

LBV 310
- NAMUR



D

EN

Inhaltsverzeichnis

1	Zu diesem Dokument	
1.1	Funktion	4
1.2	Zielgruppe	4
1.3	Verwendete Symbolik	4
2	Zu Ihrer Sicherheit	
2.1	Autorisiertes Personal	5
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	5
2.3	Warnung vor Fehlgebrauch	5
2.4	Allgemeine Sicherheitshinweise	5
2.5	Sicherheitskennzeichen am Gerät	6
2.6	CE-Konformität	6
2.7	Sicherheitshinweise für Ex-Bereiche	6
3	Produktbeschreibung	
3.1	Aufbau	7
3.2	Arbeitsweise	7
3.3	Bedienung	8
3.4	Lagerung und Transport	9
4	Montieren	
4.1	Allgemeine Hinweise	10
4.2	Montagehinweise	11
5	An die Spannungsversorgung anschließen	
5.1	Anschluss vorbereiten	15
5.2	Anschlussschritte	15
5.3	Anschlussplan Einkammergehäuse	16
6	In Betrieb nehmen	
6.1	Allgemein	19
6.2	Bedienelemente	19
6.3	Funktionstabelle	20
6.4	Wiederkehrender Funktionstest	21
7	Instandhalten und Störungen beseitigen	
7.1	Wartung	24
7.2	Störungen beseitigen	24
7.3	Elektronikeinsatz tauschen	25
7.4	Das Gerät reparieren	27
8	Ausbauen	
8.1	Ausbauschritte	28
8.2	Entsorgen	28
9	Anhang	
9.1	Technische Daten	29
9.2	Maße	32

Ergänzende Dokumentation



Information:

Je nach bestellter Ausführung gehört ergänzende Dokumentation zum Lieferumfang. Diese finden Sie im Kapitel "*Produktbeschreibung*".

Anleitungen für Zubehör und Ersatzteile



Tipp:

Für den sicheren Einsatz und Betrieb Ihres LBV 310 bieten wir Zubehör und Ersatzteile an. Die zugehörigen Dokumentationen sind:

- 36052 - Elektronikeinsatz LBV Serie 300

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 und Störungsbeseitigung. 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.

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 LBV 310 ist ein Sensor zur Grenzstanderfassung.

Detaillierte Angaben zum Einsatzbereich finden Sie im Kapitel "*Produktbeschreibung*".

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

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.

2.3 Warnung vor Fehlgebrauch

Bei nicht sachgerechter oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung können von diesem Gerät anwendungsspezifische Gefahren ausgehen, so z. B. ein Überlauf des Behälters oder Schäden an Anlagenteilen durch falsche Montage oder Einstellung.

2.4 Allgemeine Sicherheitshinweise

Das Gerät entspricht dem Stand der Technik unter Beachtung der üblichen Vorschriften und Richtlinien. Durch den Anwender sind die Sicherheitshinweise in dieser Betriebsanleitung, die landesspezifischen Installationsstandards sowie die geltenden Sicherheitsbestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

Das Gerät darf nur in technisch einwandfreiem und betriebssicheren Zustand betrieben werden. Der Betreiber ist für den störungsfreien Betrieb des Gerätes verantwortlich.

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.

2.5 Sicherheitskennzeichen am Gerät

Die auf dem Gerät angebrachten Sicherheitskennzeichen und -hinweise sind zu beachten.

2.6 CE-Konformität

Dieses Gerät erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der zutreffenden EG-Richtlinien. Mit der Anbringung des CE-Zeichens bestätigen wir die erfolgreiche Prüfung.

2.7 Sicherheitshinweise für Ex-Bereiche

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

3 Produktbeschreibung

3.1 Aufbau

Lieferumfang

Der Lieferumfang besteht aus:

- Grenzstandsensord LBV 310
- Dokumentation
 - Dieser Betriebsanleitung
 - Ex-spezifischen "Sicherheitshinweisen" (bei Ex-Ausführungen)
 - Ggf. weiteren Bescheinigungen

Komponenten

Der LBV 310 besteht aus den Komponenten:

- Gehäusedeckel
- Gehäuse mit Elektronik
- Prozessanschluss mit Schwinggabel

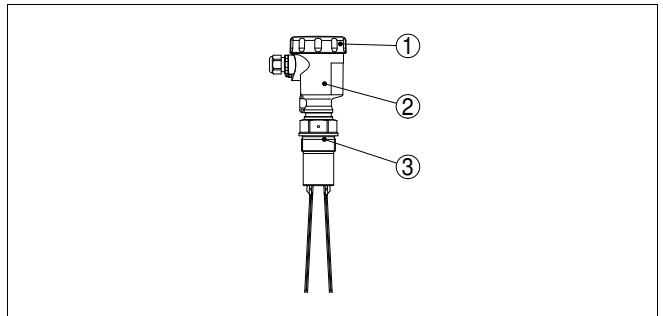


Abb. 1: LBV 310 - mit Kunststoffgehäuse

- 1 Gehäusedeckel
- 2 Gehäuse mit Elektronik
- 3 Prozessanschluss

Typschild

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

- Artikelnummer
- Seriennummer
- Technische Daten
- Artikelnummern Dokumentation

Zusätzlich zum Typschild außen am Gerät finden Sie die Seriennummer auch im Inneren des Gerätes.

3.2 Arbeitsweise

Einsatzbereich

Der LBV 310 ist ein Grenzstandsensord mit Schwinggabel zur Grenzstandererfassung.

Er ist konzipiert für industrielle Einsätze in allen Bereichen der Verfahrenstechnik und wird vorzugsweise in Schüttgütern eingesetzt.

Typische Anwendungen sind Überlauf- und Trockenlaufschutz. Durch sein einfaches und robustes Messsystem lässt sich der LBV 310 nahezu unabhängig von den chemischen und physikalischen Eigenschaften des Schüttgutes einsetzen.

Er arbeitet auch unter starken Fremdvibrationen oder bei wechselndem Füllgut.

Funktionsüberwachung

Der Elektronikeinsatz des LBV 310 überwacht kontinuierlich folgende Kriterien:

- Korrekte Schwingfrequenz
- Leitungsbruch zum Piezoantrieb

Wird eine der genannten Funktionsstörungen erkannt, so meldet die Elektronik dies über einen definierten Strom an das Auswertgerät. Zusätzlich wird die Verbindungsleitung zum Schwingelement überwacht.

Funktionsprinzip

Die Schwinggabel wird piezoelektrisch angetrieben und schwingt auf ihrer mechanischen Resonanzfrequenz von ca. 150 Hz. Wird die Schwinggabel mit Füllgut bedeckt, ändert sich die Schwingamplitude. Diese Änderung wird vom eingebauten Elektronikeinsatz erfasst und in einen Schaltbefehl umgewandelt.

Spannungsversorgung

Der LBV 310 mit der NAMUR-Elektronik kann, je nach Ihren Anforderungen, an verschiedene NAMUR-Trennschaltverstärker angeschlossen werden. Die Spezifikationen für die NAMUR-Trennschaltverstärker finden Sie im Kapitel "*Technische Daten*".

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

3.3 Bedienung

In der Werkseinstellung können Füllgüter mit einer Dichte $> 0,02 \text{ g/cm}^3$ (0.0008 lbs/in^3) gemessen werden. Bei Füllgütern mit niedriger Dichte $> 0,008 \text{ g/cm}^3$ (0.0003 lbs/in^3) kann das Gerät angepasst werden.

Auf dem Elektronikeinsatz finden Sie folgende Anzeige- und Bedienelemente:

- Kontrollleuchte zur Anzeige des Schaltzustandes (gelb)
- Potentiometer zur Anpassung an die Füllgütdichte
- Betriebsartenumschaltung zur Wahl des Schaltverhaltens (Kennlinienumkehr)
- Simulationstaste

3.4 Lagerung und Transport

Verpackung

Ihr Gerät wurde auf dem Weg zum Einsatzort durch eine Verpackung geschützt. Dabei sind die üblichen Transportbeanspruchungen durch eine Prüfung nach DIN EN 24180 abgesichert.

Bei Standardgeräten besteht die Verpackung aus Karton, ist umweltverträglich und wieder verwertbar. Der Messfühler ist zusätzlich mit einer Schutzkappe aus Pappe versehen. 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 siehe Kapitel "*Anhang - Technische Daten - Umgebungsbedingungen*"
 - Relative Luftfeuchte 20 ... 85 %

Lager- und Transporttemperatur

4 Montieren

4.1 Allgemeine Hinweise

Eignung für die Prozessbedingungen

Stellen Sie sicher, dass sämtliche, im Prozess befindlichen Teile des Gerätes, insbesondere Sensorelement, Prozessdichtung und Prozessanschluss für die auftretenden Prozessbedingungen geeignet sind. Dazu zählen insbesondere Prozessdruck, Prozesstemperatur sowie die chemischen Eigenschaften der Medien.

Die Angaben dazu finden Sie im Kapitel "*Technische Daten*" bzw. auf dem Typschild.

Schaltpunkt

Grundsätzlich kann der LBV 310 in jeder beliebigen Lage eingebaut werden. Das Gerät muss lediglich so montiert werden, dass sich das Schwingelement auf Höhe des gewünschten Schaltpunktes befindet.

Feuchtigkeit

Verwenden Sie die empfohlenen Kabel (siehe Kapitel "*An die Spannungsversorgung anschließen*") und ziehen Sie die Kabelverschraubung fest an.

Sie schützen Ihr Gerät zusätzlich gegen das Eindringen von Feuchtigkeit, indem Sie das Anschlusskabel vor der Kabelverschraubung nach unten führen. Regen- und Kondenswasser können so abtropfen. Dies gilt vor allem bei Montage im Freien, in Räumen, in denen mit Feuchtigkeit zu rechnen ist (z. B. durch Reinigungsprozesse) oder an gekühlten bzw. beheizten Behältern.

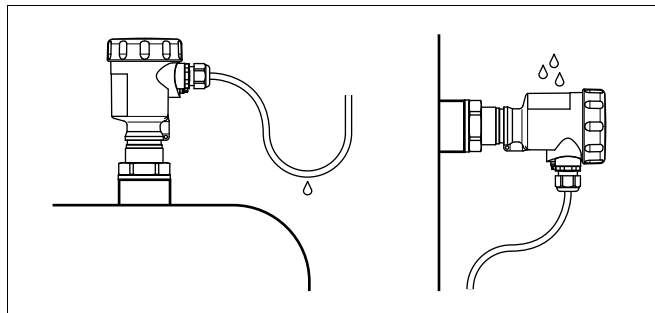


Abb. 2: Maßnahmen gegen das Eindringen von Feuchtigkeit

Transport

Halten Sie den LBV 310 nicht am Schwingelement. Insbesondere bei Flansch- oder Rohrversionen kann der Sensor durch das Gerätegewicht beschädigt werden.

Entfernen Sie die Schutzkappe erst unmittelbar vor dem Einbau.

Druck/Vakuum

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

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

Handhabung

Der Vibrationsgrenzschafter ist ein Messgerät und muss entsprechend behandelt werden. Ein Verbiegen des Schwingelements führt zur Zerstörung des Gerätes.



Warnung:

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

Verwenden Sie zum Einschrauben den Sechskant oberhalb des Gewindes.

4.2 Montagehinweise

Stutzen

Das Schwingelement sollte möglichst frei in den Behälter ragen, um Ablagerungen zu verhindern. Vermeiden Sie deshalb Stutzen für Flansche und Einschraubstutzen. Dies gilt vor allem für Füllgüter, die zu Anhaftungen neigen.

Befüllöffnung

Bauen Sie das Gerät so ein, dass die Schwinggabel nicht direkt in den Befüllstrom ragt.

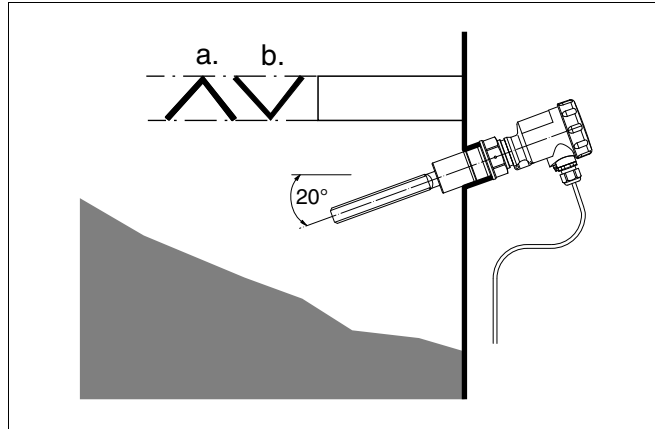


Abb. 3: Horizontaler Einbau

- a Schutzblech
- b Konkaves Schutzblech für abrasive Schüttgüter

Sollte ein solcher Einbauort erforderlich sein, montieren Sie ein geeignetes Schutzblech über bzw. vor dem Schwingelement, siehe Darstellung "a").

Bei abrasiven Schüttgütern hat sich die Montage nach Darstellung "b" bewährt. Im konkaven Schutzblech bildet sich eine Schüttgutwächte, die einen Verschleiß des Schutzblechs verhindert.

Horizontaler Einbau

Um einen möglichst genauen Schaltpunkt zu erreichen, können Sie den LBV 310 horizontal einbauen. Wenn sich der Schaltpunkt jedoch in einer Toleranz von einigen Zentimetern bewegen darf, empfehlen wir, den LBV 310 ca. 20° schräg nach unten geneigt einzubauen, damit sich keine Ablagerungen bilden können.

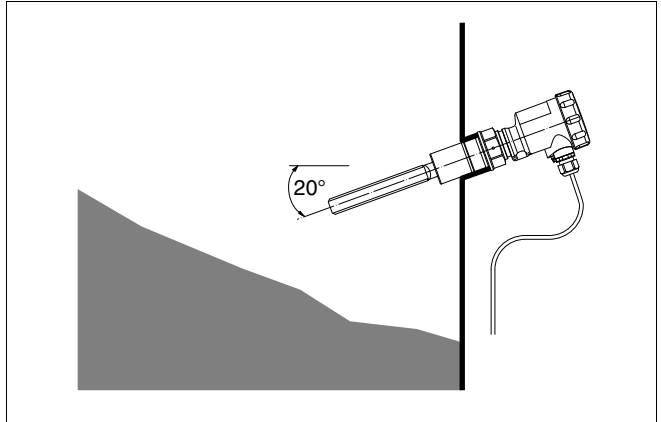


Abb. 4: Horizontaler Einbau

Einströmendes Füllgut

Wenn der LBV 310 im Befüllstrom eingebaut ist, kann dies zu unerwünschten Fehlmessungen führen. Montieren Sie den LBV 310 deshalb an einer Stelle im Behälter, wo keine störenden Einflüsse, wie z. B. von Befüllöffnungen, Rührwerken etc. auftreten können.

Strömungen

Damit die Schwinggabel des LBV 310 bei Füllgutbewegungen möglichst wenig Widerstand bietet, sollten die Flächen der Schwinggabel parallel zur Füllgutbewegung stehen.

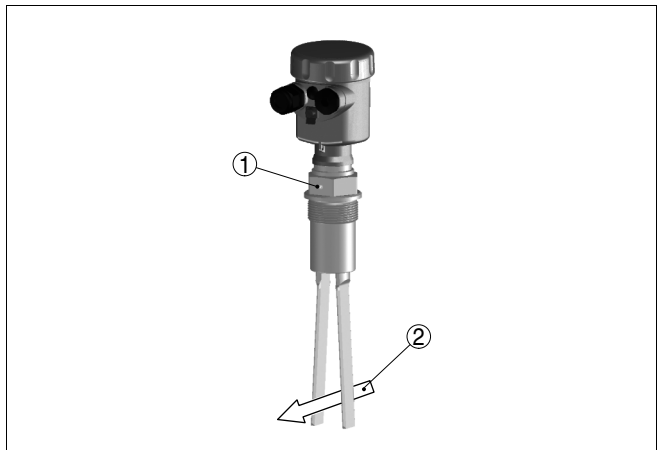


Abb. 5: Strömungsausrichtung der Schwinggabel

- 1 Markierung bei Gewindeausführung
- 2 Strömungsrichtung

Anhaftende Füllgüter

Bei horizontalem Einbau in anhaftenden Füllgütern sollten die Flächen der Schwinggabel möglichst senkrecht stehen, um Ablagerungen auf der Schwinggabel möglichst gering zu halten. Bei der Gewindeausführung ist eine Markierung auf dem Sechskant. Damit können Sie die Stellung der Schwinggabel beim Einschrauben kontrollieren. Wenn der Sechskant auf der Flachdichtung aufsitzt, kann das Gewinde noch ca. um eine halbe Umdrehung weitergedreht werden. Das genügt, um die empfohlene Einbaulage zu erreichen.

Bei Flanschausführungen ist die Gabel auf die Flanschbohrungen ausgerichtet.

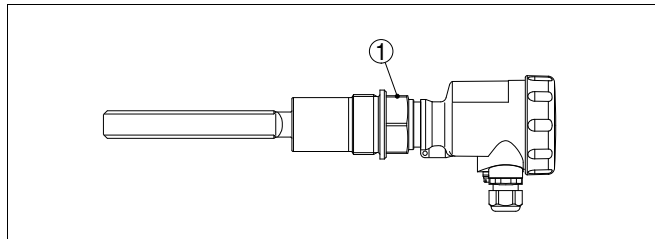


Abb. 6: Horizontaler Einbau - Markierung

1 Markierung bei Gewindeausführung oben

Prallschutz gegen Stein- schlag

Bei Anwendungen z. B. in Sandfängen oder in Absetzbecken für Grobsedimente ist das Schwingelement mit einem geeigneten Prallblech vor Beschädigungen zu schützen.

Dieses Prallblech müssen Sie selbst anfertigen.

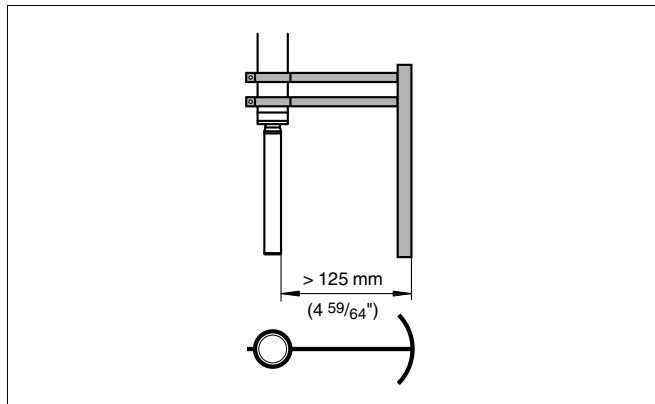


Abb. 7: Prallblech zum Schutz vor Beschädigungen

5 An die Spannungsversorgung anschließen

5.1 Anschluss vorbereiten

Sicherheitshinweise beachten

Beachten Sie grundsätzlich folgende Sicherheitshinweise:

- Nur in spannungslosem Zustand anschließen

Sicherheitshinweise für Ex-Anwendungen beachten



In explosionsgefährdeten Bereichen müssen die entsprechenden Vorschriften, Konformitäts- und Baumusterprüfbescheinigungen der Sensoren und der Versorgungsgeräte beachtet werden.

Spannungsversorgung auswählen

Schließen Sie die Betriebsspannung gemäß den nachfolgenden Anschlussbildern an. Beachten Sie dazu die allgemeinen Installationsvorschriften. Verbinden Sie den LBV 310 grundsätzlich mit der Behältererde (PA) bzw. bei Kunststoffbehältern mit dem nächstgelegenen Erdpotenzial. Seitlich am Gerätegehäuse befindet sich dazu eine Erdungsklemme zwischen den Kabelverschraubungen. Diese Verbindung dient zur Ableitung elektrostatischer Aufladungen. Bei Ex-Anwendungen müssen Sie übergeordnet die Errichtungsvorschriften für explosionsgefährdete Bereiche beachten.

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

Anschlusskabel auswählen

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

Verwenden Sie Kabel mit rundem Querschnitt. Ein Kabelaußendurchmesser von 5 ... 9 mm (0.2 ... 0.35 in) gewährleistet die Dichtwirkung der Kabelverschraubung. Wenn Sie Kabel mit anderem Durchmesser oder Querschnitt einsetzen, wechseln Sie die Dichtung oder verwenden Sie eine geeignete Kabelverschraubung.



Verwenden Sie für LBV 310 in explosionsgeschützten Bereichen nur zugelassene Kabelverschraubungen.

Anschlusskabel für Ex-Anwendungen auswählen



Bei Ex-Anwendungen sind die entsprechenden Errichtungsvorschriften zu beachten.

5.2 Anschlusschritte



Bei Ex-Geräten darf der Gehäusedeckel nur dann geöffnet werden, wenn keine explosionsfähige Atmosphäre vorhanden ist.

Gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Gehäusedeckel abschrauben
- 2 Überwurfmutter der Kabelverschraubung lösen

- 3 Anschlusskabel ca. 10 cm (4 in) abmanteln, Aderenden ca. 1 cm (0.4 in) abisolieren
- 4 Kabel durch die Kabelverschraubung in den Sensor schieben
- 5 Öffnungshebel der Klemmen mit einem Schraubendreher anheben (siehe nachfolgende Abbildung)

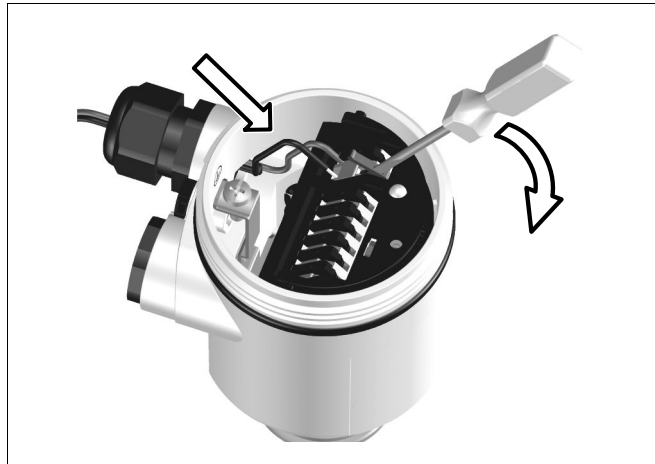


Abb. 8: Anschlusschritte 5 und 6

- 6 Aderenden nach Anschlussplan in die offenen Klemmen stecken
 - 7 Öffnungshebel der Klemmen nach unten drücken, die Klemmenfeder schließt hörbar
 - 8 Korrekten Sitz der Leitungen in den Klemmen durch leichtes Ziehen prüfen
 - 9 Überwurfmutter der Kabelverschraubung fest anziehen. Der Dichtring muss das Kabel komplett umschließen
 - 10 Eventuell neuen Abgleich durchführen
 - 11 Gehäusedeckel verschrauben
- Der elektrische Anschluss ist somit fertig gestellt.

5.3 Anschlussplan Einkammergehäuse



Die nachfolgenden Abbildungen gelten sowohl für die Nicht-Ex-, als auch für die EEx-d-Ausführung.

Gehäuseübersicht

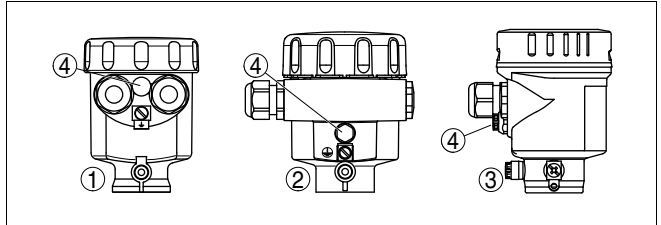


Abb. 9: Werkstoffvarianten Einkammergehäuse

- 1 Kunststoff (nicht bei EEx d)
- 2 Aluminium
- 3 Edelstahl, elektropoliert
- 4 Filterelement für Luftdruckausgleich

Anschlussplan

Zum Anschluss an Trennverstärker nach NAMUR (IEC 60947-5-6, EN 50227). Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Technische Daten".

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Technische Daten", "Ex-technische Daten" finden Sie im mitgelieferten "Sicherheitshinweis".

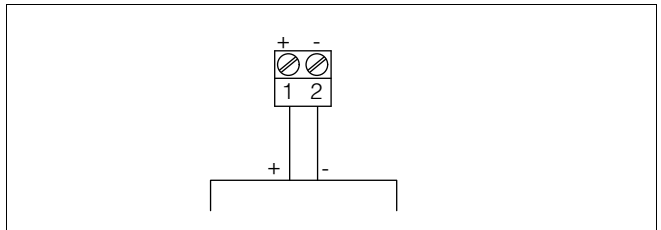


Abb. 10: Anschlussplan Einkammergehäuse

Externe Simulationstaste

Sie können, zusätzlich zur Testtaste auf dem Elektronikeinsatz, einen externen Taster anschließen, um den Testablauf zu starten. Schließen Sie den Taster nach folgendem Anschlussplan an. Die Klemmen 3 und 4 sind im Auslieferungszustand gebrückt.

Weitere Informationen finden Sie unter "Wiederkehrender Funktionstest".

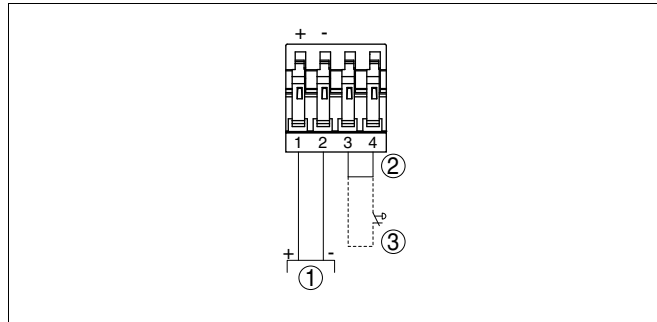


Abb. 11: Anschlussplan - Externe Simulationstaste

- 1 NAMUR-Trennschaltverstärker
- 2 Brücke
- 3 Externe Simulationstaste

6 In Betrieb nehmen

6.1 Allgemein

Die Zahlenangaben in Klammern beziehen sich auf die nachfolgenden Abbildungen.

Funktion/Aufbau

Auf dem Elektronikereinsatz finden Sie folgende Anzeige- und Bedienelemente:

- Potentiometer zur Anpassung an die Füllgutdichte (1)
- DIL-Schalter zur Betriebsartenumschaltung - min./max. (2)
- Simulationstaste (3)
- Kontrollleuchte (6)

6.2 Bedienelemente

Elektronik- und Anschlussraum

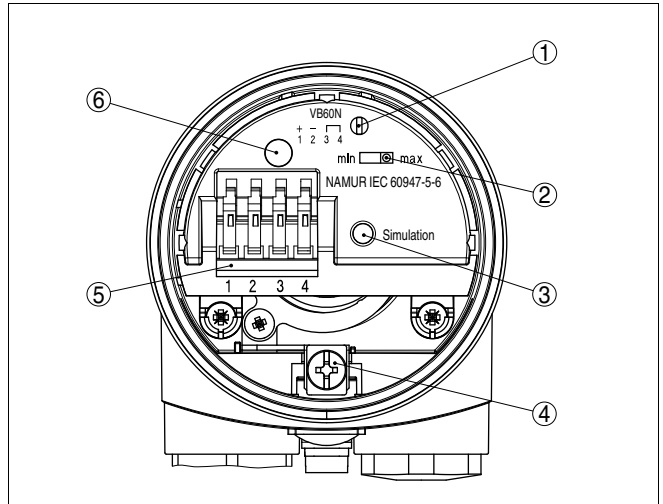


Abb. 12: Elektronik- und Anschlussraum - NAMUR-Ausgang

- 1 Potentiometer zur Schaltpunktanpassung
- 2 DIL-Schalter zur Kennlinienumkehr
- 3 Simulationstaste
- 4 Erdungsklemme
- 5 Anschlussklemmen
- 6 Kontrollleuchte

Schaltpunktanpassung (1)

Mit dem Potentiometer können Sie den Schaltpunkt an das Schüttgut anpassen. Es ist ab Werk voreingestellt und muss nur in Grenzfällen verändert werden.

Das Potentiometer des LBV 310 steht ab Werk auf Rechtsanschlag ($> 0,02 \text{ g/cm}^3$ bzw. $0,0008 \text{ lbs/in}^3$). Bei besonders leichten Schüttgütern drehen Sie das Potentiometer auf Linksanschlag ($> 0,008 \text{ g/cm}^3$ bzw. $0,0003 \text{ lbs/in}^3$). Damit wird der LBV 310 empfindlicher und kann leichte Schüttgüter sicherer detektieren.

Kennlinienumkehr (2)

Mit dem DIL-Schalter können Sie die Kennlinie umkehren. Sie können zwischen fallender Kennlinie (Schalterstellung max.) und steigender Kennlinie (Schalterstellung min.) wählen. Sie können damit den gewünschten Strom ausgeben lassen.

Betriebsarten

- Min. - steigende Kennlinie (High current bei Bedeckung)
- Max. - fallende Kennlinie (Low current bei Bedeckung)

Der NAMUR-Ausgang ist umschaltbar auf fallende oder steigende Kennlinie (siehe auch "*Funktionstabelle*").

Simulationstaste (3)

Die Simulationstaste ist auf der Oberseite des Elektronikeinsatzes versenkt angebracht. Drücken Sie die Simulationstaste mit einem geeigneten Gegenstand (Schraubendreher, Kugelschreiber, etc.).

Bei Betätigung wird eine Leitungsunterbrechung zwischen Sensor und Auswertereinheit simuliert. Am Sensor erlischt die Kontrollleuchte. Die Messanordnung muss bei Betätigung eine Störung melden und in den sicheren Zustand gehen.

Beachten Sie, dass die nachgeschalteten Geräte während der Betätigung aktiviert sind. Damit können Sie die korrekte Funktion der Messeinrichtung kontrollieren.

Kontrollleuchte (6)

Kontrollleuchte (LED) zur Anzeige des Schaltzustandes

- Gelb = High current $\geq 2,2 \text{ mA}$
- Dunkel = Low current $\leq 1 \text{ mA}$
- Gelb (blinkt) = Störung $\leq 1 \text{ mA}$

6.3 Funktionstabelle










Grenzschalter LBV 310

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Schaltzustände in Abhängigkeit von der eingestellten Betriebsart und dem Füllstand.



Hinweis:

Die Betriebsarteneinstellung am NAMUR-Trennschaltverstärker ist so zu wählen, dass der Schaltausgang bei Störmeldung ($I \leq 1 \text{ mA}$) in die sichere Lage geht.

	Füllstand	Signalstrom - Sensor	Kontrollleuchte
Fallende Kennlinie max.		$\geq 2,2 \text{ mA}$	
Fallende Kennlinie min.		$\leq 1 \text{ mA}$	
Steigende Kennlinie min.		$\geq 2,2 \text{ mA}$	
Steigende Kennlinie max.		$\leq 1 \text{ mA}$	
Störung	beliebig	$\leq 1 \text{ mA}$	 blinkt

6.4 Wiederkehrender Funktionstest

Gemäß IEC 61508.

Der LBV 310 ist in der Betriebsart A (Überfüllsicherung) qualifiziert für den Einsatz in Messketten der Stufe SIL2 gemäß IEC 61508 (redundant ausgeführt, Stufe SIL3).

SIL

Die folgenden Gerätecombinationen erfüllen die Anforderungen nach SIL:

LBV 310

- Elektronikeinsatz WE60N

Wiederkehrender Funktionstest

Der wiederkehrende Funktionstest nach IEC 61508 kann durch Betätigen der Simulationstaste am Elektronikeinsatz oder durch kurze (> 2 Sekunden) Unterbrechung der Zuleitung zum Sensor durchgeführt werden. Dabei muss die Richtigkeit der aufeinanderfolgenden Schaltzustände am Trennschaltverstärker sowie den nachgestellten Einrichtungen beobachtet werden. Der Sensor muss somit weder ausgebaut noch durch Befüllen des Behälters zum Ansprechen gebracht werden. Dies gilt für LBV 310 mit dem NAMUR-Elektronikeinsatz WE60N.

Sie können den Funktionstest mit den ausgegebenen Stromwerten auch direkt über eine SSPS oder ein Prozessleitsystem durchführen.

Simulationstaste am Elektronikeinsatz

Bei Messanordnungen in Verbindung mit dem NAMUR-Elektronikeinsatz WE60N kann ein Funktionstest durchgeführt werden. Die Schaltverzögerung muss dazu auf 0,5 s eingestellt sein. Der LBV 310 hat eine integrierte Simulationstaste. Die Simulationstaste ist auf dem Elektronikeinsatz versenkt angebracht. Drücken Sie die Simulationstaste für > 2 Sekunden.

Wenn der LBV 310 an einer SSPS angeschlossen ist, müssen Sie dazu die Verbindungsleitung zum Sensor für > 2 Sekunden unterbrechen.

Nach Loslassen der Simulationstaste oder kurzer Unterbrechung der Verbindungsleitung zum Sensor, können Sie die komplette Messeinrichtung auf korrekte Funktion überprüfen. Während des Tests wird ein Schaltvorgang simuliert.

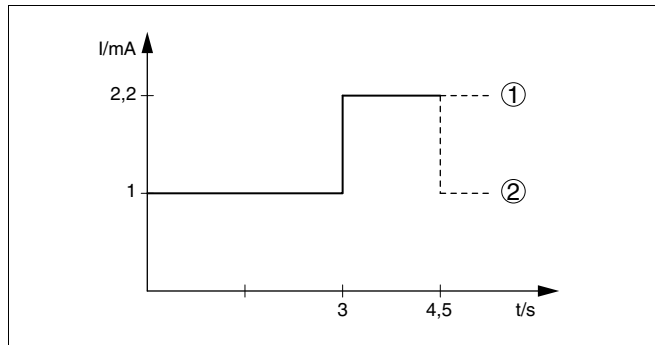








Abb. 22: Ablaufdiagramm des Funktionstests

- 1 Vollmeldung
- 2 Leermeldung

Kontrollieren Sie, ob die Schaltzustände in der richtigen Reihenfolge und der angegebenen Dauer auftreten. Ist dies nicht der Fall, liegt ein Fehler in der Messeinrichtung vor. Beachten Sie, dass die nachgeschalteten Geräte während des Funktionstests aktiviert werden. Damit können Sie die korrekte Funktion der Messeinrichtung kontrollieren.

Testablauf

(nach Loslassen der Simulationstaste)

	Sensorstrom	Füllstandrelais Trennschaltverstärker - Überlaufschutz	Füllstandrelais Trennschaltverstärker - Trockenlaufschutz	Kontrollleuchte Trennschaltverstärker - Überlaufschutz	Kontrollleuchte Trennschaltverstärker - Trockenlaufschutz	Kontrollleuchte - Sensor
1. Low Current (ca. 3 s)	ca. 1 mA	stromführend	stromlos			
2. High Current (ca. 1,5 s)	ca. 2,2 mA	stromlos	stromführend			
3. zurück zum aktuellen Betriebszustand						



Hinweis:

Bei Einsatz in Messketten nach IEC 61508 ist Betriebsart B (Trockenlaufschutz) nicht zulässig.

Mit den angegebenen Stromwerten können sie den Funktionstest auch direkt über eine SSPS oder ein Prozessleitsystem durchführen.

7 Instandhalten und Störungen beseitigen

7.1 Wartung

Der LBV 310 bedarf bei bestimmungsgemäßer Verwendung im Normalbetrieb keiner besonderen Wartung.

7.2 Störungen beseitigen

Verhalten bei Störungen	Es liegt in der Verantwortung des Anlagenbetreibers, geeignete Maßnahmen zur Beseitigung aufgetretener Störungen zu ergreifen.
Störungsursachen	<p>Der LBV 310 bietet Ihnen ein Höchstmaß an Funktionssicherheit. Dennoch können während des Betriebes Störungen auftreten. Diese können z. B. folgende Ursachen haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Sensor ● Prozess ● Spannungsversorgung ● Signalauswertung
Störungsbeseitigung	Die erste Maßnahme ist die Überprüfung des Ausgangssignals. In vielen Fällen lassen sich die Ursachen auf diesem Wege feststellen und die Störungen so beseitigen.
Schaltsignal überprüfen	<p>? Der LBV 310 meldet bedeckt ohne Füllgutbedeckung (Überfüllsicherung)</p> <p>? Der LBV 310 meldet unbedeckt mit Füllgutbedeckung (Trockenlaufschutz)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Betriebsspannung zu niedrig <ul style="list-style-type: none"> → Betriebsspannung prüfen ● Elektronik defekt <ul style="list-style-type: none"> → Kennlinienumkehrschalter betätigen. Wenn das Gerät daraufhin umschaltet, kann das Gerät mechanisch beschädigt sein. Sollte die Schaltfunktion auf der korrekten Betriebsart wieder fehlerhaft sein, senden Sie das Gerät zur Reparatur ein. → Kennlinienumkehrschalter betätigen. Wenn das Gerät daraufhin nicht umschaltet, ist der Elektronikeinsatz defekt. Elektronikeinsatz tauschen. → Schwingelement auf eventuelle Anhaftungen kontrollieren und diese entfernen. ● Einbauort ungünstig <ul style="list-style-type: none"> → Gerät an einer Stelle einbauen, an der sich keine Toträume oder Wächten im Behälter bilden können

- Kontrollieren, ob das Schwingelement durch Anhaftungen am Stutzen bedeckt wird
- Falsche Kennlinie gewählt
- Korrekte Kennlinie am Kennlinienumschalter einstellen (Überlaufschutz, Trockenlaufschutz). Die Verkabelung sollte nach dem Ruhestromprinzip ausgeführt werden.
- ? Kontrollleuchte blinkt gelb
 - Störung an der Elektronik
 - Elektronikeinsatz tauschen
- ? Kontrollleuchte blinkt gelb
 - Gerät defekt
 - Gerät austauschen bzw. zur Reparatur einsenden

Verhalten nach Störungs**beseitigung**

Je nach Störungsursache und getroffenen Maßnahmen sind ggf. die im Kapitel "*In Betrieb nehmen*" beschriebenen Handlungsschritte erneut zu durchlaufen.

7.3 Elektronikeinsatz tauschen

Generell können alle Elektronikeinsätze der Typenreihe WE60 untereinander getauscht werden. Falls Sie einen Elektronikeinsatz mit einem anderen Signalausgang verwenden wollen, können Sie die dazu passende Betriebsanleitung auf unserer Homepage unter Downloads herunterladen.



Bei EEx-d-Geräten darf der Gehäusedeckel nur dann geöffnet werden, wenn keine explosionsfähige Atmosphäre vorhanden ist.

Gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Spannungsversorgung abschalten
- 2 Gehäusedeckel abschrauben
- 3 Öffnungshebel der Klemmen mit einem Schraubendreher anheben
- 4 Anschlussleitungen aus den Klemmen herausziehen
- 5 Die beiden Halteschrauben mit einem Schraubendreher (Torx Größe T10 oder Schlitz 4) lösen

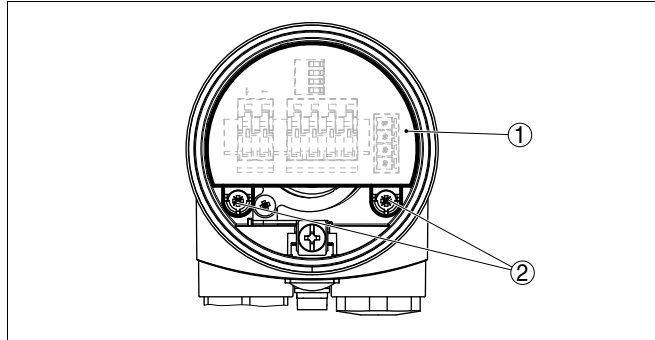


Abb. 29: Halteschrauben lösen

- 1 *Elektronikeinsatz*
 - 2 *Halteschrauben (2 Stück)*
- 6 Alten Elektronikeinsatz herausziehen
 - 7 Neuen Elektronikeinsatz mit dem Alten vergleichen. Das Typschild auf dem Elektronikeinsatz muss dem Typschild des alten Elektronikeinsatzes entsprechen. Dies gilt vor allem für Geräte in explosionsgeschützten Bereichen.
 - 8 Einstellungen der beiden Elektronikeinsätze vergleichen. Die Bedienelemente des neuen Elektronikeinsatzes auf dieselbe Einstellung des alten Elektronikeinsatzes stellen.



Information:

Achten Sie darauf, dass das Gehäuse während des Elektroniktausches nicht verdreht wird. Der Stecker kann dadurch in einer anderen Stellung stehen.

- 9 Elektronikeinsatz vorsichtig einstecken. Darauf achten, dass der Stecker in korrekter Position steht.
 - 10 Die beiden Halteschrauben mit einem Schraubendreher (Torx Größe T10 oder Schlitz 4) einschrauben und festziehen
 - 11 Aderenden nach Anschlussplan in die offenen Klemmen stecken
 - 12 Öffnungshebel der Klemmen nach unten drücken, die Klemmenfeder schließt hörbar
 - 13 Korrekten Sitz der Leitungen in den Klemmen durch leichtes Ziehen prüfen
 - 14 Kabelverschraubung auf Dichtigkeit überprüfen. Der Dichtring muss das Kabel komplett umschließen.
 - 15 Gehäusedeckel verschrauben
- Der Elektroniktausch ist somit abgeschlossen.

7.4 Das Gerät reparieren

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

8 Ausbauen

8.1 Ausbauschritte

**Warnung:**

Achten Sie vor dem Ausbauen auf gefährliche Prozessbedingungen wie z. B. Druck im Behälter, 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.



Bei Ex-Geräten darf der Gehäusedeckel nur dann geöffnet werden, wenn keine explosionsfähige Atmosphäre vorhanden ist.

8.2 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.

WEEE-Richtlinie 2002/96/EG

Das vorliegende Gerät unterliegt nicht der WEEE-Richtlinie 2002/96/EG 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.

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.

9 Anhang

9.1 Technische Daten

Allgemeine Daten

Werkstoff 316L entspricht 1.4404 oder 1.4435

Werkstoffe, medienberührt

– Prozessanschluss - Gewinde	316L
– Prozessanschluss - Flansch	316L
– Prozessdichtung	Klingersil C-4400
– Schwinggabel	316L
– Verlängerungsrohr ø 43 mm (1.7 in)	316L

Werkstoffe, nicht medienberührt

– Kunststoffgehäuse	Kunststoff PBT (Polyester)
– Aluminium-Druckgussgehäuse	Aluminium-Druckguss AISi10Mg, pulverbeschichtet - Basis: Polyester
– Edelstahlgehäuse, elektropoliert	316L
– Dichtung zwischen Gehäuse und Gehäusedeckel	NBR (Edelstahlgehäuse), Silikon (Aluminium-/Kunststoffgehäuse)
– Lichtleiter im Gehäusedeckel (Kunststoff)	PMMA (Makrolon)
– Erdungsklemme	316L

Gerätegewicht (je nach Prozessanschluss) 0,8 ... 4 kg (0.18 ... 8.82 lbs)

Max. seitliche Belastung 600 N (135 lbf) längs zur Gabelseite

Ausgangsgröße

Ausgang Zweileiter-NAMUR-Ausgang

Stromaufnahme

– Kennlinie fallend (max.)	≥ 2,2 mA unbedeckt/≤ 1 mA bedeckt
– Kennlinie steigend (min.)	≤ 1 mA unbedeckt/≥ 2,2 mA bedeckt
– Störmeldung	≤ 1 mA

Erforderliches Auswertesystem

NAMUR-Auswertesystem nach IEC 60947-5-6
(EN 50227/DIN 19234)

Betriebsarten (NAMUR-Ausgang umschaltbar auf fallende oder steigende Kennlinie)

– Min.	steigende Kennlinie (High current bei Bedeckung)
– Max.	fallende Kennlinie (Low current bei Bedeckung)

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur am Gehäuse -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

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

Prozessbedingungen

Messgröße	Grenzstand von Schüttgütern
Prozessdruck	-1 ... 25 bar/-100 ... 2500 kPa (-14.5 ... 363 psig)
LBV 310 aus 316L	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)
Prozesstemperatur (Gewinde- bzw. Flanschttemperatur) mit Temperaturzwischenstück (optional)	-50 ... +250 °C (-58 ... +482 °F)

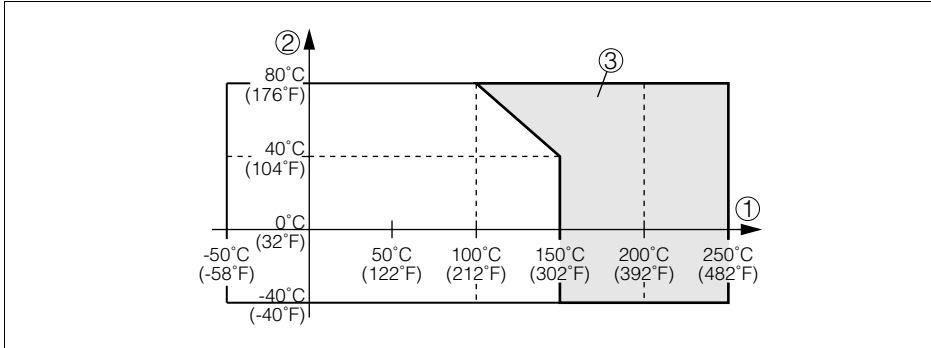


Abb. 30: Umgebungstemperatur - Prozesstemperatur

- 1 Prozesstemperatur
- 2 Umgebungstemperatur
- 3 Temperaturbereich mit Temperaturzwischenstück

Füllgutdichte

- Standard > 0,02 g/cm³ (0.0007 lbs/in³)
- Einstellbar > 0,008 g/cm³ (0.0003 lbs/in³)

Korngröße

max. 10 mm (0.4 in)

Elektromechanische Daten - Ausführung IP 66/IP 67 und IP 66/IP 68; 0,2 bar

Kabeleinführung/Stecker¹⁾

- Einkammergehäuse
 - 1 x Kabelverschraubung M20 x 1,5 (Kabel: ø 5 ... 9 mm), 1 x Blindstopfen M20 x 1,5 oder:
 - 1 x Verschlusskappe ½ NPT, 1 x Blindstopfen ½ NPT
 - oder:
 - 1 x Stecker (je nach Ausführung), 1 x Blindstopfen M20 x 1,5

Federkraftklemmen

für Leitungsquerschnitt bis 1,5 mm² (AWG 16)

¹⁾ Je nach Ausführung M12 x 1, nach DIN 43650, Harting, 7/8" FF.

Bedienelemente

Betriebsartenschalter	
– Min.	steigende Kennlinie (High current bei Bedeckung)
– Max.	fallende Kennlinie (Low current bei Bedeckung)
Potentiometer zur Schaltpunktanpassung	0,02 ... 0,1 g/cm ³ (0.0007 ... 0.036 lbs/in ³)
Simulationstaste	Simulation einer Leitungsunterbrechung zwischen Sensor und Auswerteinheit

Spannungsversorgung

Betriebsspannung (Kennlinie in Norm)	Zum Anschluss an Trennverstärker nach NAMUR IEC 60947-5-6, ca. 8,2 V
Leerlaufspannung	U ₀ ca. 8,2 V
Kurzschlussstrom	I _U ca. 8,2 mA

Elektrische Schutzmaßnahmen

Schutzart	
– Kunststoffgehäuse	IP 66/IP 67
– Aluminiumgehäuse	IP 66/IP 68 (0,2 bar) ²⁾
Überspannungskategorie	III
Schutzklasse	II

Zulassungen

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

²⁾ Voraussetzung für die Einhaltung der Schutzart ist das passende Kabel.

9.2 Maße

LBV 310

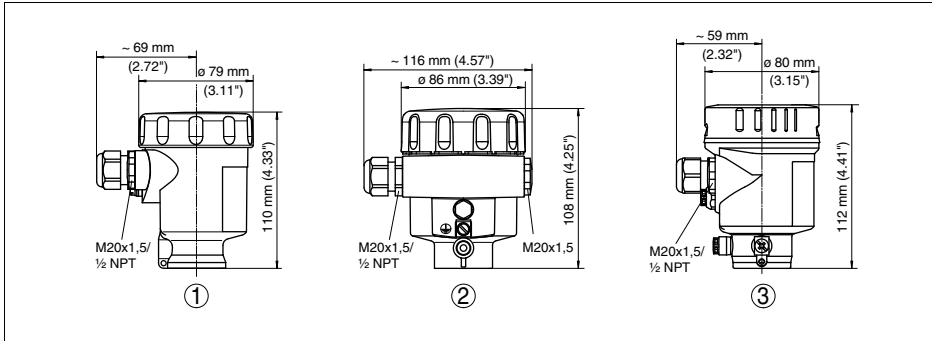


Abb. 31: Gehäuseausführungen

- 1 Kunststoffgehäuse
- 2 Aluminiumgehäuse
- 3 Edelstahlgehäuse, elektropoliert

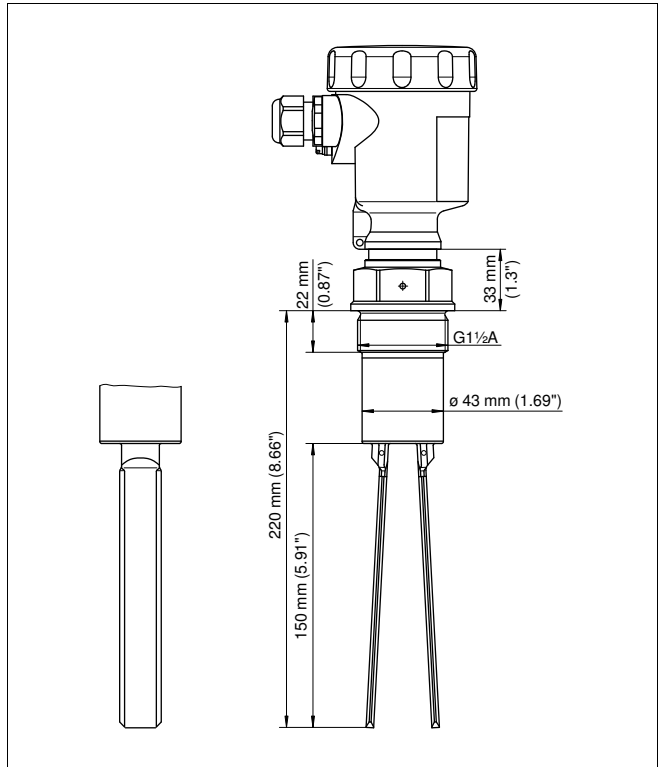


Abb. 32: LBV 310 - Gewindeausführung G1½ A (DIN ISO 228/1)

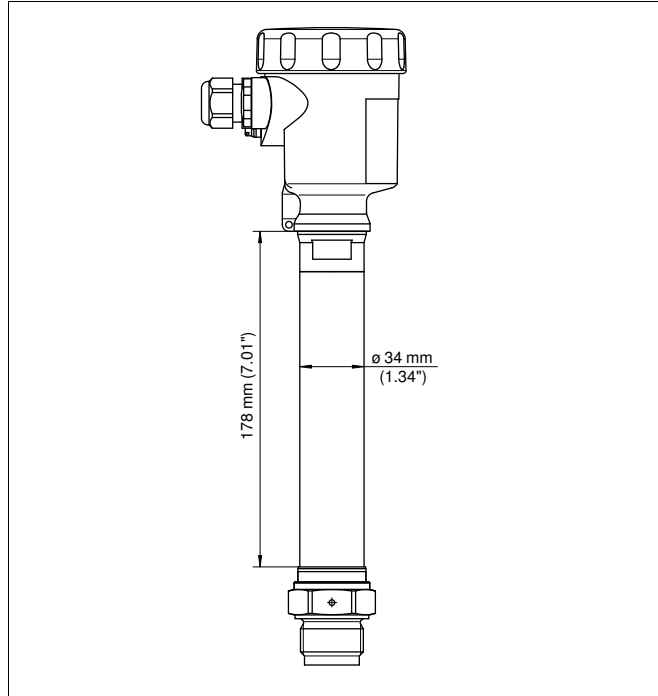


Abb. 33: Temperaturzwischenstück

Australia
Phone +61 3 9497 4100
1800 33 48 02 – tollfree
E-Mail sales@sick.com.au

Belgium/Luxembourg
Phone +32 (0)2 466 55 66
E-Mail info@sick.be

Brasil
Phone +55 11 3215-4900
E-Mail sac@sick.com.br

Ceská Republika
Phone +420 2 57 91 18 50
E-Mail sick@sick.cz

China
Phone +852-2763 6966
E-Mail ghk@sick.com.hk

Danmark
Phone +45 45 82 64 00
E-Mail sick@sick.dk

Deutschland
Phone +49 211 5301-250
E-Mail info@sick.de

España
Phone +34 93 480 31 00
E-Mail info@sick.es

France
Phone +33 1 64 62 35 00
E-Mail info@sick.fr

Great Britain
Phone +44 (0)1727 831121
E-Mail info@sick.co.uk

India
Phone +91-22-4033 8333
E-Mail info@sick-india.com

Israel
Phone +972-4-999-0590
E-Mail info@sick-sensors.com

Italia
Phone +39 02 27 43 41
E-Mail info@sick.it

Japan
Phone +81 (0)3 3358 1341
E-Mail support@sick.jp

Nederlands
Phone +31 (0)30 229 25 44
E-Mail info@sick.nl

Norge
Phone +47 67 81 50 00
E-Mail austefjord@sick.no

Österreich
Phone +43 (0)22 36 62 28 8-0
E-Mail office@sick.at

Polska
Phone +48 22 837 40 50
E-Mail info@sick.pl

Republic of Korea
Phone +82-2 786 6321/4
E-Mail kang@sickkorea.net

Republika Slowenija
Phone +386 (0)1-47 69 990
E-Mail office@sick.si

România
Phone +40 356 171 120
E-Mail office@sick.ro

Russia
Phone +7 495 775 05 34
E-Mail info@sick-automation.ru

Schweiz
Phone +41 41 619 29 39
E-Mail contact@sick.ch

Singapore
Phone +65 6744 3732
E-Mail admin@sicksgp.com.sg

Suomi
Phone +358-9-25 15 800
E-Mail sick@sick.fi

Sverige
Phone +46 10 110 10 00
E-Mail info@sick.se

Taiwan
Phone +886 2 2365-6292
E-Mail sickgrc@ms6.hinet.net

Türkiye
Phone +90 216 587 74 00
E-Mail info@sick.com.tr

USA/Canada/México
Phone +1(952) 941-6780
1800-325-7425 – tollfree
E-Mail info@sickusa.com

More representatives and
agencies in all major industrial
nations at www.sick.com

SICK
Sensor Intelligence.

OPERATING INSTRUCTIONS

LBV 310
- NAMUR



GB

SICK
Sensor Intelligence.

Contents

1	About this document	
1.1	Function	4
1.2	Target group	4
1.3	Symbolism used	4
2	For your safety	
2.1	Authorised personnel	5
2.2	Appropriate use	5
2.3	Warning about misuse	5
2.4	General safety instructions	5
2.5	Safety label on the instrument	6
2.6	CE conformity	6
2.7	Safety instructions for Ex areas	6
3	Product description	
3.1	Configuration	7
3.2	Principle of operation	7
3.3	Operation	8
3.4	Storage and transport	8
4	Mounting	
4.1	General instructions	10
4.2	Mounting instructions	11
5	Connecting to power supply	
5.1	Preparing the connection	15
5.2	Connection procedure	15
5.3	Wiring plan, single chamber housing	16
6	Set up	
6.1	General information	19
6.2	Adjustment elements	19
6.3	Functional chart	20
6.4	Recurring function test	21
7	Maintenance and fault rectification	
7.1	Maintenance	24
7.2	Rectify malfunctions	24
7.3	Exchanging the electronics module	25
7.4	Instrument repair	27
8	Dismounting	
8.1	Dismounting steps	28
8.2	Removal	28
9	Supplement	
9.1	Technical data	29
9.2	Dimensions	32

Supplementary documentation



Information:

Supplementary documents appropriate to the ordered version come with the delivery. You can find them listed in chapter "*Product description*".

Instructions manuals for accessories and replacement parts



Tip:

To ensure reliable setup and operation of your LBV 310, we offer accessories and replacement parts. The associated documents are:

- 36052 - Electronics module LBV series 300

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 and fault rectification. 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 qualified personnel. The contents of this manual should be made available to these personnel and put into practice by them.

1.3 Symbolism 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

Numbers set in front indicate successive steps in a procedure.

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

LBV 310 is a sensor for level detection.

You can find detailed information on the application range 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.

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.

2.3 Warning about misuse

Inappropriate or incorrect use of the instrument can give rise to application-specific hazards, e.g. vessel overfill or damage to system components through incorrect mounting or adjustment.

2.4 General safety instructions

This is a high-tech instrument requiring the strict observance of standard regulations and guidelines. The user must take note of the safety instructions in this operating instructions manual, the country-specific installation standards as well as all prevailing safety regulations and accident prevention rules.

The instrument must only be operated in a technically flawless and reliable condition. The operator is responsible for trouble-free operation of the instrument.

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

2.5 Safety label on the instrument

The safety approval markings and safety tips on the device must be observed.

2.6 CE conformity

This device fulfills the legal requirements of the applicable EC guidelines. By attaching the CE mark, we provide confirmation of successful testing.

2.7 Safety instructions for Ex areas

Please note the Ex-specific safety information for installation and operation in Ex areas. These safety instructions are part of the operating instructions manual and come with the Ex-approved instruments.

3 Product description

3.1 Configuration

Scope of delivery

The scope of delivery encompasses:

- LBV 310 point level sensor
- Documentation
 - this operating instructions manual
 - Ex-specific "*Safety instructions*" (with Ex-versions)
 - if necessary, further certificates

Constituent parts

LBV 310 consists of the components:

- Housing cover
- Housing with electronics
- Process fitting with tuning fork

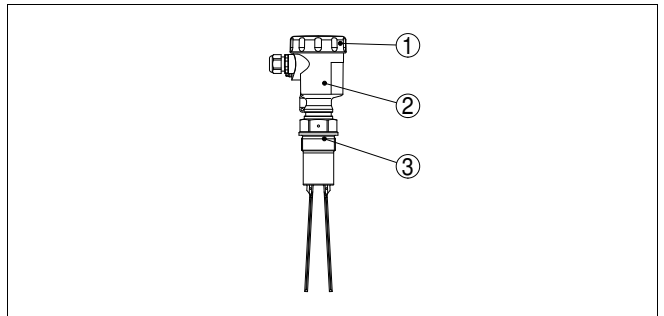


Fig. 1: LBV 310 - with plastic housing

- 1 Housing cover
- 2 Housing with electronics
- 3 Process fitting

Type label

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

- Article number
- Serial number
- Technical data
- Article numbers, documentation

In addition to the type label *outside* on the instrument, you find the serial number also *inside* the instrument.

3.2 Principle of operation

Application area

LBV 310 is a point level sensor with tuning fork for level detection.

It is designed for industrial use in all areas of process technology and is preferably used for bulk solids.

Typical applications are overflow and dry run protection. Thanks to its simple and robust measuring system, LBV 310 is virtually unaffected by the chemical and physical properties of the bulk solid.

It also works when subjected to strong external vibrations or changing products.

Fault monitoring

The electronics module of LBV 310 monitors continuously the following criteria:

- Correct vibrating frequency
- Line break to the piezo drive

If one of these faults is detected, the electronics signals this via a defined current to the signal conditioning instrument. The connection cable to the vibrating element is also monitored.

Functional principle

The tuning fork is piezoelectrically energised and vibrates at its mechanical resonance frequency of approx. 150 Hz. When the tuning fork is submerged in the product, the vibration amplitude changes. This change is detected by the integrated electronics module and converted into a switching command.

Power supply

LBV 310 with NAMUR electronics can be connected to different NAMUR amplifiers depending on your requirements. The specifications for NAMUR amplifiers are available in the "*Technical data*".

The data for power supply are specified in chapter "*Technical data*".

3.3 Operation

With the factory setting, products with a density of $> 0.02 \text{ g/cm}^3$ (0.0008 lbs/in^3) can be measured. The instrument can also be adapted to products with lower density $> 0.008 \text{ g/cm}^3$ (0.0003 lbs/in^3).

On the electronics module you will find the following indicating and adjustment elements:

- Signal lamp for indication of the switching condition (yellow)
- Potentiometer for adaptation to the product density
- Mode switch to select the switching condition (reverse characteristics)
- Simulation key

3.4 Storage and transport

Packaging

Your instrument was protected by packaging during transport. Its capacity to handle normal loads during transport is assured by a test according to DIN EN 24180.

The packaging of standard instruments consists of environment-friendly, recyclable cardboard. In addition, the sensor is provided with a protective cover of paperboard. For special versions PE foam or PE foil is also used. Dispose of the packaging material via specialised recycling companies.

Transport

Transport must be carried out under consideration of the notes on the transport packaging. Nonobservance of these instructions can cause damage to the device.

Transport inspection

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.

Storage

Up to the time of installation, the packages must be left closed and stored according to the orientation and storage markings on the outside.

Unless otherwise indicated, the packages must be stored only under the following conditions:

- Not in the open
- Dry and dust free
- Not exposed to corrosive media
- Protected against solar radiation
- Avoiding mechanical shock and vibration

Storage and transport temperature

- Storage and transport temperature see chapter "*Supplement - Technical data - Ambient conditions*"
- Relative humidity 20 ... 85 %

4 Mounting

4.1 General instructions

Suitability for the process conditions

Make sure that all parts of the instrument exposed to the process, in particular the sensor element, process seal and process fitting, are suitable for the existing process conditions. These include above all the process pressure, process temperature as well as the chemical properties of the medium.

You can find the specifications in chapter "*Technical data*" or on the type label.

Switching point

In general, LBV 310 can be installed in any position. The instrument only has to be mounted in such a way that the vibrating element is at the height of the desired switching point.

Moisture

Use the recommended cables (see chapter "*Connecting to power supply*") and tighten the cable gland.

You can give your instrument additional protection against moisture penetration by leading the connection cable downward in front of the cable entry. Rain and condensation water can thus drain off. This applies mainly to outdoor mounting as well as installation in areas where high humidity is expected (e.g. through cleaning processes) or on cooled or heated vessels.

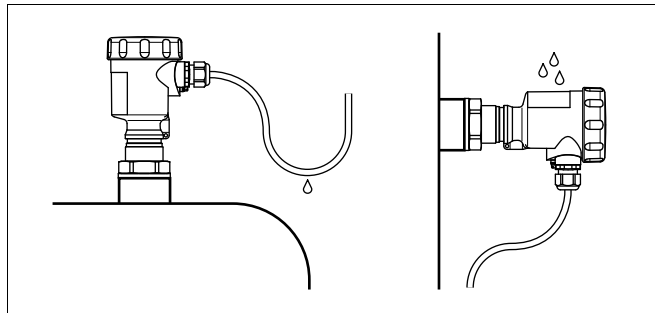


Fig. 2: Measures against moisture penetration

Transport

Do not hold LBV 310 on the vibrating element. Especially with flange and tube versions, the sensor can be damaged by the weight of the instrument.

Remove the protective cover just before mounting.

Pressure/Vacuum

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.

Handling

The vibrating level switch is a measuring instrument and must be treated accordingly. Bending the vibrating element will destroy the instrument.



Warning:

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

Use the hexagon above the thread for screwing in.

4.2 Mounting instructions

Socket

The vibrating element should protrude into the vessel to avoid buildup. For that reason, avoid using mounting bosses for flanges and screwed fittings. This applies particularly to use with adhesive products.

Filling opening

Mount the instrument in such a way that the tuning fork does not protrude directly into the filling stream.

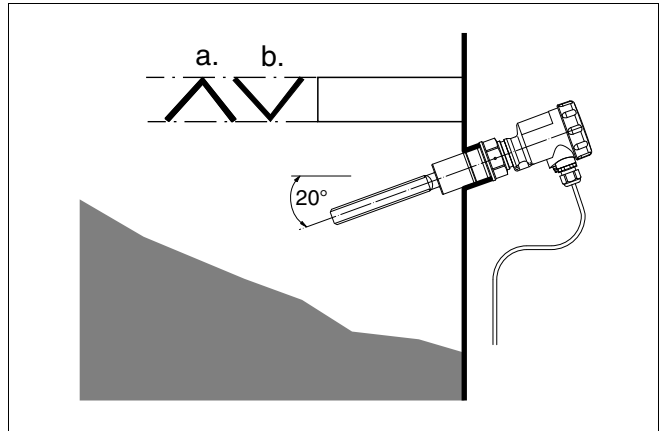


Fig. 3: Horizontal mounting

- a Protective sheet
- b Concave protective sheet for abrasive solids

If such an installation location should be necessary, mount a suitable protective sheet above or in front of the vibrating element, see illustration "a").

In abrasive solids, mounting according to illustration "b" has proven. A spout forms in the concave protective sheet preventing wear of the protective sheet.

Horizontal mounting

To achieve a very precise switching point, you can install LBV 310 horizontally. However, if the switching point can have a tolerance of a few centimeters, we recommend mounting LBV 310 approx. 20° inclined to the vessel bottom to avoid buildup.

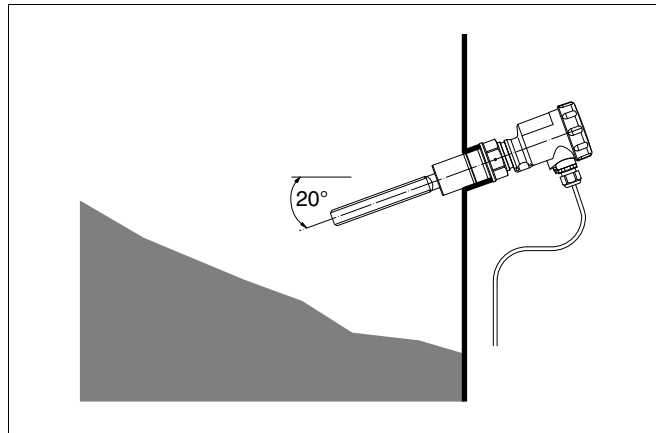


Fig. 4: Horizontal mounting

Inflowing medium

If LBV 310 is mounted in the filling stream, unwanted false measurement signals can be generated. For this reason, mount LBV 310 at a position in the vessel where no disturbances, e.g. from filling openings, agitators, etc., can occur.

Flows

To minimise flow resistance caused by the tuning fork, LBV 310 should be mounted in such a way that the surfaces of the blades are parallel to the product movement.

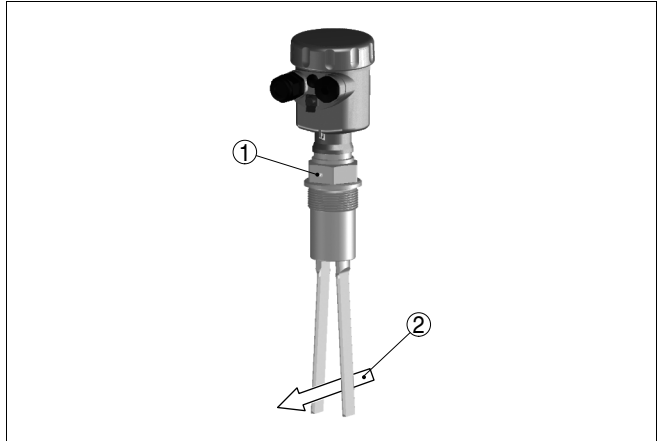


Fig. 5: Flow orientation of the tuning fork

- 1 Marking with screwed version
- 2 Direction of flow

Adhesive products

In case of horizontal mounting in adhesive products, the surfaces of the tuning fork should be vertical in order to reduce buildup on the tuning fork. On the screwed version you will find a marking on the hexagon. With this, you can check the position of the tuning fork when screwing it in. When the hexagon touches the seal, the thread can still be turned by approx. half a turn. This is sufficient to reach the recommended installation position.

With flange versions, the fork is directed to the flange holes.

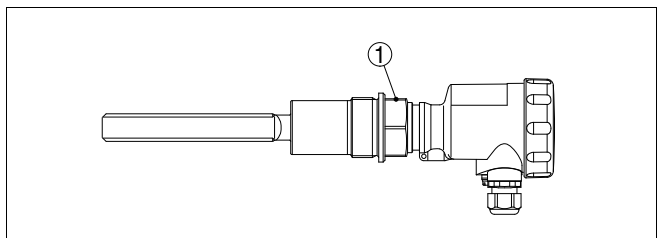


Fig. 6: Horizontal installation - marking

- 1 Marking on top with screwed version

Baffle protection against falling rocks

In applications such as grit chambers or settling basins for coarse sediments, the vibrating element must be protected against damage with a suitable baffle.

This baffle must be manufactured by you.

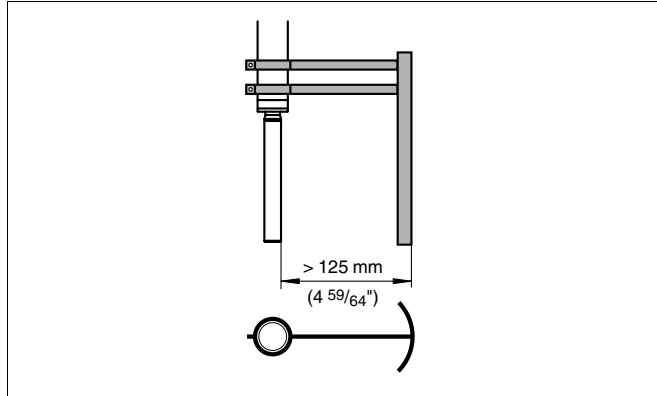


Fig. 7: Baffle for protection against mechanical damage

5 Connecting to power supply

5.1 Preparing the connection

Note safety instructions

Always keep in mind the following safety instructions:

- Connect only in the complete absence of line voltage

Take note of safety instructions for Ex applications



In hazardous areas you should take note of the appropriate regulations, conformity and type approval certificates of the sensors and power supply units.

Select power supply

Connect the operating voltage according to the following diagrams. Take note of the general installation regulations. As a rule, connect LBV 310 to vessel ground (PA), or in case of plastic vessels, to the next ground potential. On the side of the instrument housing there is a ground terminal between the cable entries. This connection serves to drain off electrostatic charges. In Ex applications, the installation regulations for hazardous areas must be given priority.

The data for power supply are specified in chapter "*Technical data*".

Selecting 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 for industrial areas, screened cable should be used.

Use cable with round cross-section. A cable outer diameter of 5 ... 9 mm (0.2 ... 0.35 in) ensures the seal effect of the cable gland. If you are using cable with a different diameter or cross-section, exchange the seal or use a suitable cable gland.

In hazardous areas, only use approved cable connections for LBV 310.

Select connection cable for Ex applications



Take note of the corresponding installation regulations for Ex applications.

5.2 Connection procedure



With Ex instruments, the housing cover may only be opened if there is no explosive atmosphere present.

Proceed as follows:

- 1 Unscrew the housing cover
- 2 Loosen compression nut of the cable entry
- 3 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
- 4 Insert the cable through the cable gland into the sensor

- 5 Lift the opening levers of the terminals with a screwdriver (see following illustration)

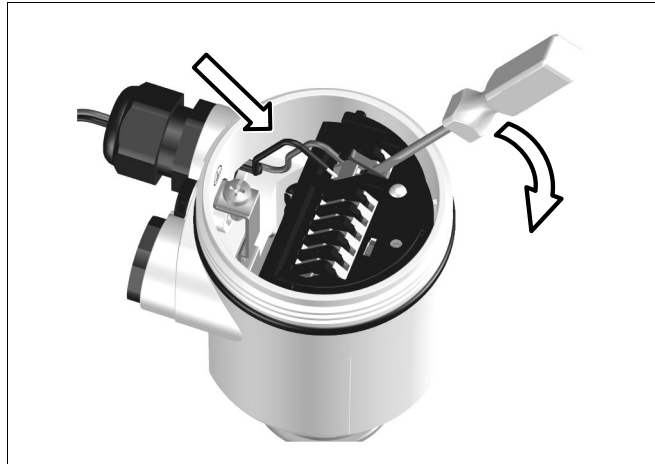


Fig. 8: Connection steps 5 and 6

- 6 Insert the wire ends into the open terminals according to the wiring plan
 - 7 Press down the opening levers of the terminals, you will hear the terminal spring closing
 - 8 Check the hold of the wires in the terminals by lightly pulling on them
 - 9 Tighten the compression nut of the cable entry. The seal ring must completely encircle the cable
 - 10 If necessary, carry out a fresh adjustment
 - 11 Screw the housing cover on
- The electrical connection is finished.

5.3 Wiring plan, single chamber housing



The following illustrations apply to the non-Ex as well as to the EEx-d version.

Housing overview

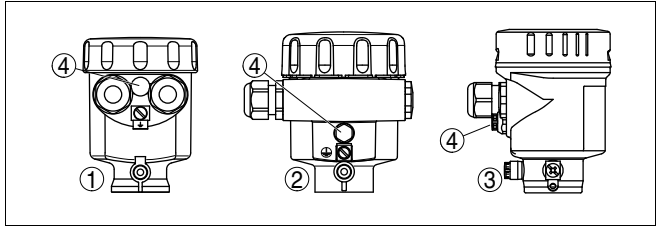


Fig. 9: Material versions, single chamber housing

- 1 Plastic (not with EEx d)
- 2 Aluminium
- 3 Stainless steel, electro-polished
- 4 Filter element for air pressure compensation

Wiring plan

For connection of the amplifier according to NAMUR (IEC 60947-5-6, EN 50227). You can find further information in the "Technical data".

Further information you will find in the "Technical data", "Ex technical data" are specified in the attached "Safety instructions manual".

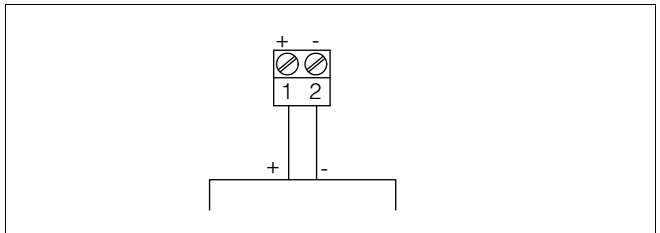


Fig. 10: Wiring plan, single chamber housing

External simulation key

In addition to the test key on the electronics module, you can connect an external key to start the test procedure. Connect the key according to the following wiring plan. In shipping condition, terminals 3 and 4 are bridged.

For additional information see "Recurring function test".

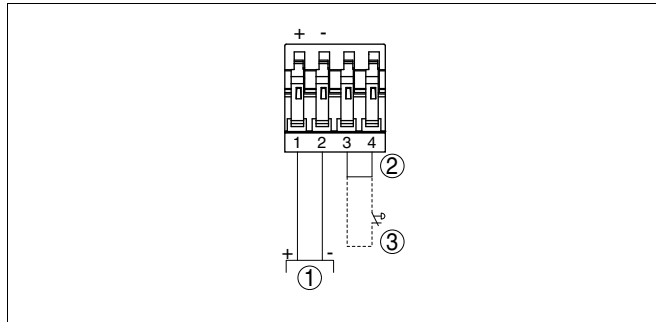


Fig. 11: Wiring plan - External simulation key

- 1 NAMUR amplifier
- 2 Bridge
- 3 External simulation key

6 Set up

6.1 General information

The figures in brackets refer to the following illustrations.

Function/Configuration

On the electronics module you will find the following indicating and adjustment elements:

- potentiometer for adaptation to the product density (1)
- DIL switch for mode adjustment - min./max. (2)
- Simulation key (3)
- Signal lamp (6)

6.2 Adjustment elements

Electronics and connection compartment

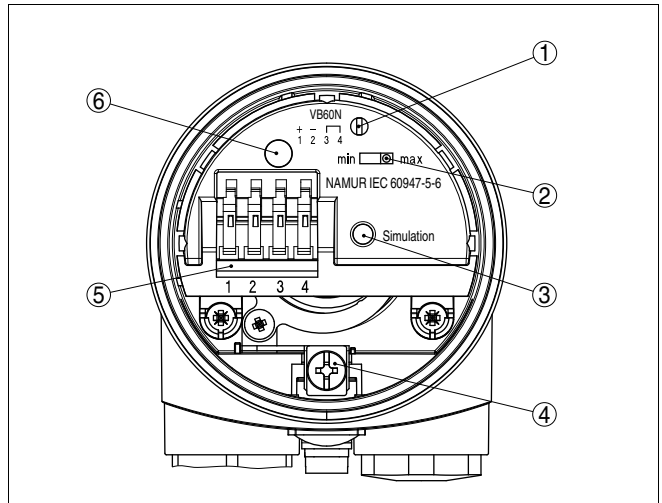


Fig. 12: Electronics and connection compartment - NAMUR output

- 1 Potentiometer for switching point adaptation
- 2 DIL switch for characteristics reversal
- 3 Simulation key
- 4 Ground terminal
- 5 Connection terminals
- 6 Control lamp

Switching point adaptation (1)

With the potentiometer you can adapt the switching point to the solid. It is already preset and must only be modified in special cases.

By default, the potentiometer of LBV 310 is set to the right stop ($> 0.02 \text{ g/cm}^3$ or 0.0008 lbs/in^3). In case of very light-weight solids, turn the potentiometer to the left stop ($> 0.008 \text{ g/cm}^3$ or 0.0003 lbs/in^3). LBV 310 will thus be more sensitive and can detect light-weight solids more reliably.

Characteristics reversal (2)

The characteristics reversal can be carried out with the DIL switch. You can choose between falling characteristic curve (switch position max.) and rising characteristic curve (switch position min.). This allows you to output the desired current.

Modes

- min. - rising characteristic curve (High current when immersed)
- max. - falling characteristics (Low current when immersed)

The NAMUR output can be switched over to falling or rising characteristics (see also "*Function chart*").

Simulation key (3)

The simulation key is located in a recess on the upper side of the electronics module. Push the simulation key with a suitable object (screwdriver, pen, etc.).

When the key is pushed, a line break between sensor and processing unit is simulated. The signal lamp on the sensor extinguishes. The measuring system must signal a fault and take on a safe condition when the key is pushed.

Keep in mind that downstream connected instruments will be activated during operation. This allows you to check the correct function of the measuring system.

Signal lamp (6)

Control lamp (LED) for indication of the switching condition

- yellow = High current ≥ 2.2 mA
- dark = Low current ≤ 1 mA
- yellow (flashing) = Failure ≤ 1 mA



6.3 Functional chart








LBV 310 level switch

The following chart provides an overview of the switching conditions depending on the adjusted mode and level.


Note:

The mode setting on the NAMUR amplifier must be selected in such a way that the switching output takes on safe condition in case of failure ($I \leq 1$ mA).

	Level	Signal current - Sensor	Control lamp
Falling characteristics max.		≥ 2.2 mA	

	Level	Signal current - Sensor	Control lamp
Falling characteristics max.		$\leq 1 \text{ mA}$	
Rising characteristics min.		$\geq 2.2 \text{ mA}$	
Rising characteristics min.		$\leq 1 \text{ mA}$	
Failure	any	$\leq 1 \text{ mA}$	 flashes

6.4 Recurring function test

According to IEC 61508.

LBV 310 is qualified in mode A (overflow protection) for use in measuring chains of stage SIL2 according to IEC 61508 (redundant, stage SIL3).

SIL

The following instrument combinations meet the requirements according to SIL:

LBV 310

- Oscillator WE60N

Recurring function test

The recurring test according to IEC 61508 can be carried out by pushing the simulation key on the electronics module or by briefly (> 2 seconds) interrupting the cable to the sensor. The correct sequence of the switching conditions must be monitored via the switching amplifier as well as the connected systems. The sensor must neither be removed nor response must be triggered by filling the vessel. This applies to LBV 310 with NAMUR electronics module WE60N.

You can carry out the function test with the outputted current values also directly via a safety PLC or a process control system.

Simulation key on the electronics module

A function test can be carried out for measurement setups in conjunction with the NAMUR electronics module WE60N. For this purpose, the switching delay must be set to 0.5 s. LBV 310 has an integrated simulation key. The simulation key is lowered on the electronics module. Push the simulation key for > 2 seconds.

If LBV 310 is connected to an SPLC, you have to interrupt the connection cable to the sensor for > 2 seconds.

After releasing the simulation key or briefly interrupting the connection cable to the sensor, you can check the complete measuring system on correct function. A switching procedure is simulated during the test.

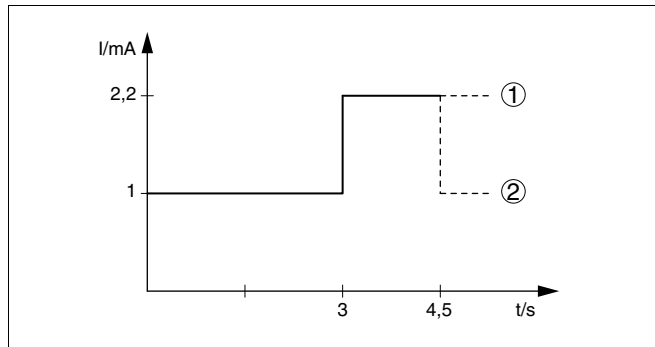


Fig. 20: Flow chart of the function test

- 1 Full signal
- 2 Empty signal

Check if all the switching conditions occur in the correct sequence and the stated time period. If this is not the case, there is a fault in the measuring system. Keep in mind that connected instruments are activated during the function test. This allows you to check the correct function of the measuring system.

Test procedure

(after releasing the simulation key)

	Sensor current	Level relay amplifier - overflow protection	Level relay amplifier - dry run protection	Signal lamp amplifier - overflow protection	Signal lamp amplifier - dry run protection	Signal lamp - sensor
1. Low Current (approx. 3 s)	approx. 1 mA	energized	currentless			

	Sensor current	Level relay amplifier - overflow protection	Level relay amplifier - dry run protection	Signal lamp amplifier - overflow protection	Signal lamp amplifier - dry run protection	Signal lamp - sensor
2. High Current (approx. 1.5 s)	approx. 2.2 mA	currentless	energized	○	☀	☀
3. Return to the actual operating condition						



Note:

When used in measuring chains according to IEC 61508, mode B (dry run protection) is not permitted.

You can carry out the function test with the stated current values also directly with a safety PLC or a process control system.

7 Maintenance and fault rectification

7.1 Maintenance

When used as directed in normal operation, LBV 310 is completely maintenance free.

7.2 Rectify malfunctions

Reaction when malfunctions occur

The operator of the system is responsible for taking suitable measures to rectify malfunctions.

Causes of malfunction

LBV 310 offers maximum reliability. Nevertheless, faults can occur during operation. These may be caused by the following, e.g.:

- Sensor
- Process
- Power supply
- Signal processing

Fault rectification

The first measure to be taken is to check the output signal. In many cases, the causes can be determined this way and the faults rectified.

Checking the switching signal

- ? LBV 310 signals "covered" when the vibrating element is not submerged (overflow protection)
- ? LBV 310 signals "uncovered" when the vibrating element is submerged (dry run protection)
 - Operating voltage too low
 - Check operating voltage
 - Electronics defective
 - Press the characteristic reversal switch. If the instrument then changes the mode, the instrument may be mechanically damaged. Should the switching function in the correct mode still be faulty, return the instrument for repair.
 - Push the characteristic reversal switch. If the instrument then does not change the mode, the electronics module may be defective. Exchange the electronics module.
 - Check if there is buildup on the vibrating element, and if so, remove it.
 - Unfavourable installation location
 - Mount the instrument at a location in the vessel where no dead zones or mounds can form.
 - Check if the vibrating element is covered by buildup on the socket.

- Wrong characteristic selected
 - Set the correct characteristics on the characteristics reversal switch (overflow protection, dry run protection). Wiring should be carried out according to the quiescent current principle.
- ? Signal lamp flashes yellow
 - Interference on the electronics module
 - Exchanging the electronics module
- ? Signal lamp flashes yellow
 - instrument defective
 - Exchange instrument or return instrument for repair

Reaction after fault rectification

Depending on the failure reason and measures taken, the steps described in chapter "Set up" must be carried out again, if necessary.

7.3 Exchanging the electronics module

In general, all electronics modules of series WE60 can be interchanged. If you want to use an electronics module with a different signal output, you can download the corresponding operating instructions manual from our homepage under Downloads.



With EEx d instruments, the housing cover may only be opened if there is no explosive atmosphere present.

Proceed as follows:

- 1 Switch off power supply
- 2 Unscrew the housing cover
- 3 Lift the opening levers of the terminals with a screwdriver
- 4 Pull the connection cables out of the terminals
- 5 Loosen the two screws with a screw driver (Torx size T10 or slot 4)

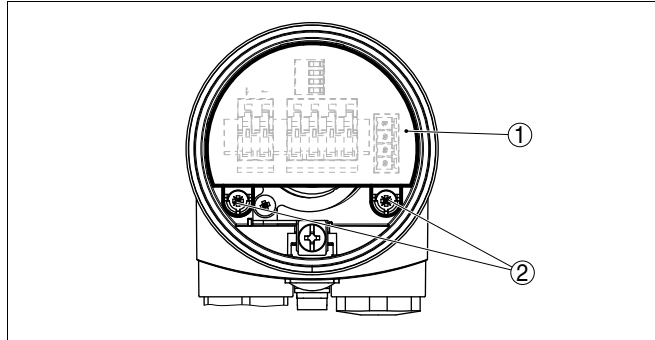


Fig. 24: Loosening the holding screws

- 1 Electronics module
- 2 Screws (2 pcs.)

- 6 Pull out the old electronics module
- 7 Compare the new electronics module with the old one. The type label of the electronics module must correspond to that of the old electronics module. This applies particularly to instruments used in hazardous areas.
- 8 Compare the settings of the two electronics modules. Set the adjustment elements of the new electronics module to the same setting of the old one.



Information:

Make sure that the housing is not rotated during the electronics exchange. Otherwise the plug may be in a different position later.

- 9 Insert the electronics module carefully. Make sure that the plug is in the correct position.
 - 10 Screw in and tighten the two holding screws with a screwdriver (Torx size T10 or Phillips 4)
 - 11 Insert the wire ends into the open terminals according to the wiring plan
 - 12 Press down the opening levers of the terminals, you will hear the terminal spring closing
 - 13 Check the hold of the wires in the terminals by lightly pulling on them
 - 14 Check cable gland on tightness. The seal ring must completely encircle the cable.
 - 15 Screw the housing cover on
- The electronics exchange is now finished.

7.4 Instrument repair

If it is necessary to repair the instrument, please contact the responsible Sick agency.

8 Dismounting

8.1 Dismounting steps



Warning:

Before dismounting, be aware of dangerous process conditions such as e.g. pressure in the vessel, 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.



With Ex instruments, the housing cover may only be opened if there is no explosive atmosphere present.

8.2 Removal

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.

WEEE directive 2002/96/EG

This instrument is not subject to the WEEE directive 2002/96/EG 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.

Correct disposal avoids negative effects to persons and environment and ensures recycling of useful raw materials.

Materials: see chapter "*Technical data*"

If you have no possibility to dispose of the old instrument professionally, please contact us concerning return and disposal.

9 Supplement

9.1 Technical data

General data

Material 316L corresponds to 1.4404 or 1.4435

Materials, wetted parts

– Process fitting - thread	316L
– Process fitting - flange	316L
– Process seal	Klingsil C-4400
– Tuning fork	316L
– Extension tube ø 43 mm (1.7 in)	316L

Materials, non-wetted parts

– Plastic housing	plastic PBT (Polyester)
– Aluminium die-casting housing	Aluminium die-casting AlSi10Mg, powder-coated - basis: Polyester
– Stainless steel housing, electropolished	316L
– Seal between housing and housing cover	NBR (stainless steel housing), silicone (Alu/plastic housing)
– Light guide in housing cover (plastic)	PMMA (Makrolon)
– Ground terminal	316L

Instrument weight (depending on process fitting) 0.8 ... 4 kg (0.18 ... 8.82 lbs)

Max. lateral load 600 N (135 lbf) longitudinal to the fork side

Output variable

Output Two-wire NAMUR output

Current consumption

– Falling characteristics (max.)	≥ 2.2 mA uncovered/≤ 1 mA covered
– Rising characteristics (min.)	≤ 1 mA uncovered/≥ 2.2 mA covered
– Fault message	≤ 1 mA

Necessary processing system

NAMUR processing system according to IEC 60947-5-6 (EN 50227/DIN 19234)

Modes (NAMUR output adjustable to falling or rising characteristics)

– Min.	rising characteristic curve (High current when immersed)
– Max.	falling characteristics (Low current when immersed)

Ambient conditions

Ambient temperature on the housing -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

Storage and transport temperature -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

Process conditions

Measured variable	Limit level of solids
Process pressure	-1 ... 25 bar/-100 ... 2500 kPa (-14.5 ... 363 psig)
LBV 310 of 316L	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)
Process temperature (thread or flange temperature) with temperature adapter (option)	-50 ... +250 °C (-58 ... +482 °F)

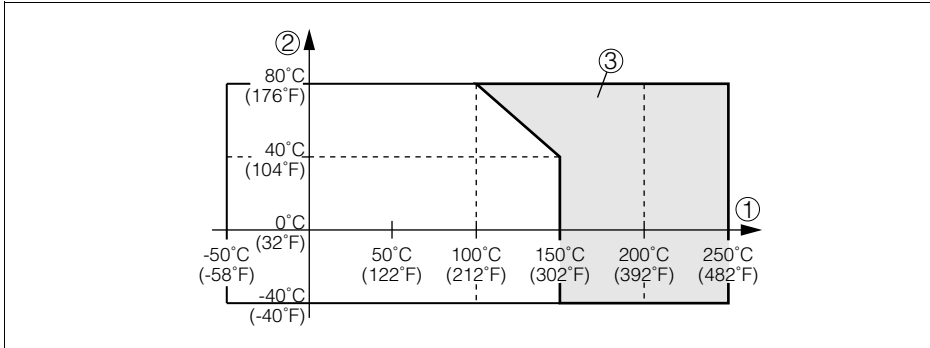


Fig. 25: Ambient temperature - Process temperature

- 1 Process temperature
- 2 Ambient temperature
- 3 Temperature range with temperature adapter

Product density

- Standard > 0.02 g/cm³ (0.0007 lbs/in³)
- adjustable > 0.008 g/cm³ (0.0003 lbs/in³)

Granular size

max. 10 mm (0.4 in)

Electromechanical data - version IP 66/IP 67 and IP 66/IP 68; 0.2 bar

Cable entry/plug¹⁾

- Single chamber housing
 - 1 x cable gland M20 x 1.5 (cable: ø 5 ... 9 mm), 1 x blind stopper M20 x 1.5
 - or:
 - 1 x closing cap ½ NPT, 1 x blind plug ½ NPT
 - or:
 - 1 x plug (depending on the version), 1 x blind stopper M20 x 1.5

Spring-loaded terminals

for wire cross-section up to 1.5 mm² (AWG 16)

Adjustment elements

Mode switch

¹⁾ Depending on the version M12 x 1, according to DIN 43650, Harting, 7/8" FF.

– Min.	rising characteristic curve (High current when immersed)
– Max.	falling characteristics (Low current when immersed)
Potentiometer for switching point adaptation	0.02 ... 0.1 g/cm ³ (0.0007 ... 0.036 lbs/in ³)
Simulation key	simulation of a line break between sensor and processing unit

Power supply

Operating voltage (characteristics according to standard)	for connection to an amplifier according to NAMUR IEC 60947-5-6, approx. 8.2 V
Open-circuit voltage	U ₀ approx. 8.2 V
Shortcircuit current	I ₀ approx. 8.2 mA

Electrical protective measures

Protection rating	
– Plastic housing	IP 66/IP 67
– Aluminium housing	IP 66/IP 68 (0.2 bar) ²⁾
Overvoltage category	III
Protection class	II

Approvals

Depending on the version, instruments with approvals can have different technical data. For these instruments, please note the corresponding approval documents. They are included in the scope of delivery.

²⁾ A suitable cable is the prerequisite for maintaining the protection rating.

9.2 Dimensions

LBV 310

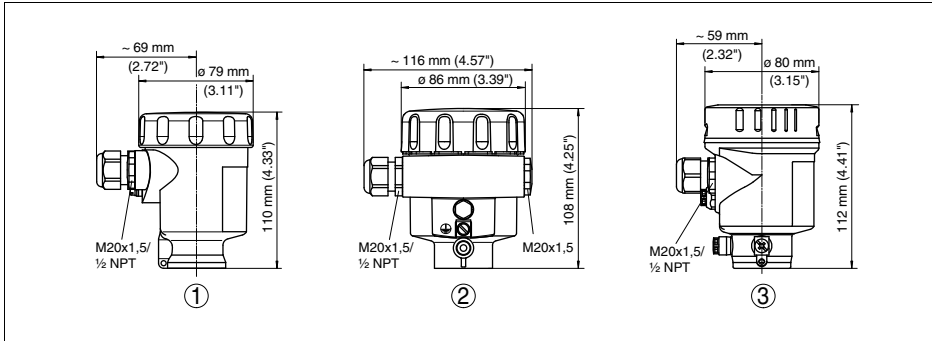


Fig. 26: Housing versions

- 1 Plastic housing
- 2 Aluminium housing
- 3 Stainless steel housing, electropolished

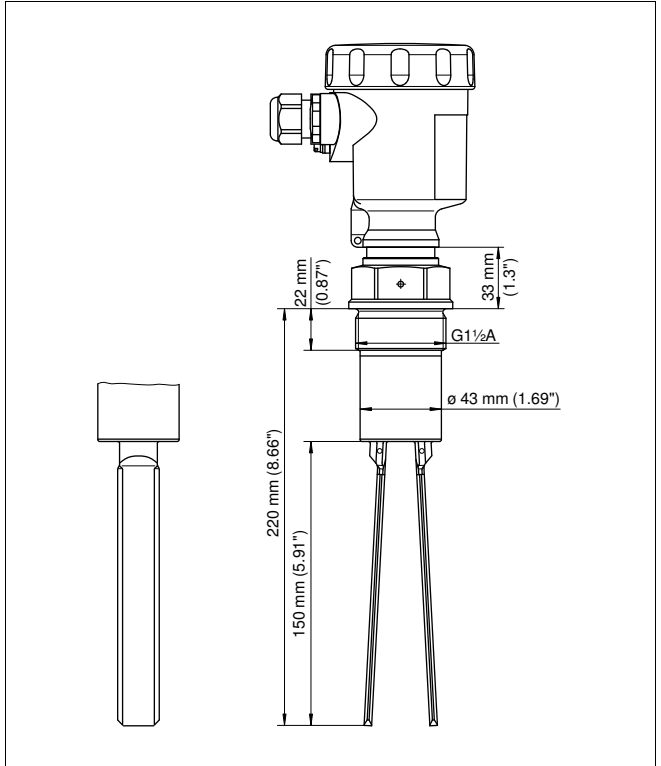


Fig. 27: LBV 310 - threaded version G1 1/2 A (DIN ISO 228/1)

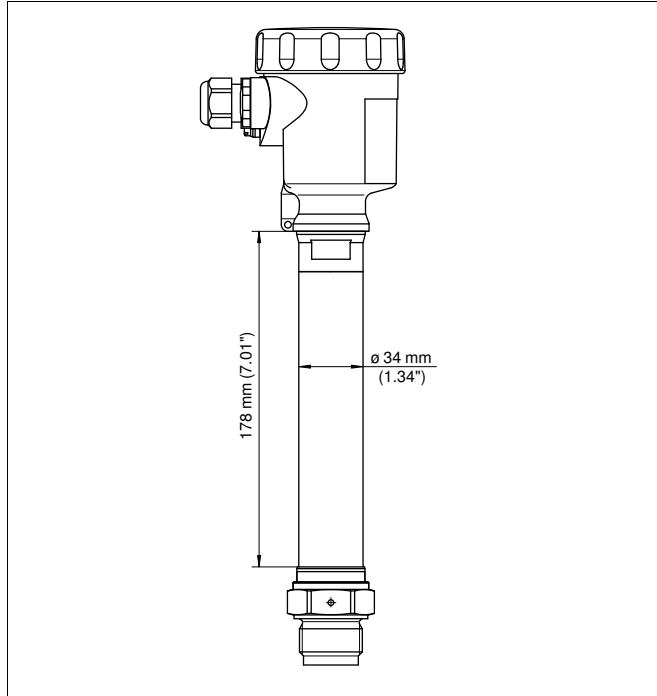


Fig. 28: Temperature adapter

Australia
Phone +61 3 9497 4100
1800 33 48 02 – tollfree
E-Mail sales@sick.com.au

Belgium/Luxembourg
Phone +32 (0)2 466 55 66
E-Mail info@sick.be

Brazil
Phone +55 11 3215-4900
E-Mail sac@sick.com.br

Ceská Republika
Phone +420 2 57 91 18 50
E-Mail sick@sick.cz

China
Phone +852-2763 6966
E-Mail ghk@sick.com.hk

Danmark
Phone +45 45 82 64 00
E-Mail sick@sick.dk

Deutschland
Phone +49 211 5301-250
E-Mail info@sick.de

España
Phone +34 93 480 31 00
E-Mail info@sick.es

France
Phone +33 1 64 62 35 00
E-Mail info@sick.fr

Great Britain
Phone +44 (0)1727 831121
E-Mail info@sick.co.uk

India
Phone +91-22-4033 8333
E-Mail info@sick-india.com

Israel
Phone +972-4-999-0590
E-Mail info@sick-sensors.com

Italia
Phone +39 02 27 43 41
E-Mail info@sick.it

Japan
Phone +81 (0)3 3358 1341
E-Mail support@sick.jp

Nederlands
Phone +31 (0)30 229 25 44
E-Mail info@sick.nl

Norge
Phone +47 67 81 50 00
E-Mail austefjord@sick.no

Österreich
Phone +43 (0)22 36 62 28 8-0
E-Mail office@sick.at

Polska
Phone +48 22 837 40 50
E-Mail info@sick.pl

Republic of Korea
Phone +82-2 786 6321/4
E-Mail kang@sickkorea.net

Republika Slovenija
Phone +386 (0)1-47 69 990
E-Mail office@sick.si

România
Phone +40 356 171 120
E-Mail office@sick.ro

Russia
Phone +7 495 775 05 34
E-Mail info@sick-automation.ru

Schweiz
Phone +41 41 619 29 39
E-Mail contact@sick.ch

Singapore
Phone +65 6744 3732
E-Mail admin@sicksgp.com.sg

Suomi
Phone +358-9-25 15 800
E-Mail sick@sick.fi

Sverige
Phone +46 10 110 10 00
E-Mail info@sick.se

Taiwan
Phone +886 2 2365-6292
E-Mail sickgrc@ms6.hinet.net

Türkiye
Phone +90 216 587 74 00
E-Mail info@sick.com.tr

USA/Canada/México
Phone +1(952) 941-6780
1800-325-7425 – tollfree
E-Mail info@sickusa.com

More representatives and
agencies in all major industrial
nations at www.sick.com

SICK
Sensor Intelligence.