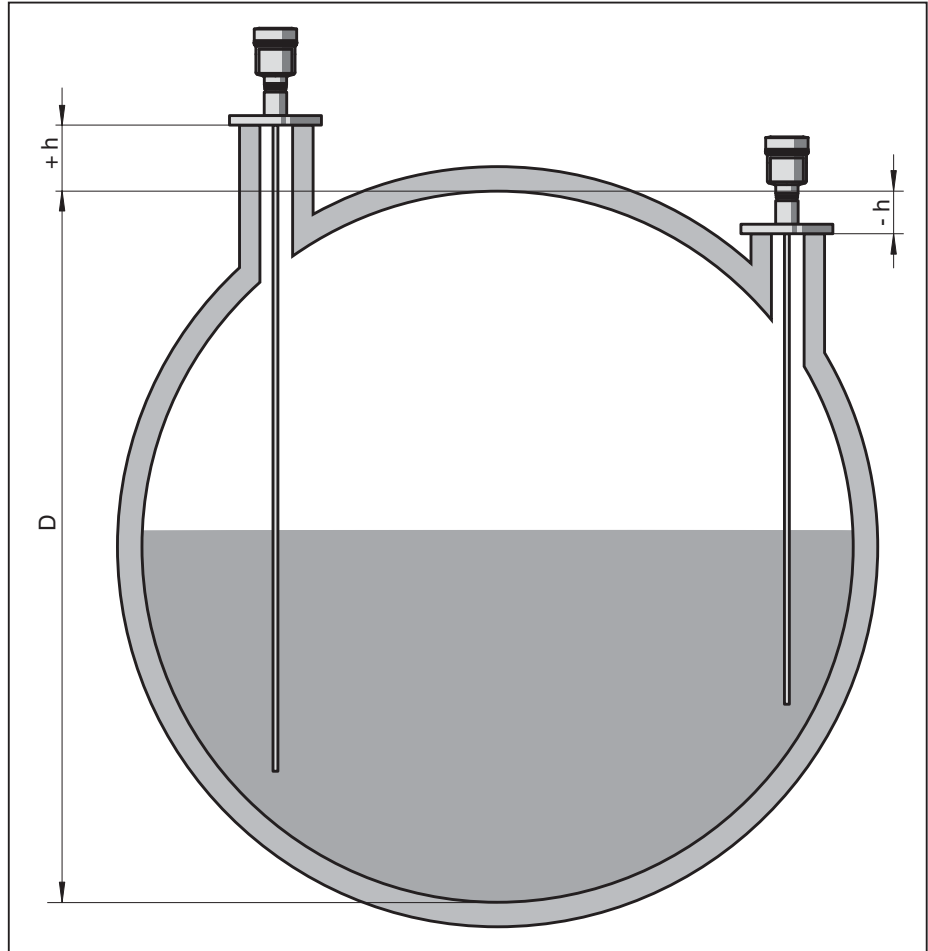
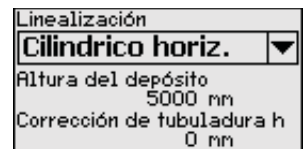


Fig. 19: Altura del depósito y valor de corrección de tubadura

D Altura del depósito

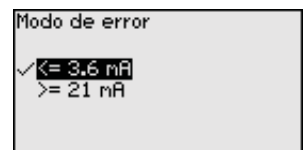
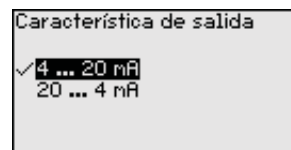
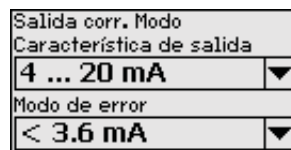
+h Valor de corrección de tubadura positivo

-h Valor de corrección de tubadura negativo



**Puesta en marcha - Modo de salida de corriente**

En las opciones del menú "Modo de salida de corriente" se determina la característica de salida y el comportamiento de la salida de corriente en caso de fallos.

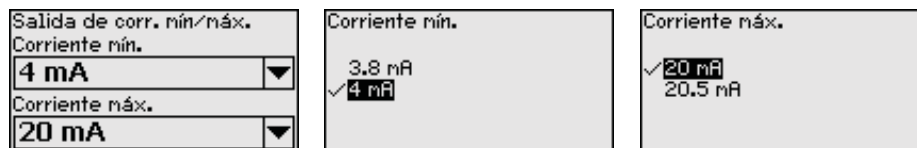


El ajuste por defecto es la curva característica de salida 4 ... 20 mA, del modo de fallo < 3,6 mA.



**Puesta en marcha - Salida de corriente mín./máx.**

En la opción del menú "*Salida de corriente Mín./Máx.*" se determina el comportamiento de la salida de corriente durante el funcionamiento.



El ajuste por defecto es corriente mín. 3,8 mA y corriente máx. 20,5 mA.

**Puesta en marcha - supresión de señal parásita**

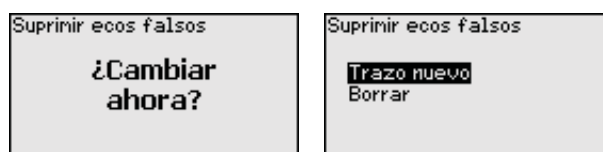
Las condiciones siguientes causan reflexiones de interferencia y pueden afectar la medición:

- Tubuladuras altas
- Estructuras internas del deposito , tales como arriostramientos

**Indicaciones:**

Una supresión de señal parásita detecta y marca esas señales parásitas para que estas no se consideren más durante la medición de nivel e interfase. Generalmente recomendamos realizar una supresión de señal parásita, para alcanzar la mayor exactitud posible. Esto se debe realizar con el menor nivel posible, para poder captar todas las reflexiones de interferencia existentes eventualmente.

Proceder de la forma siguiente:



Seleccionar primero, si la sonda de medición está cubierta o descubierta.

Si la sonda está cubierta, introduzca la distancia real desde el sensor hasta la superficie del producto.



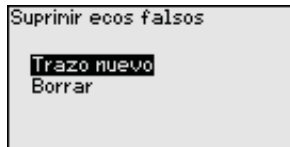
Todas las señales parásitas existentes en esa área son detectadas y almacenadas por el sensor.

Tenga en cuenta que con la sonda cubierta sólo se detecta señales de interferencia en la zona descubierta de la sonda.

**Indicaciones:**

Comprobar la distancia hasta la superficie del producto, ya que en caso de una especificación falsa (demasiado grande) se salva el nivel actual como señal parásita. Por consiguiente en esa zona no puede captarse más el nivel.

Si en el sensor ya se ha implementado una supresión de señal parásita, entonces en caso de selección de "*Supresión de señal parásita*" aparece la ventana siguiente:



El equipo realiza una supresión de señales parásitas automáticamente, inmediatamente que la sonda de medición queda descubierta. La supresión de señales parásitas siempre está actualizada.

La opción de menú "Borrar" sirve para borrar completamente una supresión de señal parásita previamente implementada. Esto es práctico, cuando la supresión de señal parásita implementada no es más adecuada para los requisitos de metrología.

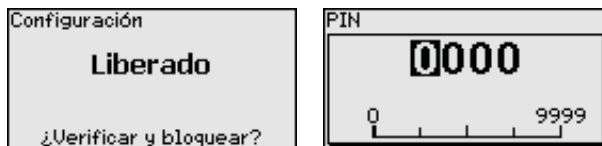
**Puesta en marcha - Habilitar ajuste**

Este punto de menú es para proteger a los parámetros del sensor contra cambios accidentales o indeseados.

Para evitar fallos durante la parametrización con entorno de configuración no seguro, se aplica un procedimiento de verificación, que permite la detección errores de parametrización. Para eso hay que verificar los parámetros relevantes para la seguridad antes del almacenaje en el equipo. Además, como protección contra operación accidental o no autorizada el equipo está bloqueado en modo de funcionamiento normal contra cualquier cambio de parámetros.

Por esa causa el equipo el equipo se suministra bloqueado. El PIN en el estado de suministro es **0000**.

Llame a nuestro departamento de servicio, si ha cambiado y olvidado el PIN.

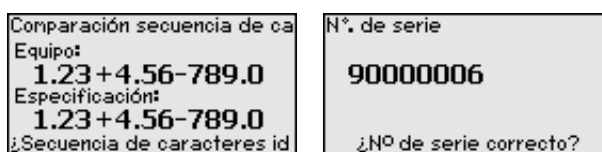


**Comparación secuencia de caracteres y número de serie**

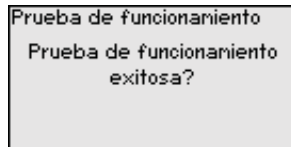
Primeramente hay que realizar una comparación de secuencia caracteres. Esto sirve para la comprobación de la representación de caracteres.

Confirmar, si ambas secuencias de caracteres son idénticas. Los textos de verificación están disponibles en alemán y en inglés para todos los demás idiomas de menú.

Después confirmar, que el número de serie de su instrumento ha sido aceptado correctamente. Esto sirve de comprobación de la comunicación de instrumentos.



En el próximo paso el equipo comprueba las características de la medición y decide la necesidad de una comprobación de funcionamiento, basado en sus resultados de evaluación. Si es necesaria una comprobación de funcionamiento, aparece el mensaje siguiente.



En este caso realizar una comprobación de funcionamiento.

**Prueba de funcionamiento**

En caso de una comprobación de funcionamiento hay que comprobar la función de seguridad del equipo en el depósito con producto de llenado original.



La secuencia detallada del control de funcionamiento se encuentra en el capítulo "*Seguridad funcional (SIL)*".

Para eso hay que conocer la altura de llenado del depósito así como los niveles mín. y máx. correspondientes para 4 y 20 mA. De esta forma se puede calcular la corriente de salida correspondiente.

Medir la corriente de salida del BMD 1L con un multímetro adecuado y comparar la corriente de salida medida con la corriente de salida calculada.

El error de medición de los valores tiene que ser determinados individualmente. El mismo se rige por los requisitos a la exactitud de su punto de medición. Determinación de la tolerancia de error permisible.



Si hay que interrumpir la comprobación de funcionamiento, se puede dejar el BMD 1L en la situación correspondiente.

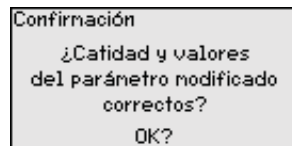
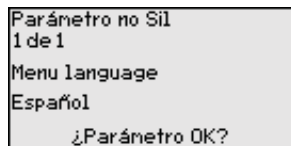
Mientras el BMD 1L esté alimentado con tensión, el módulo de visualización y configuración se queda en el menú de configuración seleccionado actualmente.

Para salir de la comprobación de funcionamiento pulsar la tecla "ESC".

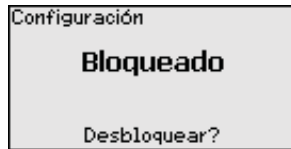
Si se realiza la función de comprobación con ayuda del software "PACTware", se pueden almacenar las comprobaciones realizadas hasta el momento y continuar después en el mismo punto.

**Verificar parámetros**

Después de una modificación hay que verificar todos los parámetros relevantes para la seguridad. Después de la comprobación de funcionamiento se representan todos los parámetros relevantes para la seguridad modificados. Confirmar sucesivamente los valores modificados.



Si la secuencia de parametrización descrita transcurre completa y correctamente, el instrumento está bloqueado y de esta forma en estado listo para trabajar.



En caso contrario el equipo se queda liberado y de esta forma en estado inseguro.



Si hay que interrumpir la comprobación de funcionamiento, se puede dejar el módulo de visualización y configuración del BMD 1L en la situación correspondiente.

Mientras el BMD 1L esté alimentado con tensión, el módulo de visualización y configuración se queda en el menú de configuración seleccionado actualmente.

Para salir de la comprobación de funcionamiento pulsar la tecla "ESC".

Si se realiza la función de comprobación con ayuda del software "PACTware", se pueden almacenar las comprobaciones realizadas hasta el momento y continuar después en el mismo punto.

**Puesta en marcha - Salida de corriente 2**

En caso de que en el equipo esté montada una electrónica auxiliar con una salida de corriente adicional, la salida de corriente adicional se puede ajustar individualmente.

En la opción del menú "Salida de corriente 2" se determina la magnitud de medición a la que se refiere la salida de corriente adicional.



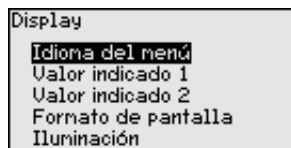
La salida de corriente adicional no se puede emplear como salida en sentido de una aplicación de seguridad instrumentada (SIL).

el modo de procedimiento corresponde a los ajustes precedentes de la salida de corriente normal. Véase "Configuración - Salida de corriente".

**Display**

En el punto del menú principal "Pantalla" se deben que seleccionar secuencialmente los puntos secundarios del menú para el ajuste óptimo de las opciones del display, dotándolos de los parámetros correctos. La forma de procedimiento se describe a continuación.

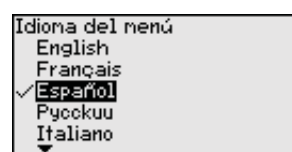
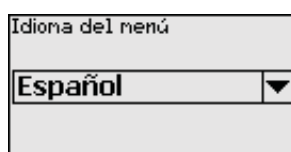
Están disponibles los siguientes puntos secundarios del menú:



Los puntos secundarios del menú se describen a continuación.

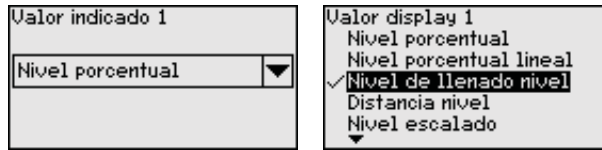
**Display - Idioma del menú**

Esta opción del menú posibilita la configuración del idioma deseado.



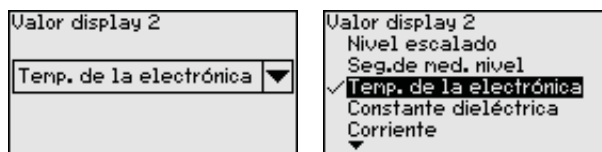
El sensor está ajustado en inglés en el estado de suministro.

**Display - Valor indicado 1** En ese punto de menú se define la indicación del valor de medición en la pantalla. Durante esta operación se pueden visualizar dos valores de medición diferentes. En ese punto de menú se define el valor de medición 1.



El preajuste para el valor indicado 1 es "Altura de nivel Nivel".

**Display - Valor indicado 2** En ese punto de menú se define la indicación del valor de medición en la pantalla. Durante esta operación se pueden visualizar dos valores de medición diferentes. En ese punto de menú se define el valor de medición 2.

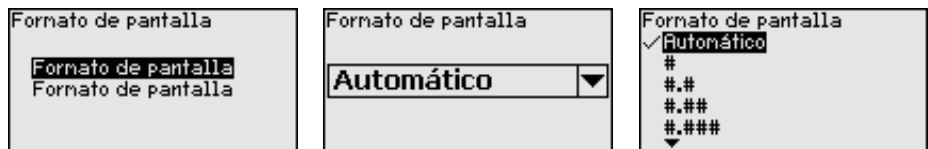


El preajuste para el valor indicado 2 es la temperatura de la electrónica.

**Display - Formato de visualización**

En este punto de menú se define el formato de visualización del valor medido en la pantalla. Se pueden establecer diferentes formatos de visualización para los dos valores de visualización diferentes.

Con esto se puede definir con cuántos decimales se visualiza el valor de medición en el display.



El ajuste de fábrica para el formato de visualización es "Automático".

**Display - Iluminación**

La retroiluminación opcional integrada puede desconectarse por medio del menú de configuración. La función depende de la tensión de alimentación, ver "Datos técnicos".

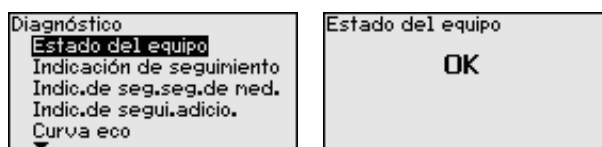


La iluminación está conectada en el estado de suministro.

**Diagnóstico - Estado del equipo**

En esta opción de menú se indica el estado del equipo.

Si la pantalla del dispositivo emite un aviso de fallo, aquí podrá obtener información detallada sobre la causa de fallo



**Diagnóstico - Indicador de seguimiento distancia**

En el sensor se almacena los valores mínimo y máximo correspondientes. En la opción de menú "*Indicador de seguimiento distancia*" se indican ambos valores.

Si se ha seleccionado medición de interfase en el punto de menú "*Puesta en marcha - Aplicación*", además de los valores de indicador de seguimiento de la medición de nivel aparecen también los valores de indicador de seguimiento de la medición de interfase.

Diagnóstico Estado del equipo <b>Indicación de seguimiento</b> Indic.de seg.seg.de med. Indic.de segui.adicio. Curva eco	Distancia hasta el nivel Min. 68 mm Max. 265 mm Distancia a la interfase Min. 132 mm Max. 322 mm
---	---

En otra ventana adicional se puede realizar un reset para ambos indicadores de seguimiento separadamente.

Reset indic.de seg.  Distancia hasta el nivel Distancia a la interfase
---

**Diagnóstico - Indicador de seguimiento Seguridad de medición**

En el sensor se almacena los valores mínimo y máximo correspondientes. En la opción de menú "*Indicador de seguimiento seguridad de medición*" se indican ambos valores.

La medición puede ser afectada por las condiciones de proceso. En este punto de menú aparece la precisión de medición de la medición de nivel en mV. Cuanto mayor sea el valor, tanto más segura será la medición.

Si se ha seleccionado medición de interfase en el punto de menú "*Puesta en marcha - Aplicación*", además de los valores de indicador de seguimiento de la medición de nivel aparecen también los valores de indicador de seguimiento de la medición de interfase.

Diagnóstico Estado del equipo Indicación de seguimiento <b>Indic.de seg.seg.de med.</b> Indic.de segui.adicio. Curva eco	Seguridad medición nivel Min. 1 mV Max. 279 mV Seg.de med. interfase Min. 1 mV Max. 316 mV
---	---

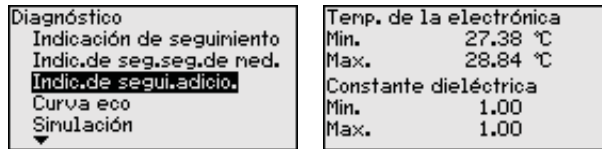
En otra ventana adicional se puede realizar un reset para ambos indicadores de seguimiento separadamente.

Reset indic.de seg.  Seg.de med. nivel Seg.de med. interfase
---

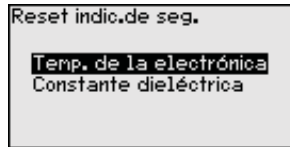
**Diagnóstico - Indicador de seguimiento Otros**

En el sensor se almacena en cada caso el valor mínimo y máximo de temperatura de la electrónica correspondiente. En la opción de menú "*Indicador de seguimiento - Otros*" se indican esos valores así como el valor de temperatura actual.

En este punto menú se puede visualizar los indicadores de seguimiento de la temperatura de la electrónica así como de la constante dieléctrica.



En otra ventana adicional se puede realizar un reset para ambos indicadores de seguimiento separadamente.

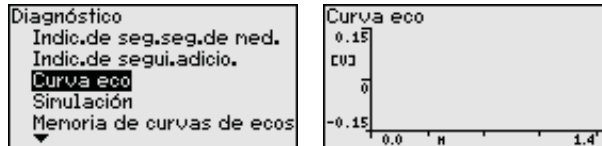


**Información:**

Si uno de los valores de indicación se pone intermitente, actualmente no hay ningún valor válido.

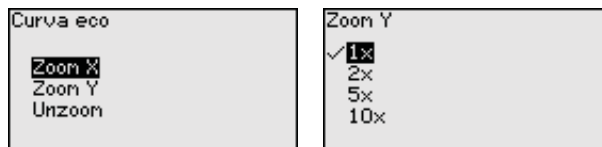
**Diagnóstico - Curva de eco**

El punto de menú "curva de ecos" representa la intensidad de la señal de los ecos a través del rango de medida en V. La intensidad de la señal posibilita una valoración de la calidad de la medición.



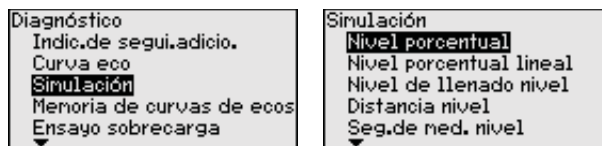
Con las funciones siguientes se pueden ampliar áreas secundarias de la curva de eco.

- "X-Zoom": Función de lupa para la distancia de medición
- "Y-Zoom": ampliación 1-, 2-, 5- y 10 veces mayor de la señal en "V"
- "Unzoom": retorno de la representación a la gama nominal de medición con ampliación simple

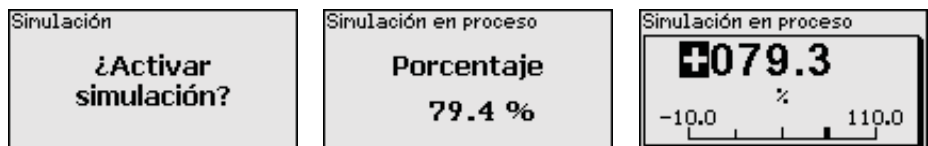


**Diagnóstico - Simulación**

En esta opción del menú se simulan valores de medición diferentes a través de la salida de corriente. De esta forma se comprueban por ejemplo, los equipos indicadores conectados a continuación o las tarjetas de entrada del sistema de control.



Seleccionar la magnitud de simulación deseada y ajustar el valor numérico deseado.







**Cuidado:**

Durante la simulación el valor simulado es entregado como valor de corriente de 4 ... 20 mA –y como señal digital HART.

Para desactivar la simulación, pulsar la tecla **[ESC]**.



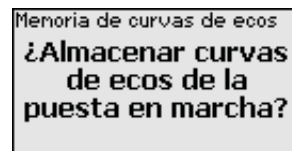
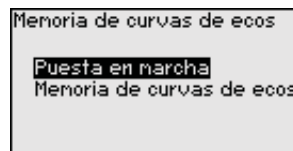
**Información:**

60 minutos después de la activación de la simulación se interrumpe la simulación automáticamente.

**Diagnóstico - Memoria de curva de ecos**

Con el punto de menú "*Puesta en marcha*" se puede almacenar de la curva de ecos al momento de la puesta en marcha. Esto es generalmente recomendable, incluso totalmente obligatorio para el uso de la funcionalidad Asset-Management. Hay que realizar el almacenaje con el nivel de llenado mínimo posible.

De esta forma se pueden detectar variaciones de señal a través del tiempo de operación. Con el software de configuración PACTware y el PC se puede visualizar y emplear la curva de eco de alta resolución, para comparar la curva de eco de la puesta en marcha con la curva de eco actual.

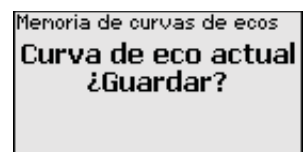
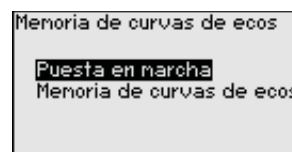
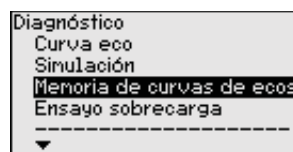


La función "*Memoria de curvas de ecos*" posibilita el almacenaje de curvas de ecos de la medición.

En el punto de menú secundario "*Memoria de curvas de ecos*" se puede almacenar la curva de eco actual.

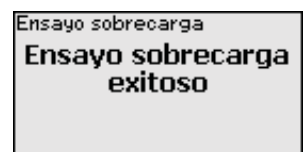
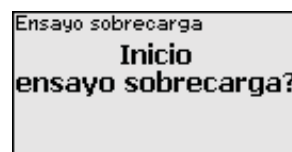
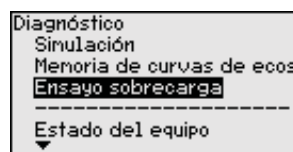
El ajuste para los parámetros para el registro de la curva de ecos y los ajustes de la curva de ecos se pueden realizar en el software de configuración PACTware.

Con el software de configuración PACTware y el PC se puede visualizar y emplear posteriormente la curva de eco de alta resolución, para valorar la calidad de la medición.



**Diagnóstico - Prueba de verificación**

La función "*Prueba de verificación*" posibilita, la comprobación de la función del equipo de forma periódica.



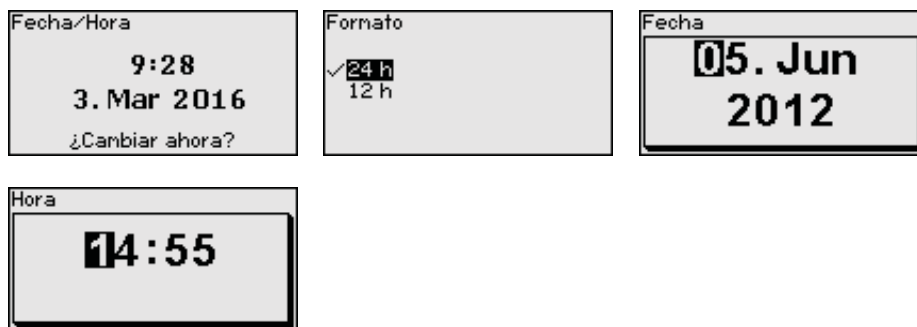
Durante el control de funcionamiento hay que considerar insegura la función de seguridad. Tener en cuenta, que el control de funcionamiento afecta los equipos conectados a continuación.

información detallada para la prueba de verificación se encuentra en el Safety Manual (SIL).



**Otros ajustes - Fecha/  
Hora**

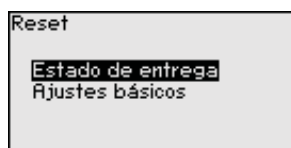
En ese punto menú se ajusta el reloj interno del sensor.

**Otros ajustes - Reset**

Durante un reset se restauran determinados ajustes de parámetros realizados por el usuario.

**Indicaciones:**

Después de esta ventana del menú se realizar el proceso de reposición. No hay ninguna consulta de seguridad adicional.



Están disponibles las funciones de restauración siguientes:

**Estado de suministro:** Restauración de los ajustes de parámetros al momento del suministro de fábrica, incluyendo los ajustes específicos del pedido. Una supresión de señales parásitas creada, curva de linealización de libre programación así como la memoria de valores medidos se borrarán.

**Ajustes básicos:** Restauración de los ajustes de parámetros, incluyendo parámetros especiales a los valores por defecto (Preajustes) del equipo correspondiente. Una supresión de señal parásita creada, curvas de linealización de libre programación, así como la memoria de valores medidos son borradas.

Las tablas siguientes indican los valores por defecto del equipo. En dependencia de la versión del equipo o aplicación no están disponibles todas las opciones de menú u ocupados de forma diferente.

Los puntos de menú en negritas tienen relevancia para la seguridad en sentido de la seguridad funcional según IIEC 61508 (Edición 2) SIL.

**Menú - Puesta en marcha**

menú	Opción de menú	Valor por defecto
Puesta en marcha	<b>Bloquear ajuste</b>	Bloqueada
	Nombre del punto de medición	Sensor
	Unidades	Unidad de distancia: específica del pedido Unidad de temperatura: específica del pedido
	<b>Longitud de la sonda de medición</b>	Longitud de la sonda de medición de fábrica
	<b>Tipo de producto</b>	Líquido
	<b>Aplicación</b>	Nivel depósito
	<b>Producto, constante dieléctrica</b>	A base de agua, > 10
	<b>Fase gaseosa superpuesta</b>	Si
	<b>Constante dieléctrica, medio superior (TS))</b>	1,5
	<b>Diámetro interior del tubo</b>	200 mm
	Puesta en marcha	<b>Ajuste máximo - Nivel</b>
<b>Ajuste máximo - Nivel</b>		Distancia: 0,000 m(d) - considerar las distancias de bloqueo
<b>Ajuste mínimo - Nivel</b>		0 %
<b>Ajuste mínimo - Nivel</b>		Distancia: Longitud de sonda - Considerar las distancias de bloqueo
<b>¿Aceptar ajuste de la medida de nivel?</b>		No
<b>Ajuste máx. - interface</b>		100 %
<b>Ajuste máx. - interface</b>		Distancia: 0,000 m(d) - considerar las distancias de bloqueo
<b>Ajuste mín. - interface</b>		0 %
<b>Ajuste mín. - interface</b>		Distancia: Longitud de sonda - Considerar las distancias de bloqueo
Puesta en marcha	<b>Tiempo de integración - Nivel</b>	0,0 s
	<b>Tiempo de integración - interface</b>	0,0 s
Puesta en marcha	<b>Tipo de linealización</b>	Lineal
	<b>Linealización - Corrección de tubuladura</b>	0 mm
	<b>Linealización - Altura del depósito</b>	Longitud de la sonda de medición

menú	Opción de menú	Valor por defecto
Puesta en marcha	Magnitud de escalado - Nivel	Volumen en l
	Unidad de escalado - Nivel	Litro
	Formato de escalado - Nivel	Sin decimales
	Escalada Nivel - 100 % equivale	100
	Escalada Nivel - 0 % equivale	0
	Aceptar escalada de la medida de nivel	Si
	Magnitud de escalado - interface	Volumen
	Unidad de escalado - interface	Litro
	Formato de escalado - interface	Sin decimales
	Escalada interface - 100 % equivale a	100
	Escalada interface - 0 % equivale a	0
Puesta en marcha	<b>Salida de corriente magnitud de salida</b> Primera variable HART(PV)	Porcentaje lineal - Nivel
	<b>Salida de corriente - curva característica de salida</b>	0 ... 100 % corresponde a 4 ... 20 mA
	<b>Salida de corriente - Comportamiento en caso de fallo</b>	≤ 3,6 mA
	<b>Salida de corriente - Mín.</b>	3,8 mA
	<b>Salida de corriente - Máx.</b>	20,5 mA
	Salida de corriente 2 - magnitud de salida Segunda variable HART(SV)	Distancia - Nivel
	Salida de corriente 2 - curva característica de salida	0 ... 100 % corresponde a 4 ... 20 mA
	Salida de corriente 2 - Comportamiento en caso de fallo	≤ 3,6 mA
	Salida de corriente - Mín.	3,8 mA
	Salida de corriente - Máx.	20,5 mA
	Tercera variable HART(TV)	Seguridad de medición, Nivel
	Cuarta variable HART(QV)	Temperatura de la electrónica

### Menú - Display

menú	Opción de menú	Valor por defecto
Display	Idioma	Idioma seleccionado
	Valor indicado 1	Altura de llenado nivel
	Valor indicado 2	Temperatura de la electrónica
	Iluminación	Conectado

**Menú - Diagnósis**

menú	Opción de menú	Valor por defecto
Diagnóstico	Señales de estado - Control de funcionamiento	Conectado
	Señales de estado - Fuera de la especificación	Desconectado
	Señales de estado - Necesidad de mantenimiento	Conectado
Diagnóstico	Memoria del equipo - Memoria de curvas de ecos	Parada
	Memoria del equipo - Memoria de valores medidos	Iniciada
	Memoria del equipo - Memoria de valores medidos - Valores medidos	distancia Nivel, Valor porcentual Nivel, repetibilidad Nivel, Temperatura de la electrónica
	Memoria del equipo - Memoria de valores medidos - Registro en coordenada de tiempo	3 min.
	Memoria del equipo - Memoria de valores medidos - Registro para diferencia de valor medido	15 %
	Memoria del equipo - Memoria de valores medidos - Arranque para valor medido	Inactivo
	Memoria del equipo - Memoria de valores medidos - Parada para valor medido	Inactivo
	Memoria del equipo - Memoria de valores medidos - Detener registro, si la memoria está llena	Inactivo

**Menú - Otros ajustes**

menú	Opción de menú	Valor por defecto
Otros ajustes	PIN	0000
	Fecha	Fecha actual
	Hora	Hora actual
	Hora - Formato	24 horas
	Tipo de sonda	Específica del equipo
	Modo HART	Salida de corriente analógica

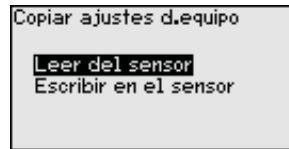
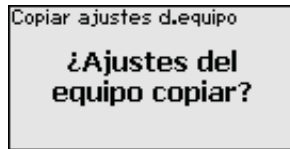
**Otros ajustes - Copiar ajustes del equipo**

Con esa función se copian los ajustes del equipo. Están disponible las funciones siguientes:

- Lectura desde el sensor: Lectura de datos desde el sensor y almacenaje en el módulo de visualización y configuración
- Escritura en el sensor: Almacenar datos del módulo de visualización y configuración de retorno en el sensor

Durante este proceso se salvan los datos y configuraciones siguientes del ajuste del módulo de visualización y configuración:

- Todos los datos de los menús "*Puesta en marcha*" y "*Display*"
- En menú "*Otros ajustes*" los puntos "*Reset, Fecha/Hora*"
- Parámetros especiales



Los datos copiados se salvan permanentemente en una memoria EEPROM en el módulo de visualización y configuración, manteniéndose incluso en caso un corte de la tensión. Pueden escribirse desde allí en uno o varios sensores o ser guardados para el backup de datos en caso de un posible cambio de la electrónica.



**Indicaciones:**

Antes de salvar los datos en el sensor se comprueba, si los datos son adecuados para el sensor. En caso de que los datos no sean adecuados, entonces tiene lugar un aviso de error o se bloquea la función. Durante la escritura de datos en el sensor se indica, el tipo de equipo del que proceden los datos y que número de TAG tenía ese sensor.

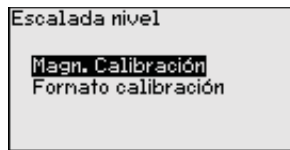


**Consejos:**

Recomendamos guardar las configuración del equipo. En caso de que sea necesario sustituir la electrónica, los datos de parametrización guardados simplifican el proceso.

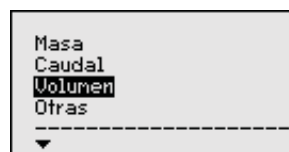
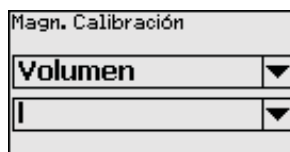
**Otros ajustes - Escalada nivel**

Debido a la gran extensión de la escalada, la escalada de valor de nivel fue dividida en dos puntos de menú.

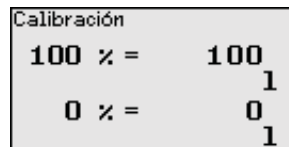
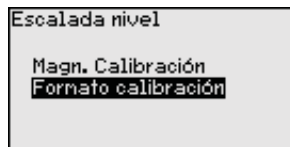


**Otros ajustes - escala nivel - magnitud de escala**

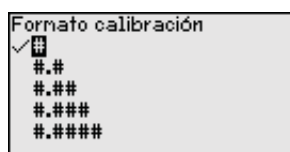
En la opción del menú "Unidad de escala" se define la magnitud y la unidad de escala para el valor de nivel en el display, p. Ej. Volumen en l.



**Otros ajustes - escala nivel - formato de escala**

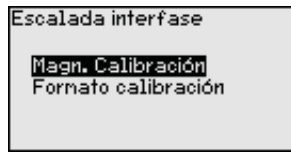


En la opción del menú "Escala (2)" se define el formato de escala en la pantalla y la escalada del valor de medición de nivel para 0 % y 100 %.



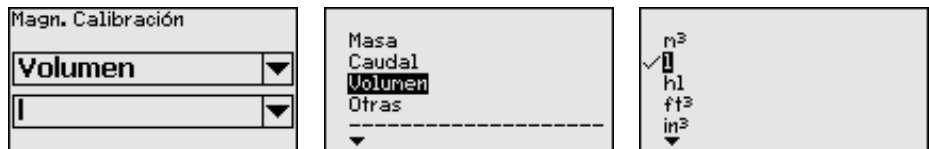
**Otros ajustes - capa de separación**

Debido a gran extensión de la escalada, la escalada del valor de interfase fue dividida en dos puntos de menú.



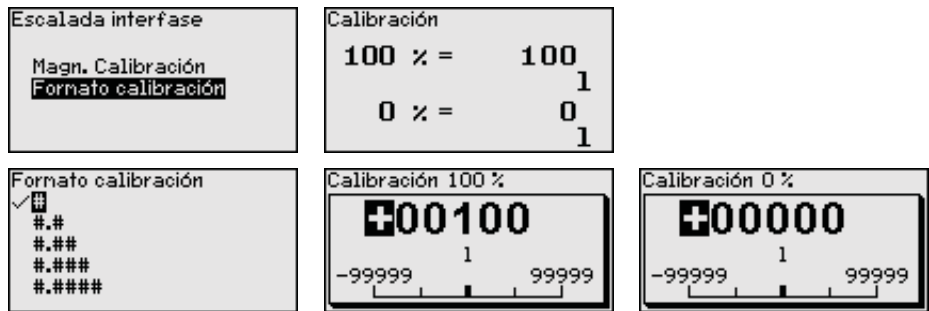
**Otros ajustes - escala interface - magnitud de escala**

En la opción del menú "*Magnitud de escala*" se define la magnitud y la unidad de escala para el valor de interfase, p. Ej. Volumen en l.



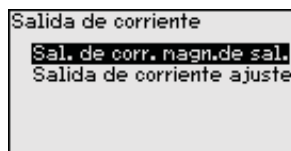
**Otros ajustes - escala interface - formato de escala**

En la opción del menú "*Formato de escala (2)*" se define el formato de escala en la pantalla y la escala del valor de medición de nivel para 0 % y 100 %.



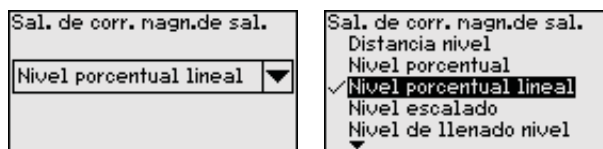
**Otros ajustes - Salida de corriente**

Debido a la gran extensión de la escalada, la escalada de valor de nivel fue dividida en dos puntos de menú.



**Otros ajustes - Salida de corriente - Magnitud de salida de corriente**

En la opción del menú "*Salida de corriente, tamaño*" se determina la magnitud de medición a la que se refiere la salida de corriente.



**Otros ajustes - Salida de corriente - Ajuste de salida de corriente**

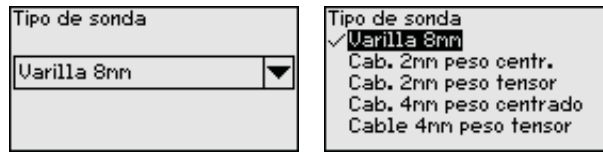
En la opción del menú "*Salida de corriente, ajuste*" se puede asignar a la salida de corriente un valor correspondiente.



**Otros ajustes - tipo de sonda**

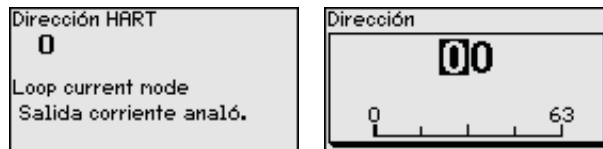
En este punto de menú se puede seleccionar el tipo y el tamaño de la sonda de medición desde una lista con todas las sondas posibles.

Esto es necesario para adaptar el sistema electrónico de forma óptima a la sonda de medición.



**Otros ajustes - Modo HART**

El sensor está ajustado de forma fija en el modo HART "Salida de corriente analógica". Ese parámetro no se puede modificar.

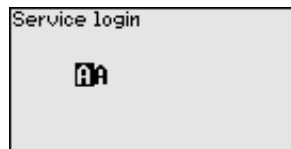


El preajuste es "Salida de corriente analógica" y la dirección 00.

**Otros ajustes - parámetros especiales**

En esta opción del menú se llega a un área protegida, para la entrada de parámetros especiales. En raros casos se pueden modificar parámetros individuales, para adaptar el sensor a requisitos especiales.

Modifique los ajustes de los parámetros especiales solo después de consultar con nuestros empleados de servicio.

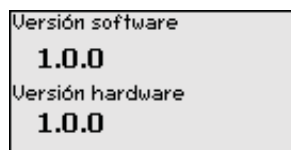


**Info - nombre del equipo**

En ese menú se puede leer el nombre y el número de serie del equipo.

**Info - Versión del instrumento**

En esta opción de menú se indica la versión de hardware y software del sensor.



**Info - Fecha de calibración de fábrica**

En esta opción del menú se indica la fecha de la calibración de fábrica del sensor así como la fecha de la última modificación de parámetros del sensor con el módulo de visualización y configuración o mediante el PC.



**Info - Características del sensor**

En esta opción del menú se indican características del sensor tales como homologación, conexión a proceso, junta, rango de medición, electrónica, carcasa y otras.

Características del equipo <b>¿Visualizar ahora?</b>	Características del equipo Process fitting / Material Thread G $\frac{1}{2}$ PN6, DIN 3852-A / 316L	Características del equipo Cable entry / Conn ection M20x1.5 / Cable g1 and PA black
---	---	--

Ejemplo para las características del sensor indicadas.

## 7.4 Aseguramiento de los datos de parametrización

### Seguridad de datos en papel

Se recomienda la anotación de los datos ajustados, p. Ej., en el presente manual de instrucciones, archivándolos a continuación. De esta forma se encuentran disponible para uso múltiple y para fines de servicio.

### Seguridad de datos en el módulo de visualización y configuración

Si el equipo está equipado con un módulo de visualización y configuración, entonces se pueden almacenar datos del sensor en el módulo de visualización y configuración. El modo de procedimiento se describe en el menú "Otros ajustes" en la opción del menú "Copiar datos del equipo". Los datos permanecen guardados permanentemente allí también en caso de una interrupción de la alimentación del sensor.

Durante este proceso se salvan los datos y configuraciones siguientes del ajuste del módulo de visualización y configuración:

- Todos los datos de los menús "Puesta en marcha" y "Display"
- En el menú "Otros ajustes" los puntos "Unidades específicas del sensor, unidad de temperatura y linealización"
- Los valores de las curvas de libre programación

La función también se puede usar, para transferir ajustes de un equipo a otro del mismo tipo. Si fuera necesario un cambio de sensor entonces el módulo de visualización y configuración se enchufa en el equipo de recambio, escribiendo también los datos en el sensor en la opción del menú "Copiar datos del equipo".



## 8 Puesta en funcionamiento con PACTware

### 8.1 Conectar el PC

A través de adaptadores de interface directamente en el sensor

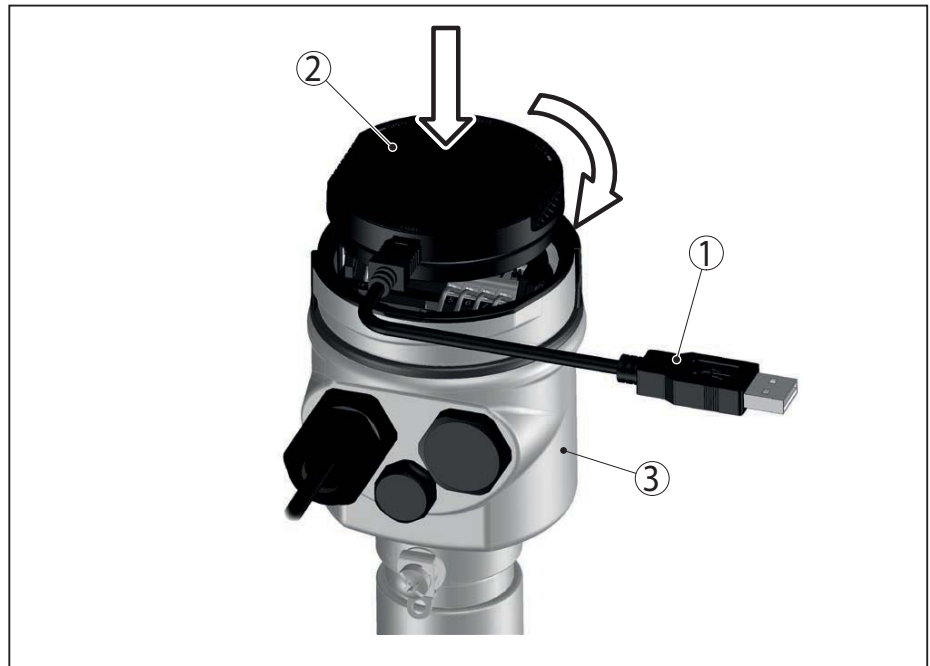


Fig. 20: Conexión del PC a través de adaptador de interface directamente en el sensor

- 1 Cable USB hacia el PC
- 2 Adaptador de interface
- 3 Sensor

### Conexión por HART

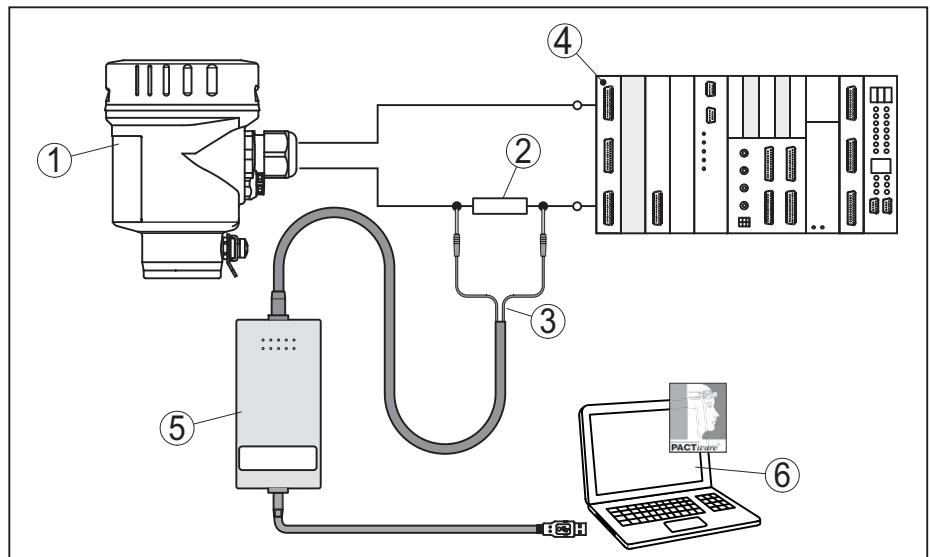


Fig. 21: Conexión del PC a la línea de señal vía HART

- 1 Sensor
- 2 Resistencia HART 250  $\Omega$  (opcional en dependencia de la evaluación)
- 3 Cable adaptador para módem HART
- 4 Sistema de evaluación/PLC/Alimentación de tensión
- 5 Módem HART
- 6 PC

## Requisitos

### 8.2 Parametrización con PACTware

Para la parametrización del sensor a través de un PC-Windows. Para ello es necesario el software de configuración PACTware y un excitador de equipo adecuado (DTM) según la norma FDT. Además, se pueden integrar los DTM de VEGA en otras aplicaciones generales según la norma FDT.



#### Indicaciones:

Para garantizar el soporte de todas las funciones del equipo, debe emplearse siempre el DTM más nuevo. Además, no todas las funciones descritas están dentro de las versiones de firmware antiguas. El software de equipo más nuevo puede bajarse de nuestro sitio Web. En Internet también está disponible una descripción de la secuencia de actualización.

La puesta en marcha restante se describe en la ayuda online de PACTware y los DTMs.

## DTMs de equipos

El DTM del equipo tiene un asistente para la organización del proyecto que simplifica considerablemente el ajuste. Durante esta operación es posible guardar e imprimir su documentación, así como importar y exportar proyectos.

En el DTM se pueden almacenar también curvas de valores medidos y de ecos. Además, hay disponible un programa para el cálculo de tanques así como un Multiviewer para la visualización y el análisis de las curvas de valores medidos y de ecos almacenadas.

Los DTM se pueden descargar de nuestra página web [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

### 8.3 Aseguramiento de los datos de parametrización

Se recomienda la documentación y registro de los datos de parametrización a través de PACTware. De esta forma se encuentran disponible para uso múltiple y para fines de servicio.

## **9 Puesta en funcionamiento con otros sistemas**

### **9.1 Programa de configuración DD**

Para el equipo hay descripciones de equipos disponibles en forma de Enhanced Device Description (EDD) para programas de configuración DD tales como p.ej. AMS™ y PDM.

### **9.2 Field Communicator 375, 475**

Para el equipo están disponibles descripciones de equipos en forma de EDD para la parametrización con el Field Communicator 375 o 475.

Para la integración del EDD en el Field Communicator 375 o 475 es necesario el Software "Easy Upgrade Utility" suministrado por el usuario. Ese software se actualiza a través de Internet y los EDDs nuevos son aceptados automáticamente en el catálogo de equipos de ese software después de la liberación por parte del fabricante. Posteriormente pueden ser transmitidos a un Field Communicator.

## 10 Diagnóstico y Servicio

### 10.1 Mantenimiento

En caso de empleo acorde con las prescripciones no se requiere mantenimiento alguno durante el régimen normal de funcionamiento.

En caso de empleo en sistemas de seguridad instrumentados (SIS) hay que realizar la función de seguridad mediante una prueba de verificación.

De esta forma se pueden detectar posibles fallos peligrosos no identificados

La selección del tipo de control es responsabilidad del usuario. Los intervalos de tiempo se ajustan según los valores  $PFD_{AVG}$  empleados.



Durante el control de funcionamiento hay que considerar insegura la función de seguridad. Tener en cuenta, que el control de funcionamiento afecta los equipos conectados a continuación.

Si una de las prueba de funcionamiento transcurre negativamente, hay que desactivar el sistema de medición completo, manteniendo el proceso en estado seguro mediante otras medidas.

información detallada para la prueba de verificación se encuentra en el Safety Manual (SIL).

### 10.2 Memoria de diagnóstico

El equipo tiene y varias memorias, disponibles con objetos de diagnóstico. Los datos se conservan incluso durante una caída de voltaje.

#### Memoria de valores medidos

Hasta 100.000 valores medidos se pueden almacenar en el sensor en una memoria cíclica. Cada registro contiene fecha/hora, así como el valor medido correspondiente. Valores almacenables son p. Ej.

- Distancia
- Altura de llenado
- Valor porcentual
- Porcentaje lineal
- Escalado
- Valor de la corriente
- Seguridad de medición
- Temperatura de la electrónica

La memoria de valores medidos está activa en estado de suministro y cada 3 minutos guarda la distancia, la fiabilidad de medición y la temperatura de la electrónica.

En el ajuste ampliado se pueden seleccionar los valores deseados.

Los valores deseados y las condiciones de registro se determinan a través de una PC con PACTware/DTM o el sistema de control con EDD. Por esta vía se leen o se restauran los datos.

#### Memoria de eventos

Hasta 500 eventos son almacenados automáticamente con cronoseñalador en el sensor de forma imborrable. Cada registro contiene fecha/hora, tipo de evento, descripción del evento y valor. Tipos de eventos son p.ej.

- Modificación de un parámetro
- Puntos de tiempo de conexión y desconexión
- Mensajes de estado (según NE 107)
- Avisos de error (según NE 107)

Los datos se leen con una PC con PACTware/DTM o el sistema de control con EDD.

## Memoria de curva de ecos

Aquí las curvas de ecos se almacenan con fecha y hora y los datos de eco correspondientes. La memoria está dividida en dos registros:

**Curva de eco de la puesta en marcha:** La misma sirve como curva de eco de referencia para las condiciones de medición durante la puesta en marcha. De esta forma se pueden detectar fácilmente modificaciones en las condiciones de medición durante la operación o incrustaciones en el sensor. La curva de eco de la puesta en marcha se almacena a través de:

- PC con PACTware/DTM
- Sistema de control con EDD
- Módulo de visualización y configuración

**Otras curvas de eco:** En esa zona de memoria se pueden almacenar hasta 10 curvas de eco en el sensor en una memoria cíclica. Las demás curvas de eco se almacenan a través de:

- PC con PACTware/DTM
- Sistema de control con EDD
- Módulo de visualización y configuración

## 10.3 Señal de estado

El equipo tiene una autorregulación y diagnóstico según NE 107 y VDI/VDE 2650. Para los avisos de estado representados en la tabla siguiente son visibles avisos de errores detallados en la opción del menú "*Diagnóstico*" vía módulo de visualización y configuración, PACTware/DTM y EDD.

## Señal de estado

Los avisos de estado se subdividen en las categorías siguientes:

- Fallo
- Control de funcionamiento
- Fuera de la especificación
- Necesidad de mantenimiento

y explicado mediante pictogramas

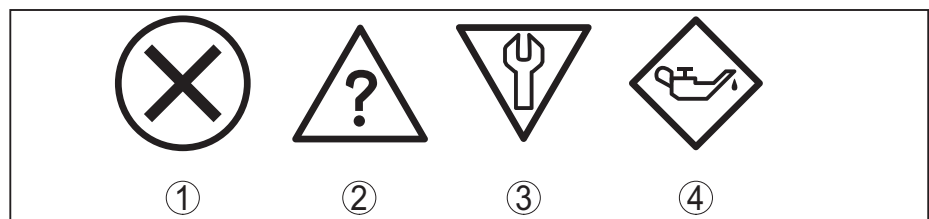


Fig. 22: Pictogramas de mensajes de estado

- 1 Fallo (Failure) - rojo
- 2 Fuera de la especificación (Out of specification) - amarillo
- 3 Control de funcionamiento (Function check) - naranja
- 4 Necesidad de mantenimiento (Maintenance) - azul

**Fallo (Failure):** A causa de un fallo de funcionamiento detectado en el equipo, el equipo emite un mensaje de error.

Este mensaje de estado siempre está activo. Es imposible la desactivación por el usuario.

**Control de funcionamiento (Function check):** Se está trabajando en el equipo, el Valor de medida es es inválido momentáneamente (p.ej. Durante la simulación).

Ese aviso de estado es negativo por defecto. Es posible una activación por el usuario a través de PACTware el/DTM o EDD.

**Fuera de la especificación (Out of specification):** El valor de medida que es un seguro, ya sentaba excedido la especificación del equipo (p.ej. Temperatura de la electrónica).

Ese aviso de estado es negativo por defecto. Es posible una activación por el usuario a través de PACTware el/DTM o EDD.

**Necesidad de mantenimiento (Maintenance):** El funcionamiento del equipo está limitado por factores externos. La medición se afecta, pero el valor medido es válido todavía. Planificar el mantenimiento del equipo, ya que se espera un fallo en un futuro próximo (p.ej. Por adherencias).

Ese aviso de estado es negativo por defecto. Es posible una activación por el usuario a través de PACTware el/DTM o EDD.

**Failure**

La tabla siguiente muestra los códigos de fallo y mensajes de texto de la indicación de estado "Failure" y da indicaciones sobre la causa y eliminación. Aquí hay que considerar, que algunos datos solamente son validos para equipos de cuatro hilos.

Código Mensaje de texto	Causa	Corrección	DevSpec State in CMD 48
F013 No existe valor medido	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El sensor no detecta ningún eco durante el funcionamiento</li> <li>● Módulo de proceso o sonda de medición sucios o defectuosos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Comprobar o corregir montaje y/o parametrización</li> <li>● Limpiar o cambiar módulo de proceso o sonda de medición</li> </ul>	Bit 0 de Byte 0 ... 5
F017 Margen de ajuste muy pequeño	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ajuste no dentro de la especificación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cambiar ajuste en dependencia de los límites (Diferencia entre mín. y máx. <math>\geq 10</math> mm)</li> </ul>	Bit 1 de Byte 0 ... 5
F025 Error en la tabla de linealización	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Puntos de apoyo no aumentan continuamente p.ej. pares de valores ilógicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Comprobar valores de la tabla de linealización</li> <li>● Borrar/Crear de nuevo tabla de linealización</li> </ul>	Bit 2 de Byte 0 ... 5
F036 Ningún software ejecutable	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Actualización del software fracasada o interrumpida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Repetir actualización del software</li> <li>● Comprobar la versión electrónica</li> <li>● Cambiar electrónica</li> <li>● Enviar el equipo a reparación</li> </ul>	Bit 3 de Byte 0 ... 5
F040 Error en la electrónica	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Defecto de hardware</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cambiar electrónica</li> <li>● Enviar el equipo a reparación</li> </ul>	Bit 4 de Byte 0 ... 5

54426-ES-171024

Código Mensaje de texto	Causa	Corrección	DevSpec State in CMD 48
F041 Pérdida de sonda	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sonda de medición de cable rota o sonda de medición de varilla defectuosa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Comprobar sonda de medición y cambiar en caso necesario</li> </ul>	Bit 13 de Byte 0 ... 5
F080 Error general de software	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Error general de software</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Desconectar momentáneamente la tensión de alimentación</li> </ul>	Bit 5 de Byte 0 ... 5
F105 Determinando valor	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El equipo está todavía en la fase de arranque, todavía no se ha podido determinar el valor medido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Esperar final de la fase de conexión</li> <li>● Duración en dependencia de la versión y la parametrización máx. 5 min.</li> </ul>	Bit 6 de Byte 0 ... 5
F113 Error de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fallos de CEM</li> <li>● Error de transmisión durante la comunicación interna con la fuente de 4 conductores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Eliminar influencias CEM</li> <li>● Cambiar fuente de 4 conductores o electrónica</li> </ul>	Bit 12 de Byte 0 ... 5
F125 Temperatura de la electrónica inadmisibles	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Temperatura de la electrónica no en el rango especificado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Comprobar la temperatura ambiente</li> <li>● Aislar la electrónica</li> <li>● Emplear equipo con mayor rango de temperatura</li> </ul>	Bit 7 de Byte 0 ... 5
F260 Error en la calibración	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Error en la calibración ejecutada de fábrica</li> <li>● Error en el EEPROM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cambiar electrónica</li> <li>● Enviar el equipo a reparación</li> </ul>	Bit 8 de Byte 0 ... 5
F261 Error en el ajuste del equipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Error durante la puesta en marcha</li> <li>● Error durante la ejecución de un reset</li> <li>● Supresión de señal parásita errónea</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ejecutar un reset</li> <li>● Repetir puesta en marcha</li> </ul>	Bit 9 de Byte 0 ... 5
F264 Error de montaje/puesta en marcha	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Error durante la puesta en marcha</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Comprobar o corregir montaje y/o parametrización</li> <li>● Comprobar longitud de sonda</li> </ul>	Bit 10 de Byte 0 ... 5
F265 Función de medición interrumpida	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El sensor no realiza mas ninguna medición</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ejecutar un reset</li> <li>● Desconectar momentáneamente la tensión de alimentación</li> </ul>	Bit 11 de Byte 0 ... 5
F266 Tensión de alimentación no permitida	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tensión de trabajo debajo del rango especificado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Comprobar conexión eléctrica</li> <li>● Aumentar la tensión de alimentación si fuera preciso</li> </ul>	Bit 14 de Byte 0 ... 5
F267 No executable sensor software	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El sensor no puede arrancar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cambiar electrónica</li> <li>● Enviar el equipo a reparación</li> </ul>	Ninguna comunicación posible

**Function check**

La tabla siguiente muestra los códigos de error y mensajes de texto en la señal de estado "Function check" y da indicaciones sobre la causa y eliminación.

Código Mensaje de texto	Causa	Corrección	DevSpec State in CMD 48
C700 Simulación activa	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Una simulación está activa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Simulación terminada</li> <li>● Esperar finalización automática después de 60 min.</li> </ul>	"Simulation Active" in "Standardized Status 0"
C701 Verificación de parámetros	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Verificación de parámetros fue interrumpida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cerrar verificación de parámetros</li> </ul>	Bit 12 de Byte 14 ... 24

**Out of specification**

La tabla siguiente muestra los códigos de error y mensajes de texto en la señal de estado "*Out of specification*" y da instrucciones sobre la causa y eliminación.

Código Mensaje de texto	Causa	Corrección	DevSpec State in CMD 48
S601 Sobrellenado	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Eco de nivel en el área cercana no disponible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reducir nivel</li> <li>● Ajuste 100 %: Aumentar valor</li> <li>● Comprobar las tubuladuras de montaje</li> <li>● Eliminar las señales parásitas eventuales existentes en el área cercana</li> <li>● Poner la sonda de medición coaxial</li> </ul>	Bit 9 de Byte 14 ... 24

**Maintenance**

La tabla siguiente muestra los códigos de error y mensajes de texto en la señal de estado "*Maintenance*" y da indicaciones sobre la causa y eliminación.

Código Mensaje de texto	Causa	Corrección	DevSpec State in CMD 48
M500 Error en el estado de suministro	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Durante el reset al estado de suministro no se pudieron restaurar los datos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Repetir reset</li> <li>● Cargar archivo XML con los datos del sensor en el sensor</li> </ul>	Bit 0 de Byte 14 ... 24
M501 Error en la tabla de linealización no activa	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Puntos de apoyo no aumentan continuamente p.ej. pares de valores ilógicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Comprobar tabla de linealización</li> <li>● Borrar tabla/crear tabla nueva</li> </ul>	Bit 1 de Byte 14 ... 24
M504 Error en una interface del equipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Defecto de hardware</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cambiar electrónica</li> <li>● Enviar el equipo a reparación</li> </ul>	Bit 4 de Byte 14 ... 24
M506 Error de montaje/puesta en marcha	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Error durante la puesta en marcha</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Comprobar y corregir montaje y/o parametrización</li> <li>● Comprobar longitud de sonda</li> </ul>	Bit 6 de Byte 14 ... 24



Código Mensaje de texto	Causa	Corrección	DevSpec State in CMD 48
M507 Error en el ajuste del equipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Error durante la puesta en marcha</li> <li>● Erro durante la ejecución de un reset</li> <li>● Supresión de señal parásita errónea</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ejecutar reset y repetir puesta en marcha</li> </ul>	Bit 7 de Byte 14 ... 24

## 10.4 Eliminar fallos

### Comportamiento en caso de fallos

Es responsabilidad del operador de la instalación, la toma de medidas necesarias para la eliminación de los fallos ocurridos.

### Procedimiento para la rectificación de fallo

Las primeras medidas son:

- Evaluación de mensajes de fallos a través del dispositivo de control
- Control de la señal de salida
- Tratamiento de errores de medición

Otras posibilidades más amplias de diagnóstico se tienen con un ordenador con software PACTware y el DTM adecuado. En muchos casos por esta vía puede determinarse las causas y eliminar los fallos.

### comprobar la señal de 4 ... 20 mA

Conectar un multímetro adecuado al rango de medida según el esquema de conexión. La tabla siguiente describe posibles errores en la señal de corriente y ayuda durante la eliminación:

Error	Causa	Corrección
Señal 4 ... 20 mA inestable	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Variaciones del valor medido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ajustar la atenuación en dependencia del equipo a través del módulo de visualización y configuración o PACTware/DTM</li> </ul>
Falta la señal 4 ... 20 mA	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conexión eléctrica errónea</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Comprobar la conexión según el capítulo "<i>Pasos de conexión</i>", corrigiéndola en caso necesario según el capítulo "<i>Esquema de conexión</i>"</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Falta la alimentación de tensión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Comprobar las líneas contra interrupciones, reparándolas en caso necesario</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tensión de alimentación muy baja o resistencia de carga muy alta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Comprobar, ajustando en caso necesario</li> </ul>
Señal de corriente mayor que 22 mA o menor que 3,6 mA	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Módulo electrónico en el sensor defectuoso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cambiar el equipo o enviarlo a reparación.</li> </ul>

### Tratamiento de errores de medición

Las tablas situadas a continuación indican ejemplos típicos de errores de medición condicionados por la aplicación. Aquí se diferencia entre errores de medición en caso de:

- Nivel constante
- Llenado
- Vacío

Las figuras en la columna "Patrón de error" indican en cada caso el nivel real con línea de puntos y el nivel indicado por el sensor con línea continua.

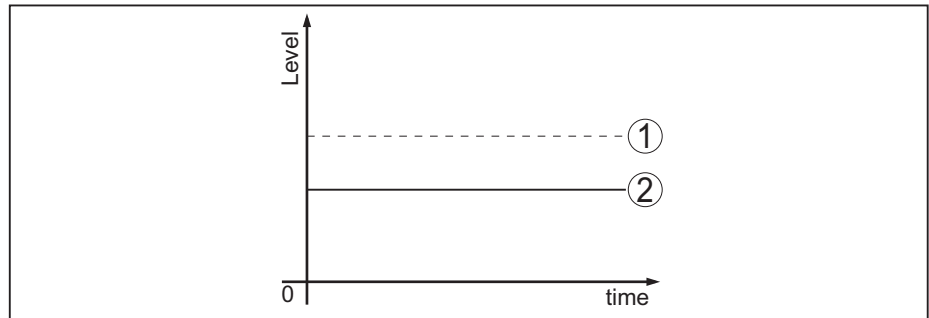


Fig. 23: La línea discontinua 1 indica el nivel de real, la línea continua 2 el nivel indicado por el sensor



**Indicaciones:**

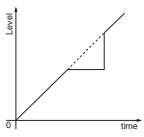
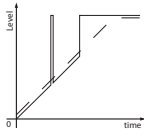
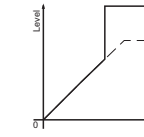
- Donde quiera, que el sensor indique un valor constante, la causa pudiera estar incluso en el ajuste de interrupción de la salida de corriente en "Mantener valor"
- En caso de nivel demasiado bajo la causa pudiera ser también una resistencia línea demasiado alta

**Error de medición con nivel constante**

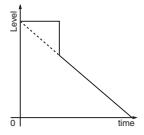
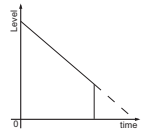
Descripción de errores	Patrón de error	Causa	Corrección
1. El valor de medición indica un nivel demasiado bajo o demasiado alto		● Ajuste mín.-/máx. incorrecto	● Adecuar ajuste mín.-/máx.
		● Curva de linealización falsa	● Adecuar curva de linealización falsa
		● Retardo (Error de medición pequeño cercano al 100 %/ error grande cercano al 0 %)	● Repetir puesta en marcha
2. Valor de medición salta en dirección 100 %		● La amplitud del eco del producto disminuye condicionada por el proceso	● Realizar supresión de señal parásita
		● No se realizó la supresión de señal parásita	
		● La amplitud o el lugar de una señal parásita a variado (p. Ej. incrustaciones del producto); supresión de señal parásita no ajusta más	● Determinar las causas de las señales parásitas modificadas, realizar una supresión de señal parásita p. Ej. con incrustaciones

**Error de medición durante el llenado**

Descripción de errores	Patrón de error	Causa	Corrección
3. El valor de medición se detiene en la zona del fondo durante la medición		● Eco del extremo de la sonda mayor que el eco del producto, p. Ej. para productos con $\epsilon_r < 2,5$ a base de aceites, disolventes, etc.	● Comprobar y ajustar en caso necesario el parámetros medio y altura del depósito

Descripción de errores	Patrón de error	Causa	Corrección
4. El valor de medición se detiene momentáneamente durante el llenado y salta después al nivel correcto		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Turbulencias de la superficie del producto, llenado rápido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Comprobar y modificar los parámetros en caso necesario, p. Ej. en el depósito de dosificación. reactor</li> </ul>
5. Durante el llenado el valor de medición salta esporádicamente al 100 %		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Condensado o suciedad variable en la sonda de medición</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Realizar supresión de señal parásita</li> </ul>
6 Valor de medición salta al $\geq 100\%$ o. 0 m de distancia		<ul style="list-style-type: none"> <li>● El eco de nivel no se detecta más en el área cercana a causa de señales parásitas en el área cercana. El sensor pasa a seguridad contra sobrellenado. Se emite el nivel máximo (0 m distancia) así como el aviso de estado "Seguridad contra sobrellenado".</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Eliminar señales parásitas en el área cercana</li> <li>● Comprobar las condiciones de montaje</li> <li>● Si es posible, desconectar la función protección contra sobrellenado</li> </ul>

### Error de medición durante el vaciado

Descripción de errores	Patrón de error	Causa	Corrección
7. El valor de medición se detiene durante el vaciado en el área cercana		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Señal parásita mayor que el eco de nivel</li> <li>● Eco de nivel muy pequeño</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Eliminar señales parásitas en el área cercana</li> <li>● Eliminar la suciedad en la sonda de medición. Después de la eliminación de señal parásita hay que borrar la supresión de señal parásita.</li> <li>● Realizar nueva supresión de señal parásita</li> </ul>
8. El valor se detiene reproducible en un punto durante el vaciado		<ul style="list-style-type: none"> <li>● En ese punto las señales parásitas almacenadas son mayores que el eco de nivel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Borrar supresión de señal de interferencia</li> <li>● Realizar nueva supresión de señal parásita</li> </ul>

### Comportamiento después de la eliminación de fallos

En dependencia de la causa de interrupción y de las medidas tomadas hay que realizar nuevamente en caso necesario los pasos de procedimiento descritos en el capítulo "*Puesta en marcha*".

## 10.5 Cambiar módulo electrónico

En caso de un defecto el módulo electrónico puede ser cambiado por el usuario.



En caso de aplicaciones Ex solamente se puede emplear un equipo y un módulo electrónico con la homologación Ex correspondiente.



En caso de equipos con calificación SIL solamente se puede emplear un módulo electrónico con la calificación SIL correspondiente.

Los módulos electrónicos están adaptados para el sensor correspondiente. Por eso hay que cargar el módulo electrónico con los ajustes de fábrica del sensor. Existen las posibilidades siguientes:

- En la fábrica
- In situ por el cliente

### En la fábrica

Pedido de módulo electrónico de repuesto a través de la representación correspondiente

Para el pedido de la pieza electrónica de repuesto indicar el número de serie del sensor.

Los números de serie se encuentran en la placa de tipos del equipo, en el interior de la carcasa o en el recibo de entrega.

El módulo electrónico lleva el número de serie del sensor correspondiente. Controlar antes del montaje si coinciden los números de serie del módulo electrónico de repuesto y del sensor.

Después hay que volver a entrar todos los ajustes específicos de la aplicación. Después del cambio de la electrónica hacer una nueva puesta en marcha o cargar los datos de puesta en marcha almacenados.

### In situ por el cliente



Primeramente hay que transferir los datos de los sensores específicos del dispositivo al nuevo módulo electrónico.

Estos datos del sensor específicos del dispositivo, se pueden descargar desde nuestra página principal.

En Búsqueda de dispositivo (número de serie)" se pueden descargar los datos específicos del sensor como un archivo XML con el número de serie del sensor directamente en el sensor.

Después de la transmisión de los datos del sensor, hay que verificar la correcta transmisión por medio de una suma de comprobación. Sólo entonces el dispositivo está listo para el servicio.

La secuencia detallada del cambio de la electrónica se encuentra en la instrucción adicional "*Módulo electrónico*".

Después hay que volver a entrar todos los ajustes específicos de la aplicación. Después del cambio de la electrónica hacer una nueva puesta en marcha o cargar los datos de puesta en marcha almacenados.

Si los datos de parametrización han sido almacenados durante la primera configuración del sensor, estos se pueden transferir al módulo electrónico de repuesto. En este caso se necesita también una verificación del instrumento.

## 10.6 Cambio de cable/varilla

### Cambio de cable/varilla

El cable o la varilla (pieza de medición) de la cabeza de medición se pueden cambiar en caso necesario.

Para zafar la varilla o cable de medición se necesita una llave española ancho 7 (Varilla  $\varnothing$  8, cable- $\varnothing$  2 y 4) o ancho 10 (Varilla- $\varnothing$  12).

**Indicaciones:**

Durante el cambio de varilla o de cable atender, que el equipo y la varilla o el cable nuevo esté seco y limpio.

1. Zafar la varilla o cable de medición con ayuda de una llave de boca en la superficie de dos caras, sujetando en sentido contrario con otra llave de boca en el hexágono de la conexión a proceso.
2. Secar bien la conexión a proceso y el extremo superior de la varilla, antes de desenroscar la varilla de medición.
3. Destornillar manualmente la varilla o cable de medición.
4. Introducir la varilla de medición nueva manualmente con un movimiento giratorio en la abertura de la conexión a proceso.
5. Atornillar la varilla de medición manualmente en la abertura de la conexión a proceso.
6. Sujetar en sentido contrario con la segunda llave española, apretando la varilla o cable de medición por la superficie de dos caras con el momento de torsión siguiente.

Varilla- $\varnothing$  8, Cable- $\varnothing$  2 y 4: 6 Nm (4.43 lbf ft)

Varilla- $\varnothing$  12: 10 Nm (7.37 lbf ft)

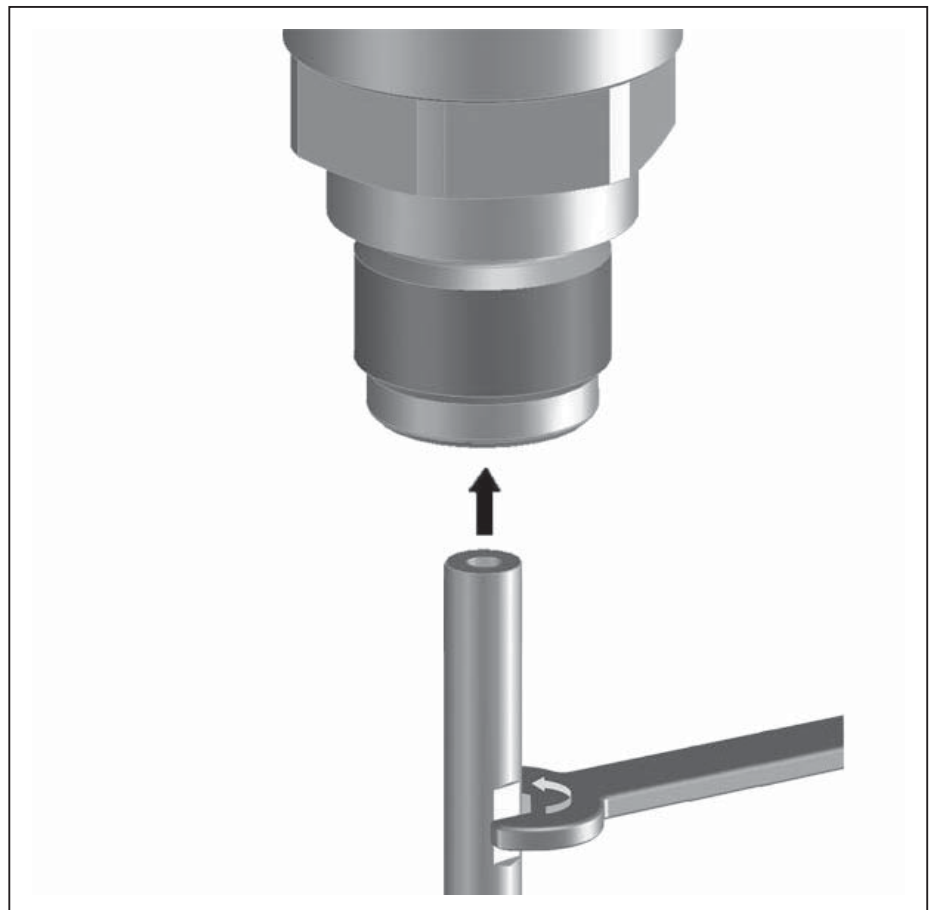


Fig. 32: Cambiar cable de medición y varilla de medición

**Información:**

Respetar el momento de torsión recomendado para que se mantenga la resistencia de tracción máxima de la unión.

- Introducir la nueva longitud de la sonda de medida y en nuevo tipo de sonda, realizando después nuevamente un ajuste (ver para ello "*Pasos de puesta en funcionamiento, ejecución del ajuste mínimo - ejecución del ajuste máximo*").

### Reducción de cable/ varilla

El cable o la varilla de medición de la sonda de medición se pueden reducir arbitrariamente.

- Marcar la longitud deseada con la varilla de medición montada.
- Cable: Zafar las espigas roscadas en el peso tensor (tornillos Allen 3).
- Cable: Destornillar las espigas roscadas
- Cable: Sacar el cable del peso tensor
- Cortar el cable/varilla a la longitud deseada en la marca con una sierra de mano para metales o un disco de corte. En el case del cable atender las indicaciones de la figura siguiente.
- Cable con peso tensor: Introducir el cable en el peso tensor según el plano
- Cable con contrapeso: Fijar el cable con los tornillos prisioneros, par de apriete 7 Nm (5.16 lbf ft)

Cable con peso de centraje: Fijar el cable con los tornillos prisioneros, par de apriete 7 Nm (5.16 lbf ft) y fijar la pieza de fijación en el peso de centraje.

- Introducir la nueva longitud de la sonda de medida, realizando después un ajuste nuevo (ver para ello "*Pasos de puesta en funcionamiento, ejecución del ajuste mínimo - ejecución del ajuste máximo*").

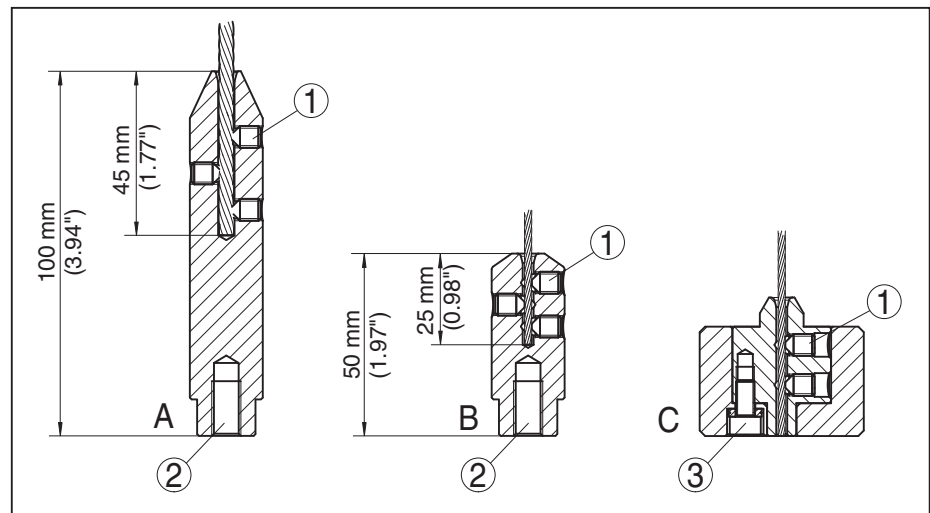


Fig. 33: Reducción de la celda de medida cableada

- A Peso tensor - cable- $\varnothing$  4 mm
- B Peso tensor - cable- $\varnothing$  2 mm
- C Peso de centraje - cable- $\varnothing$  2 mm
- 1 Tornillos prisioneros
- 2 Rosca M8 para tornillo de cáncamo
- 3 Tornillo prisionero - peso de centrado

## 10.7 Actualización del software

Para actualizar el software del sensor se necesitan los componentes siguientes:

- Sensor
- Alimentación de tensión
- Módem HART
- PC con PACTware
- Software actual del sensor en forma de archivo

El software actual del sensor así como informaciones de procedimiento detalladas se encuentran en la zona de descarga de nuestro sitio web: [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

Las informaciones para la instalación se encuentran en el archivo de descarga.



Atender al empleo del software correcto con calificación SIL.

Equipos con calificación SIL solamente se pueden actualizar con el software correspondiente. Se excluye una actualización equivocada con una versión de software falsa.



### **Cuidado:**

Los equipos con homologación pueden estar unidos a determinados estados del software. Para eso asegurar, que la homologación permanezca efectiva durante una actualización del Software.

Informaciones detalladas se encuentran en la zona de descarga de nuestro sitio web: [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

## 10.8 Procedimiento en caso de reparación

Si es necesaria una reparación, favor de dirigirse a su representación correspondiente.

## 11 Desmontaje

### 11.1 Secuencia de desmontaje



**Advertencia:**

Antes del desmontaje, prestar atención a condiciones de proceso peligrosas tales como p. ej., presión en el depósito o tubería, altas temperaturas, productos agresivos o tóxicos, etc.

Atender los capítulos "*Montaje*" y "*Conexión a la alimentación de tensión*" siguiendo los pasos descritos allí análogamente en secuencia inversa.

### 11.2 Eliminar

El equipo se compone de materiales que pueden ser recuperados por empresas especializadas en reciclaje. Para ello hemos diseñado la electrónica de manera que puede ser separada con facilidad y empleamos materiales reciclables.

Un reciclaje especializado evita consecuencias negativas sobre el hombre y el medio ambiente, posibilitando la recuperación de materias primas valiosas.

Materiales: ver "*Datos técnicos*"

Si no tiene posibilidades, de reciclar el equipo viejo de forma especializada, consulte con nosotros acerca de las posibilidades de reciclaje o devolución.

**Directiva RAEE 2012/19/UE**

El presente equipo no está sujeto a la Directiva RAEE 2002/96/UE ni a las leyes nacionales correspondientes. Llevar el equipo directamente a una empresa especializada de reciclaje, y no emplee para ello los puntos comunales de recogida. Éstos pueden emplearse solamente para productos de uso privado según la directiva RAEE.



## 12 Anexo

### 12.1 Datos técnicos

#### Datos generales

316L equivale a 1.4404 o 1.4435

Materiales, en contacto con el producto

- Conexión a proceso (versión hasta 6 bar) 316L y PPS GF 40
- Conexión a proceso (versión hasta 40 bar) 304L y PEEK, 316L y PEEK, Alloy C22 (2.4602) y PEEK, Alloy C276 (2.4819) y PEEK, Duplex-Stahl (1.4462) y PEEK, Alloy 400 (2.4360) y PTFE
- Junta de proceso del lado del equipo (paso de cable/varilla) FKM (SHS FPM 70C3 GLT), FFKM (Kalrez 6375), EPDM (A+P 75.5/KW75F), silicona revestido de FEP (A+P FEP-O-SEAL)
- Junta del proceso A cargo del cliente (en el caso de equipos con racor metálico de sujeción: Klingersil C-4400 incluido)
- Varilla:  $\varnothing$  8 mm (0.315 in) 316L, Alloy C22 (2.4602), 304L, Alloy C276 (2.4819), acero Duplex (1.4462)
- Varilla:  $\varnothing$  12 mm (0.472 in) 316L, Alloy C22 (2.4602), Alloy 400 (2.4360)
- Cable:  $\varnothing$  2 mm (0.079 in) 316 (1.4401), Alloy C276 (2.4819)
- Cable:  $\varnothing$  4 mm (0.157 in) 316 (1.4401), Alloy C22 (2.4602), PFA
- Conductor interno (hasta el cable) 316L
- Peso tensor (opcional) 316L
- Peso de centraje (opcional) 316L

Materiales, sin contacto con el producto

- Carcasa de acero inoxidable (electropulida) 316L
- Second Line of Defense (opcional) Vidrio al borosilicato GPC 540 con 316L y Alloy C22 (2.4602)
- Sello entre la carcasa y la tapa de la carcasa Silicona SI 850 R
- Ventana en la tapa de la carcasa (opcional) Policarbonato (con versión Ex d: Vidrio)
- Terminal de conexión a tierra 316L
- Racor atornillado para cables PA, acero inoxidable, latón
- Junta prensaestopas NBR
- Tapón prensaestopas PA

Second Line of Defense (opcional)

- La Second Line of Defense (SLOD) es un segundo nivel de la separación de proceso en forma de paso a prueba de gas en la parte inferior de la carcasa, que evita la penetración de medio en la carcasa.

– Material de soporte	316L
– Sellado de vidrio	Vidrio al borosilicato GPC 540
– Contactos	Alloy C22 (2.4602)
– Tasa de fugas de Helio	$< 10^{-6}$ mbar l/s
– Resistencia a la presión	Véase presión de proceso del sensor
Conexión conductora	Entre terminal de tierra, conexión a proceso y sonda de medición
Conexiones a proceso	
– Rosca para tubos, cilíndrica (ISO 228 T1)	G <sup>3/4</sup> , G1, G1 <sup>1/2</sup> según DIN 3852-A
– Rosca para tubos, cónica (ASME B1.20.1)	3/4 NPT, 1 NPT, 1 <sup>1/2</sup> NPT
– Bridas	DIN a partir de DN 25, ASME a partir de 1"
Peso	
– Peso del equipo (en dependencia de la conexión a proceso)	aprox. 0,8 ... 8 kg (0.176 ... 17.64 lbs)
– Varilla: ø 8 mm (0.315 in)	aprox. 400 g/m (4.3 oz/ft)
– Varilla: ø 12 mm (0.472 in)	aprox. 900 g/m (9.68 oz/ft)
– Cable: ø 2 mm (0.079 in)	aprox. 16 g/m (0.17 oz/ft)
– Cable: ø 4 mm (0.157 in)	aprox. 60 g/m (0.65 oz/ft)
– Peso tensor para cable ø 2 mm (0.079 in)	100 g (3.22 oz)
– Peso tensor para cable ø 4 mm (0.157 in)	200 g (6.43 oz)
– Peso de centrado (ø 40 mm (1.575 in)	180 g (5.79 oz)
– Peso de centrado (ø 45 mm (1.772 in)	250 g (8.04 oz)
– Peso de centrado (ø 75 mm (2.953 in)	825 g (26.52 oz)
– Peso de centrado (ø 95 mm (3.74 in)	1050 g (33.76 oz)
Longitud de la sonda de medida L (a partir de la superficie de obturación)	
– Varilla: ø 8 mm (0.315 in)	hasta 6 m (19.69 ft)
– Varilla: ø 12 mm (0.472 in)	hasta 6 m (19.69 ft)
– Exactitud de tronzado - varilla	±(1 mm + 0,05 % la longitud de la varilla)
– Cable: ø 2 mm (0.079 in)	hasta 75 m (246.1 ft)
– Cable: ø 4 mm (0.157 in)	hasta 75 m (246 ft)
– Exactitud de tronzado - cable	±(2 mm + 0,05 % la longitud del cable)
Carga lateral	
– Varilla: ø 8 mm (0.315 in)	10 Nm (7.38 lbf ft)
– Varilla: ø 12 mm (0.472 in)	30 Nm (22.13 lbf ft)
Carga máxima de tracción	
– Cable: ø 2 mm (0.079 in) - 316 (1.4401)	1,5 KN (337 lbf)

– Cable: $\varnothing$ 2 mm (0.079 in) - Alloy C276	1,0 KN (225 lbf) (2.4819)
– Cable: $\varnothing$ 4 mm (0.157 in)	2,5 KN (562 lbf)
Rosca en el peso tensor p. Ej. para tornillo de cáncamo (Versión cableada)	M 8
Par de apriete para sonda de medición intercambiable de cable o de varilla (en la conexión a proceso)	
– Cable: $\varnothing$ 2 mm (0.079 in)	6 Nm (4.43 lbf ft)
– Cable: $\varnothing$ 4 mm (0.157 in)	6 Nm (4.43 lbf ft)
– Varilla: $\varnothing$ 8 mm (0.315 in)	6 Nm (4.43 lbf ft)
– Varilla: $\varnothing$ 12 mm (0.472 in)	10 Nm (7.38 lbf ft)
Par de apriete para racores atornillados para cables NPT y tubos Conduit	
– Carcasa de acero inoxidable	máx. 50 Nm (36.88 lbf ft)

### Magnitud de entrada

Magnitud de medición	Nivel de líquidos
Constante dieléctrica mínima del producto	
– Sondas de medición cableadas	$\epsilon_r \geq 1,6$
– Sondas de medición de varilla	$\epsilon_r \geq 1,6$

### Magnitud de salida

Señal de salida	4 ... 20 mA/HART
Rango de la señal de salida	3,8 ... 20,5 mA/HART (Ajustes por defecto)
Cumple la especificación HART	7
Resolución de la señal	0,3 $\mu$ A
Señal de fallo salida de corriente (Ajustable)	$\geq 21$ mA, $\leq 3,6$ mA
Corriente máx. de salida	21,5 mA
Corriente de arranque	$\leq 10$ mA para 5 ms después de la conexión, $\leq 3,6$ mA
Carga	véase el diagrama de carga en alimentación de tensión
Atenuación (63 % de la magnitud de entrada), ajustable	0 ... 999 s
Valores de salida HART según HART 7 (Preajuste) <sup>1)</sup>	
– Primer valor HART (PV)	Valor porcentual linealizado, Nivel
– Segundo valor HART (SV)	Distancia hasta el nivel de llenado
– Tercer valor HART (TV)	Seguridad de medición, Nivel
– Cuarto valor HART (QV)	Temperatura de la electrónica
Valor indicado - Módulo de visualización y configuración <sup>2)</sup>	
– Valor indicado 1	Altura de llenado nivel
– Valor indicado 2	Temperatura de la electrónica

<sup>1)</sup> Los valores de salida se pueden asignar arbitrariamente.

<sup>2)</sup> Los valores indicados se pueden asignar arbitrariamente.

Resolución de medida digital < 1 mm (0.039 in)

---

### Magnitud de salida - Salida de corriente adicional

---

Para los detalles sobre la tensión de alimentación ver "Alimentación de tensión"

Señal de salida	4 ... 20 mA (pasiva)
Rango de la señal de salida	3,8 ... 20,5 mA (Ajustes por defecto)
Resolución de la señal	0,3 $\mu$ A
Señal de fallo salida de corriente (Ajustable)	Último valor de medición válido, $\geq 21$ mA, $\leq 3,6$ mA
Corriente máx. de salida	21,5 mA
Corriente de arranque	$\leq 10$ mA para 20 ms después de la conexión, $\leq 3,6$ mA
Carga	Resistencia de carga véase alimentación de tensión
Atenuación (63 % de la magnitud de entrada), ajustable	0 ... 999 s
Valor indicado - Módulo de visualización y configuración <sup>3)</sup>	
– Valor indicado 1	Altura de llenado nivel
– Valor indicado 2	Temperatura de la electrónica
Resolución de medida digital	< 1 mm (0.039 in)

---

### Precisión de medición (según DIN EN 60770-1)

---

Condiciones de referencia de proceso según DIN EN 61298-1

- Temperatura +18 ... +30 °C (+64 ... +86 °F)
- Humedad relativa del aire 45 ... 75 %
- Presión de aire +860 ... +1060 mbar/+86 ... +106 kPa (+12.5 ... +15.4 psig)

Condiciones de referencia de montaje

- Distancia mínima hacia las estructuras > 500 mm (19.69 in)
- Depósito metálico,  $\varnothing$  1 m (3.281 ft), montaje central, conexión a proceso rasante a la tapa del depósito
- Producto Aceite/Agua (constante dieléctrica  $\sim 2,0$ )<sup>4)</sup>
- Montaje El extremo de la sonda de medida no toca el fondo del depósito

Parametrización del sensor Ninguna supresión de señal parásita ejecutada

<sup>3)</sup> Los valores indicados se pueden asignar arbitrariamente.

<sup>4)</sup> Para medición de interfase = 2,0

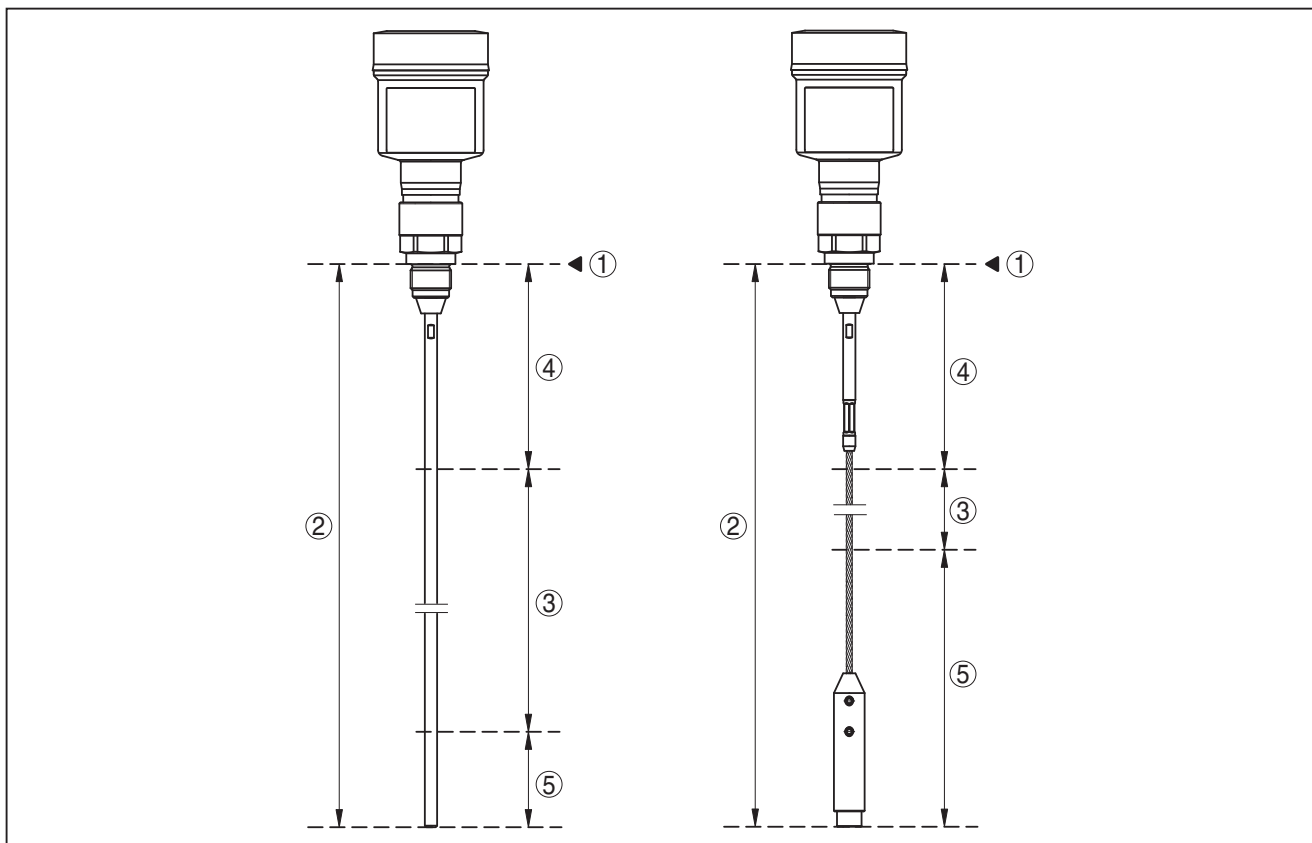


Fig. 34: Rangos de medida - BMD 1L

- 1 Plano de referencia
- 2 Longitud de la sonda L
- 3 Rango de medición (La calibración de fábrica está referida al rango de medición en agua)
- 4 Distancia de bloqueo superior (véase el diagrama siguiente - área marcada en gris)
- 5 Distancia de bloqueo inferior (véase el diagrama siguiente - área marcada en gris)

Desviación típica- medición de interfase  $\pm 5 \text{ mm}$  (0.197 in)

Desviación típica - nivel total medición de interfase Véase los diagramas siguientes

Desviación típica - medida de nivel<sup>5)6)</sup> Véase los diagramas siguientes

<sup>5)</sup> En dependencia de las condiciones de montaje pueden producirse errores de medida, que se pueden eliminar mediante el ajuste de la compensación o una modificación de la desviación del valor medido en el modo de servicio del DTM.

<sup>6)</sup> Mediante una supresión de señales parásitas se pueden optimizar las distancias de bloques.

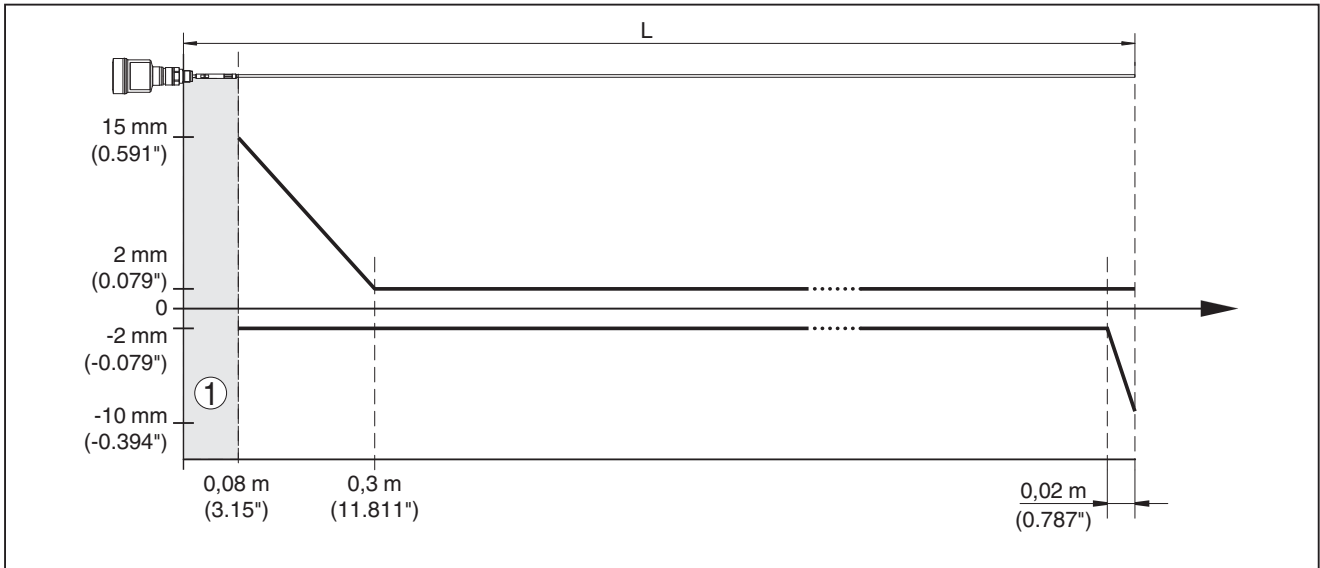


Fig. 35: Error de medición BMD 1L versión con varilla en agua

- 1 Distancia de bloqueo (En esta zona no es posible ninguna medición)
- L Longitud de la sonda de medición

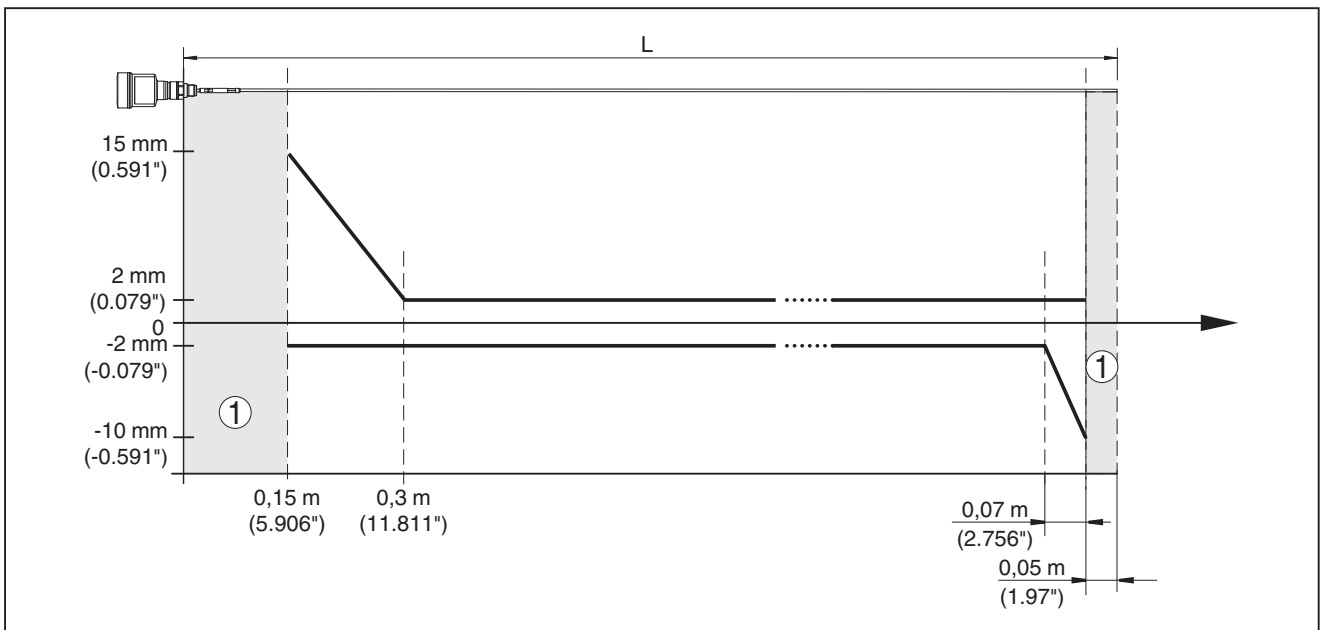


Fig. 36: Error de medición BMD 1L versión con varilla en aceite

- 1 Distancia de bloqueo (En esta zona no es posible ninguna medición)
- L Longitud de la sonda de medición

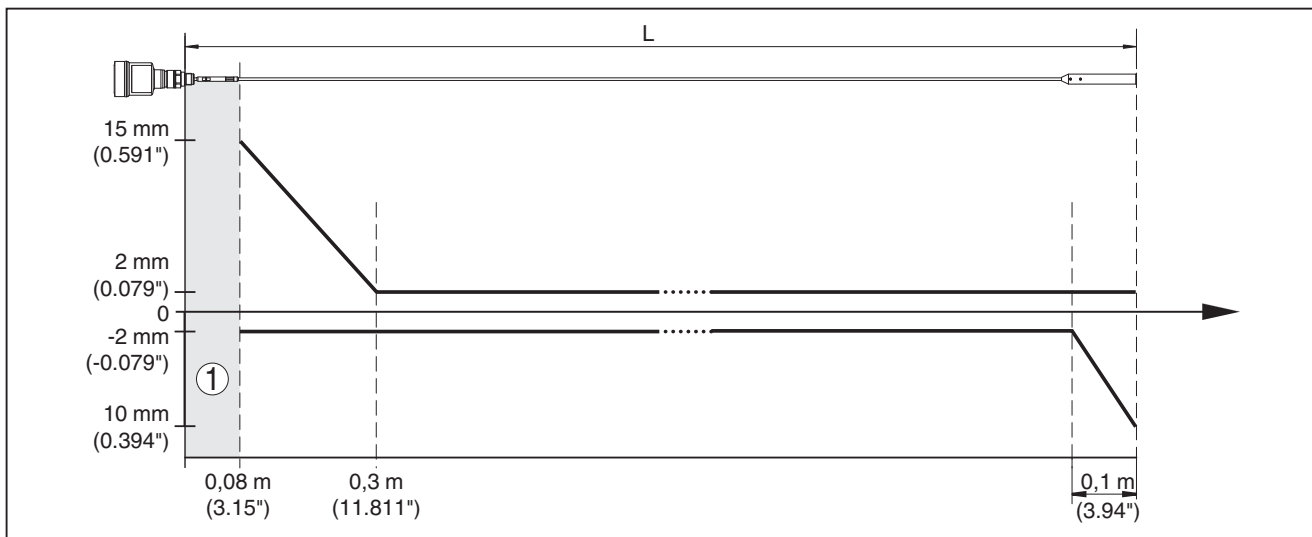


Fig. 37: Error de medición BMD 1L versión cableada en agua

- 1 Distancia de bloqueo (En esta zona no es posible ninguna medición)  
 L Longitud de la sonda de medición

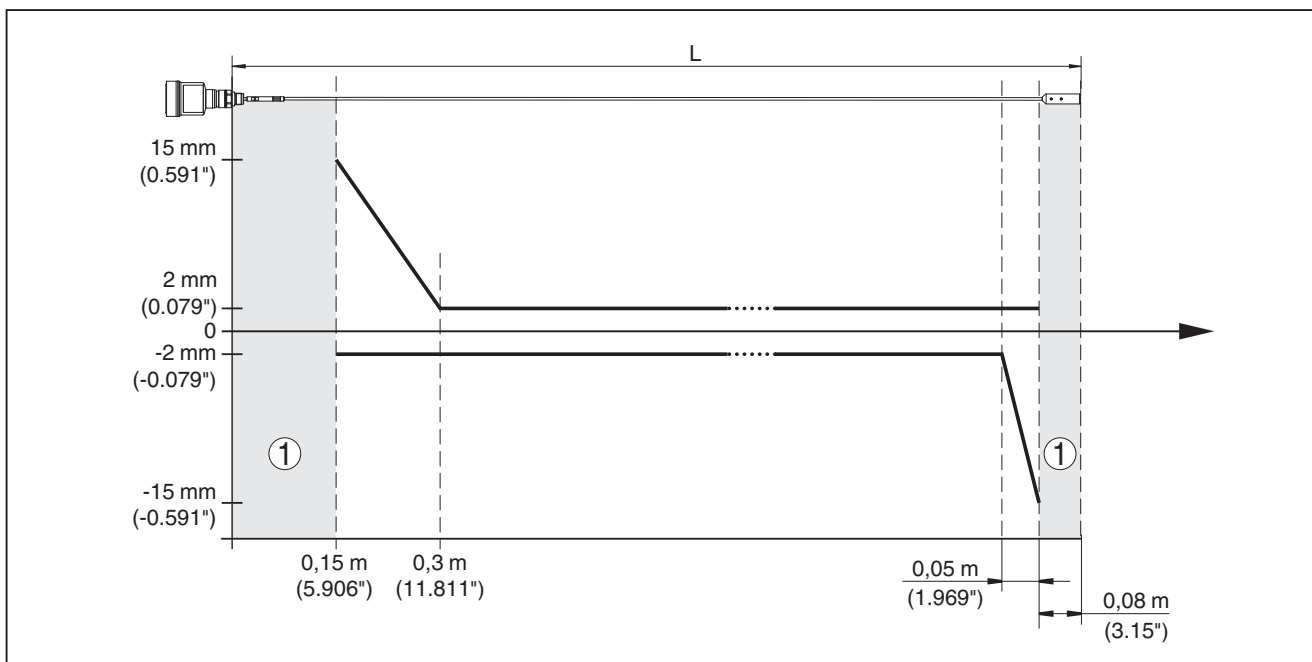


Fig. 38: Error de medición BMD 1L en versión cableada ( $\varnothing$  2 mm/0.079 in), en aceite

- 1 Distancia de bloqueo (En esta zona no es posible ninguna medición)  
 L Longitud de la sonda de medición

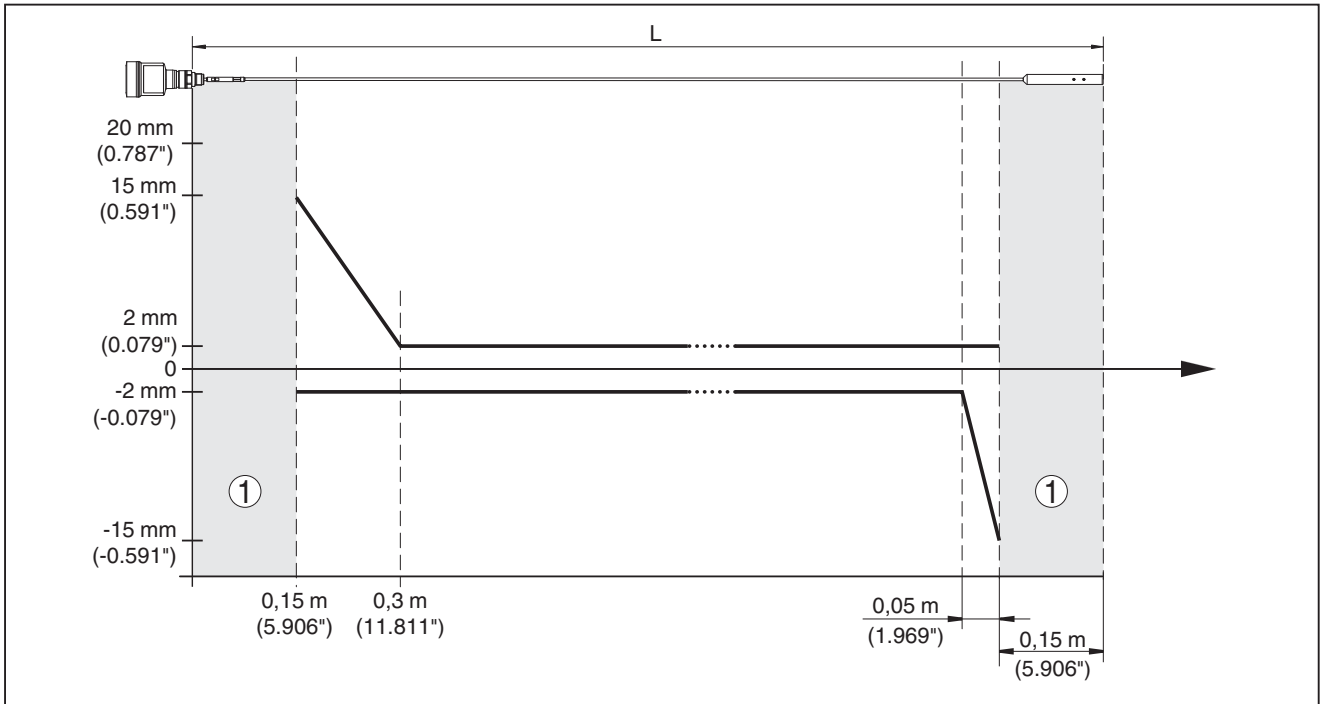


Fig. 39: Error de medición BMD 1L en versión cableada (ø 4 mm/0.157 in), en aceite

- 1 Distancia de bloqueo (En esta zona no es posible ninguna medición)
- L Longitud de la sonda de medición

Desviación (Cable - revestido de PFA) a partir de 6 m de longitud de sonda de medición = 0,5 % de la longitud de sonda de medición

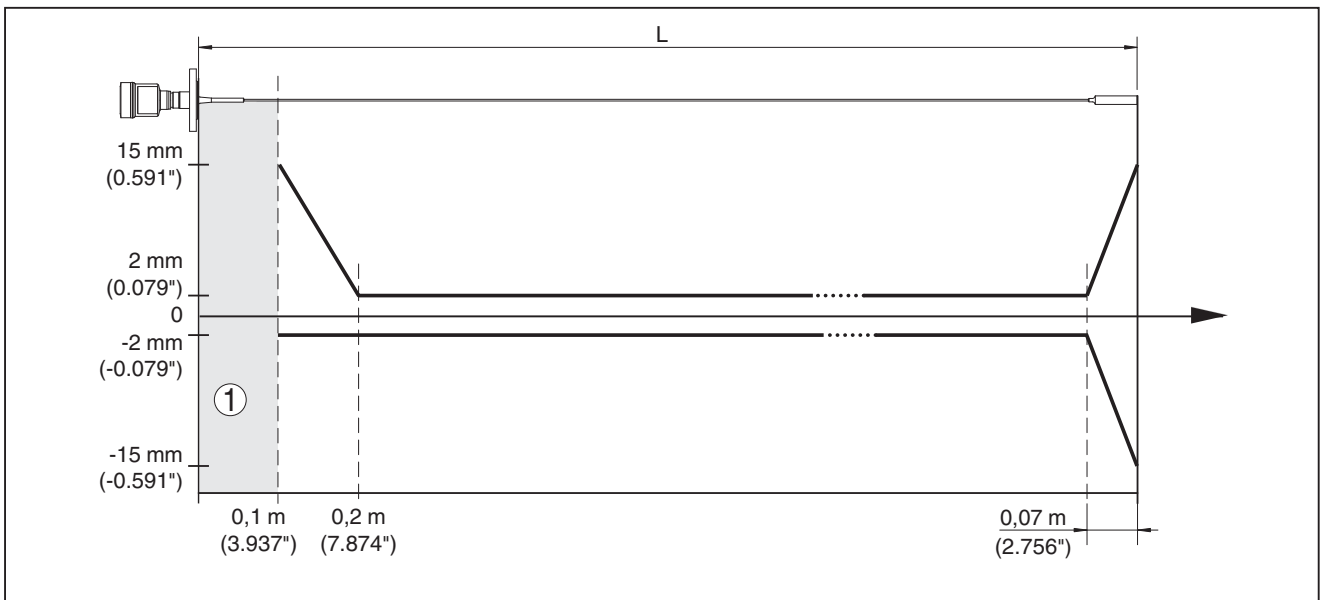


Fig. 40: Desviación BMD 1L en versión de cable (ø 4 mm/0.157 in, revestida de PFA) en agua

- 1 Distancia de bloqueo (En esta zona no es posible ninguna medición)
- L Longitud de la sonda de medición



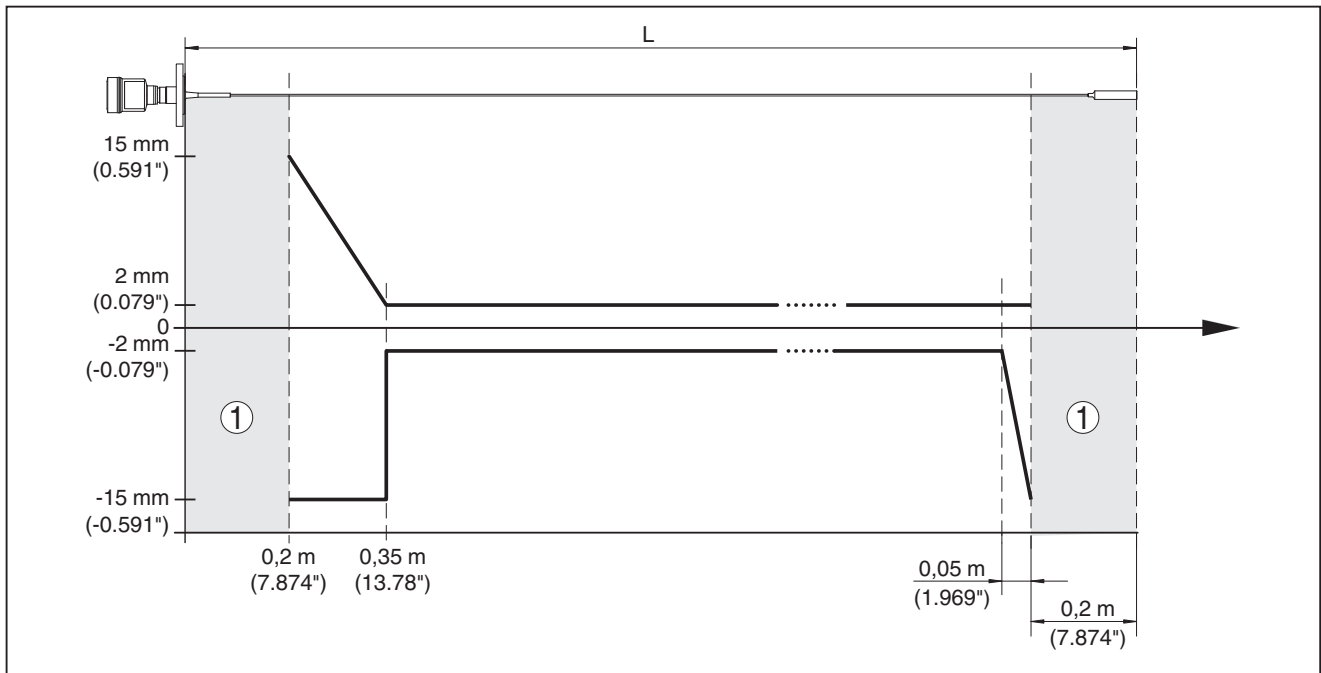


Fig. 41: Desviación BMD 1L en versión de cable ( $\varnothing$  4 mm/0.157 in, revestida de PFA) en aceite

1 Distancia de bloqueo (En esta zona no es posible ninguna medición)

L Longitud de la sonda de medición

Reproducibilidad	$\leq \pm 1$ mm
Especificaciones de la tolerancia de seguridad (SIL)	ver "Safety Manual"

### Factores de influencia sobre la exactitud de medición

#### Especificaciones para el valor digital

Variación de temperatura - Salida digital	$\pm 3$ mm/10 K referido al rango de medición máximo o máx. 10 mm (0.394 in)
Desviación adicional por interferencias electromagnéticas en el marco de la EN 61326	$< \pm 10$ mm ( $< \pm 0.394$ in)

#### Las especificaciones se aplican adicionalmente a la salida de corriente<sup>7)</sup>

Variación de temperatura - Salida de corriente	$\pm 0,03$ %/10 K referida a la gama de 16 mA o máx. $\pm 0,3$ %
Desviación en la salida de corriente por la conversión de digital a analógico	
– Versión no Ex y versión Ex ia	$< \pm 15$ $\mu$ A
– Versión Ex d ia	$< \pm 40$ $\mu$ A
Desviación adicional por interferencias electromagnéticas en el marco de la EN 61326	$< \pm 150$ $\mu$ A

### Influencia del gas y la presión superpuestos sobre la exactitud de medición

La velocidad de propagación de los impulsos de radar en gas o vapor encima del producto se reduce por altas presiones. Ese efecto depende del gas o vapor superpuesto.

<sup>7)</sup> También para la salida de corriente adicional (opcional).

La tabla siguiente indica el error de medición que se produce a consecuencia de ello para algunos gases y vapores típicos. Los valores dados están referidos a la distancia. Valores positivos significan que la distancia medida es muy grande, valores negativos, que la distancia medida es muy pequeña.

Fase gaseosa	Temperatura	Presión		
		1 bar (14.5 psig)	10 bar (145 psig)	50 bar (725 psig)
Aire	20 °C (68 °F)	0 %	0,22 %	1,2 %
	200 °C (392 °F)	-0,01 %	0,13 %	0,74 %
	400 °C (752 °F)	-0,02 %	0,08 %	0,52 %
Hidrógeno	20 °C (68 °F)	-0,01 %	0,1 %	0,61 %
	200 °C (392 °F)	-0,02 %	0,05 %	0,37 %
	400 °C (752 °F)	-0,02 %	0,03 %	0,25 %
Vapor de agua (Vapor saturado)	100 °C (212 °F)	0,26 %	-	-
	180 °C (356 °F)	0,17 %	2,1 %	-
	264 °C (507 °F)	0,12 %	1,44 %	9,2 %
	366 °C (691 °F)	0,07 %	1,01 %	5,7 %

### Características de medición y datos de rendimiento

Tiempo del ciclo de medición	< 500 ms
Tiempo de respuesta gradual <sup>8)</sup>	≤ 3 s
Velocidad máxima de llenado/vaciado	1 m/min
	Productos con constante dieléctrica elevada (>10) hasta 5 m/min.

### Condiciones ambientales

Temperatura ambiente, de almacenaje y de transporte -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

### Condiciones de proceso

Para las condiciones de proceso hay que considerar adicionalmente las especificaciones en la placa de tipos. Siempre se aplica el valor mínimo.

En el rango de temperatura y presión especificado el error de medición a causa de las condiciones de proceso es < 1 %.

Presión de proceso

- Conexión a proceso con PPS GF 40 -1 ... +6 bar/-100 ... +600 kPa (-14.5 ... +87 psig), dependiente de la conexión a proceso
- Conexión a proceso con PEEK -1 ... +40 bar/-100 ... +4000 kPa (-14.5 ... +580 psig), dependiente de la conexión a proceso

Presión del depósito referida a la escala de presión nominal de la brida Ver instrucción adicional "*Bridas según DIN-EN-ASME-JIS*"

<sup>8)</sup> Periodo de tiempo después de la variación repentina de la distancia de medición 0,5 m como máx. en aplicaciones de líquidos, 2 m como máx. en aplicaciones de sólidos a granel, hasta que la señal de salida haya alcanzado el 90 % de su valor de régimen (IEC 61298-2).

Temperatura de proceso (temperatura de la rosca o de la brida)

- PPS GF 40 -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
- FKM (SHS FPM 70C3 GLT) -40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)
- EPDM (A+P 75.5/KW75F) -40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)
- Revestido de silicona FEP (A+P FEP-O-Seal) -40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)
- FFKM (Kalrez 6375) -20 ... +150 °C (-4 ... +302 °F)
- FFKM (Kalrez 6375) - con adaptador de temperatura -20 ... +200 °C (-4 ... +392 °F)

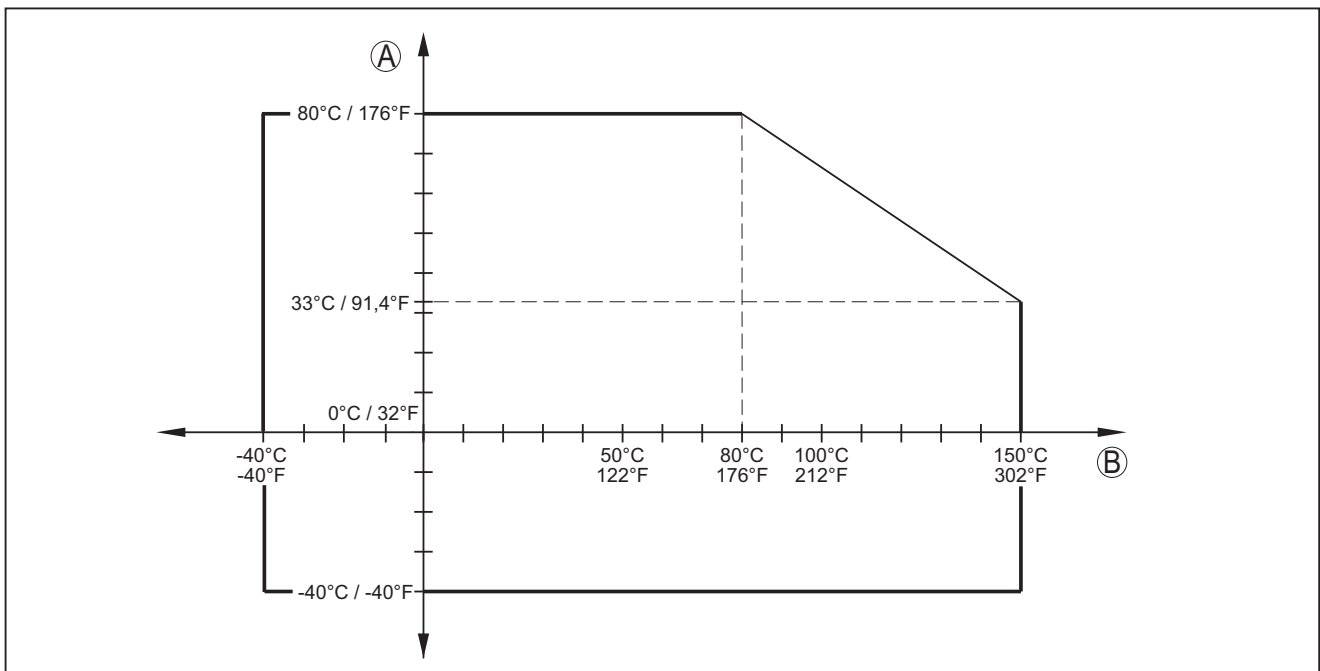


Fig. 42: Temperatura ambiente - Temperatura de proceso, versión estándar

A Temperatura ambiente

B Temperatura de proceso (en dependencia del material de la junta)

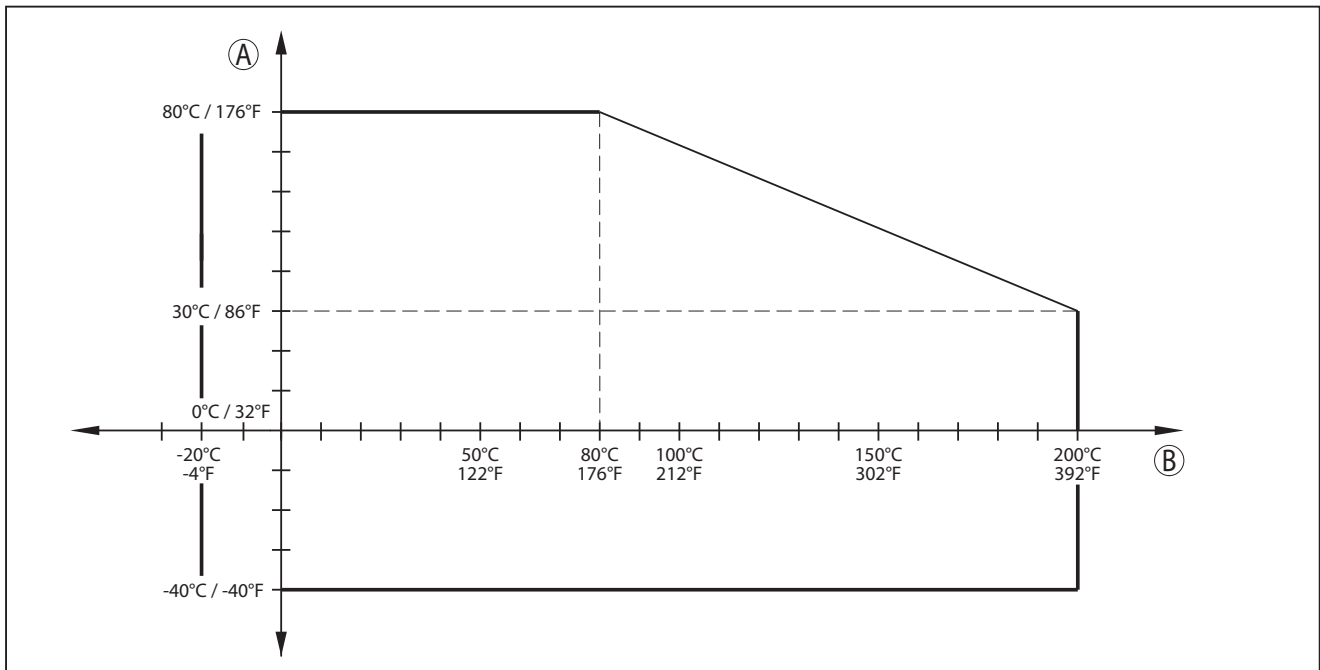


Fig. 43: Temperatura ambiente - Temperatura de proceso, versión con adaptador de temperatura

A Temperatura ambiente

B Temperatura de proceso (en dependencia del material de la junta)

#### Resistencia a la vibración

- Sonda de medición de varilla 1 g con 5 ... 200 Hz según EN 60068-2-6 (vibración en resonancia) con longitud de varilla de 50 cm (19.69 in)

#### Resistencia a choques térmicos

- Sonda de medición de varilla 25 g, 6 ms según EN 60068-2-27 (Choque mecánico) con longitud de varilla de 50 cm (19.69 in)

### Datos electromecánicos

#### Entrada de cables

- M20 x 1,5 1 x racor atornillado para cables v ( $\varnothing$  de cable 6 ... 12 mm), 1 x tapón ciego M20 x 1,5
- 1/2 NPT 1 x tapón ciego NPT, 1 x caperuza de cierre (roja) 1/2 NPT

#### Sección del cable (Bornes elásticos)

- Alambre macizo, cordón 0,2 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (AWG 24 ... 14)
- Cordón con virola de cable 0,2 ... 1,5 mm<sup>2</sup> (AWG 24 ... 16)

### Módulo de visualización y configuración

Elemento de visualización Pantalla con iluminación de fondo

#### Visualización del valor medido

- Cantidad de cifras 5
- Tamaño de cifra B x H = 7 x 13 mm

#### Elementos de configuración

- 4 teclas [OK], [->], [+], [ESC]
- Interruptor Bluetooth On/Off

## Tipo de protección

- suelto IP 20
- Montado en la carcasa sin tapa IP 40

## Materiales

- Carcasa ABS
- Ventana Lamina de poliéster

## Seguridad funcional

SIL-sin reacción

**Reloj integrado**

Formato de fecha Día, mes año

Formato de tiempo 12 h/24 h

Zona de tiempo, ajuste de fábrica CET

Desviación de precisión de marcha 10,5 min/año

**Magnitud de salida adicional - temperatura de la electrónica**

## Salida de los valores

- Visualización A través del módulo de visualización y configuración
- Analógica A través de la salida de corriente
- digital A través de la señal de salida (dependiendo de la versión de la electrónica)

Rango -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)

Resolución &lt; 0,1 K

Precisión ±3 K

**Alimentación de tensión**Tensión de alimentación  $U_B$ 

- Equipo no Ex, equipo Ex-d 9,6 ... 35 V DC
- Instrumento Ex-ia 9,6 ... 30 V DC
- instrumento Ex-d-ia 15 ... 35 V DC
- Instrumento Ex-d-ia con homologación naval 15 ... 35 V DC

Tensión de alimentación  $U_B$  - módulo de visualización y configuración iluminado

- Equipo no Ex, equipo Ex-d 16 ... 35 V DC
- Instrumento Ex-ia 16 ... 30 V DC
- instrumento Ex-d-ia Sin iluminación (barrera ia integrada)

Protección contra polarización inversa Integrada

## Ondulación residual permisible - Instrumento No-Ex-, Ex-ia

- para  $9,6 V < U_B < 14 V$   $\leq 0,7 V_{\text{eff}}$  (16 ... 400 Hz)
- para  $18 V < U_B < 36 V$   $\leq 1,0 V_{\text{eff}}$  (16 ... 400 Hz)

## Ondulación residual permisible - Instrumento Ex-d-ia

- para  $18 V < U_B < 36 V$   $\leq 1 V_{\text{eff}}$  (16 ... 400 Hz)

**Resistencia de carga**

- Cálculo  $(U_B - U_{min})/0,022 \text{ A}$
- Ejemplo - instrumento No-Ex para  $(24 \text{ V} - 9,6 \text{ V})/0,022 \text{ A} = 655 \Omega$   
 $U_B = 24 \text{ V DC}$

**Uniones de potencial y medidas eléctricas de separación en el equipo**

Electrónica	Sin conexión al potencial
Terminal de conexión a tierra	Unido galvánicamente con conexión a proceso metálica
Separación galvánica entre electrónica y partes metálicas del equipo	
- Tensión de referencia	500 V AC

**Medidas de protección eléctrica**

Tipo de protección	
- IEC 60529	IP 66/IP 68 (0,2 bar)
- NEMA	Type 6P
Conexión de la fuente de alimentación de suministro	Redes de la categoría de sobretensión III
Altura sobre el nivel del mar	
- por defecto	hasta 2000 m (6562 ft)
- con protección contra la sobretensión preconnectada	hasta 5000 m (16404 ft)
Grado de contaminación <sup>9)</sup>	4
Grado de protección (IEC 61010-1)	III

**Homologaciones**

Equipos con homologación pueden tener datos técnicos diferentes en dependencia de la versión. Por eso para esos equipos hay que tener en cuenta los documentos de homologación correspondientes.

<sup>9)</sup> Cuando se utiliza con tipo de protección de carcasa cumplido.

## 12.2 Dimensiones

### Carcasa de acero inoxidable - electropulida

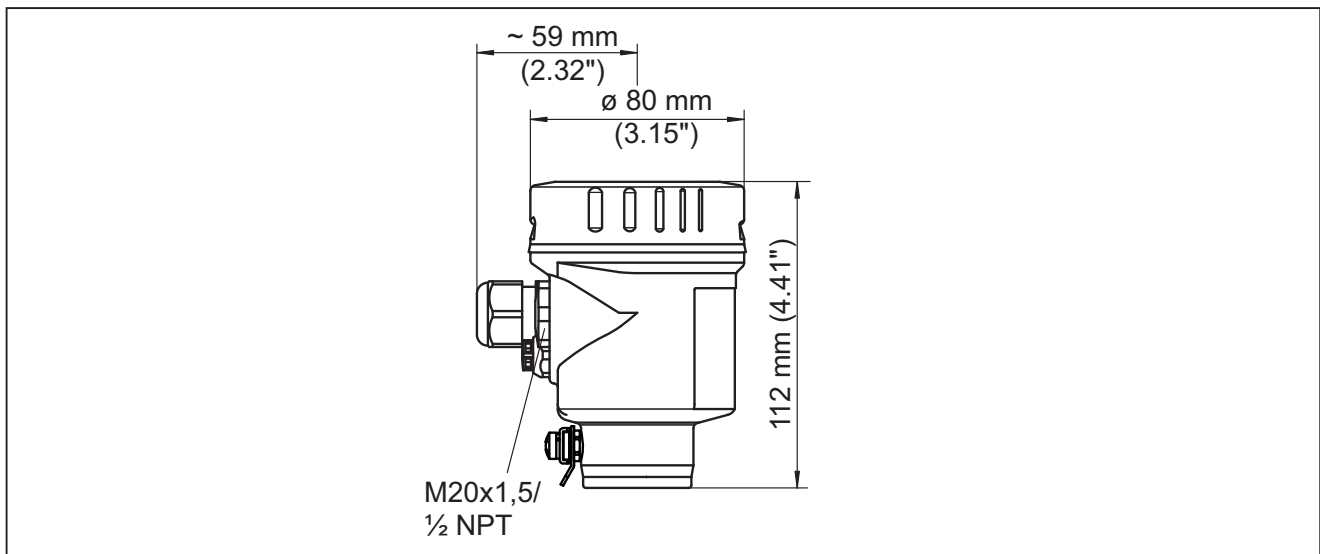


Fig. 44: Carcasa de acero inoxidable (electropulida) - con módulo de visualización y configuración integrado la altura de la carcasa aumenta en 9 mm/0.35 in

**BMD 1L, versión cableada con peso tensor**

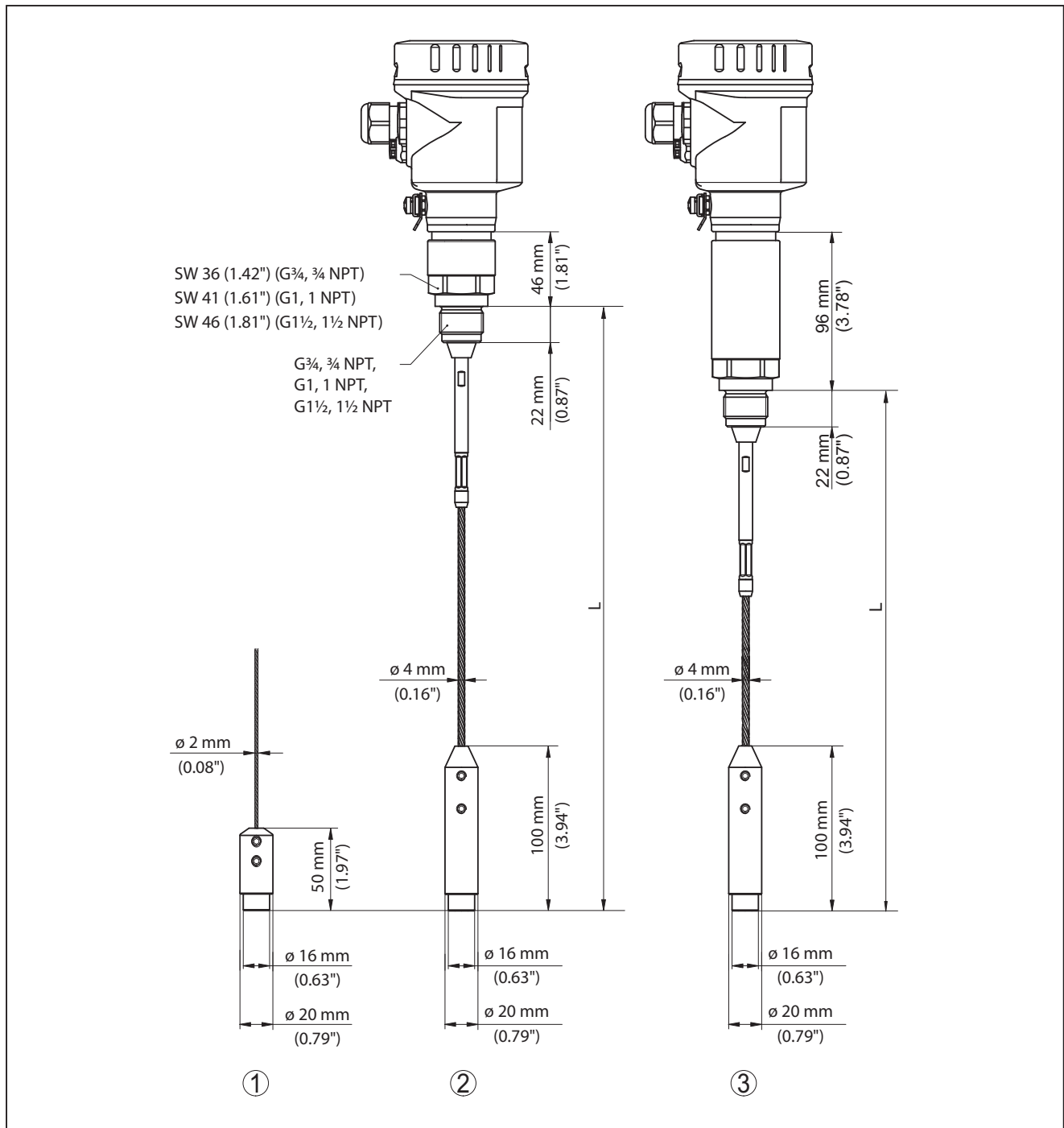


Fig. 45: BMD 1L, versión roscada con peso tensor (todos los pesos tensores con rosca M8 para tornillo de cáncamo)

- L Longitud del sensor, ver capítulo "Datos técnicos"
- 1 Versión cableada  $\phi$  2 mm (0.079 in) con peso tensor
- 2 Versión cableada  $\phi$  4 mm (0.0157 in) con peso tensor
- 3 Versión cableada con adaptador de temperatura



## BMD 1L, versión cableada con peso de centraje

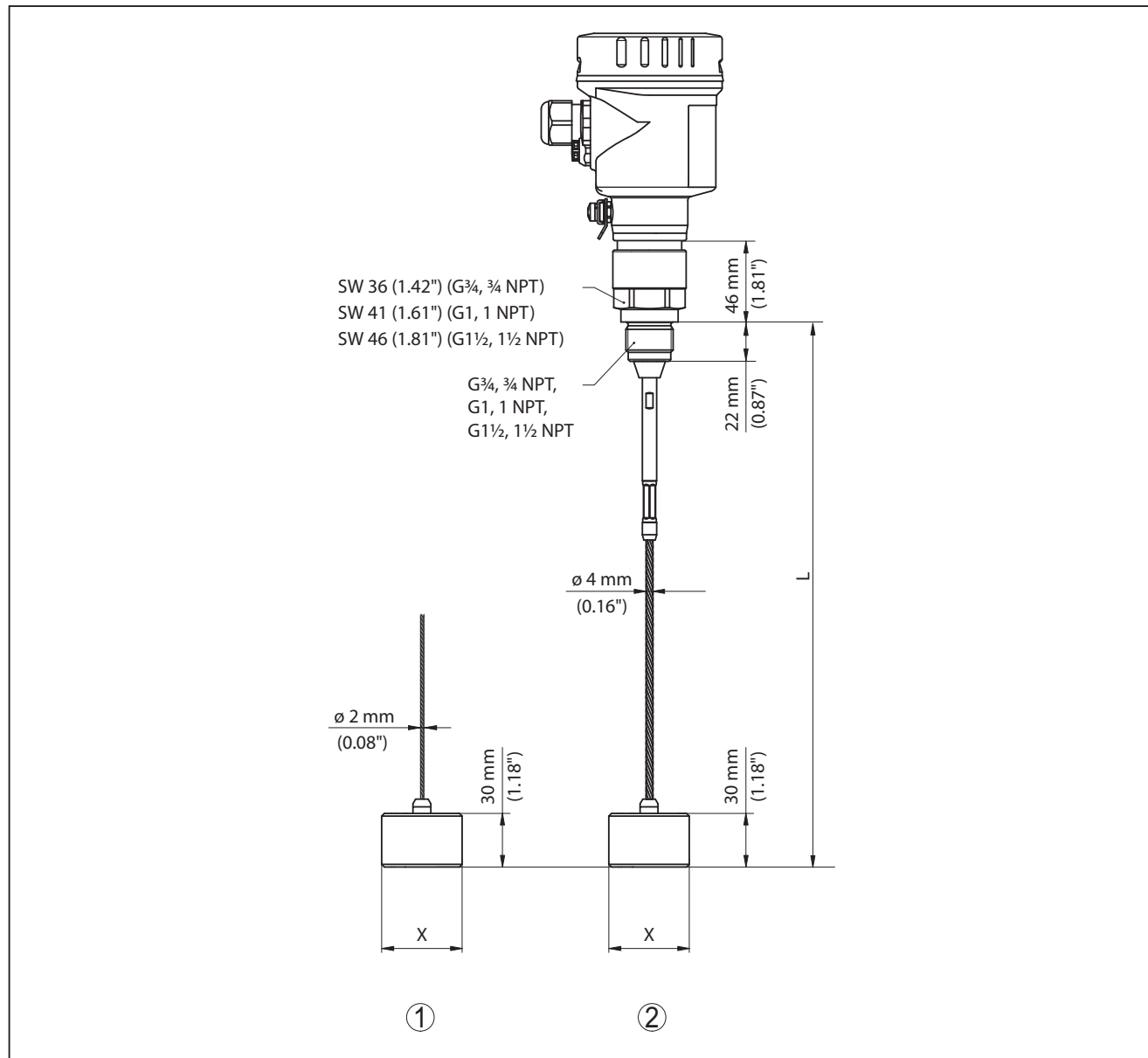


Fig. 46: BMD 1L, versión roscada

*L* Longitud del sensor, ver capítulo "Datos técnicos"

*x*  $\varnothing$  40 mm (1.57 in)

$\varnothing$  45 mm (1.77 in)

$\varnothing$  75 mm (2.95 in)

$\varnothing$  95 mm (3.74 in)

1 Versión cableada  $\varnothing$  2 mm (0.079 in) con peso de centraje (véase instrucciones adicionales "Centrado")

2 Versión cableada  $\varnothing$  4 mm (0.157 in), recubierta de PFA con peso de centraje (véase instrucciones adicionales "Centrado")

3 Versión cableada  $\varnothing$  4 mm (0.157 in) con peso de centraje (véase instrucciones adicionales "Centrado")

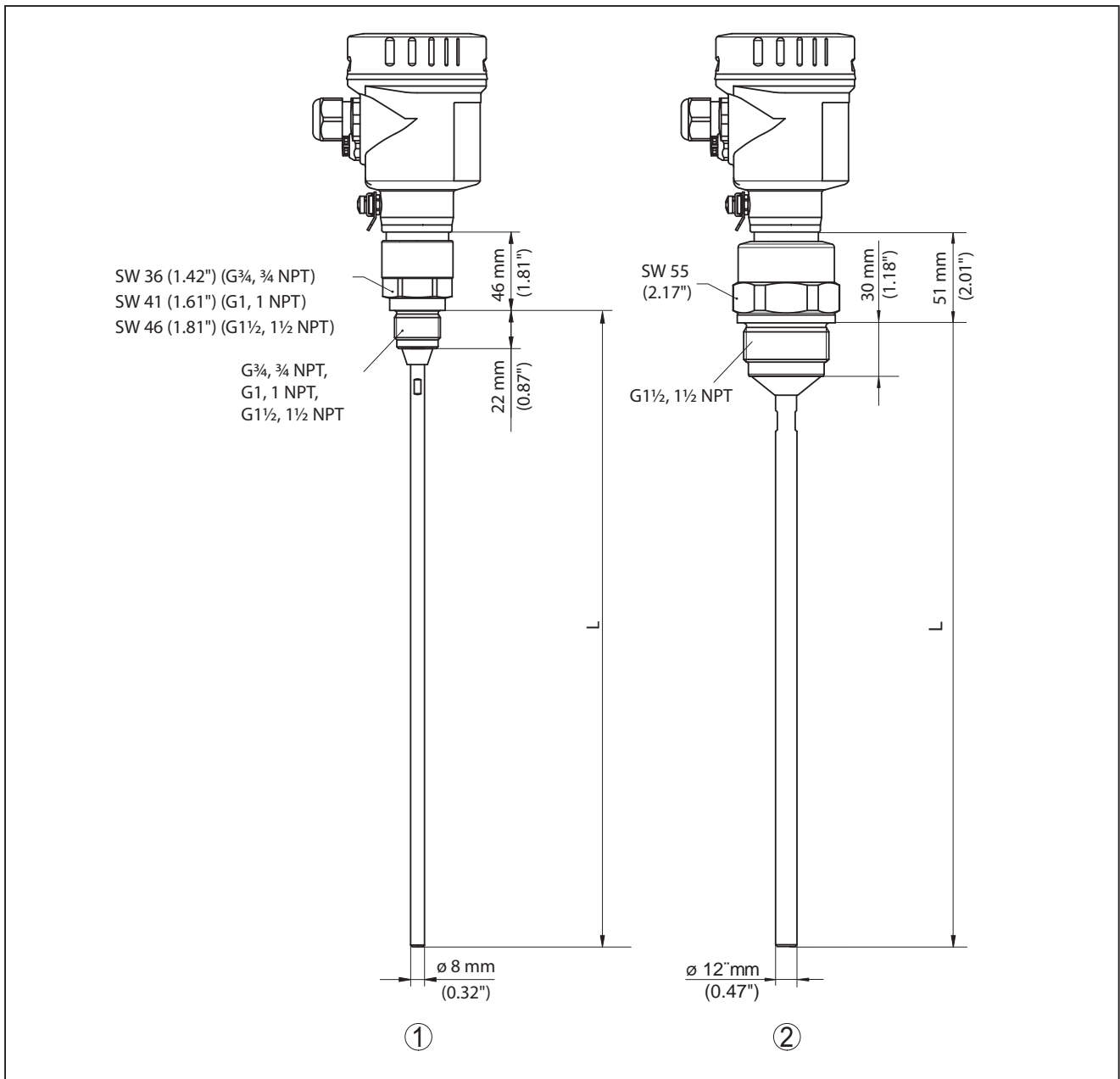
**BMD 1L, Versión de varilla**

Fig. 47: BMD 1L, Versión de varilla

L Longitud del sensor, ver capítulo "Datos técnicos"

1 Versión de varilla ø 8 mm (0.315 in)

2 Versión de varilla ø 12 mm (0.472 in)

### 12.3 Marca registrada

Todas las marcas y nombres comerciales o empresariales empleados pertenecen al propietario/  
autor legal.

## INDEX

**A**

- Afluencia de producto 16
- Ajuste
  - Ajuste máx. 39, 40
  - Ajuste mín. 40
- Aplicación 38, 39
- Atenuación 41

**C**

- Calibración valor medido 55, 56
- Campo de aplicación 9
- Características del sensor 57
- Compartimento de la electrónica y de conexiones 26
- Comprobar la señal de salida 67
- Conexión
  - A la PC 59
- Conexión eléctrica 24
- Copiar ajustes del sensor 54
- Curva de ecos de la puesta en marcha 50

**D**

- Dirección HART 57

**E**

- EDD (Enhanced Device Description) 61
- Eliminación de fallo 67
- Error de medición 67
- Estado del equipo 47
- Extraer info 57

**F**

- Fase gaseosa 39
- Fecha de calibración 57
- Fecha de calibración de fábrica 57
- Fecha/Hora 51
- Formato de indicación 47
- Función de las teclas 35

**H**

- Habilitar ajuste 44

**I**

- Idioma 46
- Iluminación 47
- indicador de seguimiento 48

**L**

- Linealización 41
- Longitud de la sonda de medición 37

**M**

- Memoria de curva de ecos 63
- Memoria de eventos 62
- Memoria de valores medidos 62
- Menú principal 36
- Modo salida de corriente 42

**N**

- NAMUR NE 107 63
  - Failure 64
  - Function check 65
  - Maintenance 66
  - Out of specification 66
- Nombre del punto de medición 37

**P**

- Parámetros especiales 57
- Piezas de repuesto
  - Módulo electrónico 12
- PIN 29, 44
- Placa de tipos 8
- Posición de montaje 14
- Principio de funcionamiento 9
- Prueba de funcionamiento 31, 45
- Prueba periódica 50

**R**

- Reparación 73
- Reset 51

**S**

- Salida de corriente 56
- Salida de corriente 2 46
- Salida de corriente, Ajuste 56
- Salida de corriente dimensión 56
- Salida de corriente Mín./Máx. 43
- Seguridad de medición 48
- Seguridad funcional (SIL) 28
- SIL 28
- Simulación 49
- Sistema de configuración 35
- Supresión de señal parásita 43

**T**

- Tipo de producto 38
- Tipo de sonda 56

**U**

- Unidades 37

**V**

Valores por defecto 51

Verificar parámetros 33

Visualización de curvas

– Curva de ecos 49

Visualización del valor medido 47

**www.balluff.com**

**Headquarters**

**Germany**

Balluff GmbH  
Schurwaldstrasse 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Phone + 49 7158 173-0  
Fax +49 7158 5010  
balluff@balluff.de

**Global Service Center**

**Germany**

Balluff GmbH  
Schurwaldstrasse 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Phone +49 7158 173-370  
Fax +49 7158 173-691  
service@balluff.de

**US Service Center**

**USA**

Balluff Inc.  
8125 Holton Drive  
Florence, KY 41042  
Phone (859) 727-2200  
Toll-free 1-800-543-8390  
Fax (859) 727-4823  
technicalsupport@balluff.com

**CN Service Center**

**China**

Balluff (Shanghai) trading Co., Ltd.  
Room 1006, Pujian Rd. 145.  
Shanghai, 200127, P.R. China  
Phone +86 (21) 5089 9970  
Fax +86 (21) 5089 9975  
service@balluff.com.cn

**BMD 1L** \_ \_ - \_ \_ \_ \_ / \_ \_ - \_ \_ \_ \_ **K-...**  
4... 20 mA/HART - 两线制  
棒型和绳型探头带 SIL 认证证书



**目录**

<b>1</b>	<b>关于本文献资料</b>	<b>4</b>
1.1	功能	4
1.2	对象	4
1.3	使用的标记	4
<b>2</b>	<b>为了您的安全</b>	<b>5</b>
2.1	获得授权的人员	5
2.2	合规使用	5
2.3	谨防错误使用	5
2.4	一般安全提示	5
2.5	欧盟一致性	5
2.6	符合 IEC 61508 的 SIL 合格证书	5
2.7	NAMUR 推荐	6
2.8	在美国和加拿大进行安装和运行	6
<b>3</b>	<b>产品说明</b>	<b>7</b>
3.1	结构	7
3.2	作业方式	8
3.3	包装、运输和仓储	9
3.4	附件与备件	10
<b>4</b>	<b>安装</b>	<b>11</b>
4.1	一般提示	11
4.2	安装提示	11
<b>5</b>	<b>与供电装置相连接</b>	<b>18</b>
5.1	准备接线	18
5.2	连接	19
5.3	单腔式外壳的接线图	19
5.4	接线图 M12 x 1 插接器	20
5.5	启动阶段	21
<b>6</b>	<b>功能安全性 (SIL)</b>	<b>22</b>
6.1	目的	22
6.2	SIL 认证	22
6.3	应用领域	22
6.4	参数化的安全方案	22
6.5	调试过程	23
<b>7</b>	<b>用显示和调整模块进行调试</b>	<b>26</b>
7.1	使用显示和调整模块	26
7.2	操作系统	27
7.3	参数化 - 扩展了的操作功能	28
7.4	对设置的参数数据的存储	45
<b>8</b>	<b>用 PACTware 进行调试</b>	<b>46</b>
8.1	连接计算机	46
8.2	通过 PACTware 设置参数	47
8.3	对设置的参数数据的存储	47
<b>9</b>	<b>用其它系统进行调试</b>	<b>48</b>
9.1	DD 操作程序	48
9.2	Field Communicator 375, 475	48
<b>10</b>	<b>诊断与服务</b>	<b>49</b>
10.1	维护	49
10.2	诊断储存器	49
10.3	状态信息	50
10.4	排除故障	52



10.5	更换电子插件.....	54
10.6	更换测量绳/测量棒.....	55
10.7	软件升级.....	57
10.8	需要维修时的步骤.....	57
<b>11</b>	<b>拆卸.....</b>	<b>58</b>
11.1	拆卸步骤.....	58
11.2	废物清除.....	58
<b>12</b>	<b>附件.....</b>	<b>59</b>
12.1	技术参数.....	59
12.2	尺寸.....	71
12.3	商标.....	75

**用于防爆区域的安全提示**

请在将仪表用于防爆应用领域时遵守专门针对防爆的安全说明。这些说明作为文献随附在每一台带有防爆许可证的仪表中，它们是使用说明书的组成部分。

编辑时间：2017-09-14

## 1 关于本文献资料

### 1.1 功能

本使用说明书给您提供有关安装、连接和调试的必要信息以及针对维护、故障排除、部件更换和用户安全性方面的重要信息。因此请在调试前阅读并将它作为产品的组成部分保存在仪表的近旁，供随时翻阅。

### 1.2 对象

本使用说明书针对经培训的专业人员，他们须能翻阅其中的内容并付诸实施。

### 1.3 使用的标记



#### 信息，建议，提示

本标记指很有帮助的附加信息。



**小心：**若不遵守此警告提示，会导致故障发生或功能失灵。



**警告：**若不遵守此警告提示，会导致人员受伤和/或仪表严重受损。



**危险：**若不遵守此警告提示，会导致人员受重伤和/或仪表被毁。



#### 防爆应用

本符号指针对防爆应用的特别提示。



#### 列表

前面的点指一份没有强制性顺序的列表。



#### 步骤

此箭头指某一操作步骤。



#### 操作顺序

前面的数字指前后相连的操作步骤。



#### 电池的善后处理

本标记表示对电池和蓄电池善后处理的特殊提示。

## 2 为了您的安全

### 2.1 获得授权的人员

在本使用说明书中所描述的各项操作均只允许由接受过培训和由设备营运商特约的专业人员来完成。

在仪表上以及用仪表作业时始终应穿戴必要的个人防护装备。

### 2.2 合规使用

BMD 1L 是一个用于连续测量物位的传感器。

有关应用范围的详细说明参见"产品描述"一章。

只有在按照使用说明书及其可能存在的补充说明书中的要求合规使用时才能保证仪表的使用安全性。

### 2.3 谨防错误使用

如果不合理或违规使用，该产品存在与应用相关的危险，如因安装或设置错误导致容器溢流。这会导致财产受损、人员受伤或环境受害。此外，由此会影响仪表的保护性能。

### 2.4 一般安全提示

在遵守 IEC 61508 和常规条例和准则的情况下，本仪表符合当今技术水平。只允许在技术完好和运行可靠的状态下才能运行它。营运商负责保证仪表无故障运行。用于具有侵蚀性或腐蚀性的介质中时，如果仪表的错误功能会造成危害，营运商应通过采取合适的措施确证仪表的功能正确。

此外，营运商有义务，在整个使用期间保证必要的劳动安全措施符合各现行的最新规范，并遵守新制定的条例。

使用者应遵守本操作说明书中的安全提示、所属的安全手册、本国专用的安装标准以及现行的安全规定和事故预防条例。

出于安全和保证的原因，只允许由得到制造商授权的人员在使用说明书中描述的操作步骤以外进行介入。明确禁止擅自改装或改变。出于安全原因，只允许使用由制造商指定的配件。

为了避免带来危害，应遵守贴在仪表上的安全标志和说明，并在本使用说明书中查阅其含义。

### 2.5 欧盟一致性

该仪表满足相关欧盟准则中的法定要求。我们借助 CE 标志证明该仪表符合这些准则的要求。

#### 电磁兼容性

四线制的或防爆(d-ia)型仪表供在工业环境中使用。在此应考虑到会有与电路相连的和被辐射的干扰变量，如同在符合 EN 61326-1 标准的 A 级仪表上常见的那样。如果要本仪表用于其它环境中，应自行采取措施确保与其它仪表的电磁兼容性。

### 2.6 符合 IEC 61508 的 SIL 合格证书

一个电子系统的安全完整性等级 (SIL) 用于评价集成的安全功能的可靠性。

为能精确地定义对安全性的要求，根据安全标准 IEC 61508 划分了多个 SIL 等级。详细信息请参见使用说明书中的"功能安全 (SIL)"一章。

本仪表符合 IEC 61508: 2010 (第 2 版) 中的规定。它在单通道运行中获得了 SIL2 级合格证。在带有 HFT 1 的多通道结构中，本仪表在均匀冗余情况下可达到 SIL3 级。

### 2.7 NAMUR 推荐

NAMUR 是指德国过程工业自动化技术国际化用户协会，由它发布的 NAMUR 推荐性规范被视为是现场仪表行业的标准。

本仪表满足以下 NAMUR 推荐的要求：

- NE 21 – 设备的电磁兼容性
- NE 43 – 用于变送器故障信息的信号电平
- NE 53 – 现场仪表和显示/调整部件的兼容性
- NE 107 - 现场仪表的自监控与诊断

其它信息参见 [www.namur.de](http://www.namur.de)。

### 2.8 在美国和加拿大进行安装和运行

这些说明只适用于美国和加拿大，因此，以下内容只用英文表述。

Installations in the US shall comply with the relevant requirements of the National Electrical Code (ANSI/NFPA 70).

Installations in Canada shall comply with the relevant requirements of the Canadian Electrical Code

A Class 2 power supply unit has to be used for the installation in the USA and Canada.

## 3 产品说明

### 3.1 结构

#### 铭牌

铭牌中含有有关本仪表的识别和使用的最重要的数据：

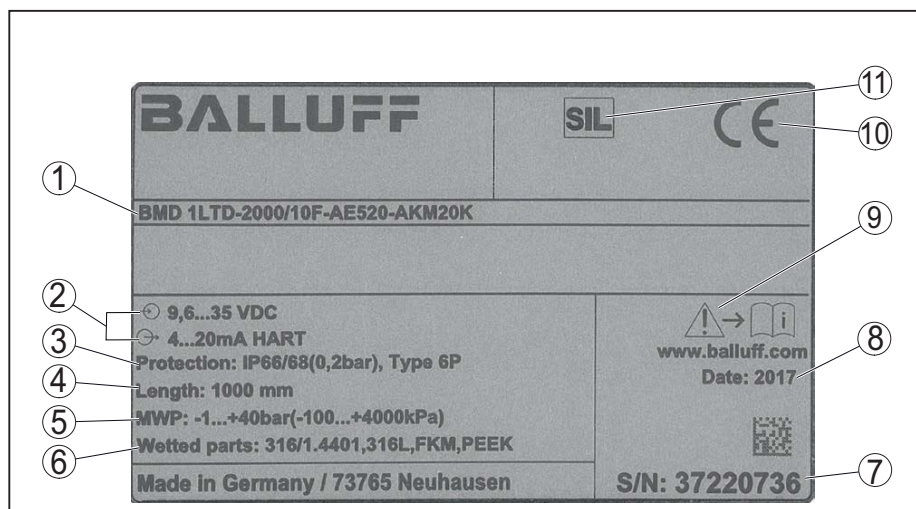


插图. 1: 铭牌的构造 (举例)

- 1 产品代码
- 2 电子部件的供电和信号输出
- 3 防护等级
- 4 探头长度
- 5 过程压力
- 6 与介质接触部件所用的材料
- 7 仪表的系列号
- 8 传感器的生产日期
- 9 有关遵守仪表文献资料的提示
- 10 CE 标志
- 11 在 SIS 中的安全功能标记

#### 本使用说明书的适用范围

本使用说明书适用于以下类型的仪表：

- 硬件从 1.0.0 版本起
- 软件从 1.2.0 版本起
- DTM 从 1.67.2 版起

#### 结构形式

仪表和电子部件型式可以通过铭牌上的以及电子部件上的产品代码加以确认。

- 标准电子部件：FX80H.-SIL 型

#### 供货范围

供货包括以下：

- 传感器
- 可选的配件
- 文献资料
  - 简要使用说明书BMD 1L
  - Safety Manual (SIL)
  - 有关可选的仪表装备的说明书
  - 防爆专用的 "安全提示" (针对防爆型)
  - 必要时还有其他证明



#### 信息:

在使用说明书中也对那些可选的仪表特征进行了描述。各相应的供货范围由订货规格决定。

## 3.2 作业方式

### 应用领域

BMD 1L 是一种带有绳型或棒型测量探头的液位传感器，用于连续测量液位或分离层，适用于液体中。

**SIL**

鉴于本仪表具有 SIL2 合格证，且在均匀冗余情况下可以达到 SIL3 级 (IEC 61508)，故 BMD 1L 适用于安全仪表系统 (SIS)。

安全功能 (SIF) 既可监控最大也可监控最小物位或可监控两者的组合。

### 液位测量功能原理

高频的微波脉冲沿着一根钢缆或棒运行。接触到介质表面后被反射回来。微波的运行时间经过仪表分析处理后，作为物位输出。

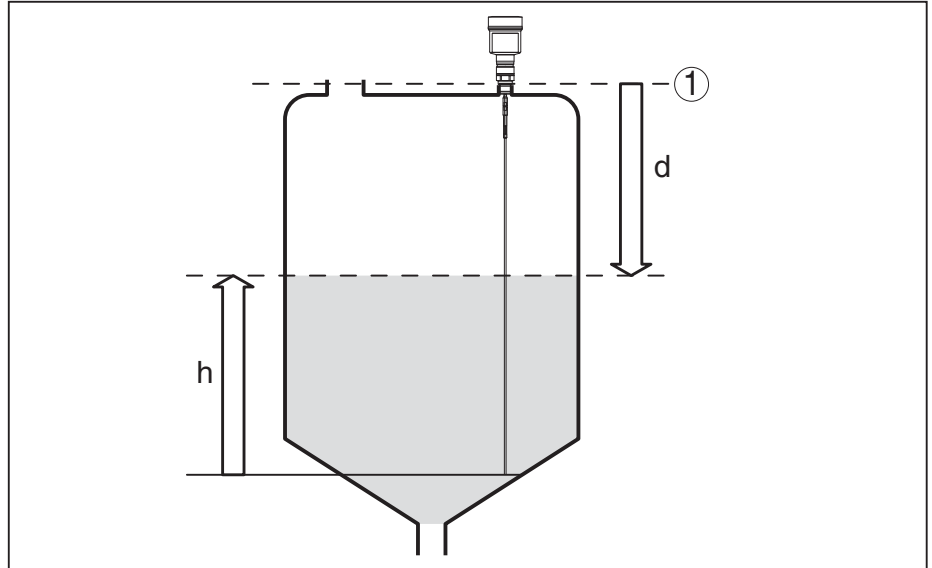


插图. 2: 物位测量

1 传感器的基准面 (过程接头的密封面)

d 与物位的间距

h 高度 - 物位

### 分离层测量功能原理

高频微波脉冲沿着一根钢缆或一根棒走。当它到达被测介质的表面时，微波脉冲中的一部分会发生反射，另一部分会穿过上部介质，并在分离层上发生第二次反射。仪表会分析到达两个介质层的行程时间。

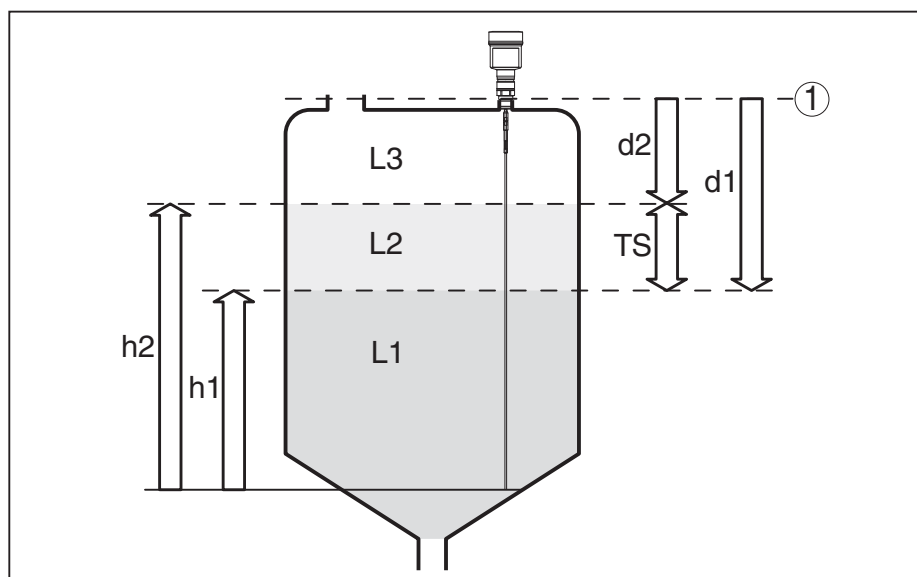


插图. 3: 分离层测量

- 1 传感器的基准面 (过程接头的密封面)
- d1 与分离层的距离
- d2 与物位的间距
- TS 上部介质的厚度 (d1 - d2)
- h1 高度 - 分离层
- h2 高度 - 物位
- L1 下部介质
- L2 上部介质
- L3 气相

### 分离层测量的前提条件

#### 上部介质 (L2)

- 上部介质不得具有导电性
- 上介质的介电常数或有关分离层的当前距离必须是已知的 (需要输入)。最小介电常数：1.6。
- 上部介质的合成必须稳定，没有交替的介质或混合比例
- 上部介质必须均匀，在介质之下没有分层
- 上部介质的最小厚度为 50 mm (1.97 in)
- 与下部介质的分离清晰、乳化相或腐殖层最大为 50 mm (1.97 in)
- 表面应尽量没有泡沫

#### 下部介质 (L1)

- 介电常数至少要比上部介质的介电常数大 10 倍，且主要是它导电，举例：上部介质的介电常数为 2，下部介质的介电常数至少为 12。

#### 气相 (L3)

- 空气或气体混合物
- 气相 - 视应用情况，并非始终都有 (d2 = 0)

### 输出信号

本仪表在出厂时预设的用途始终为 "物位测量"。

进行分离层测量时，您可以在调试时选择所希望的输出信号。

## 3.3 包装、运输和仓储

### 包装

您购买的仪表在运抵使用地点的途中受到包装材料的保护。在此，应按照 ISO 4180 标准来检验包装材料，以确保它经得起常见的运输考验。

标准仪表通过纸箱包装，纸箱可回收利用。对于特殊类型，需要使用聚乙烯泡沫或聚乙烯薄膜。请将包装废物送到专门的回收机构。

### 运输

运输时必须遵守运输包装上的提示。违背运输提示会导致仪表受损。

<b>运输检查</b>	收到货物后应立即检查其完整性和可能存在的运输损坏。如发现存在运输损坏或隐藏的缺陷，应作出相应的处理。
<b>仓储</b>	<p>在安装之前，应将包装好的物件封存，同时注意贴在外部的安置和仓储刻度线。</p> <p>仓储包装物件时应遵守下列条件，除非有其他规定：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 不得露天保存</li><li>● 应保存在干燥和无尘之处</li><li>● 不得与侵蚀性的介质接触</li><li>● 应免受阳光的照射</li><li>● 避免机械式振动</li></ul>
<b>仓储和运输温度</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 仓储和运输温度见 " 技术参数 - 环境温度 "</li><li>● 相对空气湿度20 ... 85 %</li></ul>
<b>抬起和提携</b>	当仪表的重量超过 18 kg (39.68 lbs) 时，应用合适和许可的装置来进行抬起和提携。
<b>3.4 附件与备件</b>	
<b>显示和调整模块</b>	<p>显示和调整模块用于显示测量值、进行操作和诊断。随时都可以将它装入传感器中或重新将之取出。</p> <p>其他信息请参见 "显示和调整模块" 的使用说明书。</p>
<b>电子插件</b>	<p>BMD 1L/H - SIL 型电子插件是拥有 SIL 合格证的 BMD 1L/H 系列 TDR 传感器的替换件。只允许用完全一致的电子插件来替换拥有 SIL 合格证的电子插件。</p> <p>其它相关信息参见 " BMD 1L/H 型电子插件" 使用说明书。</p>



## 4 安装

### 4.1 一般提示

#### 拧入

对于带有螺纹过程接头的仪表，必须用合适的螺钉扳手来拧紧六边形。扳手孔径参见 "尺寸" 一章。



#### 警告:

不得在壳体上拧螺钉！拧紧会使壳体的旋转机构受损。

#### 防潮

通过采取以下措施来防止潮气进入您的仪表：

- 请使用合适的电缆 (参见 "与供电装置相连接" 一章)
- 拧紧电缆螺纹接头
- 水平安装时，将壳体如此旋转，使电缆螺纹连接件朝下指
- 在电缆螺纹接头前将连接电缆朝下引

这尤其适用于安装在户外、安装在有潮气 (比如因清洗过程所致) 的室内时以及安装在冷却了的或受热的容器上时。

请确保能保持仪表的保护等级，使得壳体能在运行中保持封闭，必要时能得到固定。

请确证，在使用说明书的 "技术参数" 一章中给出的污染度符合现有的环境条件。

#### 电缆螺纹接头

##### 公制螺纹

出厂前，在带有公制螺纹的仪表壳体上拧入了电缆螺纹接头。为在运输期间得到保护，给它塞入了塑料塞。

必须在进行电气连接前去除该塞头。

##### NPT 螺纹

对于带有自密封式 NPT 螺纹的仪表壳体，出厂前不能拧入电缆螺纹接头，因此，为在运输期间起到保护作用，必须用红色的防尘盖来封闭电缆引入的开口。防尘盖对潮气没有足够的保护作用。

调试前，您必须用许可的电缆螺纹接头取代这些保护盖或用合适的盲塞将孔口封闭。

#### 对过程条件的适用性

安装前请确保，所有处于过程中的仪表部件都适合于出现的过程条件。

其中主要包含：

- 测量性部件
- 过程接头
- 过程密封件

过程条件主要是：

- 过程压力
- 过程温度
- 介质的化学性能
- 磨损和机械性影响

有关过程条件的说明参见 "技术参数" 一章以及铭牌。

#### 环境条件的适用性

根据 DIN/EN/IEC/ANSI/ISA/UL/CSA 61010-1 标准，本仪表适用于常规的和其他的的环境条件。

### 4.2 安装提示

#### 安装位置

安装 BMD 1L 时应注意，与容器内装件或容器壁的间距应至少为 300 mm (12 in)。对于非金属容器，与容器壁的间距应至少为 500 mm (19.7 in)。

在仪表工作期间，测量电极不可以接触容器内装置或容器壁。如果需要，可以对电极末端进行固定。

对于带有锥形底部的容器，将传感器安装在容器中央较为有利，因为这样便几乎可以一直测量到底部。注意，可能不能一直测量到测量探头的尖部。精确的最小距离值（下部盲区长度）参见使用说明书中的“技术参数”一章。

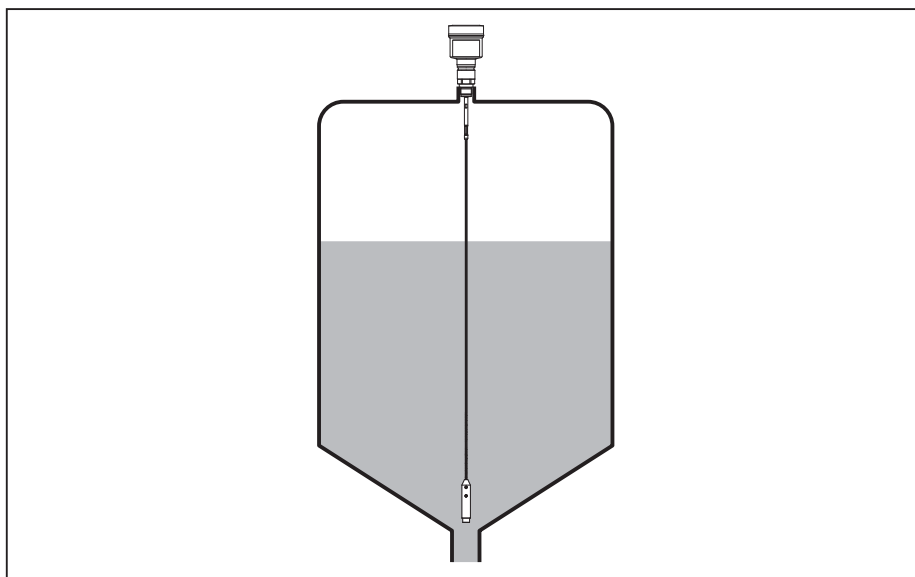


插图. 4: 锥形底部的容器

### 容器类型

#### 塑料容器 / 玻璃容器

制导微波的测量原理在过程接头处需要一个金属面。因此请在塑料容器等中使用带有法兰(从 DN 50 起)的仪表类型或在拧入时将一块金属板 ( $\varnothing > 200 \text{ mm}/8 \text{ in}$ ) 置于过程接头之下。

注意，板应与过程接头发生直接接触。

在没有金属容器壁，而只有塑料容器等的情况下安装棒型或绳型测量探头时，测量值会受到强烈的电磁场的影响（干扰发射根据 EN 61326 : A 级）。此情形下请使用同轴型测量探头。

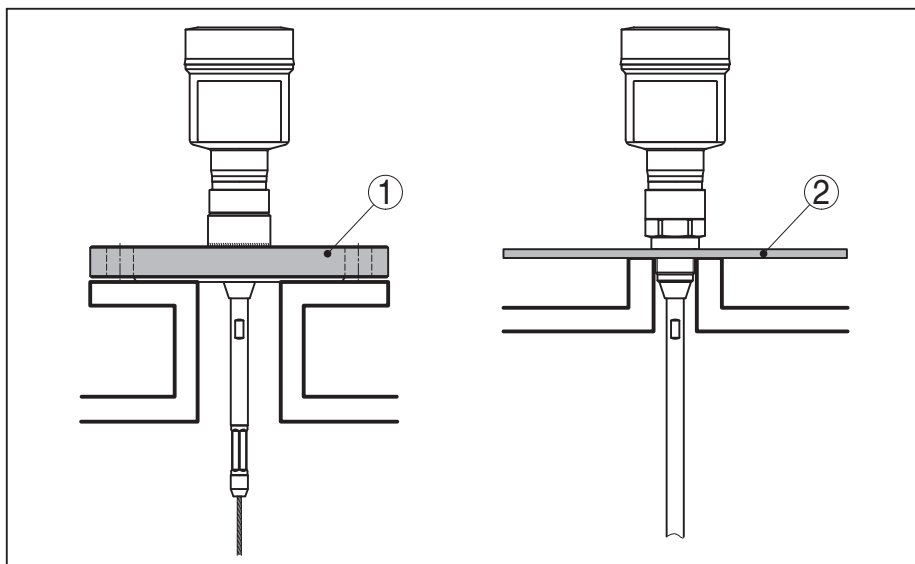


插图. 5: 安装在非金属容器中

- 1 法兰
- 2 金属片

### 接管

可能的话，请避免使用容器管接头。请将传感器尽量与容器盖齐平地安装。如果没有这一可能的话，请使用直径较小的短管接头。

那些更高或直径更大的接管一般可以使用。但它们可能会扩大上部块距离，请检查这样做对您的测量是否有意义。

在此类情形下，请在安装后始终进行干扰信号的抑制。其他信息参见“调试步骤”一章。

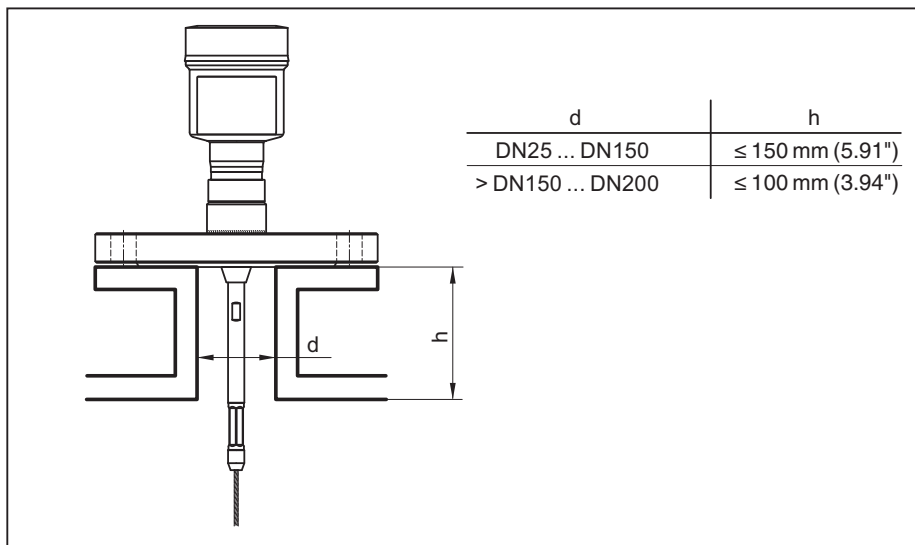


插图. 6: 安装用管接头

焊接管接头时注意，管接头的端面应与容器盖齐平。

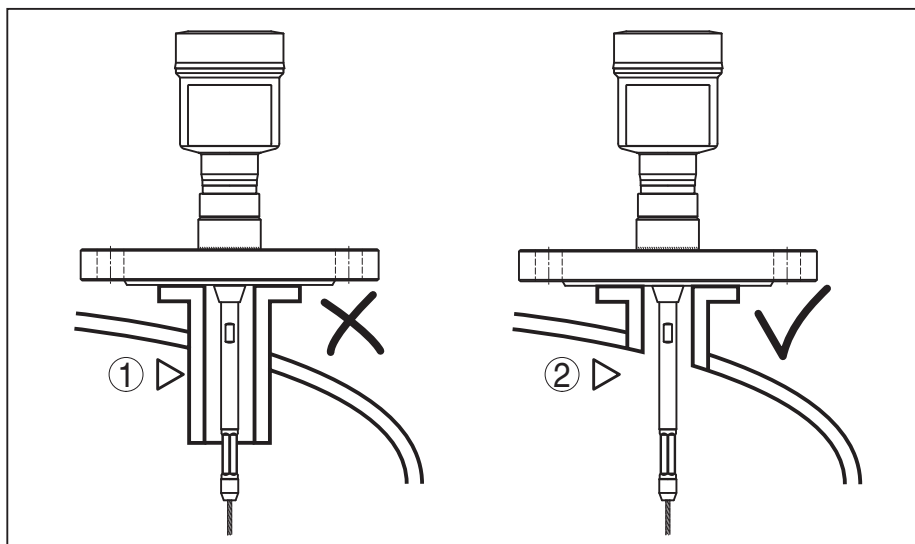


插图. 7: 齐平地安装管接头

- 1 在不利的条件下安装
- 2 与管接头齐平 - 安装理想

#### 焊接工作

在容器上进行焊接工作之前请从传感器中取出电子插件。您由此可避免电子部件因感应耦合而受损。

#### 流入的介质

请勿将仪表安装在充填流之上或之中。请确保您能探测到介质的表面，而非流入的介质。

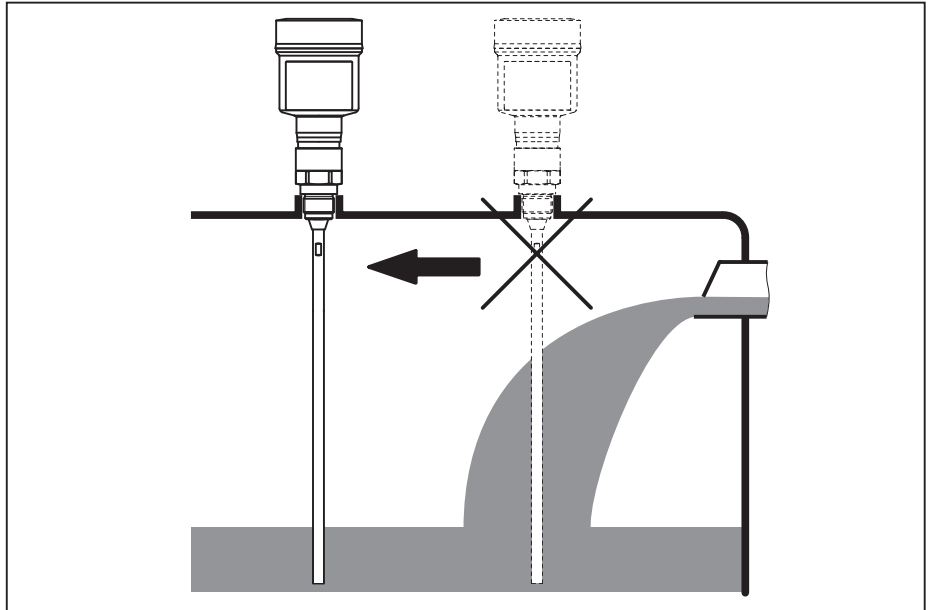


插图. 8: 流入介质时安装传感器

### 测量范围

传感器测量范围的参考面是螺纹或法兰的密封面。

请注意，在参考平面以下以及可能在测量探头末端必须遵守一个最小距离，在该距离内不能进行测量（块距离）。尤其是只能在导电介质中可以使用整个绳长，直至其末端。用于不同介质的块距离参见“技术参数”一章。调整时请注意，出厂调整针对在水中的测量范围。

### 压力

对于过压或欠压容器，必须对过程接头进行密封。之前必须确认密封材料对于被测介质和过程温度稳定。

最大许可的压力参见“技术参数”一章或传感器的铭牌。

### 旁路管

立管或旁路管通常是直径为 30 ... 200 mm (1.18 ... 7.87 in) 的金属管。此类直径达 80 mm (3.15 in) 的管件在测量技术方面相当于一个同轴测量探头。在旁路管上通过侧面导入对测量结果没有影响。

可以将测量探头安装在至 DN 200 的旁路管中。

在旁路管中选择探头长度时，注意测量探头的块距离应在旁路管侧面充填孔的上方或下方。由此可以测量旁路管中介质的整个行程 (h)。请在设计旁路管时注意测量探头的块距离并相应地选择上部侧面充填孔上方的旁路管的长度。

微波能穿透很多塑料，因此塑料管从测量技术角度而言很麻烦。如果不存在耐久性问题的话，建议使用一根未加涂层的金属立管。

如果 BMD 1L 被用于旁路管中，必须防止其触碰管壁。为此我们建议采用带有定心锤的绳形测量探头。



#### 小心:

安装时请注意，测量绳应保持全长呈直线状。绳的弯曲会引发测量错误和与管件发生接触。

对于棒型测量探头，通常不需要星状对中垫片。如果存在涌入的介质将棒型探头压到管壁上的危险，应在测量探头的末端安装一个星状对中垫片，以防止与管壁发生接触。对于绳型测量探头，也可以松开测量绳。

注意，星状对中件上可能会有沉积，沉积严重时可能会影响测量结果。

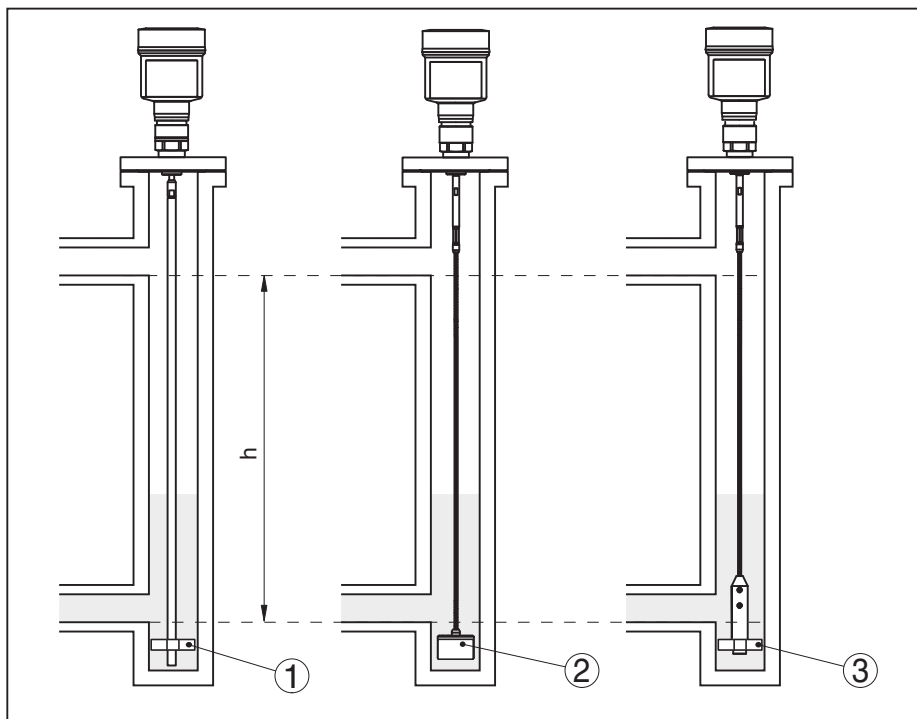


插图. 9: 安装在一个旁路管中 - 星状对中垫片或定心锤的位置

- 1 带星状对中件的棒型测量探头 (PEEK)
- 2 带定心锤的绳型测量探头
- 3 在一个绳型测量探头的重锤上的星状对中件 (PEEK)
- h 可测量的管区域



#### 提示:

在有严重粘附倾向的介质中，在立管中测量是没有意义的。有轻度粘附倾向时，应选择一根直径较大的旁路管。

#### 有关测量的提示：

- 对于旁路管。100 % 点不应位于至容器的上部管连接件下方。
- 对于旁路管。0 % 点不应位于至容器的下部管连接件上方。
- 对于内装的传感器，一般建议使用干扰信号抑制功能，以便达到可能的最大精度。

## 立管

立管或导波管通常是直径为 30 ... 200 mm (1.18 ... 7.87 in) 的金属管，一根直径至 80 mm (3.15 in) 的此类管件从测量技术角度来看相当于一个同轴测量探头。因此，为实现更好的混合，立管上是否有钻孔或是否开槽并不重要。

可以将测量探头安装到直至 DN 200 的立管中。

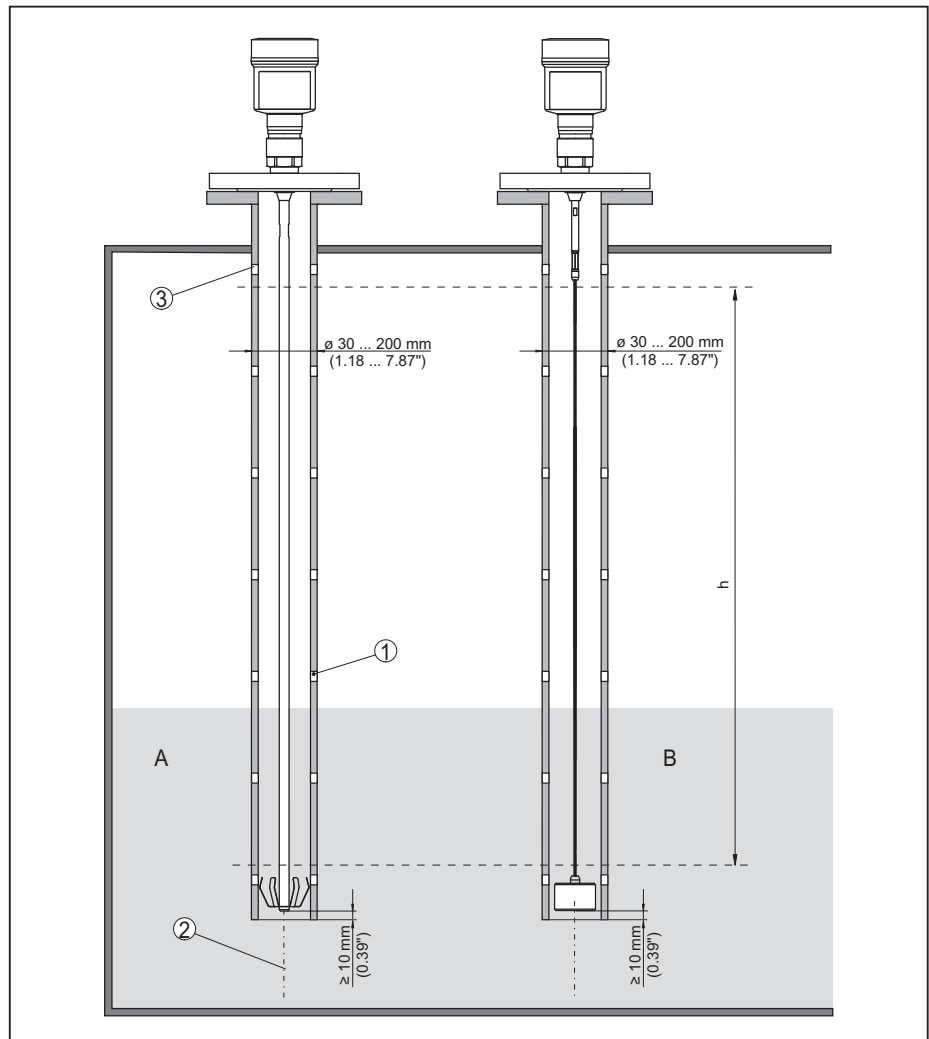


插图. 10: 安装在一根立管中

- 1 孔 (用于混透)
- 2 立管 - 已垂直安装 - 最大偏差 10 mm (0.4 in)
- 3 通风口
- A 带星状对中垫片(钢)的棒型测量探头
- B 带定心锤的绳型测量探头
- h 测量范围

在立管中选择探头长度时，注意测量探头的块距离应位于上部充填孔的上方。由此可以测量立管中介质的整个行程。请在设计立管时注意测量探头的上方块距离并相应地选择上部侧面充填孔上方的长度。

微波能穿透很多塑料，因此塑料管从测量技术角度而言很麻烦。如果不存在耐久性问题，建议使用一根未加涂层的金属立管。

如果 BMD 1L 被用于立管中，必须防止其触碰管壁。为此我们建议采用带有定心锤的绳形测量探头。



**小心:**

安装时请注意，测量绳应保持全长呈直线状。绳的弯曲会引发测量错误和与管件发生接触。

对于棒型测量探头，通常不需要星状对中垫片。如果存在涌入的介质将棒型探头压到管壁上的危险，应在测量探头的末端安装一个星状对中垫片，以防止与管壁发生接触。对于绳型测量探头，也可以松开测量绳。

注意，星状对中件上可能会有沉积，沉积严重时可能会影响测量结果。



**提示:**

在有严重粘附倾向的介质中，在立管中测量是没有意义的。有轻度粘附倾向时，应选择一根直径较大的立管。

**有关测量的提示：**

- 在立管中，100 % 点应位于上通风孔的下方。
- 在立管中，0 % 点应位于铅锤或定心锤的上方。
- 对于内装的传感器，一般建议使用干扰信号抑制功能，以便达到可能的最大精度。

**固定**

如果存在绳型测量探头在运行时因介质运动或搅拌装置的原因而接触到容器壁的危险，则应对测量探头进行固定。

为此在铅锤中备有一内螺纹孔 (M8)，用于插入环首螺钉 (选购件) 等。

注意：不要将测量探头上的测量绳拉得太紧。请避免绳缆承受拉力负载。

请避免不确定的容器连接，也即，连接要么必须可靠接地或得到可靠绝缘。对这一条件每次不确定的变更都会导致测量错误。

如果对于棒型测量探头存在与容器壁触碰的危险，请将测量探头固定在最外侧的下面末端。

请注意，在定位件之下不能测量。

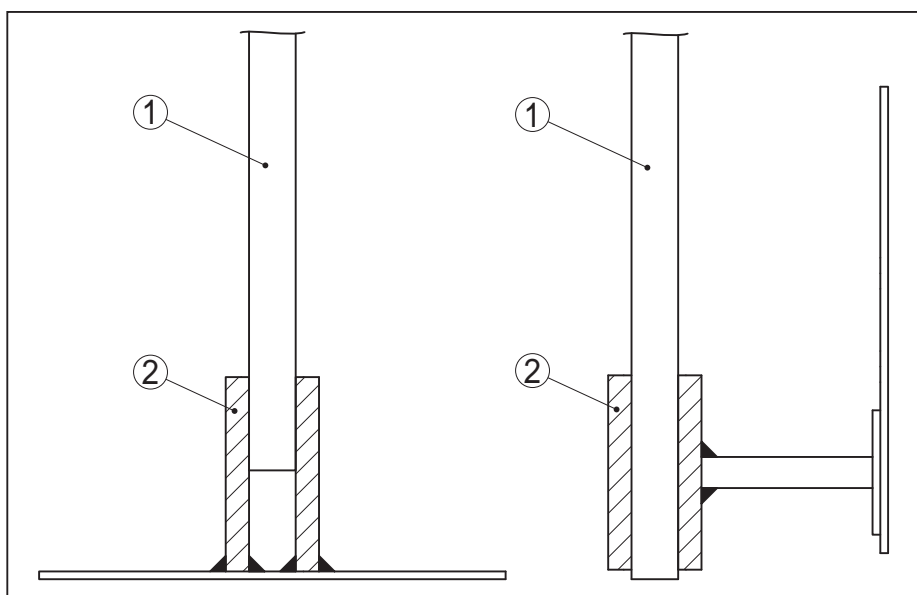


插图. 11: 将测量探头固定好

- 1 测量探头  
2 支撑套

**侧面安装**

如果安装条件艰难，也可以将测量探头安装在侧面。为此，可以给棒配以相应的延长件或弓形段。

为能补偿由此产生的运行时间的变化，必须自动由仪表来确定探头的长度。

使用弓形段时，所测得的探头长度可能与实际测量探头长度不同。

如果容器壁上安装有诸如支柱、导体等部件，测量探头应至少离开容器壁 300 mm (11.81 in)。

其他信息参见棒延长件的附加说明书。

### 5 与供电装置相连接

#### 5.1 准备接线

##### 安全提示

原则上请遵守以下安全提示：



##### 警告:

只允许在断电的状态下进行接线。

- 只允许由接受过培训和获得设备营运商授权的专业人士来进行电气连接。
- 如果可能出现过压，请安装过浪涌保护仪。

##### 供电

通过同一根两芯线的连接电缆来供电和发送电流信号。视采用的仪表的型式，工作电压有所不同。

供电数据请参见 "技术参数" 一章。

请兼顾到对工作电压的以下附加影响：

- 在额定载荷下 (如当出现干扰消息时传感器电流为 20.5 mA 或 22 mA 时) 供电装置的输出电压更低
- 电路中其它仪表的影响 (参见 "技术参数" 一章中的负荷值)

##### 连接电缆

本仪表与市场上常见的不带屏蔽的两芯线式电缆相连。如果预计会出现电磁杂散，其值超过适用于工业领域的 EN 61326-1 标准的检验值，则应使用经屏蔽的电缆。

请确证，所要使用的电缆具有对出现的最大环境温度所要求的耐温性和消防安全性。

在带有壳体 and 电缆螺纹接头的仪表上请使用带有圆形横截面的电缆。请检查，该电缆螺纹接头适用于何种电缆外径，以确保电缆螺纹接头 (IP 保护等级) 的密封作用。

请使用一种与电缆直径匹配的电缆螺纹接头。

##### 电缆螺纹接头

##### 公制螺纹

出厂前，在带有公制螺纹的仪表壳体上拧入了电缆螺纹接头。为在运输期间得到保护，给它塞入了塑料塞。

必须在进行电气连接前去除该塞头。

##### NPT 螺纹

对于带有自密封式 NPT 螺纹的仪表壳体，出厂时不得拧入电缆螺纹接头。因此，为在运输时起到保护作用，空余的电缆引入口是用红色的防尘护盖封闭的。

调试前，您必须用许可的电缆螺纹接头取代这些保护盖或用合适的盲塞将孔口封闭。

所有壳体的最大拧紧扭矩参见 "技术参数" 一章。

##### 电缆屏蔽和接地

如果需要经屏蔽的电缆，我们建议您将电缆屏蔽设在对地电位的两侧。在传感器中，屏蔽必须直接与内部接地端子相连。壳体上的外部接地端子必须与接地电位低阻抗相连。



对于防爆设备，按照设立条例来接地。

对于电镀设备和阴极防腐保护设备，应考虑到存在极大的电位差。在两面进行屏蔽接地时，这会导致屏蔽电流超出许可的范围。



##### 信息:

仪表中的金属部件 (过程接头、测量值记录仪、同心套管等) 与壳体上的内部和外部接地端子导电式相连。这一连接要么直接以金属式存在或在带有外部电子部件的仪表上通过特殊连接导线的屏蔽实现。

有关在仪表内部的电势连接的说明参见 "技术参数" 一章。



## 连接技术

## 5.2 连接

通过壳体中的弹力端子建立供电装置与信号输出口的连接。

通过壳体中的触销实现与显示和调整模块或与接口适配器之间的连接。

**信息:**

端子组可接插，并可以从电子部件上拔下。为此用一把小型螺丝刀将端子组抬起并将之拉出。重新插入时必须能听到锁定声。

## 接线步骤

操作步骤如下：

1. 拧下壳体盖
2. 通过轻轻向左旋转取出可能存在的显示和调整模块
3. 拧松电缆螺纹接头上的锁紧螺母并取出塞头
4. 去掉连接电缆大约 10 cm (4 in) 的外皮，去掉芯线末端大约 1 cm (0.4 in) 的绝缘
5. 将电缆穿过电缆螺纹接头插入传感器中



插图. 12: 连接步骤 5 和 6 - 单腔式壳体

6. 按照接线图将芯线末端插入端子中

**信息:**

固定芯线和带有芯线端套的柔性芯线被直接插入端子孔中。对于不带芯线端套的柔性芯线，应用一把小型螺丝刀将之压入上方的端子中，这样，端子孔便被打开。松开螺丝刀后，端子重新闭合。

有关芯线横截面最大值的其他信息参见 "技术参数/机电参数" 部分。

7. 可通过轻拉来检查电线在端子中的安置是否正确
  8. 将屏蔽与内地线端子相连，外地线端子与电位补偿相连
  9. 拧紧电缆螺纹接头的锁紧螺母，密封环必须完全围住环绕电缆
  10. 重新装上可能存在的显示和调整模块
  11. 拧上壳体盖
- 电气连接现已完成。

## 5.3 单腔式外壳的接线图

下图适用于非防爆型、防爆 (ia) 型和 Ex (d-ia) 型。



## 5 与供电装置相连接

### 电子部件腔和接线腔

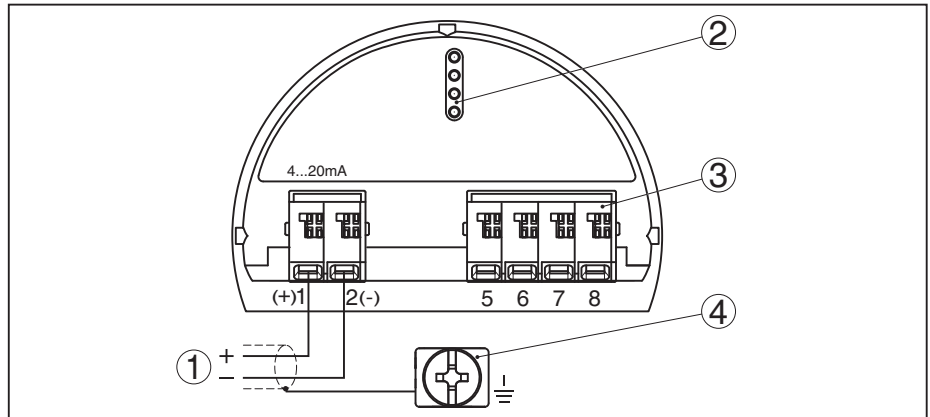


插图. 13: 单腔式壳体的电子部件和接线腔

- 1 供电, 信号输出
- 2 用于显示和调整模块或接口适配器
- 3 用于外部显示和调整单元
- 4 用于连接电缆屏蔽的接地端子

### 5.4 接线图 M12 x 1 插接器

插图显示了插接器的构造以及其上各销钉的分布情况。表单中注明了各触销与传感器中电子插件端子的连接情况。

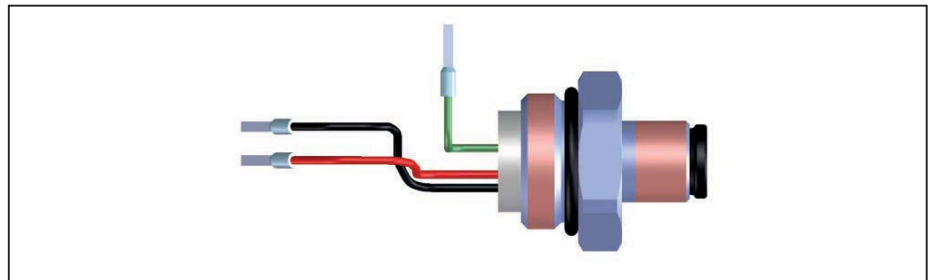


插图. 14: 插接器的构造 M12 x 1 - 4 ... 20 mA/HART传感器

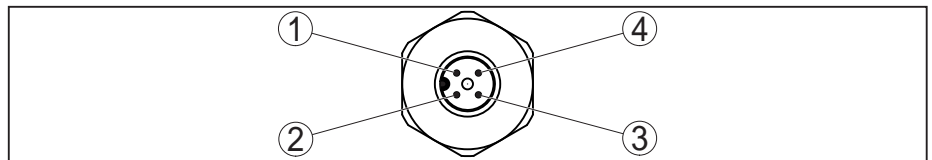



插图. 15: 看插接连接器 4 ... 20 mA/HART

#### 供电/信号输出

触销	传感器中的连接电线的颜色	电子插件端子	功能/极性
1	绿色		屏蔽
2	未占用	未占用	未占用
3	黑色	端子 2	供电/-
4	红色	端子 1	供电/+

### 5.5 启动阶段

将仪表与供电装置相连接后或在重新得电后，仪表进行约为时 30 秒钟的自测试：

- 电子部件内部检验
- 在显示器或电脑上显示仪表型号、硬件和软件版本、测量点名称
- 在显示器上或电脑上显示状态信息 "F 105 记录测量值"
- 输出信号跳到设定的干扰电流上

一旦找到了可信的测量值，相关的电流便被输出到信号线路上。该值符合当前的物位和已经完成的设定，如出厂调整值。

# 6 功能安全性 (SIL)

## 6.1 目的



在出现危险的故障时，工艺技术设备和机器可能会给人、环境和财产带来风险。设备营运商必须对此类故障的风险进行评估。应该与之相关地制定措施，通过避免故障、识别故障和掌控故障来降低风险。

功能安全性是指至关设备安全性的部分，它取决于旨在降低风险的至关安全的部件的功能正确与否。因此，在一个这样的安全仪表系统 (SIS) 中使用的部件必须能够以定义的高概率来实现其合规的功能 (安全功能)。

在国际标准 IEC 61508 和 61511 中对此类部件的安全要求做出了描述，它为仪表和设备及机器的安全性评估树立了统一和可比的标准，并有利于全球的法律可靠性。根据要求的风险降低程度可划分四个安全等级，从适用于较低风险的 SIL1 至适用于很高风险的 SIL4 (SIL = 安全完整性等级)。

## 6.2 SIL 认证

### 附加特性和要求

在开发可应用在安全仪表系统中的仪表时，应特别注意避免系统故障以及识别和掌控偶然性故障。

从符合 IEC 61508 (第 2 版) 的功能安全性角度来看，以下是最重要的特性和要求：

- 至关安全的开关部件的内部监控
- 软件开发的进一步标准化
- 在出现故障时过渡到一个定义的安全状态
- 确定已定义的安全功能的故障概率
- 用不安全的操作环境可靠地设置参数
- 复检

通过功能安全手册 (Safety Manual) 来证明部件的 SIL 认证。这里，汇集了一切至关安全的特性数据和信息，用户和规划人员在规划和运行安全仪表系统时需要它们。每个带有 SIL 认证证书的仪表都附有该文献资料，可以额外在我们的网站上通过搜索仪表来调用它。

## 6.3 应用领域

该仪表可在安全仪表系统 (SIS) 中按照 IEC 61508 和 IEC 61511 用于液体和固料的极限物位测量或物位测量。请遵守安全手册中的说明。

以下输入/输出允许用于此：

- 4 ... 20 mA 电流输出口

## 6.4 参数化的安全方案

### 用于进行调整和设置参数的辅具

允许使用以下辅助工具来进行安全功能的参数化：

- 用于就地操作的集成显示和操作单元
- 适用于分析仪表的 DTM 连同操作软件，符合 FDT/DTM 标准，如 PACTware






#### 提示:

BMD 1L 的操作需要版本 1.67.2 或更高的 DTM Collection。只有在与仪表相连时 (在线模式) 才能改变至关安全的参数。

### 可靠的参数化

为能在设置参数时避免因操作环境不安全而导致出现可能的故障，应采用一种可以可靠地发现参数化故障的验证方法。为此，必须对至关安全的参数在将其储存到仪表中之后进行验证。此外，为了防止不应该的或不允许的操作，在正常运行状态下禁止在仪表中对参数作任何更改。此方案不仅适用于仪表上的操作，也适用于带 DTM 的 PACTware。

<b>至关安全的参数</b>	<p>为了防止无意间或擅自操作，必须对设置的参数进行保护，以防意外操作。出于这一原因，仪表以锁定状态供货。交货状态下的密码为 "0000"。</p> <p>将带有专用参数的仪表交付时，会随附一份与基本设置值不同的数值表。</p> <p>所以至关安全的参数都须在修改后得到验证。</p> <p>为测量点设定参数后要进行记录。供货状态下至关安全的参数列表请参见 "将显示和调整模块投入使用" 一章中的 "其它设置 - 复位" 部分。额外还可以通过 PACTware/DTM 储存和打印至关安全的参数列表。</p>
<b>放行操作</b>	<p>每次改变参数均需通过一个密码来给仪表解锁 (参见 "调试步骤 - 禁止操作" 章节)。在显示器中通过一把打开或锁住的锁符号来表示仪表状态。</p> <p>在供货状态下，密码为 <b>0000</b>。</p>
<b>不安全的仪表状态</b>	<p> <b>警告:</b> 如果放行了操作，必须将安全功能视为不安全。这一点有效至参数化过程正常结束为止。必要时，必须采取其他措施，以维持安全功能。</p>
<b>改变参数</b>	<p>由操作员修改的所有参数都被自动临时储存，以供下一步对它们进行验证。</p>
<b>验证参数/禁止操作</b>	<p>调试后必须验证修改后的参数 (确认参数的正确性)。为此您必须首先输入密码。此时操作被自动封锁。此后您可以对两个字符串进行比较。您必须验证这两个字符串的完全一致性。验证是为了审核字符的显示情况。</p> <p>随后您确认仪表的系列号被正确接受。此验证用于审核仪表的通讯装置。</p> <p>随后将列出所有更改了的参数，需要逐一得到确认。完成此过程后安全功能便重新得到保证。</p>
<b>过程不完整</b>	<p> <b>警告:</b> 如果没有完整和正确地完成参数的设置过程 (如因提前中断或停电)，则仪表依然处于放行，也即不安全的状态。</p>
<b>仪表的复位</b>	<p> <b>警告:</b> 复位到基础设置时，所有至关安全的参数也都被复位到出厂设置。因此，必须在此后检查或重新设置所有至关安全的参数。</p>

## 6.5 调试过程

### 操作过程

在经 SIL 认证的仪表中，始终要按照如下方式来修改参数。

- 放行操作
- 改变参数
- 封锁操作并验证修改后的参数

### 启动：安全的运行状态

必须严格按照规定的示意图来进行调试。

仪表在放行操作前一般处于安全的运行状态。

### 放行操作

每次修改参数时都要求通过密码开通仪表 (参见 "调试步骤 - 封锁操作" 一章)。

在供货状态下，密码为 **0000**。

### 改变参数

依照本使用说明书和安全手册中的规定将 BMD 1L 投入运行。

### 调试 - 功能检验

仪表在封锁操作时检查测量点的情况，然后基于其分析结果决定是否要进行功能检验。

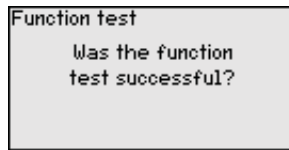
#### 无需功能检验

一旦参数检验成功，操作便被自动封锁，仪表重新恢复其安全运行状态。

调试由此完成。

### 需要进行功能检验

如果需要功能检验，会在显示和调整模块上出现以下信息。操作软件同样发出需要功能检验的信息。



如需功能检验，必须移动至开关点或带有原始介质的区域。您必须根据您的应用决定哪种状态存在潜在的危险。

### 功能检验

进行功能检验时，您必须在容器内用原始介质测试仪表的安全功能。

为此，您必须知道容器的充填高度以及对应于 4 和 20 mA 的最小和最大物位。由此计算出相应的输出电流。

请用一只合适的万用表来测量 BMD 1L 的输出电流，并将测得的输出电流与算出的输出电流进行比较。



如需中断功能检验过程，可以让 BMD 1L 保留在各自的状态下。

只要 BMD 1L 一直得电，显示和调整模块便保留在目前设定的操作菜单下。

需要中断功能检验时请按下 "ESC" 键。

如果您借助软件 "PACTware" 来进行功能检验，可以储存至此完成的测试，以后可从这里继续下去。

如果您点击 "完毕"，仪表的操作便被封锁，但尚未得到验证。功能检验结束后您必须重启操作过程。

如需功能检验，请采取以下步骤：

#### 运行模式：溢流保护/干运行保护

请选择适合您的应用的安全功能 (溢流保护/干运行保护)。

1. 移动至紧挨开关点下方的物位处  
在比较测量值之前，请在每个物位处保持 1 分钟。
2. 移动至紧挨开关点上方的物位处  
在比较测量值之前，请在每个物位处保持 1 分钟。

#### 结果

输出电流在这两种情况下都必须符合各自的物位。

为此请测量电流输出并将该值与算出的电流值进行比较。

必须自行确定测量偏差。它以对测量点的精度要求为准。请计算偏差的可靠公差。

#### 运行模式：区域监控

如果两个物位都对安全功能很重要，请按照运行模式 "区域监控" 来进行。

1. 要移动到处于区域极限范围内的至少三个物位处  
在比较测量值之前，请在每个物位处保持 1 分钟。
2. 移动至紧挨区域边界上方和下方的各一个物位处。  
在比较测量值之前，请在每个物位处保持 1 分钟。

#### 结果

输出电流在各种情况下都须符合各自的物位。

为此请在各种物位下测量电流输出并将该值与算出的电流值作比较。

必须自行确定测量偏差。它以对测量点的精度要求为准。请计算偏差的可靠公差。

### 验证参数/禁止操作

调试后必须验证修改后的参数。为此您必须首先输入当前设定的密码。此时操作被自动封锁。此后您可以对两个字符串进行比较。您必须验证这两个字符串的完全一致性。验证是为了审核字符的显示情况。

随后您确认仪表的系列号被正确接受。此验证用于审核仪表的通讯装置。

随后将列出所有更改了的参数，需要逐一得到确认。完成此过程后安全功能便重新得到保证。



### 7 用显示和调整模块进行调试

#### 7.1 使用显示和调整模块

可以将显示和调整模块随时装入传感器中。在此，可以以 90° 的错位选择四个位置。无需为此中断电压。

操作步骤如下：

1. 拧下壳体盖
2. 将显示和调整模块置于电子部件上所希望的位置，朝右转动至卡住
3. 拧紧带视窗的壳体罩盖

拆卸的顺序与之相反。

显示和调整模块通过传感器得电，不需要其他接线。



插图. 17: 将显示和调整模块装到单腔式外壳上



#### 提示:

如果您想要给仪表补装显示和调整模块以不断显示测量值，则需带有视窗的加高的盖子。



## 7.2 操作系统

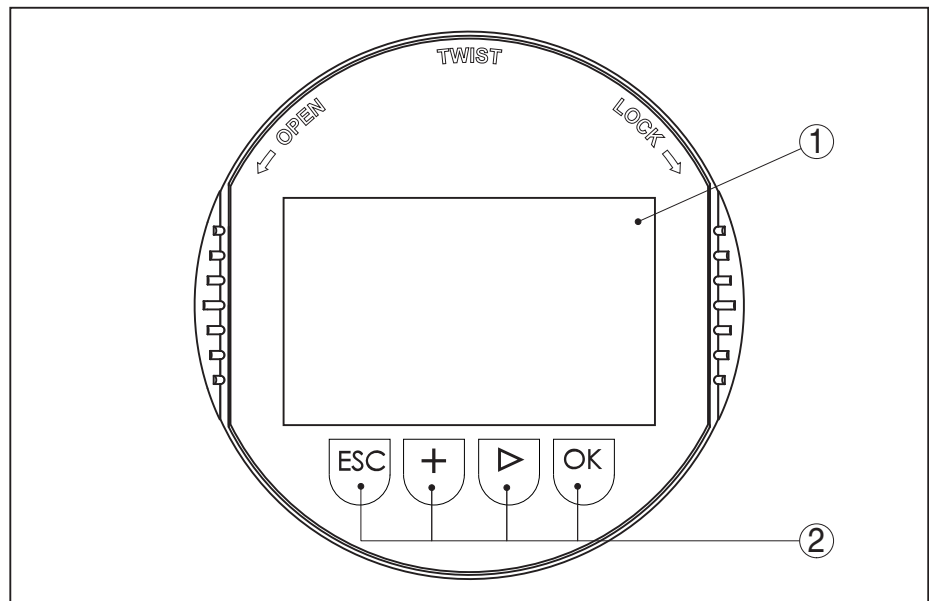


插图. 18: 显示和调整元件

- 1 液晶显示器
- 2 操作钮

### 按钮功能

- **[OK]键：**
  - 切换至菜单概览
  - 确认所选菜单
  - 编辑参数
  - 储存数值
- **[->] 钮：**
  - 更换测量值的显示
  - 选择列表中的条目
  - 选择编辑位置
- **[+]键：**
  - 改变参数值
- **[ESC]键：**
  - 中断输入
  - 跳回到上一级菜单中

### 操作系统

可以通过显示和调整模块的四个按钮来操作传感器。在 LC 显示器上会显示各个菜单项。各个按钮的功能请参见此前的显示。

按下一次 **[+]**- 和 **[->]** 按钮时，编辑值或光标会改变一位。按住盖按钮 1 s 以上时，会发生持续改变。

同时按下并按住 **[OK]**- 和 **[ESC]** 按钮长于 5 s 将跳回到基本菜单中。在此，菜单语言切换至 "英文"。

在最后一次按下按钮大约 60 分钟后，自动跳回到测量值显示。在此，尚未用 **[OK]** 确认的数值将丢失。

### 启动阶段

接通后，BMD 1L 先进行短暂的自我测试，在此会检查仪表的软件。

在启动阶段，输出信号发出一条干扰消息。

在启动过程中，在显示和调整模块上将显示以下信息：

- 仪表类型
- 仪表名称
- 软件版本 (SW-Ver)
- 硬件版本 (HW-Ver)

## 7 用显示和调整模块进行调试

### 测量值显示

用按钮 [->] 可以在三种不同的显示模式之间切换。

在第一个视图中将用大字显示所选的测量值。

在第二个视图中将显示所选的测量值以及一张相应的条形图表。

在第三个视图中将显示所选的测量值以及第二个可选的数值，如温度值。



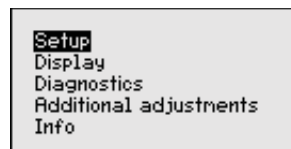
### 7.3 参数化 - 扩展了的操作功能

对于在应用技术方面要求较高的测量点，您可以在 "扩展了的操作功能" 项下进行进一步的设定。



### 主菜单

主菜单分成五个部分，其功能分别为：



**调试：** 设定，如有关测量点名称、介质、应用、容器、调整、信号输出、仪表单元、干扰信号抑制、线性化曲线

**显示器：** 比如有关对语言、测量值显示和照明的设定

**诊断：** 比如有关仪表状态、峰值、测量可靠性、模拟和回波曲线的信息

**其他设定：** 复位、日期/钟点时间、复位、复制功能

**信息：** 仪表名称、硬件和软件版本、校准日期和仪表特征

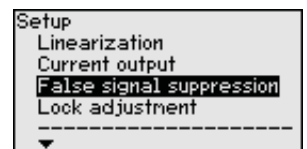
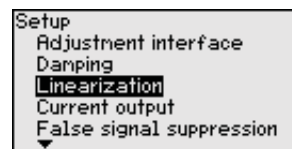
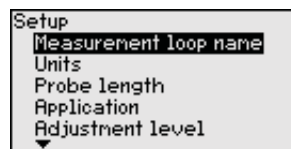


#### 提示:

为能最佳地调节测量情况，应先后选择在主菜单项 "调试" 中的各个子菜单项并赋予其正确的参数。请在此尽量遵守正确的顺序。

对操作步骤做出了如下说明。

以下子菜单项可供使用：



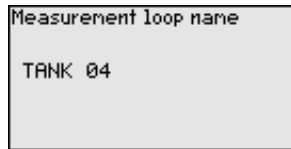
对子菜单项的描述如下。

### 调试 - 测量点的名称

在此可以为测量点取一个合适的名称。按下 "OK" 键，以启动加工过程。用 "+" 键改变字符，并用 "->" 键跳到下一个点上。

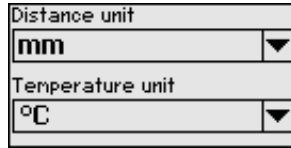
您可以输入最多含 19 个字符的名称。储备的字符包括：

- 大写字母 A ... Z
- 数字 0 ... 9
- 特殊字符 + - / \_ 空格



**调试 - 单位**

请在本菜单项中选择距离单位和温度单位。

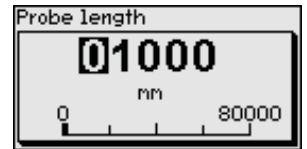
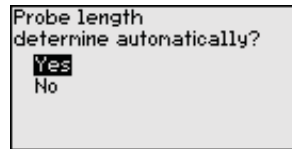
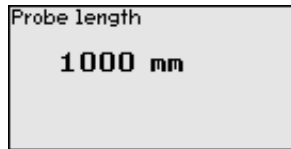


对于距离单位，您可以在 m, mm 和 ft 之间选择，对于温度单位，您可以在 °C, °F 和 K 之间选择。

**调试 - 探头长度**

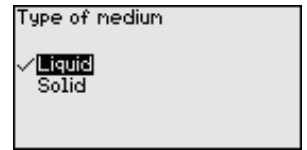
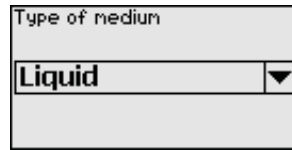
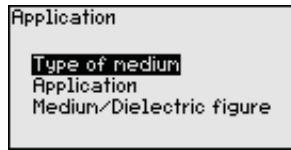
您可以在本菜单项下输入特殊长度或让传感器系统自动计算。

如果您选择了“是”，特殊长度将被自动计算。如果您选择了“否”，则可以手工输入特殊长度值。



**调试 - 应用 - 介质类型**

您可以在此菜单下选择您要测量何种介质类型。您可以在液体和固料之间选择。



**调试 - 应用 - 应用**

您可以在本菜单项下选择应用，可以在物位测量和分离层测量之间选择。此外，您还可以在容器内测量或在旁路管或立管内测量之间选择。



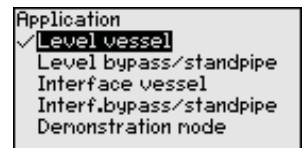
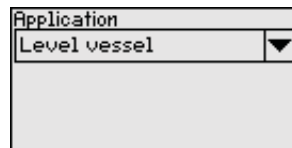
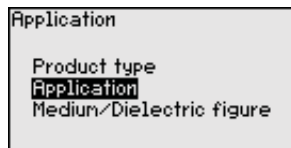
**提示:**

对应用的选择对后续菜单项有很大的影响。请在后面的参数设定时注意，各个菜单项只在选择后才有。

您可以选择演示模式。在该模式下，传感器会忽视应用的参数，并对每一项修改立即做出反应。



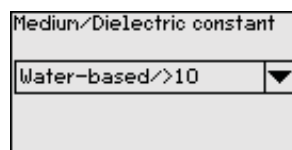
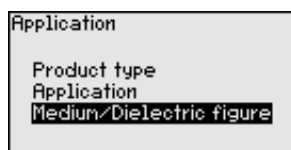
该模式仅适用于测试和演示目的，不得用于安全仪表应用场合 (SIL)。



**调试 - 应用 - 介质，介电常数**

在此菜单项下您可以定义介质类型(介质)。

只有当在菜单项“应用”下选择了物位测量时才可使用此菜单项。



您可以在以下介质类型之间选择：

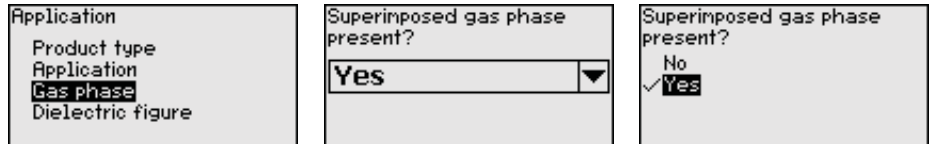
## 7 用显示和调整模块进行调试

介电常数	介质类型	举例
> 10	水基型液体	酸、碱、水
3 ... 10	化学混合物	氯苯、硝基清漆、苯胺、异氰酸盐、氯仿
< 3	碳氢化合物	溶剂、油、液化气

### 调试 - 应用 - 气相

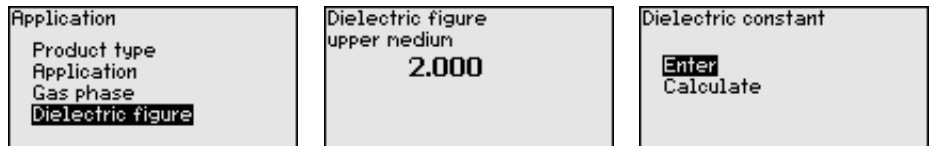
只有当在菜单项 "应用" 下选择了分离层测量后, 才可以使此菜单项。您可以在此菜单项下输入是否在您的应用中存在叠加的气相层。

只有当气相长期存在时, 您才将功能切换为 "是"。



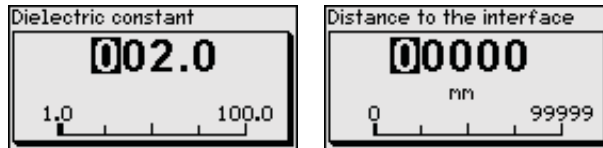
### 调试 - 应用 - 介电常数

只有当您在菜单项 "应用" 下选择了分离层测量时, 该菜单项才可用。在此菜单项下可以输入上部介质有哪些介电常数。



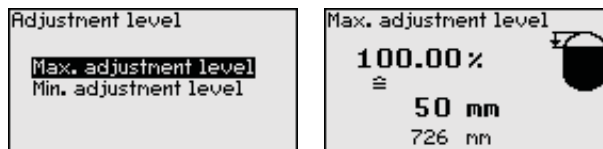
您可以直接输入上介质的介电常数, 或从仪表上测得。

如果要测量介电常数, 必须为此输入测得的或已知的与分离层的距离。

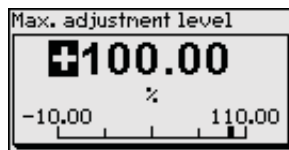


### 调试 - 物位最大调整

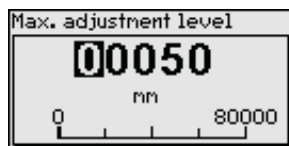
您可以在此菜单项下输入最大调整。对于分离层测量, 这是最大的总物位。



用 [+] 来设定所要的百分比值, 用 [OK] 进行储存。

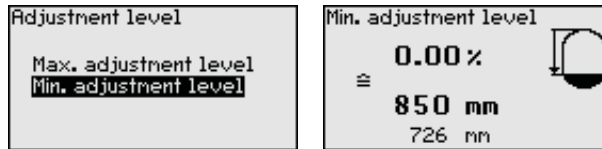


满仓时, 请为百分比值输入以米为单位的合适的距离值。该距离针对传感器的基准层 (过程接头的密封面)。请在此注意, 最大充填值必须位于块距离之下。

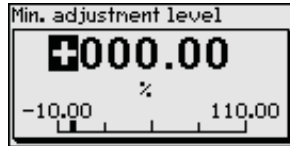


### 调试 - 物位最小调整

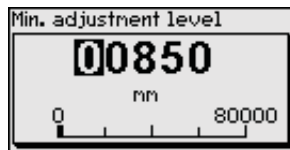
您可以在此菜单项下输入物位的最小调整。对于分离层测量, 这是最低的总物位。



请用 [+] 来设定所要的百分比值，并用 [OK] 进行储存。

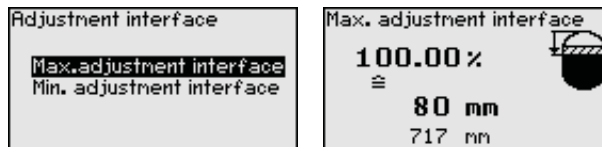


空仓时，请为百分比值输入以米为单位的合适的距离值 (如从法兰到探头末端的距离)。距离针对传感器基准面 (过程接头的密封面)。



**调试 - 分离层的最大调整**

只有当在菜单项 "应用" 下选择了分离层测量时才可使用此菜单项。



请输入所希望的最大调整的百分比值。

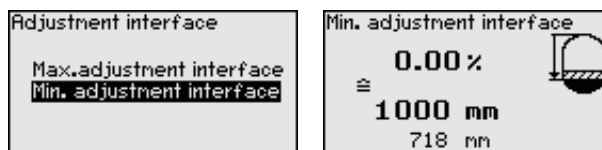
也可以为分离层接受物位测量的调整值。

请为上介质的表面以米为单位输入与百分比值相应的距离值。



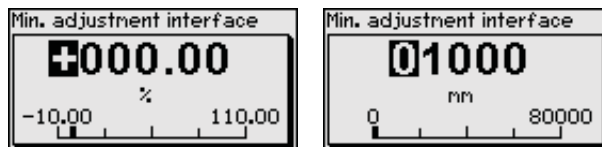
**调试 - 分离层的最小调整**

只有当在菜单项 "应用" 下选择了分离层测量时才可使用此菜单项。



输入所希望的用于最小调整 (分离层) 的百分比值。

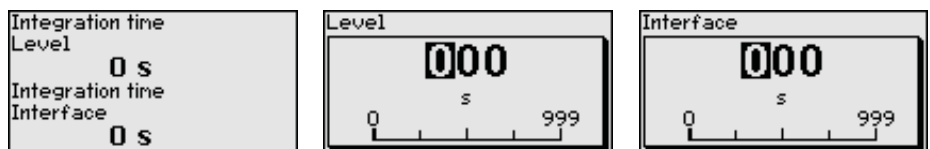
请根据分离层的百分比值，输入用于分离层的以米为单位的相应距离值。



**调试 - 阻尼**

为抑制因过程造成的测量值波动，请在此菜单项中设定一个在 0 ... 999 s 之间的纳入值。

如果您在菜单项 "应用" 下选择了分离层测量，便可以为物位和分离层单独设定阻尼。



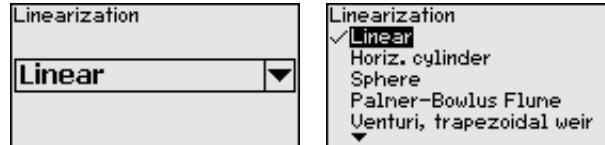
## 7 用显示和调整模块进行调试

出厂预设的阻尼值为 0 s。

### 调试 - 线性化

对于容器容量不与物位高度一起线性升高的所有容器，如卧式圆形槽罐或球形槽罐，当希望显示或输出容量时，都需要进行线性化。会为这些容器保存相应的线性化曲线。它们给出了物位高度的百分比值与容器容量之比。

线性化适用于测量值的显示和电流输出。通过激活合适的曲线，将正确显示容器容量的比例值。如果容器容量不应以百分值，而应以升或公斤等显示，可以额外在菜单项“显示器”中设定一个缩放值。



#### 警告:

如果选择了线性化曲线，则不再强制性要求测量信号与充填高度成线性比例，这一点尤其在在极限信号传感器上设置开关点时需要得到用户的兼顾。

以下必须输入有关您的容器的数值，如容器高度和套管修正值。

如果容器呈非线性状态，请输入容器高度和套管修正值。

针对容器高度，您必须输入容器的整个高度。

针对套管修正值，您必须输入在容器上边缘以上的套管高度。如果套管低于容器上边缘，该数值也可以是负值。

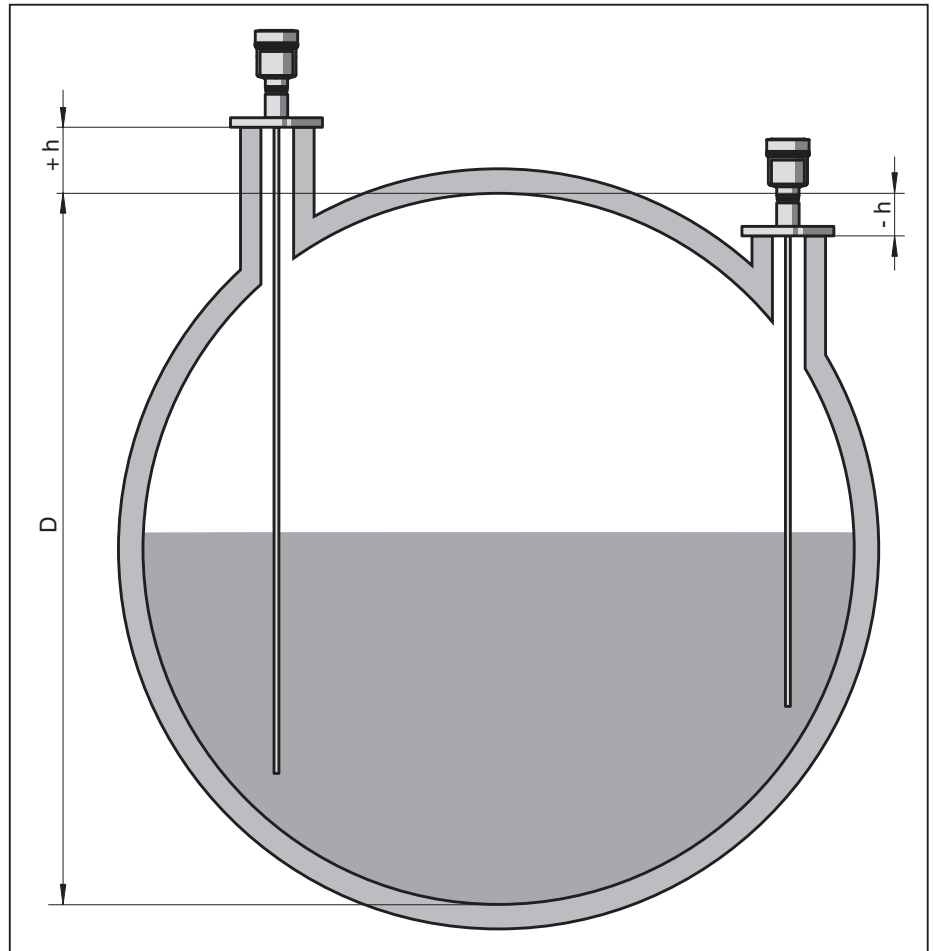
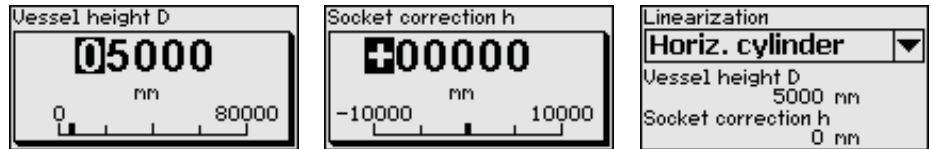


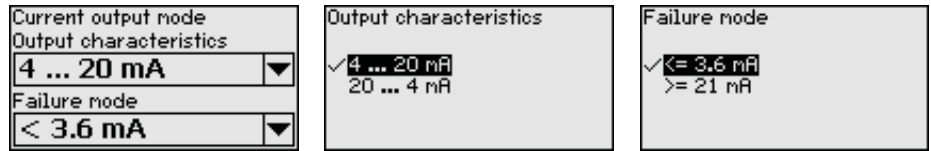
插图. 19: 容器高度和套管修正值

- D 容器高度
- +h 套管修正值为正数
- h 套管修正值为负数



**电流输出模式的调试**

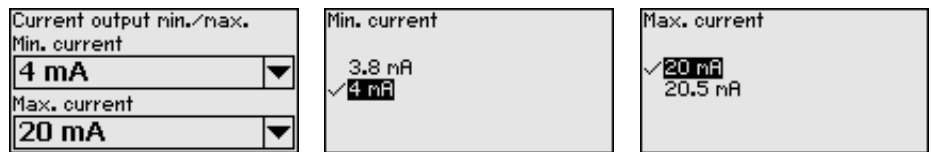
您在菜单项 "电流输出方式" 中给定输出特性曲线和在发生故障时电流输出的方式。



出厂预设的输出曲线是 4 ... 20 mA，干扰模式 < 3.6 mA。

**调试 - 最小/最大电流输出**

您在菜单项 "最小/最大电流输出" 中确定运行时电流输出的方式。



出厂时的预设值为最小电流 3.8 mA 和最大电流 20.5 mA。

**调试 - 干扰信号抑制**

以下情况会引起干扰反射，由此给测量带来不良影响：

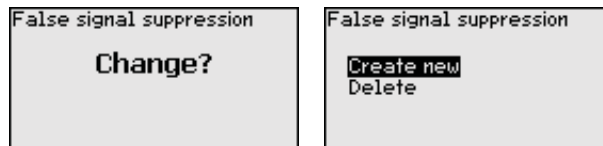
- 高接管
- 容器内装件，如加固件



**提示:**

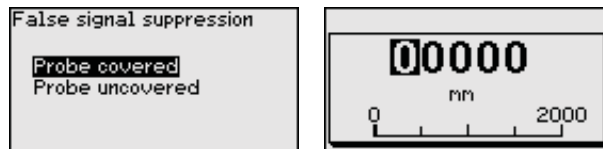
干扰信号抑制功能采集、标注并储存这些干扰信号，以便可以在测量液位和分离层时不再考虑它们。我们一般建议进行干扰信号抑制，以便达到最大可能的精确性。应该尽可能在液位很小的时候完成这一步骤，以便能采集可能存在的干扰反射。

操作步骤如下：



请首先选择是否测量探头未被遮盖或被遮盖。

如果测量探头被遮盖，请输入从传感器到介质表面的实际距离。



现在，在这一范围内存在的所有干扰信号都将被传感器采集和储存。

请注意，当测量探头被遮盖时只能在测量探头未被遮盖的区域内测得干扰信号。

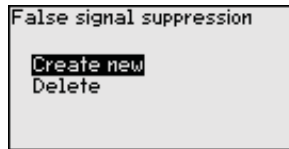


**提示:**

请检查与介质表面的距离，因为一旦数据有错(太大)，最新物位会被作为干扰信号储存。这样，在此范围内，物位便不再得到采集。

如果在传感器中已经创建了干扰信号抑制，在选择 "干扰信号抑制" 时便会出现以下菜单视窗：





一旦测量探头不被遮盖，仪表便自动进行干扰信号的抑制。在此，干扰信号抑制每次都被更新。

菜单项 "删除" 用于全部删除一个已经创建的干扰信号抑制。如果创建的干扰信号抑制不再符合容器的测量技术条件，便应使用这一功能。

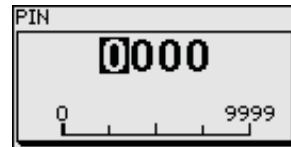
### 调试 - 开通操作

用该菜单项来保护传感器参数，以避免发生不应该的或无意的更改。

为能在参数化时避免因操作环境不安全而导致出现可能的故障，应采用一种可以可靠地发现参数化故障的验证方法。为此，必须对至关重要的参数在将其储存到仪表中之前进行验证。此外，为了防止不应该的或不允许的操作，在正常运行状态下禁止在仪表中对参数作任何更改。

出于此原因，仪表交货时为锁定状态。交货状态时密码为 **0000**。

一旦您改变或放弃密码，请致电我们的服务部门。

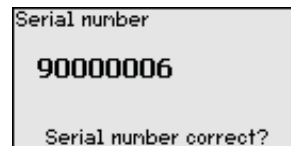
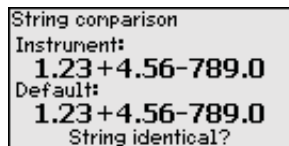


### 比较字符串和系列号

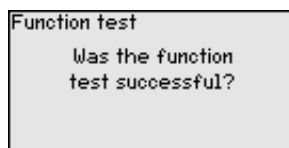
您须首先比较字符串。这一操作用于审核字符的显示情况。

请确证两个字符序列是否一致。验证文为德文，所有其他菜单语言为英文。

随后您确认仪表的系列号被正确接受。此验证用于检验仪表的通讯装置。



在下一步，仪表检查测量条件并基于其分析结果决定是否需要功能检验。如果需要功能检验，会出现以下信息。



请在此情形下进行功能检验。

### 功能检验

进行功能检验时，您必须在容器内用原始介质测试仪表的安全功能。

**SIL**

功能检验的详细经过参见 "功能安全性 (SIL)" 章节。

为此，您必须知道容器的充填高度以及对应于 4 和 20 mA 的最小和最大物位。由此计算出相应的输出电流。

请用一只合适的万用表来测量 BMD 1L 的输出电流，并将测得的输出电流与算出的输出电流进行比较。

必须自行确定测量偏差。它以对测量点的精度要求为准。请计算偏差的可靠公差。

**SIL**

如须中断功能检验过程，可以让 BMD 1L 保留在各自的状态下。

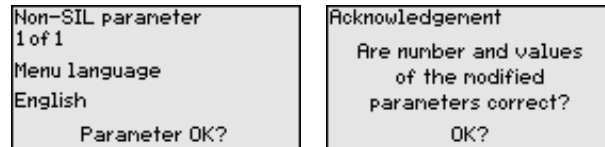
只要 BMD 1L 一直得电，显示和调整模块便保留在目前设定的操作菜单下。需要中断功能检验时请按下 "ESC" 键。



如果您借助软件 "PACTware" 来进行功能检验，可以储存至此完成的测试，以后可从这里继续下去。

### 验证参数

所有事关安全的参数都须在修改后得到验证。在完成功能检验后会罗列所有事关安全的参数，请逐一确认修改值的正确性。



当所述参数化过程完整和正确无误地完成，仪表被锁定且处于运行就绪状态。



否则，仪表保持处于开通状态，也即不安全的状态。

**SIL** 如果您必须中断功能检验，您可以让 BMD 1L 的显示和调整模块保持处于各自的状态下。

只要 BMD 1L 一直得电，显示和调整模块便保留在目前设定的操作菜单下。

需要中断功能检验时请按下 "ESC" 键。

如果您借助软件 "PACTware" 来进行功能检验，可以储存至此完成的测试，以后可从这里继续下去。

### 调试 - 电流输出 2

如果在仪表中安装了一个带额外电流输出的附加电子部件，可以对该额外电流输出口进行单独设置。

您在菜单项 "电流输出 2" 中给定额外电流输出针对的是哪个测量变量。

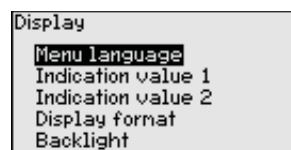
**SIL** 额外电流输出口不能作为安全仪表应用 (SIL) 意义上的输出口使用。

操作方式与普通电流输出的上述设置一致。请参见 "调试 - 电流输出"。

### 显示器

在主菜单项 "显示器" 中，要获得对显示器选项的理想设置，应先后选择各个子菜单项，并给它们以正确的参数。操作步骤如下所述。

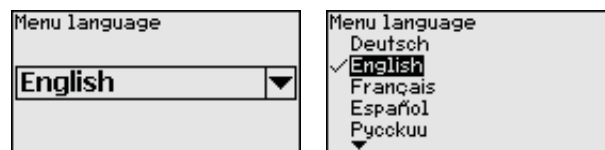
以下子菜单项可供使用：



对子菜单项的描述如下。

### 显示器 - 菜单语言

借助本菜单项您可以设定所希望的本国语言。

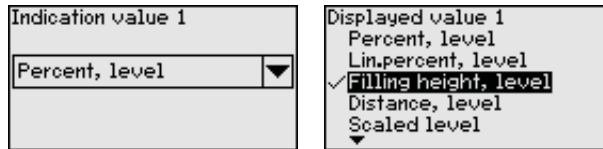


在交付状态下，传感器的设置使用的是英语。

### 显示器 - 显示值 1

您在此菜单项下定义在显示器上应该显示的测量值。在此，您可以显示两种不同的测量值。您在此菜单项下定义测量值 1。

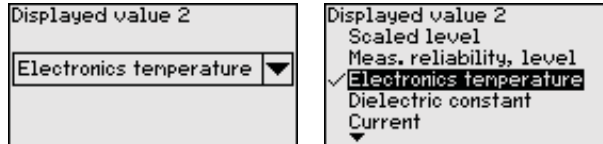
## 7 用显示和调整模块进行调试



出厂时预设的测量值 1 是 "充填高度 物位"。

### 显示器 - 显示值 2

您在此菜单项下定义在显示器上应该显示的测量值。在此，您可以显示两种不同的测量值。您在此菜单项下定义测量值 2。

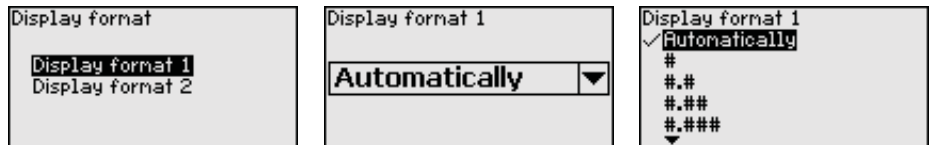


出厂预设的测量值 2 是电子部件参数。

### 显示器 - 显示格式

请在此菜单项中在显示器上定义测量值的显示格式。您可以为两个不同的测量值确定不同的显示格式。

您可以用它来决定，测量值应在显示器上显示到小数点后几位数。



显示格式的出厂设置是 "自动"。

### 显示器 - 照明

内装的背景照明可以通过操作菜单关闭。该功能取决于供电电压的高低，参见 "技术参数"。

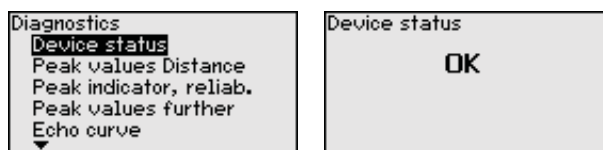


在供货状态下，照明处于接通状态。

### 诊断 - 仪表状态

仪表状态显示在此菜单项中。

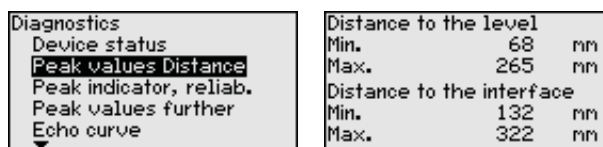
如果仪表发出干扰消息，您可以在此获得有关干扰原因的详细信息。



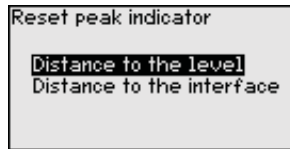
### 诊断 - 拖拽指示器 距离

各个最小和最大测量值将被存入传感器中，这两个数值在菜单项 "拖拽指示器 距离" 中得到显示。

如果您在菜单项 "调试 - 应用" 下选择了分离层测量，将对应于物位测量的拖拽指示器值额外显示分离层测量的拖拽指示器值。



在另一个窗口中，您可以单独重置这两个峰值。

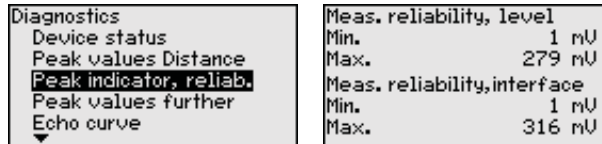


**诊断 - 拖拽指示器 测量可靠性**

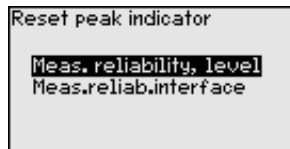
各个最小和最大测量值将被存入传感器中，这两个数值在菜单项 "拖拽指示器测量可靠性" 中得到显示。

可以用过程条件来影响测量结果。在此菜单项中以 mV 来显示物位测量的测量可靠性。数值越高，测量可靠性就越高。

如果您在菜单项 "调试 - 应用" 下选择了分离层测量，将对应于物位测量的拖拽指示器值额外显示分离层测量的拖拽指示器值。



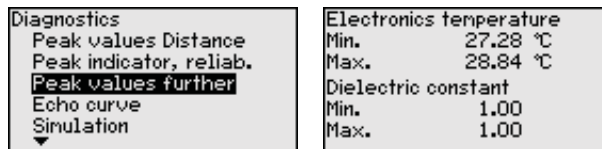
在另一个窗口中，您可以单独重置这两个峰值。



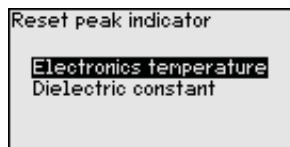
**诊断 - 拖拽指示器 其他**

各个最小和最大测量值将被存入传感器中，这些数值在菜单项 "拖拽指示器 - 其他" 中得到显示。

在本菜单项中可以显示电子部件温度以及介电常数的峰值。



在另一个窗口中，您可以单独重置这两个峰值。

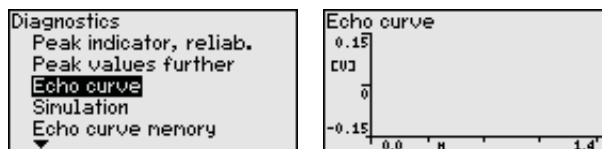


**信息:**

如果某一显示值闪烁，说明目前不存在有效值。

**诊断 - 回音曲线**

菜单项 "回音曲线" 以 V 为单位表示测量范围内回音的信号强度。通过信号强度可以评判测量的品质。

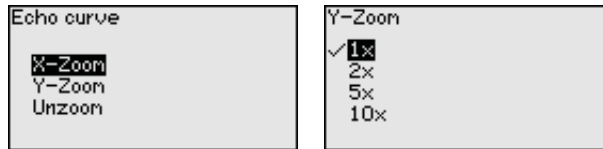


利用以下功能可以放大回音曲线的部分区域。

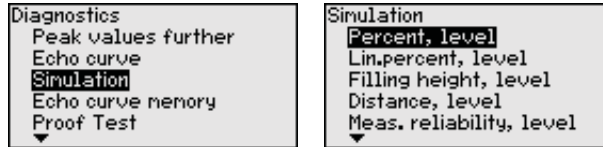
- "X 放大": 用于测量距离的放大镜功能
- "Y 变焦": 将信号放大 1, 2, 5 和 10 倍，以 "V" 为单位
- "取消放大": 用单倍放大将显示复位到额定测量范围

## 7 用显示和调整模块进行调试

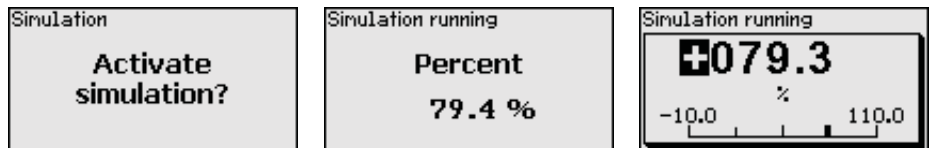
### 诊断 - 模拟



在此菜单项中您可通过电流输出模拟测量值。由此可以通过后置的显示器或控制系统的输入卡等来测试信号路程。



请选择所希望的模拟值并设定所希望的数字值。



#### 小心:

在进行仿真期间, 被仿真的值作为 4 ... 20 mA 电流值和作为数字式 HART 信号输出。

需要禁用仿真时, 请按下 [ESC] 键。



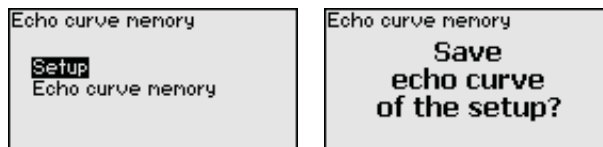
#### 信息:

启用模拟 60 分钟后便自动退出模拟。

### 诊断 - 回音曲线储存器

利用菜单项 "调试" 可以在调试时储存回音曲线。一般情况下推荐使用这一功能, 如果要利用资产管理功能, 甚至强制要求使用它。可能的话, 应尽量在物位较低时进行储存。

由此, 您可以在运行期间识别出信号的变化。用操作软件 PACTware 和电脑可以显示和利用分辨率很高的回音曲线, 以便将调试时的回音曲线与当前的回音曲线进行比较。

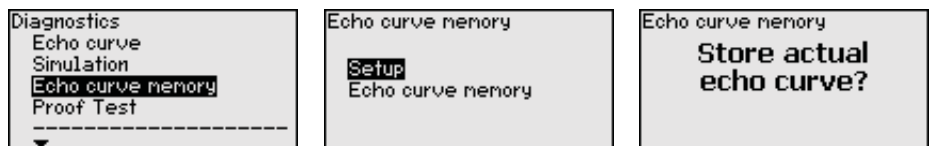


"回音曲线储存器" 功能可以储存测量的回音曲线。

您可以在子菜单项 "回音曲线储存器" 下储存当前回音曲线。

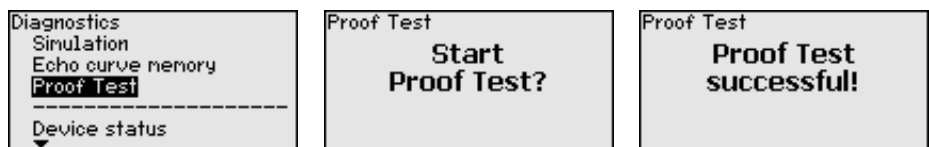
可以在操作软件 PACTware 中设定记录回音曲线的参数以及回音曲线。

为能评判测量的品质, 利用操作软件 PACTware 和电脑可以显示和利用分辨率很高的回音曲线。



### 诊断 - 复检

利用 "复检" 功能可以反复检查仪表的功能。



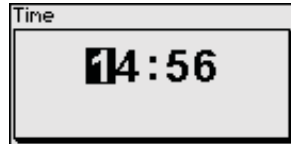


在功能测试期间，必须将安全功能视为不安全。请注意，功能测试对后置仪表有影响。

有关复检的详细信息请参见安全手册 (SIL)。

#### 其它设置值 - 日期/钟点时间

在此菜单项下设定传感器的内部钟。



#### 其他设置 - 复位

复位时，被使用者设置的特定参数被复位。



#### 提示:

在此菜单窗口之后进行复位过程。接下来不会有其他安全提问。



以下复位功能供使用：

**供货状态：**从工厂供货之际重启参数的设置值及订单专用的设置值。创建的干扰信号抑制、自由编程的线性化曲线以及测量值储存器被删除。

**基本设置：**将参数的设置值及专用参数复位到各仪表的默认值（预设置）。创建的干扰信号抑制、可自由编程的线性化曲线以及测量值储存器被删除。

下表显示仪表的默认值。视仪表的型式或用途，不是所有菜单项都可用，或被以不同方式占据。

根据 IEC 61508 (第 2 版) SIL 对功能安全性的规定，粗体显示的菜单项至关安全。

## 7 用显示和调整模块进行调试

### 菜单 - 调试

菜单	菜单项	默认值
调试	封锁操作	已封锁
	测量点名称	传感器
	单位	距离单位：根据任务而定 温度单位：根据任务而定
	探针长度	出厂时设置的测量探头的长度
	介质类型	液体
	应用	容器的物位
	介质，介电常数	基于水，> 10
	叠层的气相	是
	介电常数，上部介质 (TS)	1.5
	管内径	200 mm
调试	最大调整 - 物位	100 %
	最大调整 - 物位	距离：0.000 m(d) - 注意块距离
	最小调整 - 物位	0 %
	最小调整 - 物位	距离：探头长度 - 注意块距离
	接受了对物位测量值的调整了吗?	否
	最大调整 - 分离层	100 %
	最大调整 - 分离层	距离：0.000 m(d) - 注意块距离
	最小调整 - 分离层	0 %
调试	积分时间 - 物位	0.0 s
	积分时间 - 分离层	0.0 s
调试	线性化类型	线性
	线性化 - 接头修正	0 mm
	线性化 - 容器高度	探头长度
调试	缩放变量 - 物位	容量，以 l 为单位
	缩放单位 - 物位	升
	缩放格式 - 物位	无小数点后面的位数
	物位缩放 - 相当于 100 %	100
	物位缩放 - 相当于 0 %	0
	接受物位测量的缩放值	是
	缩放变量 - 分离层	容积
	缩放单位 - 分离层	升
	缩放格式 - 分离层	无小数点后面的位数
	分离层缩放 - 相当于 100 %	100
	分离层缩放 - 相当于 0 %	0

54426-ZH-171030

菜单	菜单项	默认值
调试	电流输出口 输出口变量 第一个 HART 变量 (PV)	线性化百分比 - 物位
	电流输出口 - 输出口特性曲线	0 ... 100 % 相当于 4 ... 20 mA
	电流输出口 - 故障安全模式	≤ 3.6 mA
	电流输出 - 最小	3.8 mA
	电流输出 - 最大	20.5 mA
	电流输出口 2 - 输出口变量 第二个 HART 变量 (SV)	距离 - 物位
	电流输出口 2 - 输出口特性曲线	0 ... 100 % 相当于 4 ... 20 mA
	电流输出口 2 - 故障时的表现	≤ 3.6 mA
	电流输出 - 最小	3.8 mA
	电流输出 - 最大	20.5 mA
	第三个 HART 变量 (TV)	物位的测量可靠性
	第四个 HART 变量 (QV)	电子部件温度

### 菜单 - 显示器

菜单	菜单项	默认值
显示器	语言	选中的语言
	显示值 1	充填高度 物位
	显示值 2	电子部件温度
	照明	已接通

### 菜单 - 诊断

菜单	菜单项	默认值
诊断	状态信号 - 功能检查	已接通
	状态信号 - 超出规格范围	已关机
	状态信号 - 需要维护	已接通
诊断	仪表储存器 - 回音曲线储存器	已停止
	仪表储存器 - 测量值储存器	已启动
	仪表储存器 - 测量值储存器 - 测量值	物位距离, 物位百分比值, 物位测量可靠性, 电子部件温度
	仪表储存器 - 测量值储存器 - 按时间间隔来记录	3 分钟
	仪表储存器 - 测量值储存器 - 记录, 当测量值差异为	15 %
	仪表储存器 - 测量值储存器 - 启动, 当测量值为	未激活
	仪表储存器 - 测量值储存器 - 停止, 当测量值为	未激活
仪表储存器 - 测量值储存器 - 当储存器为满时停止记录	未激活	

## 7 用显示和调整模块进行调试

### 菜单 - 其它设置值

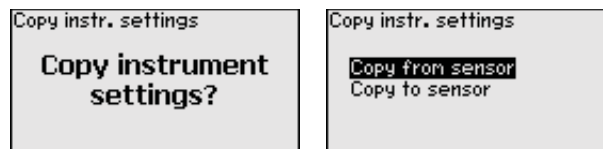
菜单	菜单项	默认值
其它设置	PIN	0000
	日期	当前日期
	钟点时间	当前钟点时间
	钟点时间 - 格式	24 小时
	探头类型	仪表专用
	HART 模式	模拟电流输出口

**其他设置值 - 拷贝仪表的设置值** 利用此功能可以复制仪表设置值。以下功能可供使用：

- 从传感器读取：从传感器中读取数据并将之存入显示和调整模块中
- 写入传感器：将来自显示和调整模块的数据存回到传感器中

操作和调整模块的以下数据或设置被储存：

- 菜单 "调试" 和 "显示器" 的所有数据
- 在菜单 "其他设置值" 中的菜单项 "复位, 日期 / 钟点时间"
- 专用参数



复制的数据被长期存入显示和调整模块中的 EEPROM 储存器中，即便电源中断也得以保留。它们从那里被写入一台或多台传感器中，或为预防在可能更换电子部件时数据丢失而被保存。



#### 提示:

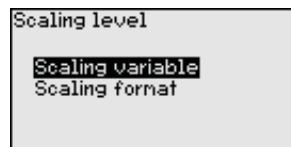
在将数据存入传感器之前要检查数据是否与传感器相匹配。如果不匹配，会发出错误信息，该功能由此被封锁。在将数据写入传感器中时，会显示数据来自何种仪表类型，且该传感器的标记号是什么。



#### 忠告:

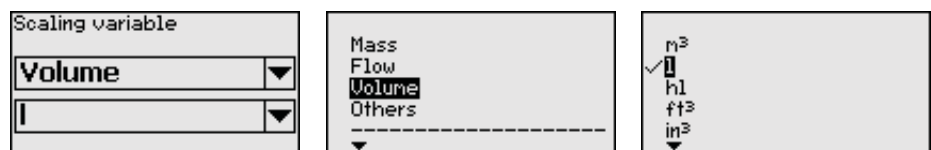
我们建议您储存该仪表设置值。需要更换电子部件时，储存的参数有利于该过程的完成。

**其它设置值 - 物位的缩放和换算** 因为缩放范围很广，故将液位值的缩放分成两个菜单项。



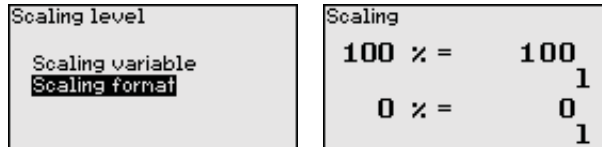
**其他设置值 - 物位的缩放 - 缩放变量**

您在菜单项 "缩放变量" 中定义缩放变量以及在显示器上显示的物位值的缩放单位，如容积：升 (L)。

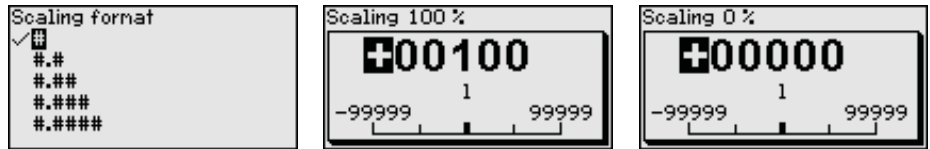




其他设置值 - 物位的缩放 - 缩放格式

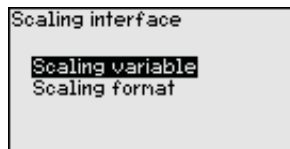


您在菜单项 "缩放格式" 中定义显示器上显示的缩放格式，并为 0 % 和 100 % 定义物位测量值的缩放值。



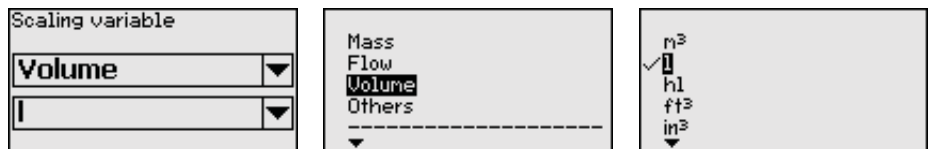
其他设置值 - 分离层的缩放与换算

因为缩放范围很广，故将分离层值的缩放分成两个菜单项。



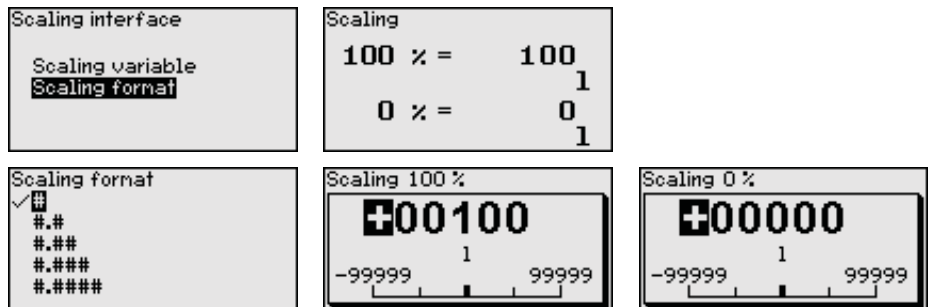
其他设置值 - 分离层的缩放 - 缩放变量

您在菜单 "缩放变量" 中定义缩放的大小以及在显示器显示上的分离层值的缩放单位，如容积：升。



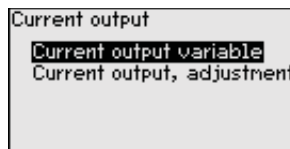
其他设置值 - 分离层的缩放 - 缩放格式

您在菜单项 "缩放格式" 中定义显示器上显示的缩放格式，并为 0 % 和 100 % 定义分离层测量值的缩放值。



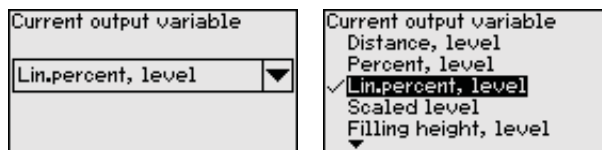
其它设置值 - 电流输出

因为缩放范围很广，故将液位值的缩放分成两个菜单项。



其他设置值 - 电流输出口 - 电流输出口变量

您在菜单项 "电流输出变量" 中给定电流在哪个测量变量下输出。

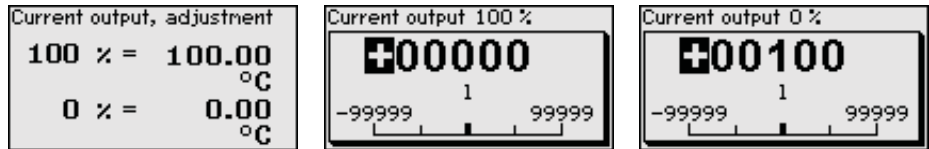


其他设置值 - 电流输出口 - 电流输出口调整

您可以在菜单项 "电流输出调整" 中给电流输出指定一个相应的测量值。

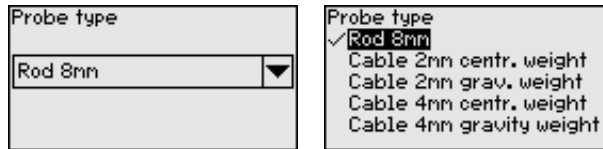
54426-ZH-171030

## 7 用显示和调整模块进行调试



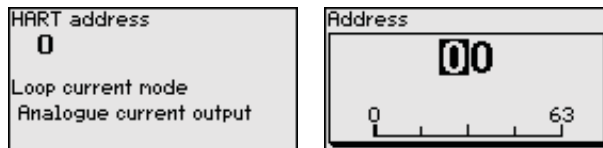
### 其他设定 - 探头类型

您可以在此菜单项中从所有可能的测量探头一览表中选出您的测量探头的性质和大小。要让电子部件能最佳地适配测量探头，这很有必要。



### 其它设置值 - HART 模式

传感器被固定设定为HART 运行模式 "模拟电流输出"。该参数不得改变。



出厂设置的是 "模拟电流输出" 和地址 00。

### 其他设定 - 专用参数

您可以通过本菜单项进入一个受保护的区域，以便输入专用参数。在少数情况下，为能让传感器适应特殊需要，个别参数会发生改变。

请只在与我们的服务人员协商后才更改对专用参数的设置。

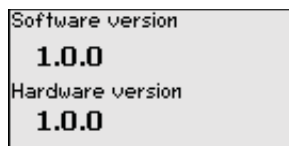


### 信息 - 仪表名称

您可以在此菜单中读取仪表名称和仪表系列号。

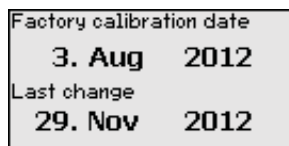
### 信息 - 仪表版本

在此菜单项中将显示传感器的硬件和软件版本。



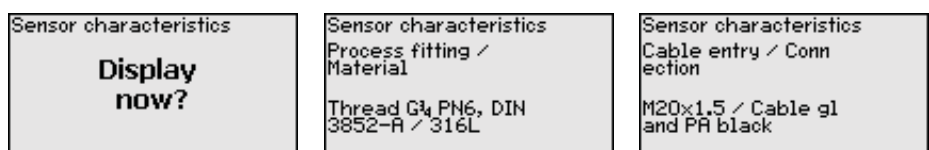
### 信息 - 出厂校准日期

在此菜单中，传感器的厂方校准日期以及传感器参数的最后一次更改日期将通过显示和调整模块或通过电脑加以显示。



### 信息 - 传感器特征

在此菜单中将显示传感器的特征情况，如许可证、过程接头、密封件、测量范围、电子部件、壳体和其他。



显示的传感器特征举例。

### 7.4 对设置的参数数据的存储

#### 保存在纸上

建议记录设置的参数，如在使用说明书中并加以存档。这样，它们就可供多次使用或为提供服务时所用。

#### 保存在显示和调整模块中

如果仪表中配备有显示和调整模块，则可以将这些数据从传感器存入显示和调整模块中。有关操作方式的描述参见菜单 "其他设置值" 的菜单项 "复制仪表设置值"。即便传感器的电源被切断，这些数据依然会在那里得到长期储存。

操作和调整模块的以下数据或设置被储存：

- 菜单 "调试" 和 "显示器" 的所有数据
- 在菜单 "其他设置" 中的菜单项 "传感器专用单位，温度单位和线性化"
- 可自由编程的线性化曲线的数值

该功能也可以用于将设置从一个仪表传输到另一个同类型仪表中。如果需要更换传感器，则将显示和调整模块插入更换仪表中，数据同样在菜单项 "复制仪表设置值" 中被写入传感器中。

## 8 用 PACTware 进行调试

### 8.1 连接计算机

通过接口适配器直接与传感器  
相连



插图. 20: 通过接口适配器将电脑直接与传感器相连

- 1 从 USB 电缆到 PC
- 2 接口适配器
- 3 传感器

通过 HART 进行连接

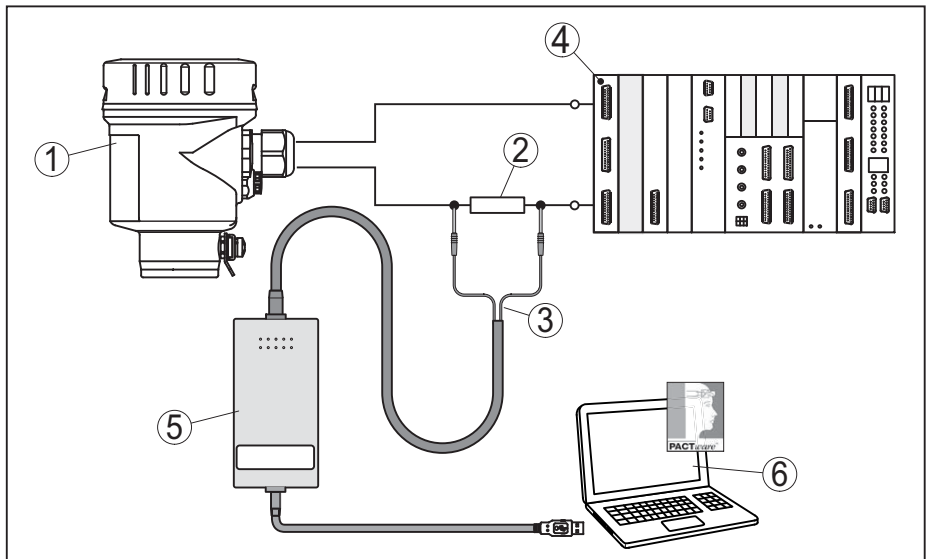


插图. 21: 通过 HART 将电脑与信号线路相连

- 1 传感器
- 2 HART 电阻 250  $\Omega$  (视分析数据可选)
- 3 用于 HART 调制解调器的适配器电缆
- 4 分析系统 / 可编程控制器 / 供电装置
- 5 HART 调制解调器

**前提条件**

## 8.2 通过 PACTware 设置参数

通过一台 Windows 电脑来给传感器设置参数时，需要配置软件 PACTware 和一台符合 FDT 标准的和合适的设备驱动程序 (DTM)。 额外还可以将 DTM 纳入其他符合 FDT 标准的框架应用中。

**提示:**

为能确保得到所有仪表功能的支持，您始终应使用最新的 DTM 系列。此外，所有描述的功能并非都包含在旧的固件版本中。您可以从我们的网站上下载最新的仪表软件。互网站中还有关于升级截止日期的说明。

调试的其它步骤参见 PACTware 和 DTM 的在线帮助。

**仪表的 DTM**

仪表 DTM 包含一名助手，它可以方便地进行立项，由此大大简化操作。您可以在此储存并打印您的项目文件，并导入和导出项目。

还可以在 DTM 中储存测量值和回音曲线。此外，还有一个储罐核算程序和一个用于显示和分析储存的测量值和回音曲线的 Multiviewer 仪。

您可以从我们的主页 [www.balluff.com](http://www.balluff.com) 上下载 DTM。

## 8.3 对设置的参数数据的存储

我们建议通过 PACTware 来记录或储存参数调整数据。这样以后就可以反复使用，包括为服务目的。

### 9 用其它系统进行调试

#### 9.1 DD 操作程序

用于 DD 操作程序如 AMS™ 和 PDM 的仪表描述作为增强设备描述 (EDD) 供仪表使用。

#### 9.2 Field Communicator 375, 475

为利用现场通讯器 375 或 475 进行参数化，仪表描述作为 EDD 供仪表使用。

要将 EDD 集成到 Field Communicator 375 或 475 中时需要由制造商提供的软件 "Easy Upgrade Utility"。该软件通过互联网更新，新的 EDD 在得到制造商放行后被自动接受到该软件的仪表目录中。您随后可以将之传输到一个 Field Communicator 中。

## 10 诊断与服务

### 10.1 维护

合规使用时，在常规操作中无须维护。

在用于安全仪表系统 (SIS) 中时，必须在仪表上定期复检安全功能。

由此可以发现隐藏的可能存在危险的错误。

由营运商负责决定选用何种检验模式。时间间隔视需要的  $PFD_{AVG}$  而定。

**SIL**

在功能测试期间，必须将安全功能视为不安全。请注意，功能测试对后置仪表有影响。

如果某一测试结果不理想，必须停止整个测量系统的运行，并采取其他措施以将过程保持在安全状态下。

有关复检的详细信息请参见安全手册 (SIL)。

### 10.2 诊断储存器

本仪表有多个储存器供用于诊断。在电源中断时数据也会得以保留。

#### 测量值储存器

传感器的一个环形储存器可储存多达 100,000 个测量值。每一条记载都含有日期/钟点时间以及各相应的测量值。可储存的值有如：

- 距离
- 充填高度
- 百分比值
- 线性百分比值
- 显示方式
- 电流值
- 测量可靠性
- 电子部件温度

测量值储存器在供货时呈激活状态，每隔 3 分钟储存距离值、测量可靠性值和电子部件的温度值。

在扩展了操作中，您可以选择所希望的测量值。

所希望的数值以及记录条件都由一台带有 PACTware/DTM 的电脑或带有 EDD 的控制系统来确定。通过这一途径来读取或复位数据。

#### 事件储存器

利用时间戳可以在传感器中自动并不可删除地储存最多 500 个事件。每一条记载都含有日期/钟点时间、事件类型、事件描述和数值。事件类型有如：

- 一个参数的更改
- 启动和关闭时间点
- 状态信息 (根据 NE 107)
- 故障消息 (根据 NE 107)

通过带有 PACTware/DTM 的电脑或带有 EDD 的控制系统来读取数据。

#### 回音曲线储存器

在此，回音曲线连同日期和时间以及相关的回音参数一起被储存。储存器分成两个区域：

**调试时的回音曲线：**它在调试时被用作基准回音曲线。这样就能在运行时识别测量条件的变化或传感器上的附着物。调试时的回音曲线通过以下方式得到储存：

- 带有 PACTware/DTM 的电脑
- 带有 EDD 的控制系统
- 显示和调整模块

**其他回音曲线：**在这一出村范围内可以在以一个环形传感器内储存最多 10 条回音曲线。其他回音曲线通过以下方式储存：

- 带有 PACTware/DTM 的电脑

- 带有 EDD 的控制系统
- 显示和调整模块

## 10.3 状态信息

本仪表拥有符合 NE 107 和 VDI/VDE 2650 标准的自监控和诊断功能。对于在后面的表格中列出的状态信息，可以在菜单项 "诊断" 下通过显示和调整模块、PACTware/DTM 和 EDD 看到详细的故障信息。

### 状态信息

状态信息细分为以下范畴：

- 中断
- 功能检查
- 超出规格
- 维护需要

并通过图标明示：

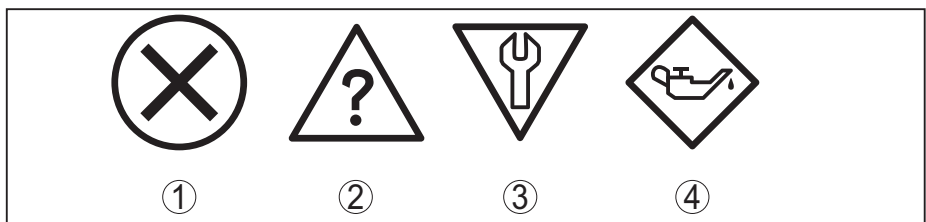


插图. 22: 状态信息的图标

- 1 故障 (Failure) - 红色
- 2 超出规格 (Out of specification) - 黄色
- 3 切换到菜单概览中
- 4 维护需要 (Maintenance) - 蓝色

**故障 (Failure)：** 因发现仪表中有功能故障，故仪表发出一则故障信息。

此状态信息始终处于激活状态。使用者不得将之取消。

**功能检查 (Function check)：** 在仪表上作业，测量值暂时无效 (如正在进行模拟)。

本状态信息可以用默认禁用。使用者无法通过 PACTware/DTM 或 EDD 将它激活。

**超出规格 (Out of specification)：** 测量值不可靠，因为超出了仪表规格 (如电子部件温度)。

本状态信息可以用默认禁用。使用者无法通过 PACTware/DTM 或 EDD 将它激活。

**维护需要 (Maintenance)：** 受外部影响，仪表功能受限。测量受到影响，测量值还有效。为仪表安排维护日期，因为仪表可能会在短期内发生故障而中断 (如出现附着物)。

本状态信息可以用默认禁用。使用者无法通过 PACTware/DTM 或 EDD 将它激活。

### Failure

下表显示状态信息 "故障" 中的故障代码和文字说明，并给出了相关原因和排除提示。在此应注意，某些说明只适用于四线制仪表。

代码 文字信息	原因	纠正	DevSpec State in CMD 48
F013 没有测量值	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 操作时传感器不能探测回音</li> <li>● 过程组件或测量探头脏了或坏了</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 检查或纠正安装和/或参数的设置情况</li> <li>● 清洁或更换过程组件或测量探头</li> </ul>	Bit 0, 来自 Byte 0 ... 5
F017 调整范围太小	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 在规格之内调整</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 根据极限值来更改调整值 (在最小和最大之间的差值 <math>\geq 10</math> mm)</li> </ul>	Bit 1, 来自 Byte 0 ... 5



代码 文字信息	原因	纠正	DevSpec State in CMD 48
F025 线性化表格错误	●支撑点并非始终呈上升趋势，如数值对不合逻辑	●检验线性化表中的数值 ●删除/重新创建线性化表	Bit 2, 来自 Byte 0 ... 5
F036 没有可以运行的软件	●软件升级失败或中断	●重新升级软件 ●检查电子部件型式 ●更换电子部件 ●将传感器寄去维修	Bit 3, 来自 Byte 0 ... 5
F040 电子部件中有错误	●硬件损坏	●更换电子部件 ●将传感器寄去维修	Bit 4, 来自 Byte 0 ... 5
F041 探头损失	●绳形测量探头开裂或棒形测量探头坏了	●检查测量探头，必要时更换	Bit 13, 来自 Byte 0 ... 5
F080 一般性的软件错误	●一般性的软件错误	●短暂切断工作电压	Bit 5, 来自 Byte 0 ... 5
F105 测量值被计算	●仪表尚处于启动阶段，还无法记录测量值	●等待启动阶段结束 ●视采用的型式和设置的参数，可能需要最多约 5 分钟的时间。	Bit 6, 来自 Byte 0 ... 5
F113 通讯故障	●电磁兼容性故障 ●与 4 线制电源设备进行内部通讯时出现了传输故障	●消除电磁兼容性影响 ●更换 4 线制电源设备或电子部件	Bit 12, 来自 Byte 0 ... 5
F125 电子部件温度未经允许	●在非特殊领域里电子部件的温度	●检查环境温度 ●绝缘电子部件 ●使用温度范围更高的仪表	Bit 7, 来自 Byte 0 ... 5
F260 校准时出错	●在出厂前进行的校准中有错 ●EEPROM 中有错	●更换电子部件 ●将传感器寄去维修	Bit 8, 来自 Byte 0 ... 5
F261 仪表设置中有错	●调试错误 ●进行复位时出错 ●抑制干扰信号时出错	●进行复位 ●重复调试过程	Bit 9, 来自 Byte 0 ... 5
F264 安装/调试错误	●调试错误	●检查或纠正安装和/或参数的设置情况 ●检查探头长度	Bit 10, 来自 Byte 0 ... 5
F265 测量功能受到了干扰	●传感器不再进行测量	●进行复位 ●短暂切断工作电压	Bit 11, 来自 Byte 0 ... 5
F266 工作电压没有得到允许	●工作电压在规定范围之下	●检查接电情况 ●必要时提高运行电压	Bit 14, 来自 Byte 0 ... 5
F267 No executable sensor software	●传感器不能启动	●更换电子部件 ●将传感器寄去维修	不能进行通讯

**Function check**

下表显示状态信息“功能检查”中的故障代码和文字信息，并给出了有关原因和排除方法的提示。

## 10 诊断与服务

代码 文字信息	原因	纠正	DevSpec State in CMD 48
C700 模拟激活	● 已激活一次模拟	● 模拟结束 ● 等待 60 分钟后自动结束	"Simulation Active" in "Standardized Status 0"
C701 验证参数	● 参数验证过程被中断	● 结束参数的验证	Bit 12, 来自 Byte 14 ... 24

### Out of specification

下表显示状态信息 "超出规格" 中的故障代码和文字信息，并给出了有关原因和排除方法的提示。

代码 文字信息	原因	纠正	DevSpec State in CMD 48
S601 溢流	● 在近区域内物位回音消失了	● 降低物位 ● 100 % 调整：放大数值 ● 检查安装管接头 ● 清除可能在近区域内存在的干扰信号 ● 使用同轴测量探头	Bit 9, 来自 Byte 14...24

### Maintenance

下表显示状态信息 "维护" 中的故障代码和文字信息，并给出了原因和排除方法的提示。

代码 文字信息	原因	纠正	DevSpec State in CMD 48
M500 供货状态有错	● 复位到供货状态时无法重建数据	● 重复复位过程 ● 将 XML文件连同传感器数据载入传感器中	Bit 0, 来自 Byte 14...24
M501 在没有激活的线性化表格中有错	● 支撑点并非始终呈上升趋势，如数值对不合逻辑	● 检查线性化表格 ● 删除/重新设置表格	Bit 1, 来自 Byte 14 ... 24
M504 在一个仪表接口出现了错误	● 硬件损坏	● 更换电子部件 ● 将传感器寄去维修	Bit 4, 来自 Byte 14...24
M506 安装/调试错误	● 调试错误	● 检查和纠正安装和/或参数的设置情况 ● 检查探头长度	Bit 6, 来自 Byte 14 ... 24
M507 仪表设置中有错	● 调试错误 ● 进行复位时出错 ● 抑制干扰信号时出错	● 进行复位并重复调试	Bit 7, 来自 Byte 14...24

## 10.4 排除故障

### 出现故障时的操作方法

设备营运商有责任采取合适的措施去消除出现的故障。

### 排除干扰的步骤

头几项措施有：

- 通过操作器来分析故障信息
- 检查输出口信号
- 处理测量错误

安装有软件 PACTware 和合适的 DTM 的电脑给您提供其它广泛的诊断方法。在许多情况下，可以通过这一途径确证原因并排除故障。

#### 检查 4 ... 20 mA 信号

请按照接线图在合适的测量范围内接通一个掌上万用表。下表描述电流信号中可能存在的错误并提供纠错帮助：

错误	原因	纠正
4 ... 20 mA信号不稳定	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 测量值的波动</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 视采用的仪表，通过显示和调整模块或PACTware/DTM 来设置抑制功能</li> </ul>
没有4 ... 20 mA信号	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 接电错误</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 按照 "连接步骤" 一章中的规定来检查连接情况，必要时按照 "接线图" 一章中的规定来纠正错误</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 缺少供电装置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 检查电路上是否有中断现象，必要时加以维修</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 工作电压太低或负载电阻太高</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 检查，必要时适配</li> </ul>
电流信号大于22 mA或小于3.6 mA	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 传感器中的电子插件坏了</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 更换仪表或将之寄去维修</li> </ul>

#### 处理测量错误

以下诸表列出了一些因应用条件造成的典型的测量错误实例。在此将测量错误区分如下：

- 恒定的物位
- 充填
- 排空

在 "错误图" 一栏中的图片分别以虚线显示实际物位，以实线显示被传感器显示的物位。

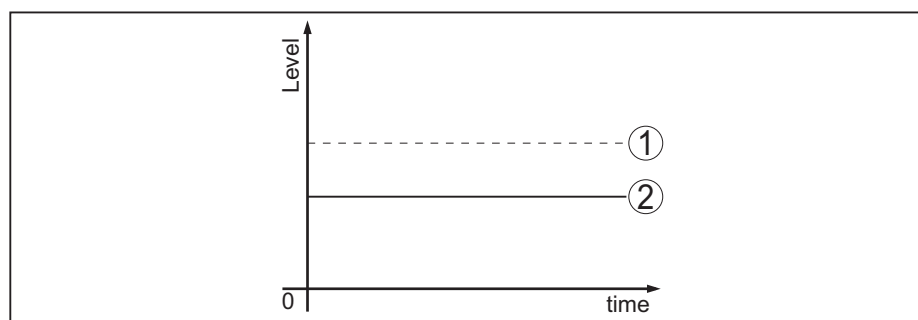


插图. 23: 虚线 1 显示实际物位，实线 2 显示被传感器显示的物位



#### 提示:

- 对于所有传感器显示恒定值的地方，原因也可能在于将电流输出口的干扰设定成了 "保持数值"
- 显示的物位太低的原因也可能在于电路电阻太高

#### 物位恒定时的测量错误

错误描述	错误图	原因	纠正
1. 测量值显示物位太低或太高		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 最小/最大调整值不正确</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 适配最小/最大调整值</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 线性化曲线错误</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 调整线性化曲线</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 运行时间错误 (小型测量错误接近 100 %/大型错误接近 0 %)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 重复调试过程</li> </ul>

错误描述	错误图	原因	纠正
2. 测量值跳到方向 100 %		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 受过程的影响，产品回音的振幅下降</li> <li>● 未抑制干扰信号</li> </ul>	● 进行干扰信号的抑制
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 干扰信号的振幅或地点改变了 (如产品沉积)；干扰信号的抑制不再适合</li> </ul>	● 查找改变了的干扰信号的原因，用比如沉积来抑制干扰信号

## 充填时出现的测量错误

错误描述	错误图	原因	纠正
3. 充填时测量值在底部区域保持不变		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 测量探头的回音大于产品回音，如对于 <math>\epsilon_r &lt; 2.5</math> 油基型产品，溶剂等</li> </ul>	● 检查“介质”和“容器高度”参数，必要时适配
4. 充填时测量值暂时保持不变，并跳到正确的物位		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 介质表面有涡流，快速充填</li> </ul>	● 检查参数，必要时加以更改，如在剂量容器中，在反应器中
5. 充填时测量值偶尔跳到 100 %		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 可变的冷凝水或测量探头上的污垢</li> </ul>	● 进行干扰信号的抑制
6. 测量值跳到 $\geq 100 %$ 或 0 米间距		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 物位回音在近区域因干扰信号而不再被探测到。传感器进入溢流可靠性区域。输出了最大物位 (0 m 距离) 以及状态信息“溢流可靠性”。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 消除在近区域里的干扰信号</li> <li>● 检查安装条件</li> <li>● 可能的话，关闭溢流保护功能</li> </ul>

## 排空时出现测量错误

错误描述	错误图	原因	纠正
7. 在近区域内排空时测量值保持不变		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 干扰回音大于物位回音</li> <li>● 物位回音太小</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 消除在近区域里的干扰信号</li> <li>● 清除测量探头上的污垢。清除干扰信号后，必须删除干扰信号抑制。</li> <li>● 进行新的干扰信号抑制</li> </ul>
8. 在这一位置上，在清空时测量值保持可复制性		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 在这一位置上，储存的干扰信号大于物位回音</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 删除干扰信号抑制</li> <li>● 进行新的干扰信号抑制</li> </ul>

### 排除故障后的操作

视干扰原因和所采取的措施，必要时请再次完成在“调试”一章中描述的操作步骤或检查其可信性和完整性。

## 10.5 更换电子插件

如果存在电子插件损坏或失灵现象，应由使用者加以更换。



在防爆应用场合，只允许使用一个仪表和一个带有相应的防爆许可证的电子插件。

**SIL** 在通过 SIL 认证的仪表上，只允许使用相应的带有 SIL 合格证的电子插件。

这些电子插件是根据各相应的传感器来匹配的。因此必须将新的电子插件与出厂设置值一起装载。为此有以下可能性：

- 在厂家完成
- 在使用现场由使用者完成

#### 在厂家完成

请通过您的主管代表来订购备用电子插件。

订购备用电子插件时请给出传感器的系列号。

系列号请参见仪表上的铭牌、壳体的内部以及仪表的供货单。

备用电子插件上有相对应的传感器系列号。请在安装前检查，备用电子插件上的系列号是否与传感器的系列号一致。

随后必须重新输入所有符合应用场合的设置值。请在替换电子插件后再次进行调试，或装载调试时储存的数据。

#### 在使用现场由使用者完成

**SIL** 您必须先将在仪表专用的传感器数据传输到新的电子插件上。

您可以从我们的主页上下载您的传感器的这些根据仪表的性能定制的传感器数据。

您可以用传感器系列号在 "仪表搜索 (系列号)" 下将特定的传感器数据作为 XML 文件直接下载到传感器上。

传输传感器数据后，您必须借助一个检验之和来验证传输的正确性。只有在此后，仪表才重新就绪，进入待命状态。

替换电子插件的详细过程请参见 "电子插件" 附加使用说明书。

随后必须重新输入所有符合应用场合的设置值。请在替换电子插件后再次进行调试，或装载调试时储存的数据。

如果您在首次调试传感器时储存了设置参数时的参数，您可以重新将它们传输到备用电子插件上。在此情形下也需验证仪表。

## 10.6 更换测量绳/测量棒

### 更换测量绳/测量棒

需要时，测量探头的测量绳或测量棒（测量电极）可以替换。

拧松测量棒或测量绳时您需要一个口径为 7 (测量棒  $\varnothing$  8, 测量绳  $\varnothing$  2 和 4) 或口径为 10 (测量棒  $\varnothing$  12) 的叉形扳手。



#### 提示:

请在更换棒材或绳缆时，仪表和新的棒材或绳缆是干燥和干净的。

1. 借助一个叉形扳手拧松两角面上的测量棒或测量绳，在此，用另一个叉形扳手支撑过程接头上的六角形。
2. 请在拧出测量棒之前好好擦干过程接头和棒材上端。
3. 用手拧出拧松了的测量棒或测量绳。
4. 小心地用手通过旋转运动将新的测量棒推入过程接头的孔中。
5. 用手将测量棒继续拧入过程接头的孔中。
6. 用第二把叉形扳手支撑，并用以下转动扭矩在两角面上拉紧测量棒或测量绳。

测量棒  $\varnothing$  8, 测量绳  $\varnothing$  2 和 4: 6 Nm (4.43 lbf ft)

测量棒  $\varnothing$  12: 10 Nm (7.37 lbf ft)

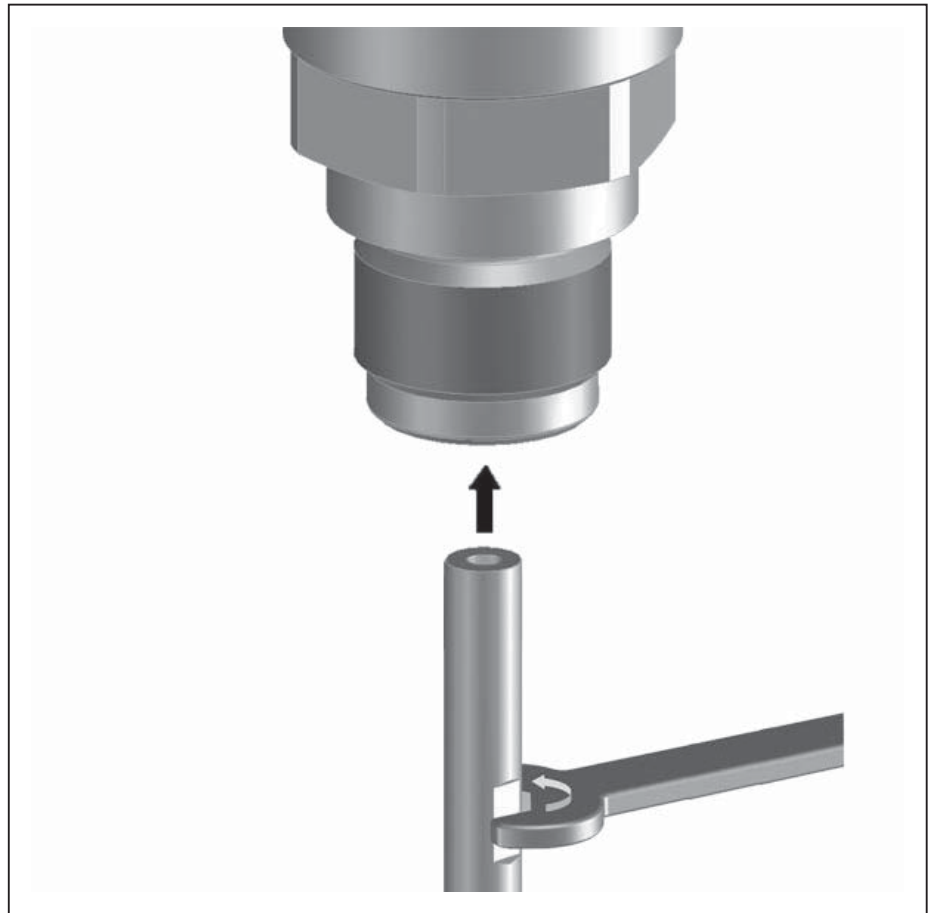


插图. 32: 更换测量绳或测量棒



**信息:**

必须确保规定的扭矩，这样才能确保连接部分的耐拉能力。

7. 输入新的测量探头长度，必要时输入新的探头型号，然后重新进行调整（为此参见“调试步骤，最小调整 - 最大调整”）。

**截短测量绳/测量棒**

可以任意缩短测量探头的测量棒或测量绳。

1. 在安装的棒型测量电极的所希望的长度处做好标记。
2. 绳型：松开重锤上的螺纹销钉（3号内六角）
3. 测量绳：拧出螺纹销
4. 测量绳：从铅锤中拉出缆绳
5. 用摩擦锯或钢锯在标记处切断测量绳/测量棒。请在测量绳上注意对下图的说明。
6. 带有铅锤的绳：根据图纸将绳推入铅锤中
7. 带有铅锤的绳：用螺纹销固定绳缆，起动扭矩为 7 Nm (5.16 lbf ft)  
带有定心锤的绳缆：用螺纹销固定绳缆，起动扭矩为 7 Nm (5.16 lbf ft)，并将夹紧部件固定在定心锤上。
8. 输入新的测量电极长度，然后重新进行调试（见“调试步骤，最小调整-最大调整”）。

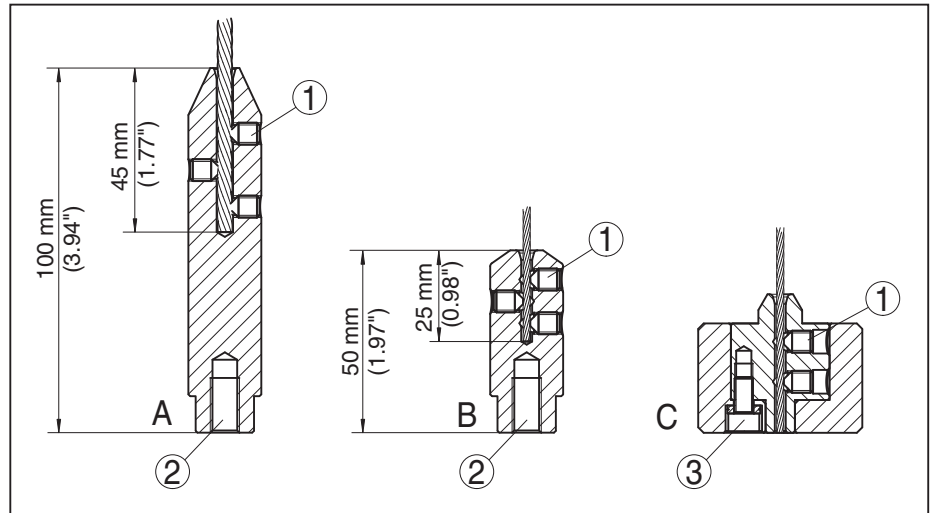


插图. 33: 截短缆式电极

- A 重锤 -  $\varnothing$  4 mm 的绳缆  
 B 重锤 -  $\varnothing$  2 mm 的绳缆  
 C 定心锤 - 绳缆  $\varnothing$  2 mm  
 1 螺纹销  
 2 用于环首螺钉的螺纹 M8  
 3 紧固螺钉 - 定心锤

## 10.7 软件升级

升级传感器软件时您需要以下部件：

- 传感器
- 供电
- HART 调制解调器
- 带有 PACTware 的电脑
- 当前的传感器软件作为文件

最新的传感器软件以及有关操作步骤的详细信息请参见我们的主页：[www.balluff.com](http://www.balluff.com) 上的下载区域。

有关安装的信息请参见下载文件。

**SIL**

请注意使用拥有 SIL 合格证的正确软件。

拥有 SIL 合格证的仪表只能用相应的软件进行更新。没有用不合适的软件版本进行意外更新的可能性。



### 小心:

带有许可的仪表可能与特定的软件版本相连，因此请确保，在软件升级时许可保持有效。

详细信息请参见我们的主页：[www.balluff.com](http://www.balluff.com) 上的下载区域。

## 10.8 需要维修时的步骤

如果需要维修，请与主管的代理人联系。



## 11 拆卸

### 11.1 拆卸步骤



**警告:**

在拆卸前应注意危险的过程条件，比如：容器或管道内的压力、高温、腐蚀性的或有毒的介质等等。

请参照 "装配" 和 "与供电装置相连接" 章节中的说明，以相反的顺序合理完成那里规定的步骤。

### 11.2 废物清除

仪表用可由专业回收企业再利用的材料制成。为此，我们将电子部件设计成便于分拆式，并使用可以回收的材料。

处理得当能避免对人和环境带来负面影响，由此使珍贵的原料可以得到再次利用。

材料：参见 "技术参数" 一章

如果您没有将旧仪表作合理报废处理的可能，请就回收和废物清除事宜与我们联系。

**WEEE 准则 2012/19/EU**

本仪表不受 WEEE 准则 2012/19/EU 和相应的国家法规的制约。请将本仪表直接送给专业回收站回收，而非送往当地的社区收集站，这些收集站只允许按照 WEEE 准则收集供私人使用的产品。



## 12 附件

### 12.1 技术参数

#### 一般数据

316L 符合 1.4404 或 1.4435

#### 与介质接触的材料

- 过程接头 (至 6 bar 的型式) 316L 和 PPS GF 40
- 过程接头 (至 40 bar 的型式) 304L 和 PEEK, 316L 和 PEEK, 合金 C22 (2.4602) 和 PEEK, 合金 C276 (2.4819) 和 PEEK, 双相钢 (1.4462) 和 PEEK, 合金 400 (2.4360) 和 PTFE
- 仪表侧的过程密封件 (测量绳 / 测量棒通孔) FKM (SHS FPM 70C3 GLT), FFKM (Kalrez 6375), EPDM (A+P 75.5/KW75F), 用硅胶 FEP 裹覆 (A+P FEP-O 密封)
- 过程密封件 由建筑承包商负责 (在带有螺纹的仪表上: Klingersil C-4400 随附)
- 测量棒:  $\varnothing$  8 mm (0.315 in) 316L, 合金 C22 (2.4602), 304L, 合金 C276 (2.4819), 双相钢 (1.4462)
- 测量棒:  $\varnothing$  12 mm (0.472 in) 316L, 合金 C22 (2.4602), 合金 400 (2.4360)
- 测量绳:  $\varnothing$  2 mm (0.079 in) 316 (1.4401), 合金 C276 (2.4819)
- 测量绳:  $\varnothing$  4 mm (0.157 in) 316 (1.4401), 合金 C22 (2.4602), PFA
- 内部导线 (至测量绳) 316L
- 铅锤 (选购件) 316L
- 定心锤 (选购件) 316L

#### 不与介质接触的材料

- 不锈钢外壳 (经电解抛光) 316L
- Second Line of Defense (选项) 硼硅玻璃 GPC 540 以及 316L 和合金 C22 (2.4602)
- 壳体和壳体盖之间的密封件 硅胶 SI 850 R
- 外壳罩盖上的视窗 (选购件) 聚碳酸酯 (针对防爆 (d) 型: 玻璃)
- 接地端子 316L
- 电缆螺纹接头 PA, 不锈钢, 黄铜
- 电缆螺纹接头的密封件 NBR
- 电缆螺纹接头的塞头 PA

#### Second Line of Defense (选项)

- Second Line of Defense (SLOD) (第二道防线) 是在壳体下部内以气密通孔形式出现的第二级过程分离, 它能防止介质进入壳体中。
- 承载性材料 316L
- 玻璃浇注体 硼硅酸盐玻璃 GPC 540
- 联系方式 合金 C22 (2.4602)
- 氦泄漏率  $< 10^{-6}$  mbar l/s
- 耐压强度 参见传感器过程压力

#### 导电式连接

在接地端子、过程接头和测量探头之间

## 12 附件

### 过程接口

- 圆柱形管状螺纹 (ISO 228 T1) G<sup>3</sup>/<sub>4</sub>, G1, G1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> 根据 DIN 3852-A
- 管螺纹, 圆锥形 (ASME B1.20.1) <sup>3</sup>/<sub>4</sub> NPT, 1 NPT, 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> NPT
- 法兰 DIN 从 DN 25 起, ASME 从 1" 起

### 重量

- 仪表重量 (视过程接头) 约 0.8 ... 8 kg (0.176 ... 17.64 lbs)
- 测量棒 :  $\varnothing$  8 mm (0.315 in) 约 400 g/m (4.3 oz/ft)
- 测量棒 :  $\varnothing$  12 mm (0.472 in) 约 900 g/m (9.68 oz/ft)
- 测量绳 :  $\varnothing$  2 mm (0.079 in) 约 16 g/m (0.17 oz/ft)
- 测量绳 :  $\varnothing$  4 mm (0.157 in) 约 60 g/m (0.65 oz/ft)
- 用于测量绳  $\varnothing$  2 mm (0.079 in) 的铅锤 100 g (3.22 oz)
- 用于测量绳  $\varnothing$  4 mm (0.157 in) 的铅锤 200 g (6.43 oz)
- 定心锤 ( $\varnothing$  40 mm (1.575 in)) 180 g (5.79 oz)
- 定心锤 ( $\varnothing$  45 mm (1.772 in)) 250 g (8.04 oz)
- 定心锤 ( $\varnothing$  75 mm (2.953 in)) 825 g (26.52 oz)
- 定心锤 ( $\varnothing$  95 mm (3.74 in)) 1050 g (33.76 oz)

### 测量探头长度 L (从密封面起)

- 测量棒 :  $\varnothing$  8 mm (0.315 in) 至 6 m (19.69 ft)
- 测量棒 :  $\varnothing$  12 mm (0.472 in) 至 6 m (19.69 ft)
- 截短精度 - 测量棒  $\pm$ (1 mm + 棒长度的 0.05 %)
- 测量绳 :  $\varnothing$  2 mm (0.079 in) 至 75 m (246.1 ft)
- 测量绳 :  $\varnothing$  4 mm (0.157 in) 至 75 m (246 ft)
- 最小调整 - 测量绳  $\pm$ (2 mm + 绳长度的 0.05 %)

### 侧面负载

- 测量棒 :  $\varnothing$  8 mm (0.315 in) 10 Nm (7.38 lbf ft)
- 测量棒 :  $\varnothing$  12 mm (0.472 in) 30 Nm (22.13 lbf ft)

### 最大拉力负荷

- 绳缆 :  $\varnothing$  2 mm (0.079 in) - 316 (1.4401) 1.5 KN (337 lbf)
- 绳缆 :  $\varnothing$  2 mm (0.079 in) - 合金 C276 (2.4819) 1.0 KN (225 lbf)
- 测量绳 :  $\varnothing$  4 mm (0.157 in) 2.5 KN (562 lbf)

### 铅锤中的螺纹孔, 如用于环首螺钉 (测量绳型) M 8

### 用于可更换的绳型或棒型测量探头的起动扭矩 (在过程接头中)

- 测量绳 :  $\varnothing$  2 mm (0.079 in) 6 Nm (4.43 lbf ft)
- 测量绳 :  $\varnothing$  4 mm (0.157 in) 6 Nm (4.43 lbf ft)
- 测量棒 :  $\varnothing$  8 mm (0.315 in) 6 Nm (4.43 lbf ft)
- 测量棒 :  $\varnothing$  12 mm (0.472 in) 10 Nm (7.38 lbf ft)

### NPT 电缆螺纹接头和导管的起动扭矩

- 不锈钢壳体 最大 50 Nm (36.88 lbf ft)

**输入变量**

测量变量	液位
介质的最小介电常数	
- 绳型测量探头	$\epsilon_r \geq 1.6$
- 棒型测量探头	$\epsilon_r \geq 1.6$

**输出变量**

输出信号	4 ... 20 mA/HART
输出口信号范围	3.8 ... 20.5 mA/HART (出厂设置)
满足的 HART 规格	7
信号分辨率	0.3 $\mu$ A
电流输出口停止运行信号 (可调)	$\geq 21$ mA, $\leq 3.6$ mA
最大输出电流	21.5 mA
起动电流	启动后 5 ms $\leq 10$ mA, $\leq 3.6$ mA
负载	见电源装置下的负载图
阻尼 (输入变量的 63 %), 可调	0 ... 999 s
HART 输出值, 符合 HART 7 (出厂设置) <sup>1)</sup>	
- 第一个 HART 值 (PV)	线性化的物位百分数值
- 第二个 HART 值 (SV)	与物位的间距
- 第三个 HART 值 (TV)	物位的测量可靠性
- 第四个 HART 值 (QV)	电子部件温度
显示值 - 显示和调整模块 <sup>2)</sup>	
- 显示值 1	充填高度 物位
- 显示值 2	电子部件温度
数字式测量分辨率	< 1 mm (0.039 in)

**输出口变量 - 额外的电流输出口**

有关工作电压的详细信息请参见"供电" 部分

输出信号	4 ... 20 mA (无源)
输出口信号范围	3.8 ... 20.5 mA (出厂设置)
信号分辨率	0.3 $\mu$ A
电流输出口停止运行信号 (可调)	最新的有效测量值, $\geq 21$ mA, $\leq 3.6$ mA
最大输出电流	21.5 mA
起动电流	启动后 20 ms $\leq 10$ mA, $\leq 3.6$ mA
负载	负载电阻参见"供电" 部分
阻尼 (输入变量的 63 %), 可调	0 ... 999 s
显示值 - 显示和调整模块 <sup>3)</sup>	
- 显示值 1	充填高度 物位
- 显示值 2	电子部件温度

<sup>1)</sup> 输出值可以任意归类.

<sup>2)</sup> 显示值可以任意归类.

<sup>3)</sup> 显示值可以任意归类.

## 12 附件

数字式测量分辨率

< 1 mm (0.039 in)

### 测量精度 (根据 DIN EN 60770-1)

根据 DIN EN 61298-1 的过程基准条件

- 温度 +18 ... +30 °C (+64 ... +86 °F)
- 相对空气湿度 45 ... 75 %
- 气压 +860 ... +1060 mbar/+86 ... +106 kPa (+12.5 ... +15.4 psig)

安装参考条件

- 与内装件之最小间距 > 500 mm (19.69 in)
- 容器 金属,  $\varnothing$  1 m (3.281 ft), 对中安装, 过程接头与容器盖齐平
- 介质 水/油 (介电常数  $\sim 2.0$ )<sup>4)</sup>
- 安装 测量探头末端不与容器底部接触

给传感器设置参数

没有对干扰信号进行抑制

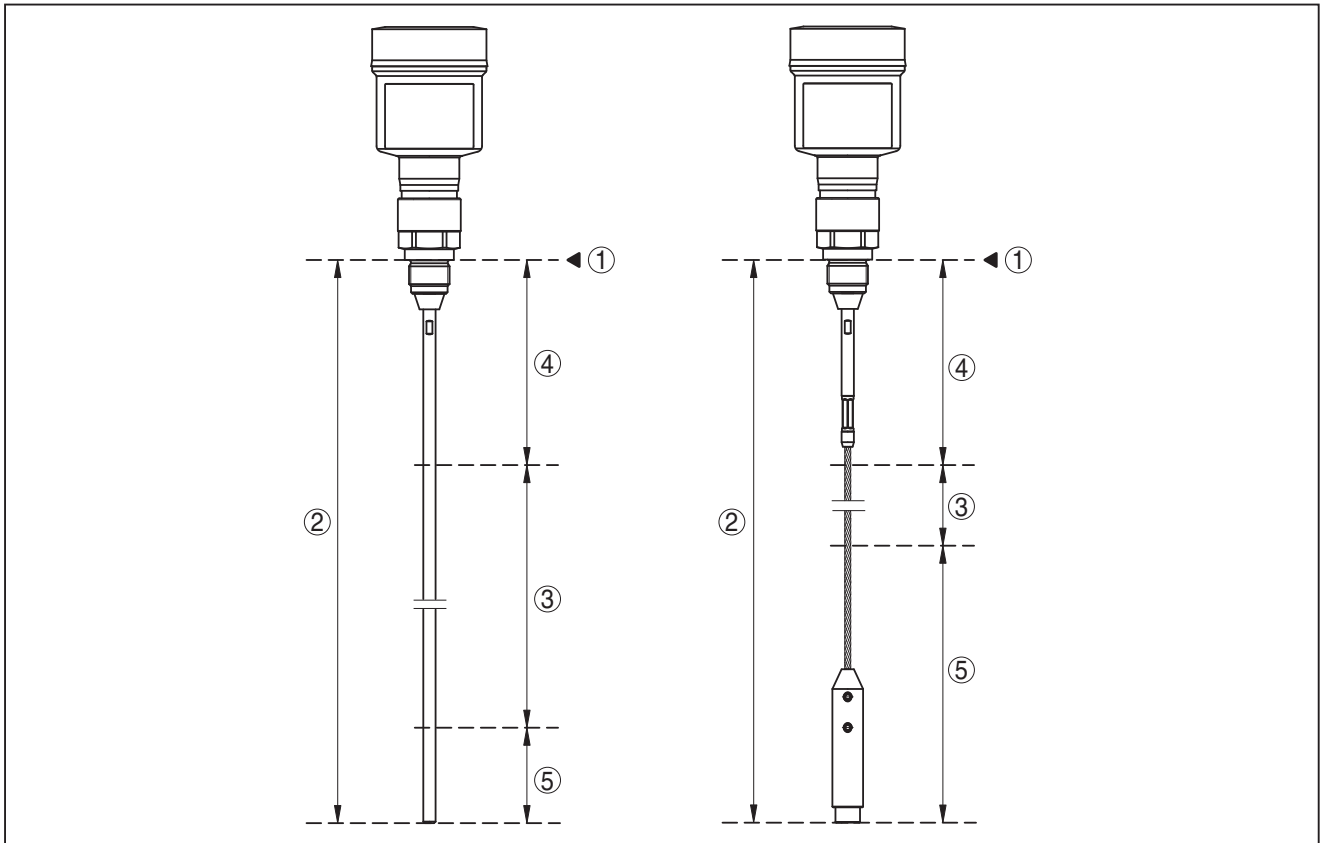


插图. 34: BMD 1L 的测量范围

- 1 基准面
- 2 测量探头长度 L
- 3 测量范围 (出厂调整针对水中的测量范围)
- 4 上盲区 (参见以下图表 - 灰色标记的区域)
- 5 下盲区 (参见以下图表 - 灰色标记的区域)

典型的测量偏差 - 分离层测量

$\pm 5$  mm (0.197 in)

典型的测量偏差 - 总物位 分离层测量

参见以下图表

<sup>4)</sup> 当分离层测量 = 2.0 时

典型的测量偏差 - 物位测量<sup>5)6)</sup>

参见以下图表

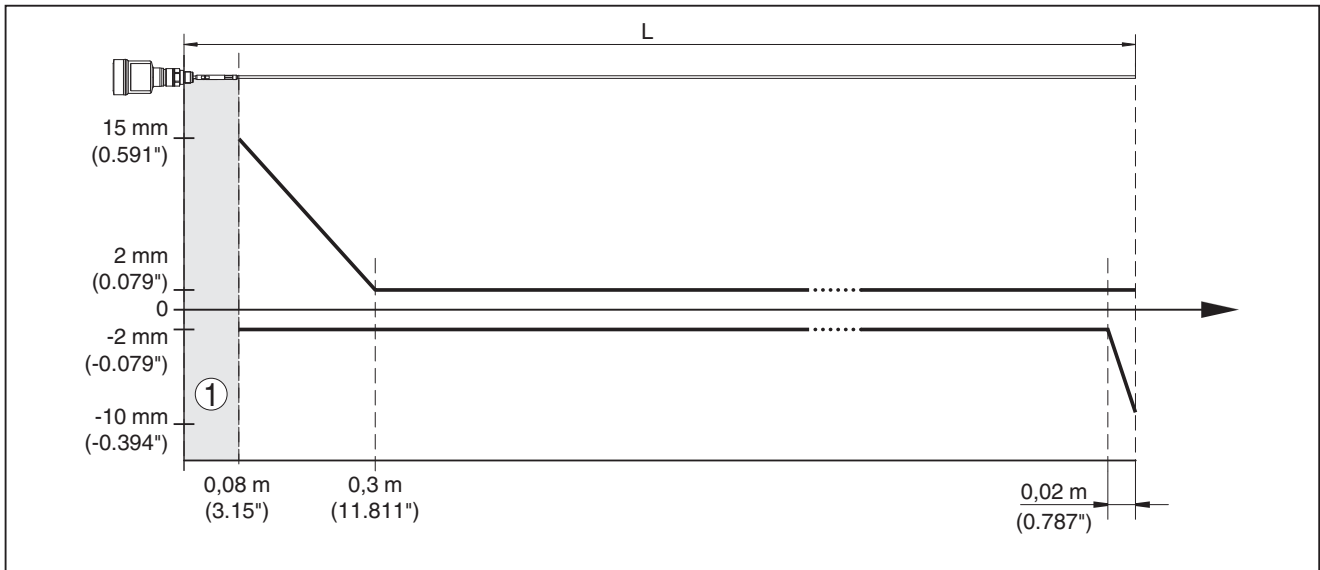


插图. 35: 棒型 BMD 1L 在介质“水”中的测量偏差

- 1 块距离 (在此范围内不能进行测量)
- L 探头长度

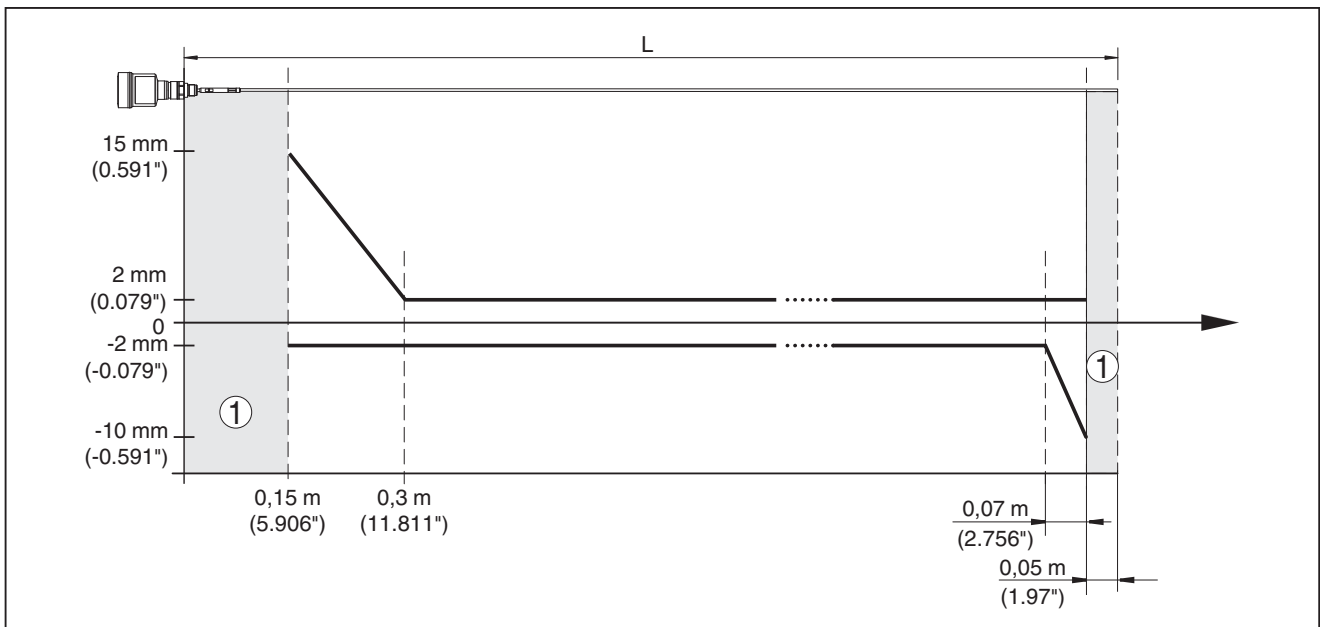


插图. 36: 棒型 BMD 1L 在介质“油”中的测量偏差

- 1 块距离 (在此范围内不能进行测量)
- L 探头长度

<sup>5)</sup> 受不同的安装条件的影响, 可能存在偏差, 但这些偏差可以通过适应性调整或在 DTM 服务模式中改变测量值偏移量来消除。  
<sup>6)</sup> 通过干扰信号抑制可以优化块距离。

## 12 附件

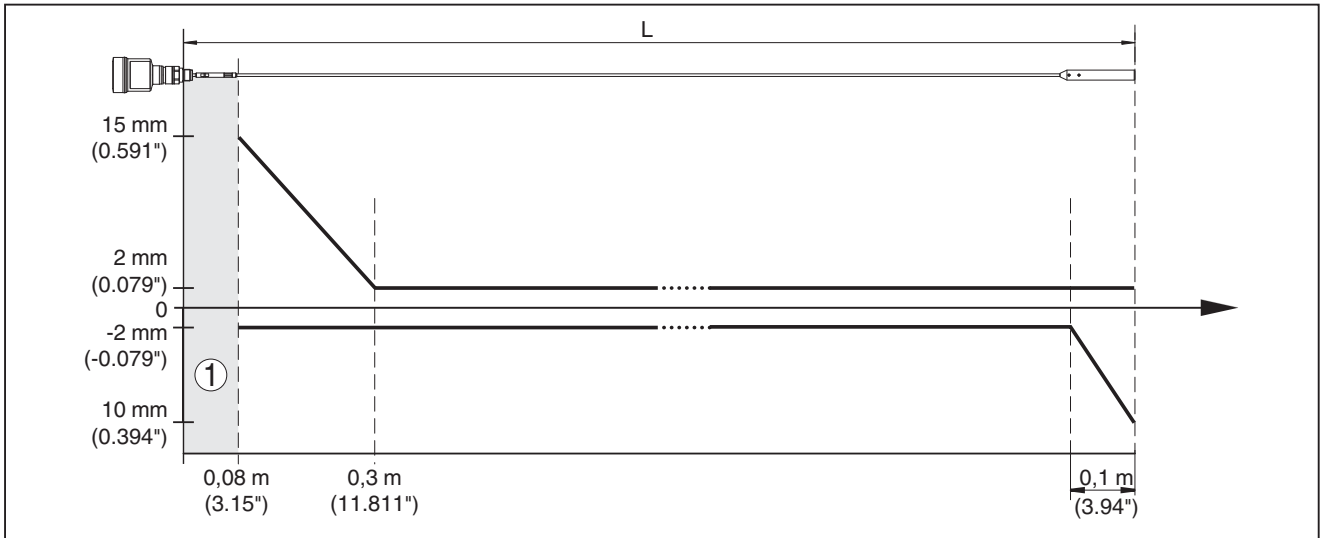


插图. 37: 绳型 BMD 1L 在介质“水”中的测量偏差

- 1 块距离 (在此范围内不能进行测量)
- L 探头长度

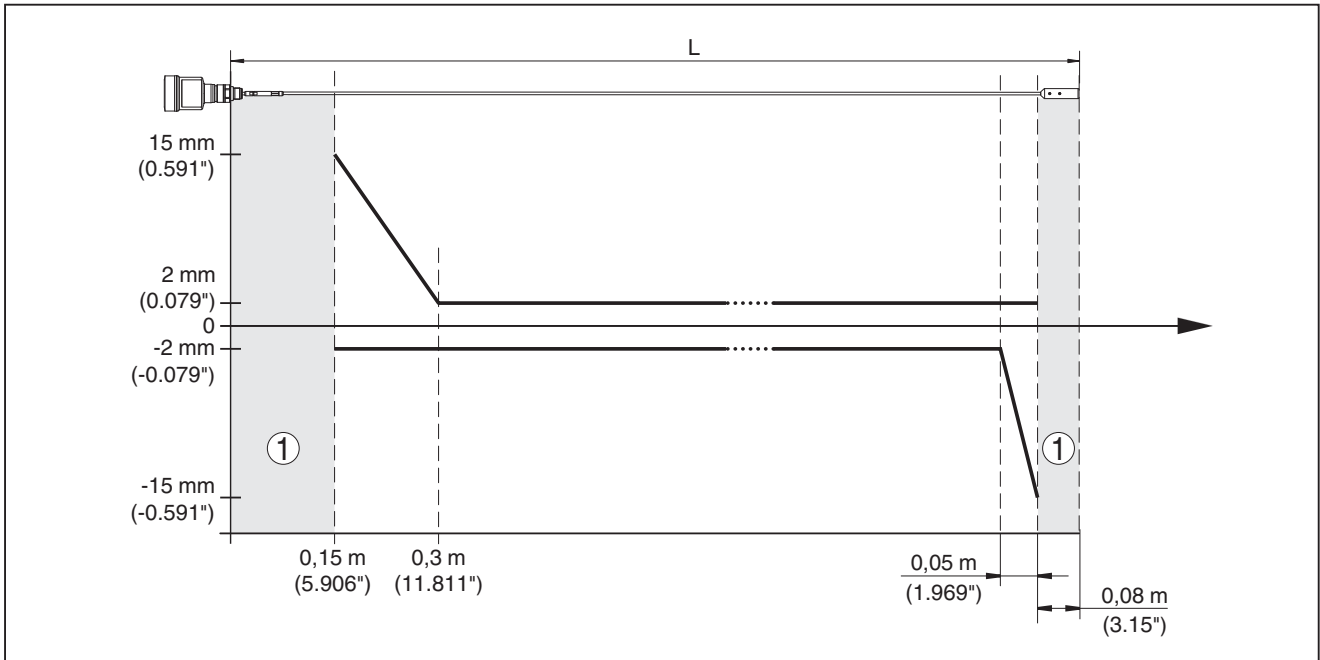


插图. 38: 绳型 ( $\varnothing$  2 mm/0.079 in) BMD 1L 在介质“油”中的测量偏差

- 1 块距离 (在此范围内不能进行测量)
- L 探头长度

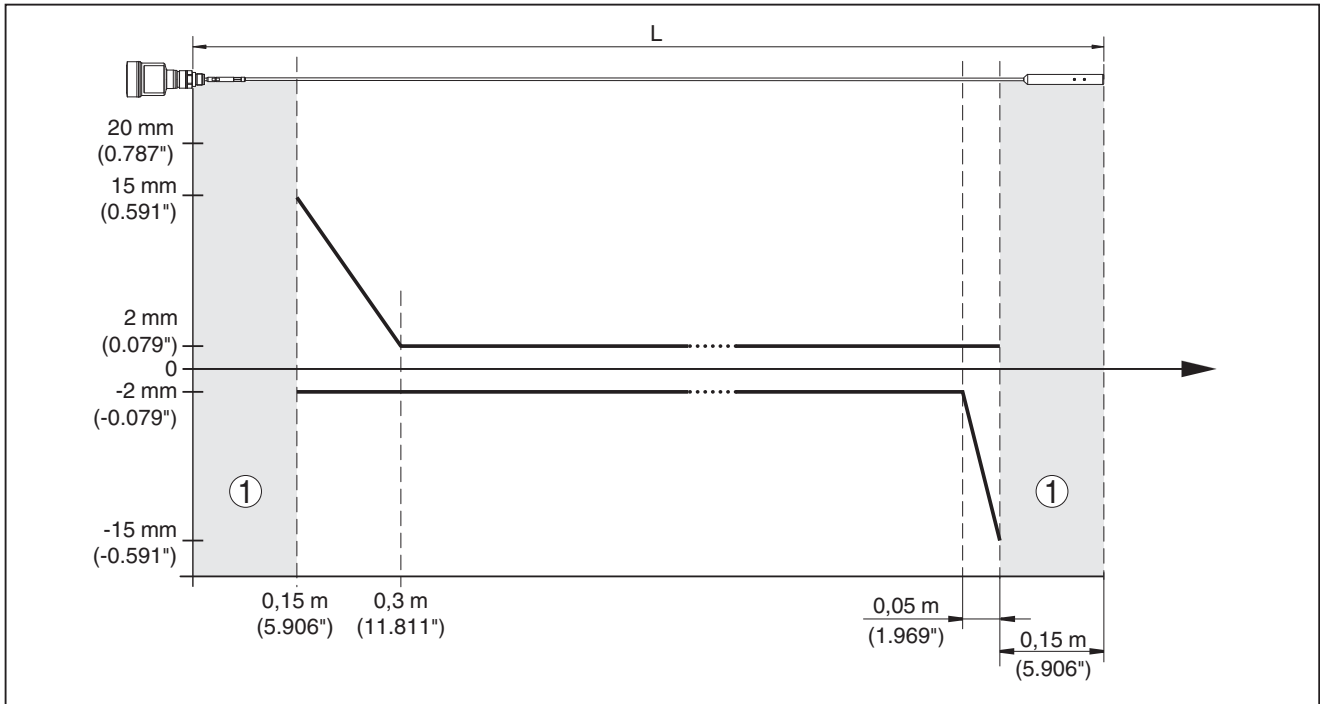


插图. 39: 绳型 (ø 4 mm/0.157 in) BMD 1L 在介质“油”中的测量偏差

- 1 块距离 (在此范围内不能进行测量)
- L 探头长度

测量偏差 (绳 - 经 PFA 涂层)

测量探头长度从 6 m 起 = 测量探头长度的 0.5 %

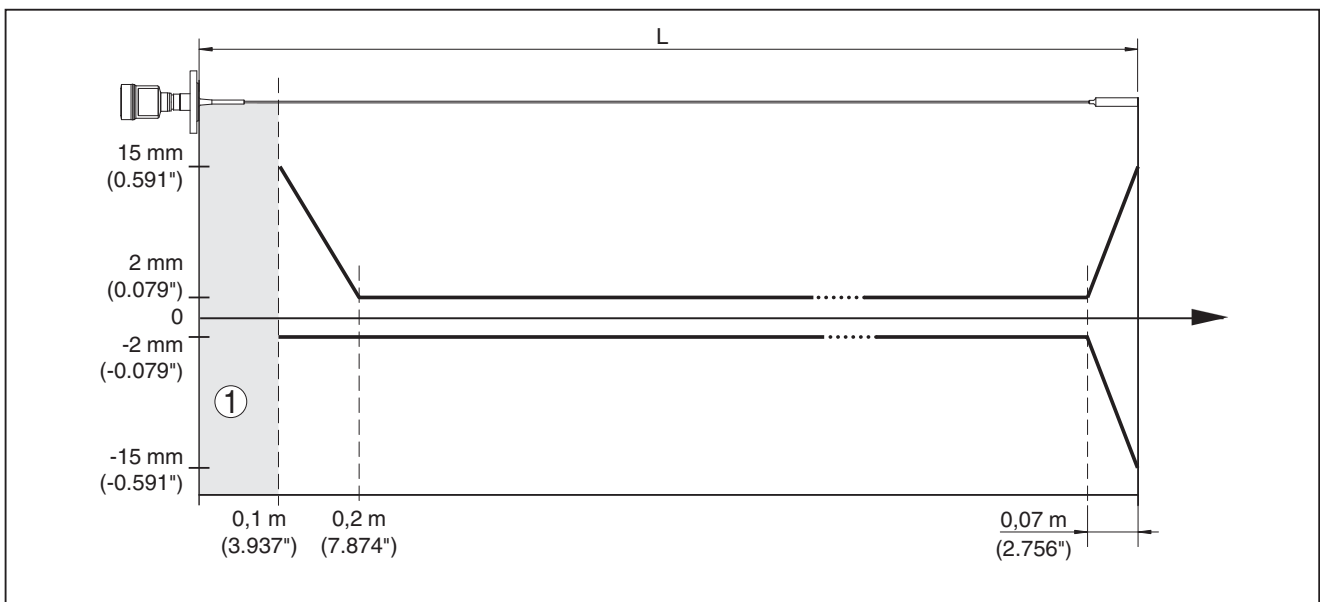


插图. 40: 在介质水中, 绳型 BMD 1L (ø 4 mm/0.157 in, 经 PFA 涂层) 的测量偏差

- 1 块距离 (在此范围内不能进行测量)
- L 探头长度

## 12 附件

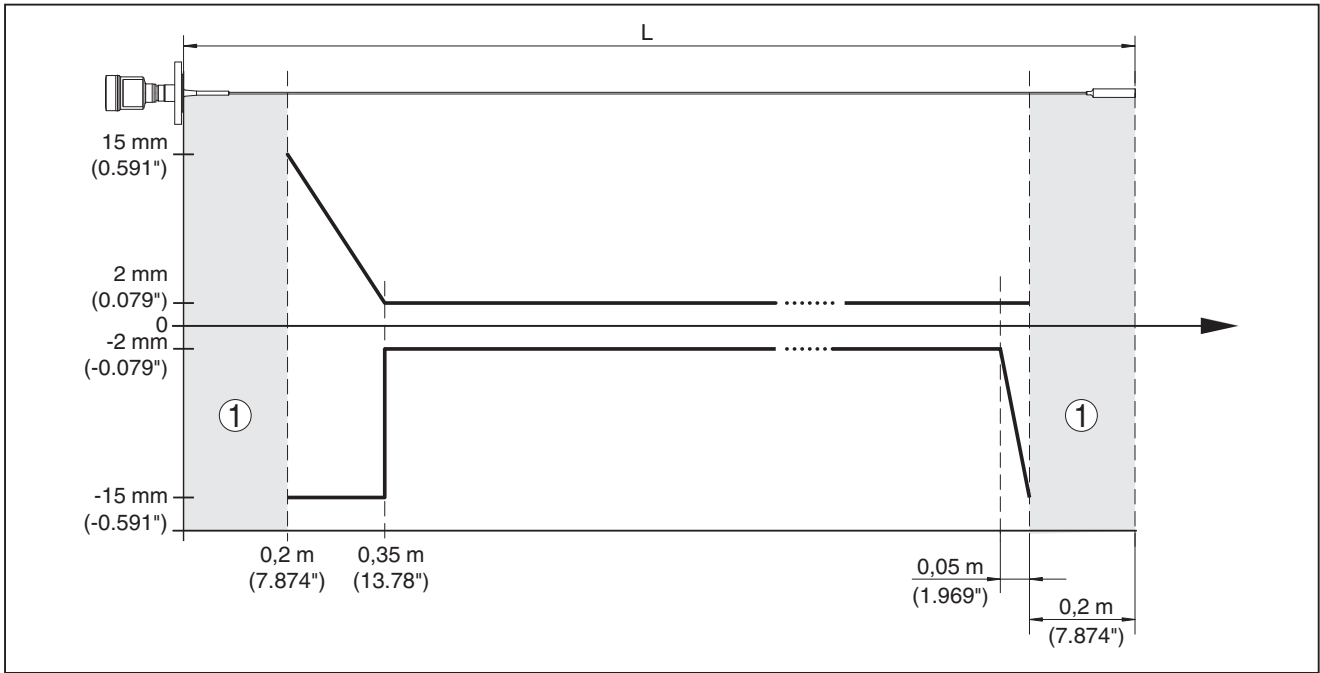


插图. 41: 在介质油中, 绳型 BMD 1L ( $\varnothing$  4 mm/0.157 in, 经 PFA 涂层) 的测量偏差

1 块距离 (在此范围内不能进行测量)  
L 探头长度

可重复性  $\leq \pm 1$  mm  
有关安全容差 (SIL) 的说明 参见 "安全手册"

### 对测量精度的影响变量

#### 用于数字式测量值的数据

温度偏差 - 数字输出  $\pm 3$  mm/10 K, 针对最大测量范围, 或最大 10 mm (0.394 in)  
因 EN 61326 范围内的电磁杂散而导致出现的额外测量差异  $< \pm 10$  mm ( $< \pm 0.394$  in)

#### 说明额外适用于电流输出<sup>7)</sup>

温度偏差 - 电流输出  $\pm 0.03$  %/10 K, 针对 16 mA 的跨度, 或最大  $\pm 0.3$  %

数字 - 模拟转换会导致电流输出口出现偏差

- 非 Ex 和 Ex ia 型  $< \pm 15$   $\mu$ A
- Ex d ia 型  $< \pm 40$   $\mu$ A

因 EN 61326 范围内的电磁杂散而导致出现的额外测量差异  $< \pm 150$   $\mu$ A

### 重叠的气体和压力对测量精度的影响

雷达脉冲在介质上方的气体或蒸汽中的传播速度被高压降低, 这一效果与叠加的气体或蒸汽层有关。

下表显示由此对一些典型的气体或蒸汽所产生的测量偏差。给出的数值针对距离。正值表示测得的距离太大, 负值表示测得的距离太小。

<sup>7)</sup> 也适用于额外的电流输出口 (可选)。



气相	温度	压力		
		1 bar (14.5 psig)	10 bar (145 psig)	50 bar (725 psig)
空气	20 °C (68 °F)	0 %	0.22 %	1.2 %
	200 °C (392 °F)	-0.01 %	0.13 %	0.74 %
	400 °C (752 °F)	-0.02 %	0.08 %	0.52 %
氢气	20 °C (68 °F)	-0.01 %	0.1 %	0.61 %
	200 °C (392 °F)	-0.02 %	0.05 %	0.37 %
	400 °C (752 °F)	-0.02 %	0.03 %	0.25 %
水蒸汽 (饱和蒸汽)	100 °C (212 °F)	0.26 %	-	-
	180 °C (356 °F)	0.17 %	2.1 %	-
	264 °C (507 °F)	0.12 %	1.44 %	9.2 %
	366 °C (691 °F)	0.07 %	1.01 %	5.7 %

### 测量特征和功率数据

测量循环周期	< 500 ms
跳跃响应时间 <sup>8)</sup>	≤ 3 s
最大充填/排空速度	1 m/min 在介电常数 (>10) 至最高 5 m/min 的介质中。

### 环境条件

环境、仓储和运输温度	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
------------	----------------------------------

### 过程条件

针对过程条件，还应额外遵守铭牌上的规格说明，始终应使用各相应的最低值。

在给定的压力和温度范围内，测量错误因为过程条件 < 1 % 而导致。

#### 过程压力

- 用 PPS GF 40 进行过程连接 -1 ... +6 bar/-100 ... +600 kPa (-14.5 ... +87 psig)，取决于过程连接
- 带 PEEK 的过程接头 -1 ... +40 bar/-100 ... +4000 kPa (-14.5 ... +580 psig)，取决于过程接头

容器压力针对法兰额定压力等级 参见附加说明书 "符合 DIN-EN-ASME-JIS 的法兰"

#### 过程温度 (螺纹或法兰处的温度)

- PPS GF 40 -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
- FKM (SHS FPM 70C3 GLT) -40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)
- EPDM (A+P 75.5/KW75F) -40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)
- 硅胶 FEP 裹覆 (A+P FEP-O 密封) -40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)
- FFKM (Kalrez 6375) -20 ... +150 °C (-4 ... +302 °F)
- FFKM (Kalrez 6375) - 带温度连接元件 -20 ... +200 °C (-4 ... +392 °F)

<sup>8)</sup> 在液体应用场合，测量间距跳跃式改变最多 0.5 米后，在固料应用场合，测量间距跳跃式改变最多 2 米后到输出信号首次接受其稳定状态持续时间的 90 % 的时间跨度 (IEC 61298-2)。

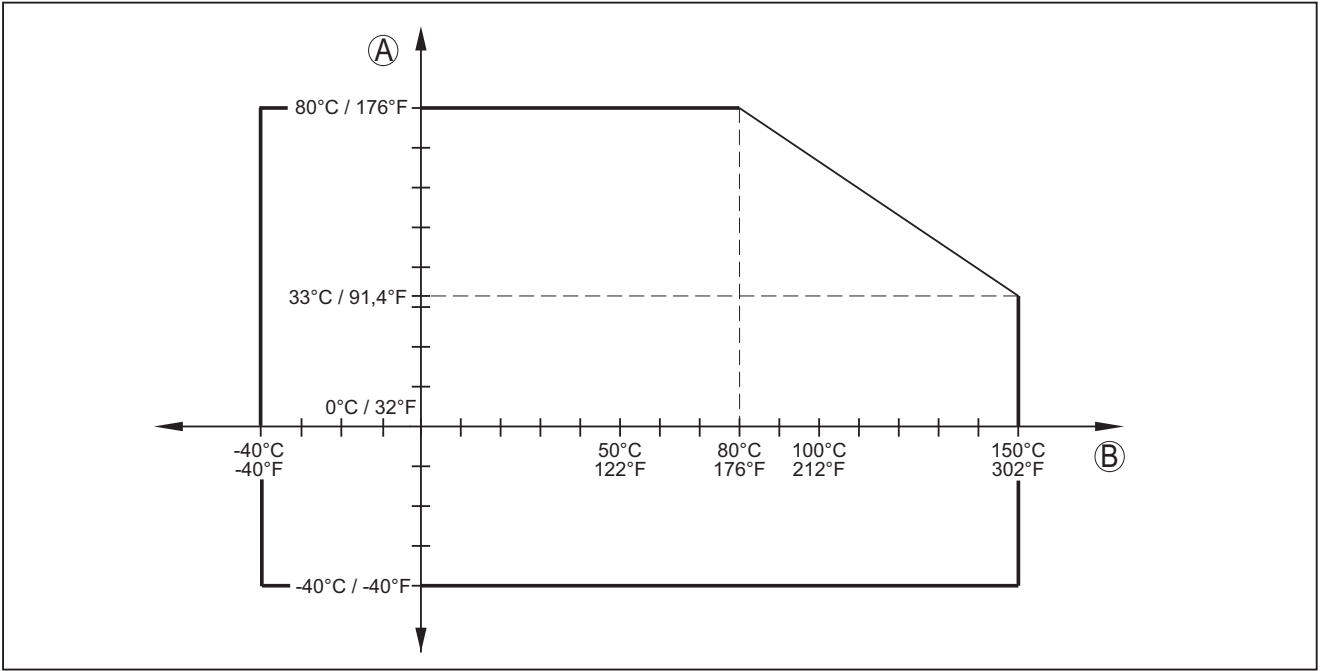


插图. 42: 环境温度 - 过程温度, 标准型

- A 环境温度
- B 过程温度 (取决于密封材料)

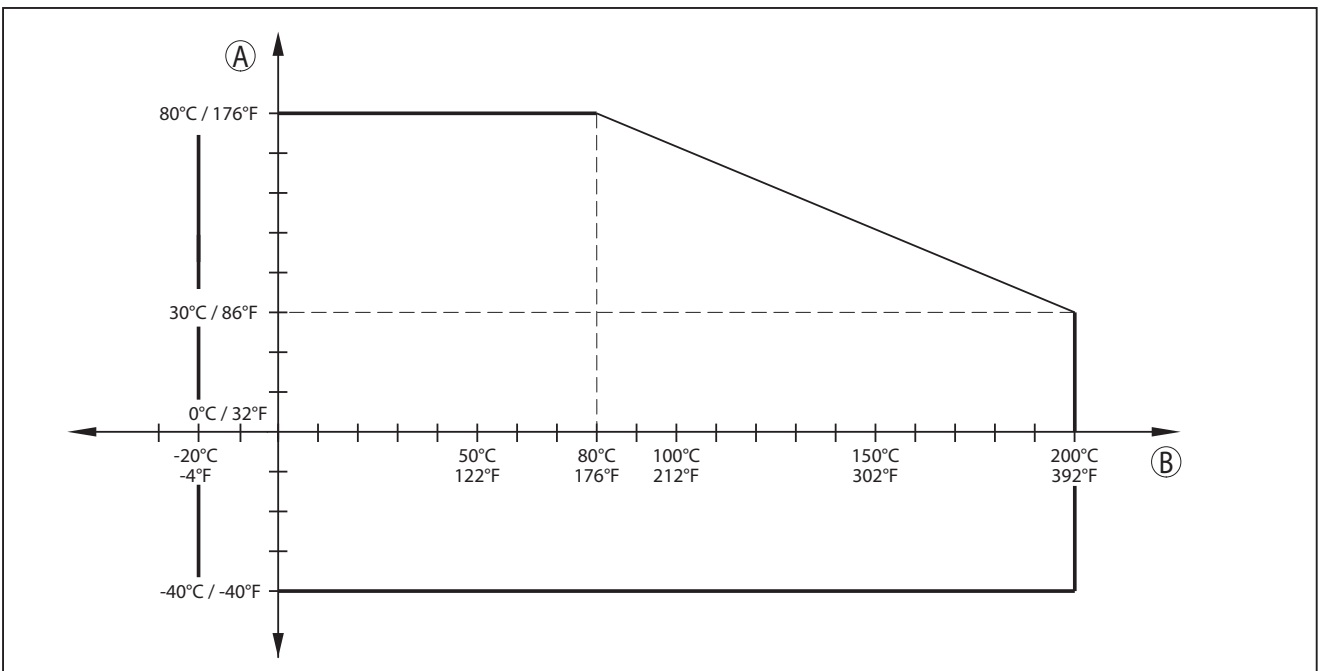


插图. 43: 环境温度 - 过程温度、带有温度连接元件的类型

- A 环境温度
- B 过程温度 (取决于密封材料)

### 抗振性

- 棒形测量探头 当 5 ... 200 Hz 时为 1 g, 符合 EN 60068-2-6 (振动与共振) (当棒长为 50 cm (19.69 in) 时)

### 耐冲击性

- 棒形测量探头 当棒长为 50 cm (19.69 in) 时为 25 g, 6 ms, 符合 EN 60068-2-27 (机械冲击)

**机电数据**

## 电缆入口

- M20 x 1.5 1 个电缆螺纹接头 M20 x 1.5 (电缆 :  $\varnothing$  6 ... 12 mm), 1 个盲塞 M20 x 1.5
- 1/2 NPT 1 个盲塞 NPT , 1 个封盖 (红色) 1/2 NPT

## 芯线横截面 (弹力端子)

- 实心电线, 绞合线 0.2 ... 2.5 mm<sup>2</sup> (AWG 24 ... 14)
- 带有芯线端套的绞合线 0.2 ... 1.5 mm<sup>2</sup> (AWG 24 ... 16)

**显示和调整模块**

显示元件 带有背景照明的显示器

## 测量值显示

- 字符数 5
- 字符大小 宽 x 高 = 7 x 13 mm

## 调整元件

- 4 个按钮 **[OK], [->], [+], [ESC]**
- 开关 Bluetooth On/Off

## 防护等级

- 散装 IP 20
- 安装在不带罩盖的壳体中 IP 40

## 材料

- 壳体 ABS
- 视窗 聚酯薄膜

## 功能安全性

SIL无反作用

**集成的钟**

日期格式 日月年  
 时间格式 12 h/24 h  
 厂方时区 CET  
 最大时间误差 每年10.5 分钟

**额外的输出变量 - 电子部件温度**

## 输出数值

- 显示 通过显示和调整模块
- 模拟 通过电流输出口
- 数字式 通过数字输出信号 (视电子部件的类型而定)

## 范围

-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)

## 分辨率

&lt; 0.1 K

## 精度

±3 K

**供电**工作电压  $U_b$ 

- 非防爆型仪表, 防爆 (d) 型仪表 9.6 ... 35 V DC

## 12 附件

- 防爆 (ia) 型仪表	9.6 ... 30 V DC
- 防爆 (d-ia) 型仪表	15 ... 35 V DC
- 防爆 (d-ia) 型仪表, 带船用许可证	15 ... 35 V DC
工作电压 $U_B$ - 带照明的显示和调整模块	
- 非防爆型仪表, 防爆 (d) 型仪表	16 ... 35 V DC
- 防爆 (ia) 型仪表	16 ... 30 V DC
- 防爆 (d-ia) 型仪表	无照明 (集成的 ia 屏障)
反极性保护	集成的
可靠的剩余波纹度 - 非防爆型设备, 防爆 (ia) 型设备	
- 对于 $9.6 \text{ V} < U_B < 14 \text{ V}$	$\leq 0.7 V_{\text{有效}}$ (16 ... 400 Hz)
- 对于 $18 \text{ V} < U_B < 36 \text{ V}$	$\leq 1.0 V_{\text{有效}}$ (16 ... 400 Hz)
可靠的剩余波纹度 - 防爆 (d-ia) 型仪表	
- 对于 $18 \text{ V} < U_B < 36 \text{ V}$	$\leq 1 V_{\text{eff}}$ (16 ... 400 Hz)
负载电阻	
- 计算	$(U_B - U_{\text{min}})/0.022 \text{ A}$
- 举例 - 在 $U_B = 24 \text{ V DC}$ 时为非防爆仪表	$(24 \text{ V} - 9.6 \text{ V})/0.022 \text{ A} = 655 \Omega$

### 仪表中的电位连接和电隔离装置

电子部件	无电位连接
接地端子	与金属过程接口实现电连接
在电子部件和金属仪表部件之间实现电分离	
- 额定电压	500 V AC

### 电气保护措施

防护等级	
- IEC 60529	IP 66/IP 68 (0.2 bar)
- NEMA	Type 6P
馈电的电源部分的连接	过压等级 III 的网络
海拔应用高度	
- 标准化	至 2000 m (6562 ft)
- 与前置的浪涌保护仪一起使用	至 5000 m (16404 ft)
污染等级 <sup>9)</sup>	4
保护等级(IEC 61010-1)	III

### 许可证

根据不同的型式, 拥有许可证的仪表的技术数据有所差异。因此, 应遵守与这些仪表对应的许可文件。

<sup>9)</sup> 在满足壳体保护方式的情况下使用时。

## 12.2 尺寸

### 不锈钢壳体 - 经电解抛光

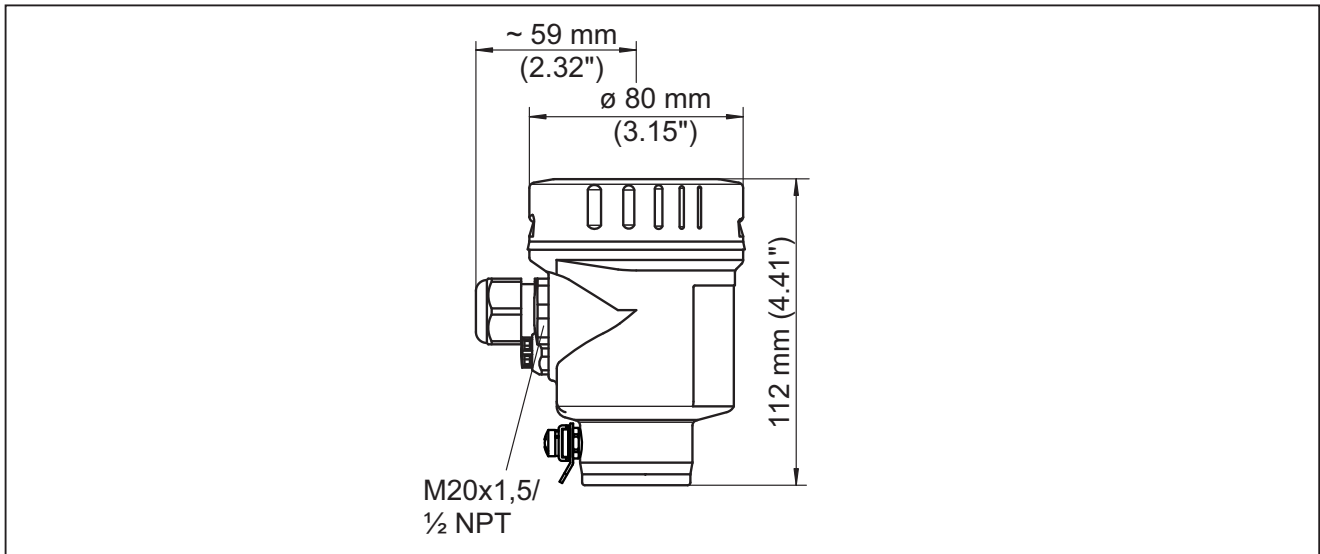


插图. 44: 不锈钢壳体 (经电解抛光) - 带有内装的显示和调整模块时壳体高度增加  $9 \text{ mm} / 0.35 \text{ in}$

**BMD 1L, 带铅锤的绳型**

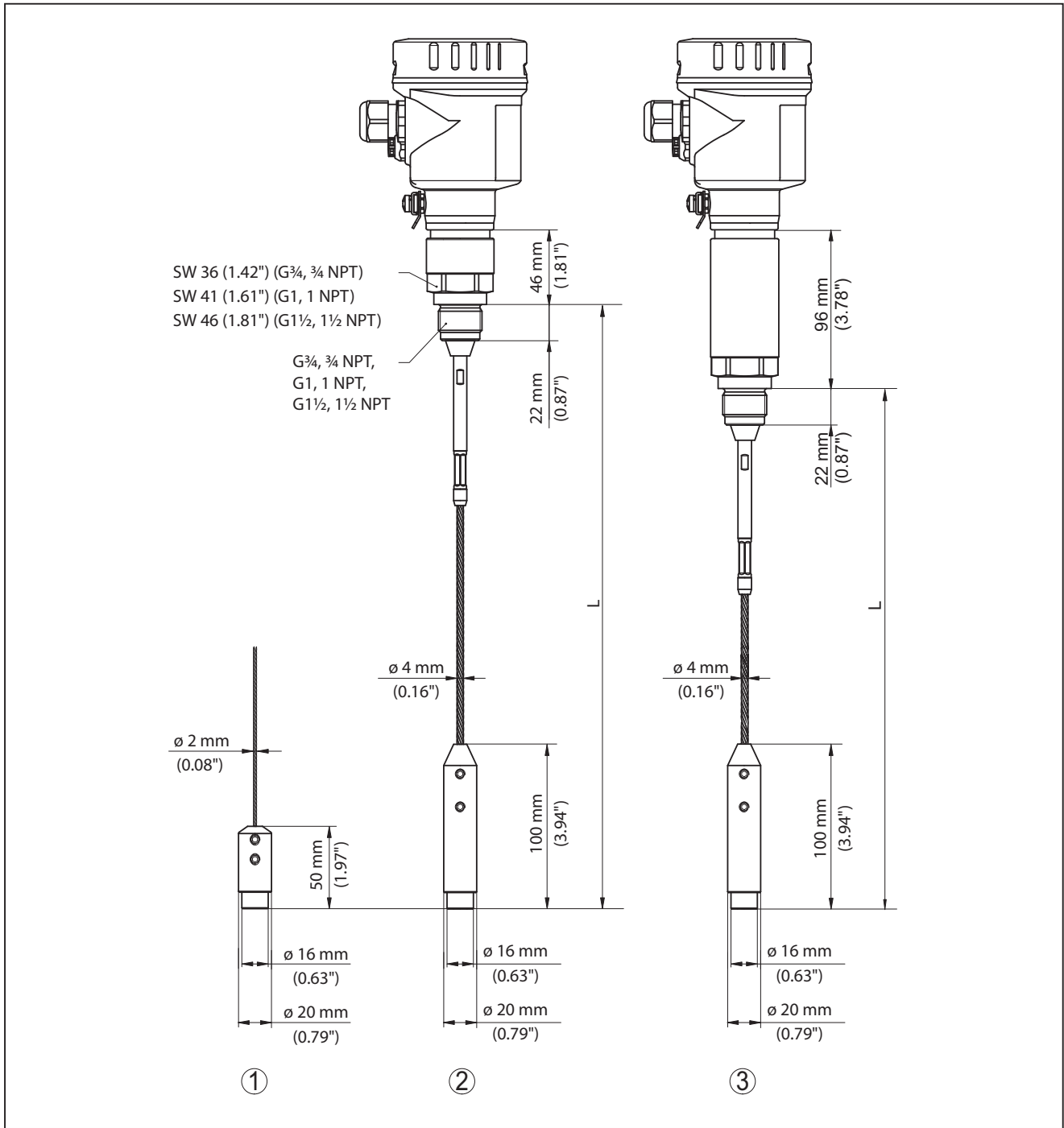


插图. 45: BMD 1L, 带铅锤 (所有铅锤都带有用于环首螺钉的螺纹孔 M8) 的绳型

- L 传感器长度, 参见 "技术参数" 一章
- 1 带重锤的绳型  $\phi$  2 mm (0.079 in)
- 2 带重锤的绳型  $\phi$  4 mm (0.157 in)
- 3 带温度连接元件的绳型

## BMD 1L, 带定心锤的绳型

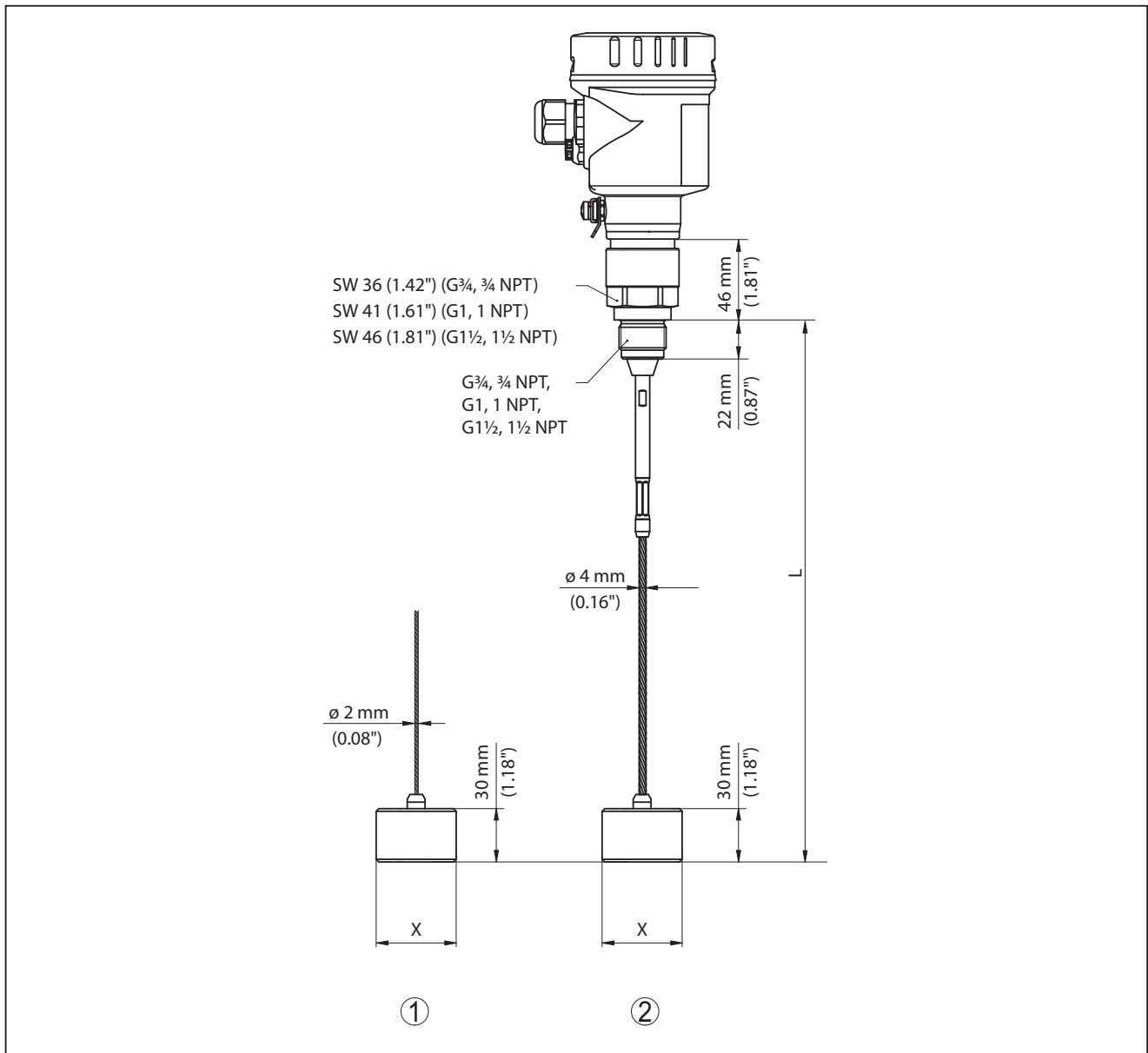


插图. 46: BMD 1L, 螺纹型

L 传感器长度, 参见 "技术参数" 一章

- x  $\phi$  40 mm (1.57 in)  
 $\phi$  45 mm (1.77 in)  
 $\phi$  75 mm (2.95 in)  
 $\phi$  95 mm (3.74 in)

- 1 绳型  $\phi$  2 mm (0.079 in) 带定心锤 (参见 "对中" 附加说明书)  
 2 绳型  $\phi$  4 mm (0.157 in), 经 PFA 涂层, 带定心锤 (参见 "对中" 附加说明书)  
 3 绳型  $\phi$  4 mm (0.157 in) 带定心锤 (参见 "对中" 附加说明书)

**BMD 1L , 棒型**

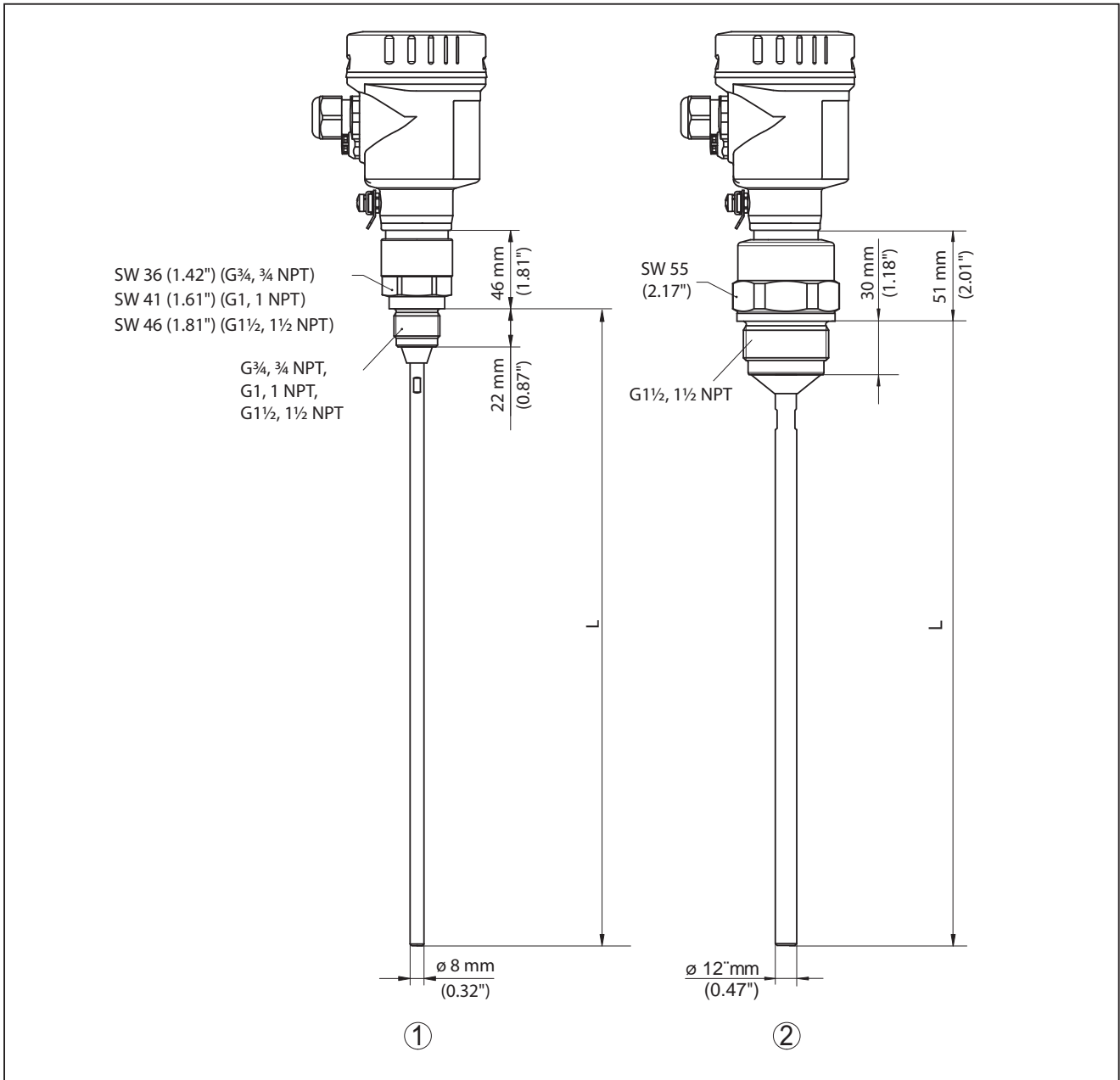


插图. 47: BMD 1L , 棒型

L 传感器长度, 参见 "技术参数" 一章

1 棒型 ø 8 mm (0.315 in)

2 棒型 ø 12 mm (0.472 in)



## 12.3 商标

使用的所有商标以及商业和公司名称都是其合法的拥有人/原创者的财产。

## INDEX

### Symbols

专用参数 44  
 主菜单 28  
 事件储存器 49  
 介质类型 29  
 仪表状态 36  
 传感器特征 44  
 出厂校准日期 44  
 功能原理 8  
 功能安全性 (SIL) 22  
 功能检验 23, 34  
 单位 29  
 回音曲线储存器 49  
 备件  
   - 电子插件 10  
 复位 39  
 复检 38  
 安装位置 11  
 峰值 36, 37  
 应用 29, 30  
 应用领域 8  
 抑制 31  
 抑制干扰信号 33  
 拷贝传感器设置值 42  
 排除故障 52  
 探头类型 44  
 探头长度 29  
 操作系统 27  
 放行操作 34  
 日期/钟点时间 39  
 显示格式 36  
 曲线显示  
   - 回音曲线 37  
 校准日期 44  
 检查输出口信号 53  
 模拟 38  
 气相 30  
 流入的介质 13  
 测量值储存器 49  
 测量值显示 35, 36  
 测量值的缩放 42, 43  
 测量偏差 53  
 测量可靠性 37  
 测量点名称 28  
 照明 36  
 电子部件腔和接线腔 20  
 电气连接 18, 19  
 电流输出 43  
 电流输出 2 35  
 电流输出变量 43  
 电流输出 最小 / 最大 33  
 电流输出模式 33  
 电流输出调整值 43  
 线性化 32  
 维修 57  
 语言 35  
 读取信息 44

调整  
   - 最大调整 30, 31  
   - 最小调整 30, 31  
 调试时的回音曲线 38  
 连接  
   - 与 PC 相连 46  
 铭牌 7  
 按钮功能 27  
 验证参数 25  
 默认值 39

### E

EDD (Enhanced Device Description) 48

### H

HART 地址 44

### N

NAMUR NE 107 50  
   - Failure 50  
   - Function check 51  
   - Maintenance 52  
   - Out of specification 52

### P

PIN 23, 34

### S

SIL 22

**www.balluff.com**

**Headquarters**

**Germany**

Balluff GmbH  
Schurwaldstrasse 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Phone + 49 7158 173-0  
Fax +49 7158 5010  
balluff@balluff.de

**Global Service Center**

**Germany**

Balluff GmbH  
Schurwaldstrasse 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Phone +49 7158 173-370  
Fax +49 7158 173-691  
service@balluff.de

**US Service Center**

**USA**

Balluff Inc.  
8125 Holton Drive  
Florence, KY 41042  
Phone (859) 727-2200  
Toll-free 1-800-543-8390  
Fax (859) 727-4823  
technicalsupport@balluff.com

**CN Service Center**

**China**

Balluff (Shanghai) trading Co., Ltd.  
Room 1006, Pujian Rd. 145.  
Shanghai, 200127, P.R. China  
Phone +86 (21) 5089 9970  
Fax +86 (21) 5089 9975  
service@balluff.com.cn

**www.balluff.com**

**Headquarters**

**Germany**

Balluff GmbH  
Schurwaldstrasse 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Phone + 49 7158 173-0  
Fax +49 7158 5010  
balluff@balluff.de

**Global Service Center**

**Germany**

Balluff GmbH  
Schurwaldstrasse 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Phone +49 7158 173-370  
Fax +49 7158 173-691  
service@balluff.de

**US Service Center**

**USA**

Balluff Inc.  
8125 Holton Drive  
Florence, KY 41042  
Phone (859) 727-2200  
Toll-free 1-800-543-8390  
Fax (859) 727-4823  
technicalsupport@balluff.com

**CN Service Center**

**China**

Balluff (Shanghai) trading Co., Ltd.  
Room 1006, Pujian Rd. 145.  
Shanghai, 200127, P.R. China  
Phone +86 (21) 5089 9970  
Fax +86 (21) 5089 9975  
service@balluff.com.cn