

LFV 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	8
3.3	Bedienung	8
3.4	Lagerung und Transport	9
4	Montieren	
4.1	Allgemeine Hinweise	10
4.2	Montagehinweise	14
5	An die Spannungsversorgung anschließen	
5.1	Anschluss vorbereiten	16
5.2	Anschlussschritte	16
5.3	Anschlussplan Einkammergehäuse	17
6	In Betrieb nehmen	
6.1	Allgemein	19
6.2	Bedienelemente	19
6.3	Funktionstabelle	21
7	Instandhalten und Störungen beseitigen	
7.1	Wartung	22
7.2	Störungen beseitigen	22
7.3	Elektronik austauschen	23
7.4	Das Gerät reparieren	23
8	Ausbauen	
8.1	Ausbauschnitte	24
8.2	Entsorgen	24
9	Anhang	
9.1	Technische Daten	25
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 LFV 310 bieten wir Zubehör und Ersatzteile an. Die zugehörigen Dokumentationen sind:

- 36051 - Elektronikeinsatz LFV 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 LFV 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 LFBV 310
- Dokumentation
 - Dieser Betriebsanleitung
 - Ex-spezifischen "Sicherheitshinweisen" (bei Ex-Ausführungen)
 - Ggf. weiteren Bescheinigungen

Komponenten

Der LFBV 310 besteht aus den Komponenten:

- Gehäusedeckel
- Gehäuse mit Elektronik
- Prozessanschluss mit Schwinggabel

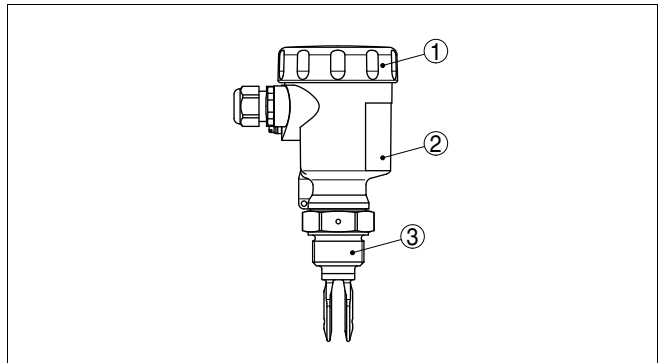


Abb. 1: LFBV 310 mit Kunststoffgehäuse

- 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 LFV 310 ist ein Grenzstandsensord mit Schwinggabel zur Grenzstandererfassung.

Er ist konzipiert für industrielle Einsätze in allen Bereichen der Verfahrenstechnik und kann in Flüssigkeiten eingesetzt werden.

Typische Anwendungen sind Überlauf- und Trockenlaufschutz. Mit der nur 40 mm langen Schwinggabel kann der LFV 310 z. B. auch in Rohrleitungen ab DN 32 montiert werden. Die kleine Schwinggabel gestattet den Einsatz in Behältern, Tanks und Röhren. Durch sein einfaches und robustes Messsystem lässt sich der LFV 310 nahezu unabhängig von den chemischen und physikalischen Eigenschaften der Flüssigkeit einsetzen.

Er arbeitet auch unter schwierigen Messbedingungen wie Turbulenzen, Luftblasen, Schaumbildung, Anhaftungen, starken Fremdvibrationen oder wechselndem Füllgut.

Funktionsüberwachung

Der Elektronikeinsatz des LFV 310 überwacht über die Frequenzauswertung kontinuierlich folgende Kriterien:

- Starke Korrosion oder Beschädigung der Schwinggabel
- Ausfall der Schwingung
- Leitungsbruch zum Piezoantrieb

Wird eine Funktionsstörung erkannt oder fällt die Spannungsversorgung aus, so nimmt die Elektronik einen definierten Ausgangszustand an (sicherer Zustand).

Funktionsprinzip

Die Schwinggabel wird piezoelektrisch angetrieben und schwingt auf ihrer mechanischen Resonanzfrequenz von ca. 1200 Hz. Die Piezos sind mechanisch befestigt und unterliegen somit keinen Temperaturschockeingrenzungen. Wird die Schwinggabel mit Füllgut bedeckt, ändert sich die Frequenz. Diese Änderung wird vom eingebauten Elektronikeinsatz erfasst und in einen Schaltbefehl umgewandelt.

Spannungsversorgung

Der LFV 310 ist ein Kompaktgerät, d. h. er kann ohne externe Auswertung betrieben werden. Die integrierte Elektronik wertet das Füllstandsignal aus und stellt ein Schaltsignal zur Verfügung. Mit diesem Schaltsignal können Sie ein nachgeschaltetes Gerät direkt betätigen (z. B. eine Warneinrichtung, eine SPS, eine Pumpe etc.).

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

3.3 Bedienung

Der Schaltzustand des LFV 310 mit Kunststoffgehäuse kann bei geschlossenem Gehäuse kontrolliert werden (Kontrollleuchte). In der Grundeinstellung können Füllgüter mit Dichte $> 0,7 \text{ g/cm}^3$ ($0,025 \text{ lbs/in}^3$) detektiert werden. Bei Füllgütern mit niedrigerer Dichte kann das Gerät angepasst werden.

Auf dem Elektronikeinsatz finden Sie folgende Anzeige- und Bedienelemente:

- Kontrollleuchte zur Anzeige des Schaltzustandes
- DIL-Schalter zur Empfindlichkeitsumschaltung
- 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 kann zusätzlich mit einer Schutzkappe aus ABS versehen sein. 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 LfV 310 in jeder beliebigen Lage eingebaut werden. Das Gerät muss lediglich so montiert werden, dass sich die Schwinggabel auf Höhe des gewünschten Schaltpunktes befindet.

Die Schwinggabel hat seitlich Markierungen (Einkerbungen), die den Schaltpunkt bei senkrechtem Einbau kennzeichnen. Der Schaltpunkt bezieht sich auf das Füllgut Wasser bei Grundeinstellung des Dichteschalters $\geq 0,7 \text{ g/cm}^3$ (0.025 lbs/in^3). Achten Sie beim Einbau des LfV 310 darauf, dass sich diese Markierung auf der Höhe des gewünschten Schaltpunktes befindet. Beachten Sie, dass sich der Schaltpunkt des Gerätes verschiebt, wenn das Füllgut eine von Wasser abweichende Dichte hat - Wasser 1 g/cm^3 (0.036 lbs/in^3). Bei Füllgütern $< 0,7 \text{ g/cm}^3$ (0.025 lbs/in^3) und $> 0,5 \text{ g/cm}^3$ (0.018 lbs/in^3) ist der Dichteschalter auf $\geq 0,5 \text{ g/cm}^3$ einzustellen.

Beachten Sie, dass Schäume mit einer Dichte $> 0,45 \text{ g/cm}^3$ (0.016 lbs/in^3) vom Sensor detektiert werden. Dies kann vor allem beim Einsatz als Trockenlaufschutz zu Fehlschaltungen führen.

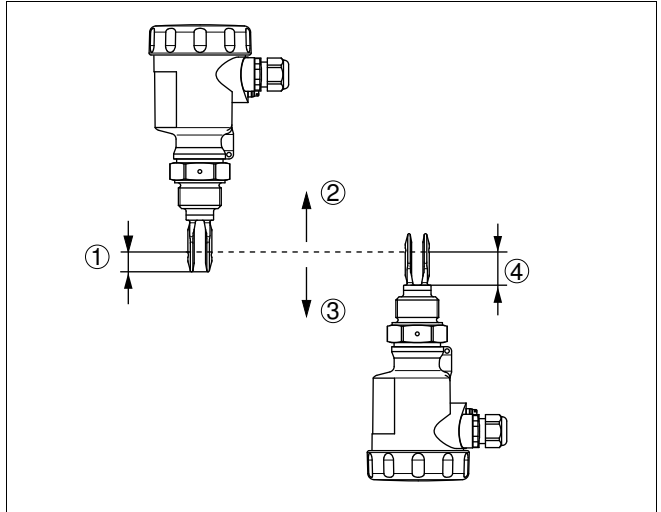


Abb. 2: Einbau senkrecht

- 1 Schaltpunkt ca. 13 mm (0.51 in)
- 2 Schaltpunkt bei geringerer Dichte
- 3 Schaltpunkt bei höherer Dichte
- 4 Schaltpunkt ca. 27 mm (1.06 in)

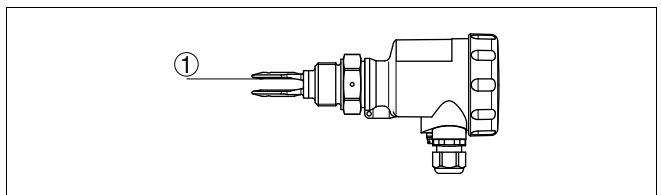


Abb. 3: Horizontaler Einbau

- 1 Schaltpunkt

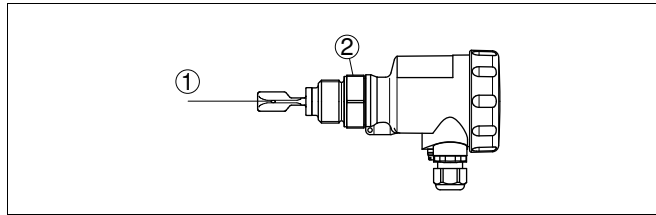


Abb. 4: Horizontaler Einbau (empfohlene Einbaulage, vor allem für anhaftende Füllgüter)

- 1 Schaltpunkt
- 2 Markierung bei Gewindeausführung oben, bei Flanschausführungen auf die Flanschbohrungen ausgerichtet

Bei Flanschausführungen ist die Gabel folgendermaßen auf die Flanschbohrungen ausgerichtet.

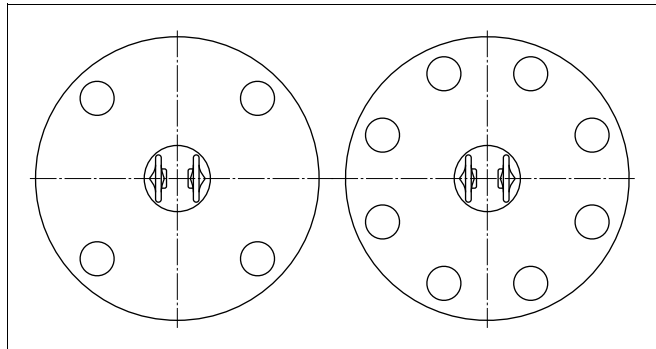


Abb. 5: Gabelstellung bei Flanschausführungen

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.

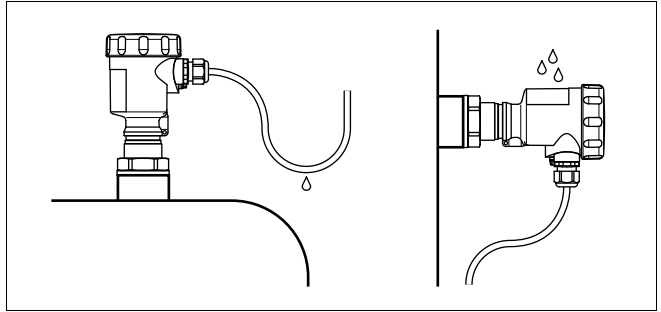


Abb. 6: Maßnahmen gegen das Eindringen von Feuchtigkeit

Transport



Vorsicht:

Halten Sie den LFV 310 nicht an der Schwinggabel. Insbesondere bei Flansch- oder Rohrversionen kann die Schwinggabel durch das Gerätegewicht beschädigt werden. Transportieren Sie beschichtete Geräte mit äußerster Vorsicht und vermeiden Sie Berührungen mit der Schwinggabel.

Entfernen Sie die Verpackung bzw. 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 Vibrationsgrenzschalter 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

Einschweißstutzen

Der LFV 310 hat einen definierten Gewindeanfang. Das bedeutet, dass sich jeder LFV 310 nach dem Einschrauben immer in derselben Gabelstellung befindet. Entfernen Sie deshalb die mitgelieferte Dichtung vom Gewinde des LFV 310. Diese Dichtung wird bei Verwendung des Einschweißstutzens mit vorne liegendem O-Ring nicht benötigt.

Beachten Sie, dass dieser Einschweißstutzen nicht für beschichtete Gerätevarianten geeignet ist.

Schrauben Sie den LFV 310 bis zum Anschlag in den Einschweißstutzen. Sie können die spätere Stellung schon vor dem Schweißen festlegen. Markieren Sie die entsprechende Stellung des Einschweißstutzens. Vor dem Einschweißen müssen Sie den LFV 310 herausdrehen und den Gummiring aus dem Einschweißstutzen herausnehmen. Der Einschweißstutzen ist mit einer Markierungskerbe versehen. Schweißen Sie den Einschweißstutzen mit der Markierung nach oben bzw. in Rohrleitungen (DN 32 bis DN 50) in Fließrichtung.

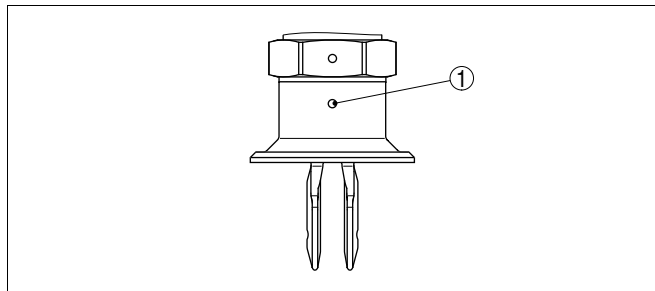


Abb. 7: Markierung am Einschweißstutzen

1 Markierung

Anhaftende Füllgüter

Bei horizontalem Einbau in anhaftenden und zähflüssigen 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.

Bei anhaftenden und zähflüssigen Füllgütern sollte die Schwinggabel möglichst frei in den Behälter ragen, um Ablagerungen zu verhindern. Vermeiden Sie deshalb bei horizontalem Einbau Stutzen für Flansche und Einschraubstutzen.

Einströmendes Füllgut

Wenn der LFV 310 im Befüllstrom eingebaut ist, kann dies zu unerwünschten Fehlmessungen führen. Montieren Sie den LFV 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 LFV 310 bei Füllgutbewegungen möglichst wenig Widerstand bietet, sollten die Flächen der Schwinggabel parallel zur Füllgutbewegung stehen.

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 LFBV 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 Einstrahlungen 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 LFBV 310 in explosionsgeschützten Bereichen nur zugelassene Kabelverschraubungen.

Anschlusskabel für Ex-Anwendungen auswählen



Bei Ex-Anwendungen sind die entsprechenden Errichtungsvorschriften zu beachten.

5.2 Anschlussschritte



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 Anschlussklemmen mit einem Schraubendreher öffnen
 - 6 Aderenden nach Anschlussplan in die offenen Klemmen stecken
 - 7 Anschlussklemmen mit einem Schraubendreher festziehen
 - 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 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

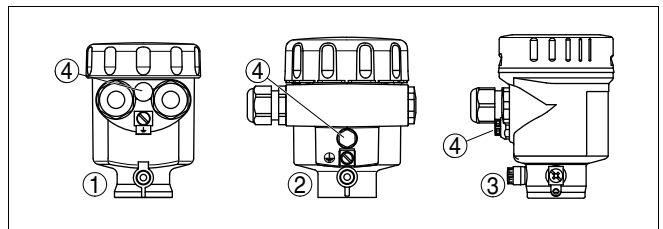


Abb. 8: Werkstoffvarianten Einkammergehäuse

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

Elektronik- und Anschlussraum

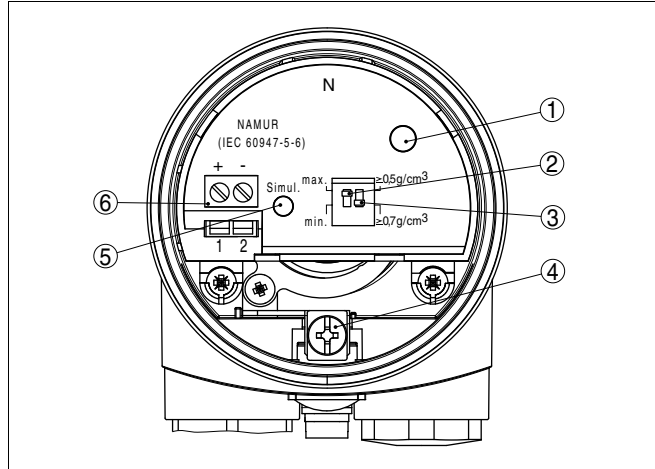


Abb. 9: Elektronik- und Anschlussraum Einkammergehäuse

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

Anschlussplan

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

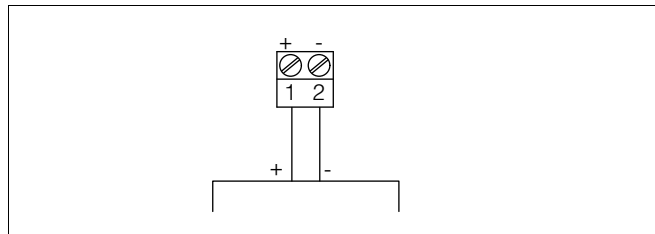


Abb. 10: Anschlussplan Einkammergehäuse

6 In Betrieb nehmen

6.1 Allgemein

Die Zahlenangaben in Klammern beziehen sich auf die nachfolgenden Abbildungen.

Funktion/Aufbau

Der Schaltzustand der Elektronik kann beim Kunststoffgehäuse bei geschlossenem Gehäusedeckel kontrolliert werden (Kontrollleuchte). In der Grundeinstellung können Füllgüter mit Dichte $> 0,7 \text{ g/cm}^3$ (0.025 lbs/in^3) detektiert werden. Bei Füllgütern mit niedrigerer Dichte müssen Sie den Schalter auf $> 0,5 \text{ g/cm}^3$ (0.018 lbs/in^3) stellen.

Auf dem Elektronikeinsatz finden Sie folgende Anzeige- und Bedienelemente:

- Kontrollleuchte (1)
- DIL-Schalter zur Kennlinienumkehr - min./max. (2)
- DIL-Schalter zur Empfindlichkeitsumschaltung (3)
- Simulationstaste (4)



Hinweis:

Tauchen Sie die Schwinggabel des LFV 310 zu Testzwecken immer in Flüssigkeit. Testen Sie die Funktion des LFV 310 nicht mit der Hand. Dies kann zur Beschädigung des Sensors führen.

6.2 Bedienelemente

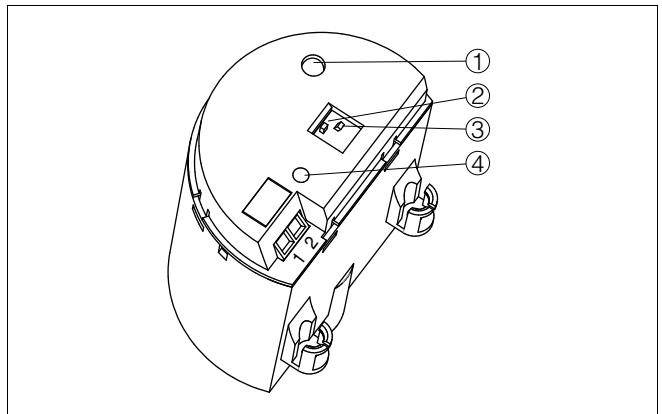


Abb. 11: Elektronikeinsatz SWE60N - NAMUR-Ausgang

- 1 Kontrollleuchte (LED)
- 2 DIL-Schalter zur Kennlinienumkehr
- 3 DIL-Schalter zur Empfindlichkeitsumschaltung
- 4 Simulationstaste

Kontrollleuchte (1)

Einfarbige Kontrollleuchte zur Anzeige des Schaltzustandes.

- Rot = High current $\geq 2,2$ mA
- Dunkel = Low current ≤ 1 mA
- Rot (blinkt) = Störung ≤ 1 mA

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*").

Bei Anwendungen gemäß WHG muss der DIL-Schalter auf Position max. stehen.

Empfindlichkeitsumschaltung (3)

Mit diesem DIL-Schalter (3) können Sie den Schaltpunkt auf Flüssigkeiten einstellen, die eine Dichte zwischen $0,5$ und $0,7$ g/cm³ (0.018 und 0.025 lbs/in³) haben. In der Grundeinstellung können Flüssigkeiten mit Dichte $> 0,7$ g/cm³ (0.025 lbs/in³) detektiert werden. Bei Füllgütern mit niedrigerer Dichte müssen Sie den Schalter auf $> 0,5$ g/cm³ (0.018 lbs/in³) stellen. Die Angaben zur Lage des Schaltpunktes beziehen sich auf das Füllgut Wasser - Dichtewert 1 g/cm³ (0.036 lbs/in³). Bei Medien mit abweichender Dichte verschiebt sich dieser Schaltpunkt abhängig von Dichte und Einbauart in Richtung Gehäuse oder Schwinggabelende.



Hinweis:

Beachten Sie, dass Schäume mit einer Dichte $> 0,45$ g/cm³ (0.016 lbs/in³) vom Sensor detektiert werden. Dies kann vor allem beim Einsatz als Trockenlaufschutz zu Fehlschaltungen führen.

Simulationstaste (4)

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

Bei Betätigung wird eine Leitungsunterbrechung zwischen Sensor und Auswerteinheit 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.










6.3 Funktionstabelle

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.		$\geq 2,2 \text{ mA}$	 Rot
Fallende Kennlinie max.		$\leq 1 \text{ mA}$	 aus
Steigende Kennlinie min.		$\geq 2,2 \text{ mA}$	 Rot
Steigende Kennlinie min.		$\leq 1 \text{ mA}$	 aus
Störung	beliebig	$\leq 1 \text{ mA}$	 blinkt rot

7 Instandhalten und Störungen beseitigen

7.1 Wartung

Der LFBV 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 LFBV 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 LFBV 310 meldet bedeckt ohne Füllgutbedeckung (Überfüllsicherung)</p> <p>? Der LFBV 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"> → Kennlinienumschalter betätigen. Wenn das Gerät daraufhin umschaltet, kann das Schwingelement mit Anhaftungen bedeckt oder mechanisch beschädigt sein. Sollte die Schaltfunktion auf der korrekten Betriebsart wieder fehlerhaft sein, senden Sie das Gerät zur Reparatur ein. → Kennlinienumschalter betätigen. Wenn das Gerät daraufhin nicht umschaltet, ist der Elektronikeinsatz defekt. Elektronikeinsatz tauschen. ● Einbauort ungünstig <ul style="list-style-type: none"> → Gerät an einer Stelle einbauen, an der sich keine Toträume oder Luftblasen im Behälter bilden können.

- Falsche Kennlinie gewählt
- Korrekte Kennlinie am Kennlinienumschalter einstellen (Überlaufschutz, Trockenlaufschutz). Die Verkabelung sollte nach dem Ruhestromprinzip ausgeführt werden.

- ? Kontrollleuchte blinkt rot
 - Störung an der Elektronik
 - Elektronikeinsatz tauschen

- ? Kontrollleuchte blinkt rot
 - Gerät defekt
 - Gerät austauschen bzw. zur Reparatur einsenden

Verhalten nach Störungsbeseitigung

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

7.3 Elektronik austauschen

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



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

Alle Informationen zum Elektroniktasch finden Sie in der Betriebsanleitung des neuen Elektronikeinsatzes.

Generell können alle Elektronikeinsätze der Typenreihe SW60 untereinander getauscht werden. Falls Sie einen Elektronikeinsatz mit einem anderen Signalausgang verwenden wollen, müssen Sie die komplette Inbetriebnahme durchführen. Die dazu notwendige, passende Betriebsanleitung finden Sie auf unserer Homepage.

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: \varnothing 21,3 mm (0.839 in) 316L

Werkstoffe, nicht medienberührt

- Kunststoffgehäuse Kunststoff PBT (Polyester)
- Aluminium-Druckgussgehäuse Aluminium-Druckguss AISi10Mg, pulverbeschichtet
- Basis: Polyester
- Edelstahlgehäuse, elektroliert 316L
- Dichtung zwischen Gehäuse und Gehäusedeckel NBR (Edelstahlgehäuse), Silikon (Aluminium-/Kunststoffgehäuse)
- Lichtleiter im Gehäusedeckel (Kunststoff) PMMA (Makrolon)
- Erdungsklemme 316L
- Temperaturzwischenstück (optional) 316L
- Gasdichte Durchführung (optional) 316L/Glas

Sensorklänge Siehe Kapitel "Maße"

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

Oberflächengüte

- Standard R_a 3 μ m (1.18⁻⁴ in)
- Lebensmittelausführung (3A) R_a < 0,8 μ m (3.15⁻⁵ in)
- Lebensmittelausführung (3A) R_a < 0,3 μ m (1.18⁻⁵ in)

Prozessanschlüsse

- Rohrgewinde, zylindrisch (ISO 228 T1) G $\frac{3}{4}$ A, G1 A
- Amerikan. Rohrgewinde, kegelig $\frac{3}{4}$ NPT, 1 NPT
- Flansche DIN ab DN 25, ANSI ab 1"
- Lebensmittelgeeignete Anschlüsse Rohrverschraubung DN 40 PN 40, Tri-Clamp 1", Tri-Clamp 1 $\frac{1}{2}$ " PN 10, Konus DN 25 PN 40, Tuchenhagen Varivent DN 50 PN 10

Gasdichte Durchführung (optional)

- Leckrate < 10⁻⁶ mbar l/s
- Druckfestigkeit PN 64
- Lebensmittelgeeignete Anschlüsse

Rohrverschraubung DN 40 PN 40, Tri-Clamp 1",
 Tri-Clamp 1½" PN 10, Konus DN 25 PN 40,
 Tuchenhagen Varivent DN 50 PN 10

Ausgangsgröße

Ausgang	Zweileiter-NAMUR-Ausgang
Stromaufnahme	
– Kennlinie fallend	≥ 2,6 mA unbedeckt/≤ 0,6 mA bedeckt
– Kennlinie steigend	≤ 0,6 mA unbedeckt/≥ 2,6 mA bedeckt
– Störmeldung	≤ 0,6 mA
Erforderliches Auswertsystem	NAMUR-Auswertsystem 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)

Messgenauigkeit (in Anlehnung an DIN EN 60770-1)

Referenzbedingungen und Einflussgrößen nach DIN EN 61298-1	
– Umgebungstemperatur	+18 ... +30 °C (+64 ... +86 °F)
– Relative Luftfeuchte	45 ... 75 %
– Luftdruck	860 ... 1060 mbar/86 ... 106 kPa (12.5 ... 15.4 psig)
– Mediumtemperatur	+18 ... +30 °C (+64 ... +86 °F)
– Füllgutdichte	1 g/cm ³ (0.036 lbs/in ³) (Wasser)
– Füllgutviskosität	1 mPa s
– Überlagerter Druck	0 kPa
– Sensoreinbau	vertikal von oben
– Dichtewahlschalter	> 0,7 g/cm ³

Messgenauigkeit

Messabweichung	± 1 mm (0.04 in)
----------------	------------------

Einfluss der Prozesstemperatur auf den Schaltpunkt

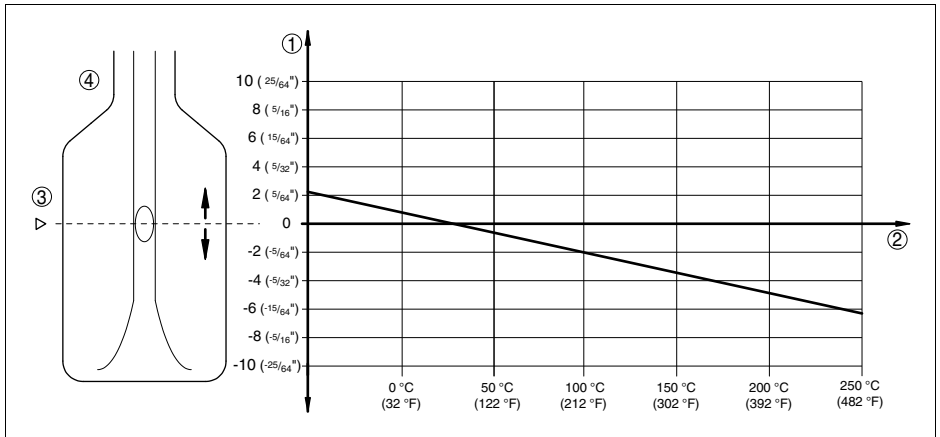


Abb. 21: Einfluss der Prozesstemperatur auf den Schaltpunkt

- 1 Verschiebung des Schaltpunktes in mm (in)
- 2 Prozesstemperatur in °C (°F)
- 3 Schaltpunkt bei Referenzbedingungen (Einkerbung)
- 4 Schwinggabel

Einfluss der Füllgutdichte auf den Schaltpunkt

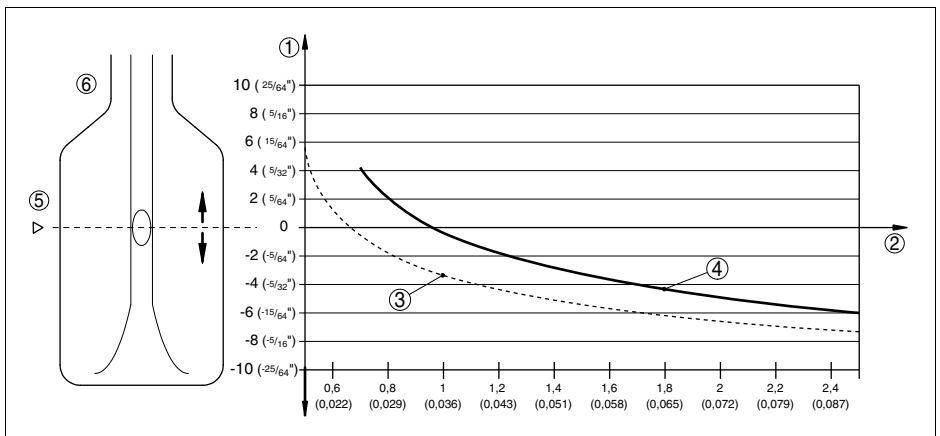


Abb. 22: Einfluss der Füllgutdichte auf den Schaltpunkt

- 1 Verschiebung des Schaltpunktes in mm (in)
- 2 Füllgutdichte in g/cm³ (lb/in³)
- 3 Schalterstellung 0,5 g/cm³ (0,018 lb/in³)
- 4 Schalterstellung 0,7 g/cm³ (0,025 lb/in³)
- 5 Schaltpunkt bei Referenzbedingungen (Einkerbung)
- 6 Schwinggabel

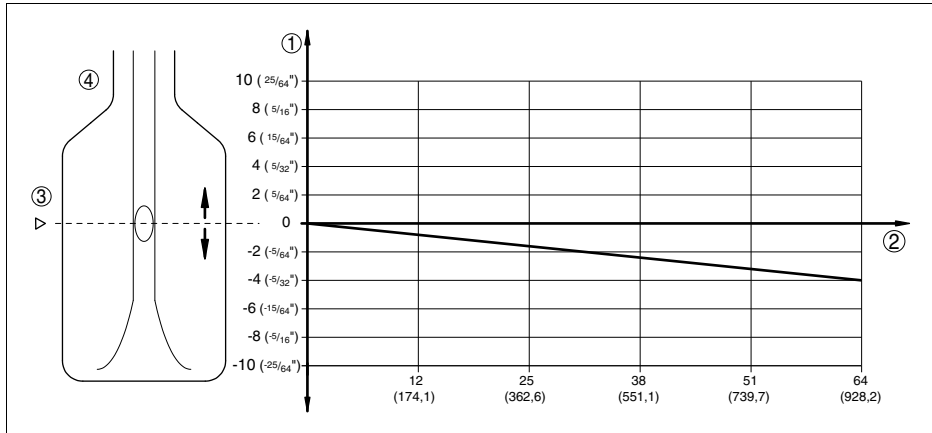
Einfluss des Prozessdrucks auf den Schaltpunkt


Abb. 23: Einfluss des Prozessdrucks auf den Schaltpunkt

- 1 Verschiebung des Schaltpunktes in mm (in)
- 2 Prozessdruck in bar (psig)
- 3 Schaltpunkt bei Referenzbedingungen (Einkerbung)
- 4 Schwinggabel

Wiederholbarkeit	0,1 mm (0.004 in)
Hysterese	ca. 2 mm (0.08 in) bei vertikalem Einbau
Schaltverzögerung	ca. 500 ms (ein/aus)
Messfrequenz	ca. 1200 Hz

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur am Gehäuse	-40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)
Lager- und Transporttemperatur	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

Prozessbedingungen

Messgröße	Grenzstand von Flüssigkeiten
Prozessdruck	-1 ... 64 bar/-100 ... 6400 kPa (-14.5 ... 928 psig) abhängig vom Prozessanschluss, z. B. Flansch (siehe folgende Diagramme)
Prozesstemperatur (Gewinde- bzw. Flanschttemperatur)	
- LFV 310 aus 316L	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)
- LFV 310 mit Temperaturzwischenstück (optional)	-50 ... +250 °C (-58 ... +482 °F)

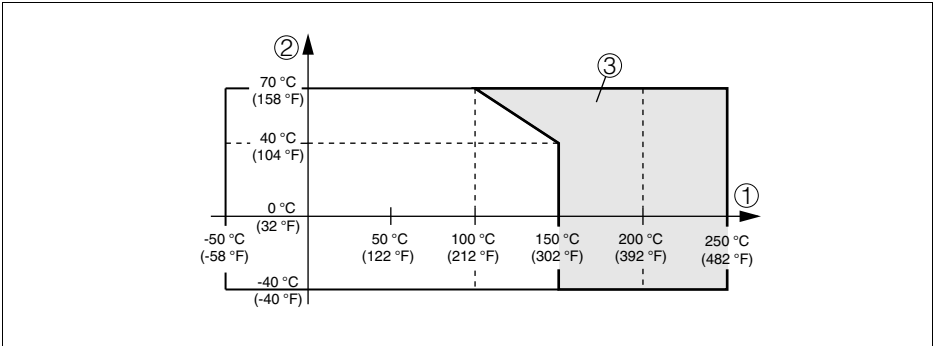


Abb. 24: Umgebungstemperatur - Prozesstemperatur

- 1 Prozesstemperatur in °C (°F)
- 2 Umgebungstemperatur in °C (°F)
- 3 Temperaturbereich mit Temperaturzwischenstück

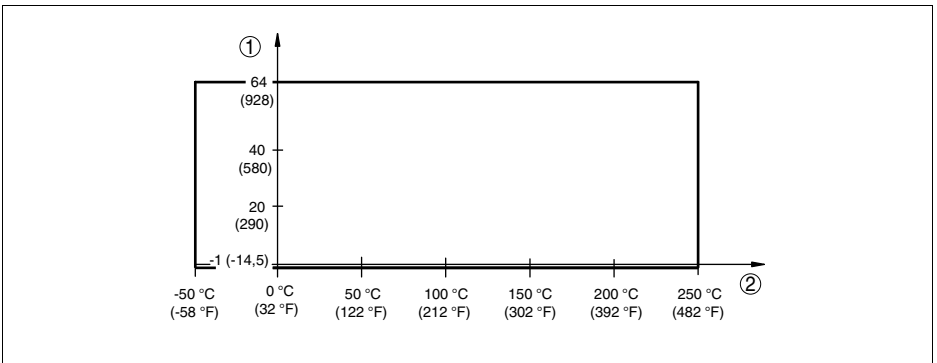


Abb. 25: Prozesstemperatur - Prozessdruck bei Schalterstellung 0,7 g/cm³ (Betriebsartenumschalter)

- 1 Prozessdruck in bar (psig)
- 2 Prozesstemperatur in °C (°F)

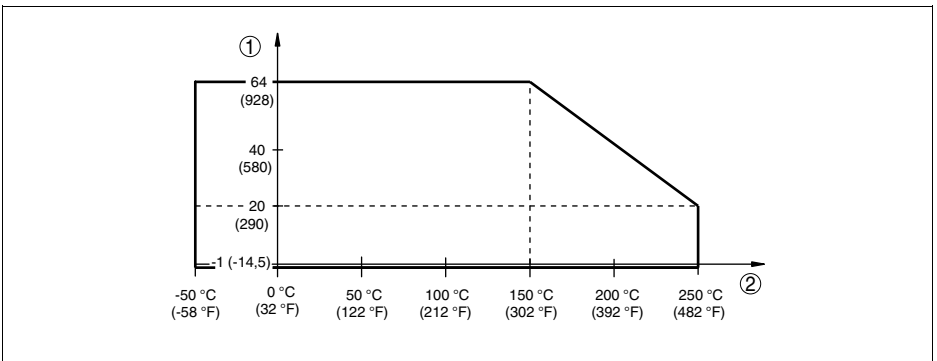


Abb. 26: Prozesstemperatur - Prozessdruck bei Schalterstellung 0,5 g/cm³ (Betriebsartenumschalter)

- 1 Prozessdruck in bar (psig)
 2 Prozesstemperatur in °C (°F)

Viskosität - dynamisch	0,1 ... 10.000 mPa s (Voraussetzung: bei Dichte 1)
Dichte	0,7 ... 2,5 g/cm ³ (0.025 ... 0.09 lbs/in ³); 0,5 ... 2,5 g/cm ³ (0.018 ... 0.09 lbs/in ³) durch Umschalten

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

Schraubklemmen für Leitungsquerschnitt bis 1,5 mm² (AWG 16)

Bedienelemente

Betriebsartenschalter

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

Empfindlichkeits-Umschalter

- 0,5 0,5 ... 2,5 g/cm³ (0.018 ... 0.9 oz/in³)
- 0,7 0,7 ... 2,5 g/cm³ (0.025 ... 0.9 oz/in³)

Testtaste

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 ₀ ca. 8,2 mA

Elektrische Schutzmaßnahmen

Schutzart

- Kunststoffgehäuse IP 66/IP 67
- Aluminiumgehäuse IP 66/IP 68 (0,2 bar)²⁾

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

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

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.

9.2 Maße

LFV 310

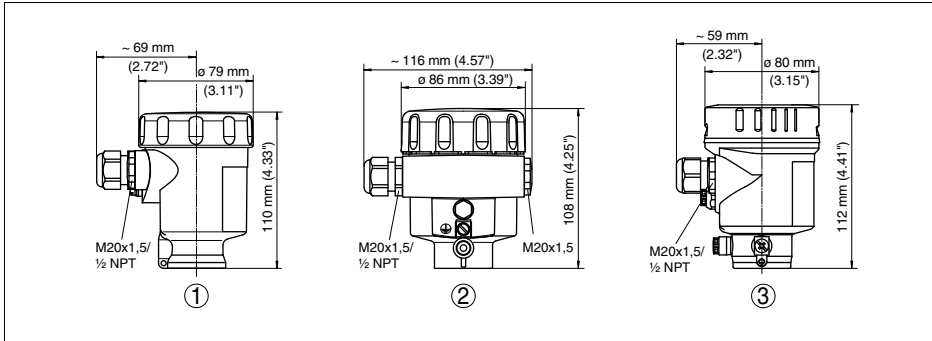


Abb. 27: Gehäuseausführungen

- 1 Kunststoffgehäuse
- 2 Aluminiumgehäuse
- 3 Edelstahlgehäuse, elektropoliert

LFV 310

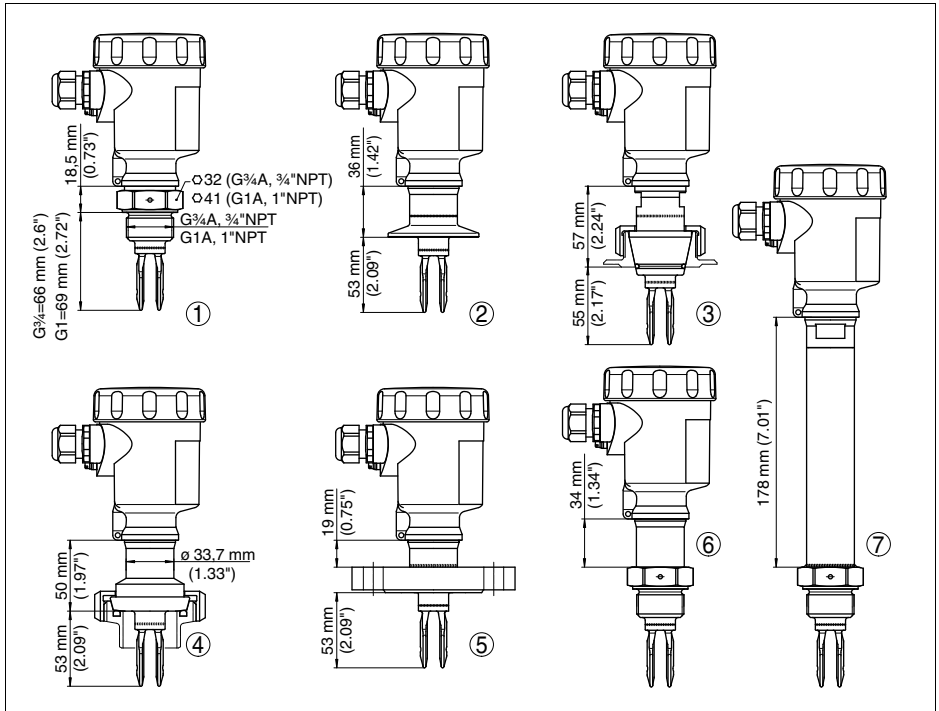


Abb. 28: LFV 310

- 1 Einschraubgewinde
- 2 Tri-Clamp
- 3 Konus DN 25
- 4 Rohrverschraubung DN 40
- 5 Flansch
- 6 Gasdichte Durchführung
- 7 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

LFV 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	9
4	Mounting	
4.1	General instructions	10
4.2	Mounting instructions	13
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	18
6.2	Adjustment elements	18
6.3	Functional chart	19
7	Maintenance and fault rectification	
7.1	Maintenance	21
7.2	Rectify malfunctions	21
7.3	Exchange the electronics	22
7.4	Instrument repair	22
8	Dismounting	
8.1	Dismounting steps	23
8.2	Removal	23
9	Supplement	
9.1	Technical data	24
9.2	Dimensions	31

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 LFV 310, we offer accessories and replacement parts. The associated documents are:

- 36051 - Electronics module LFV 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

LFV 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:

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

Constituent parts

LFB 310 consists of the components:

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

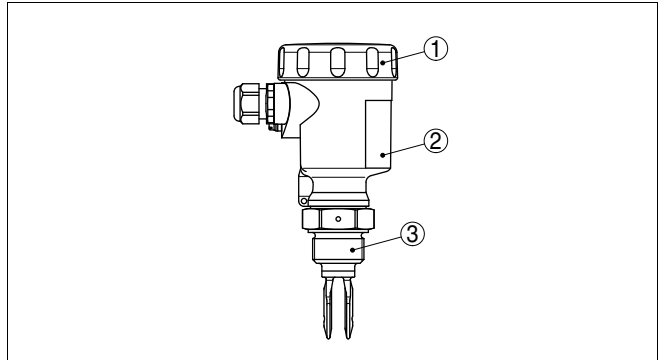


Fig. 1: LFB 310 with plastic housing

- 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

LFB 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 can be used in liquids.

Typical applications are overflow and dry run protection. With a tuning fork of only 40 mm length, LFB 310 can be also mounted, e.g. in pipelines from DN 32. The small tuning fork allows use in vessels, tanks and pipes. Thanks to its simple and robust measuring system, LFB 310 is virtually unaffected by the chemical and physical properties of the liquid.

It functions even under difficult conditions such as turbulence, air bubbles, foam generation, buildup, strong external vibration or changing products.

Fault monitoring

The electronics module of LFB 310 continuously monitors via frequency evaluation the following criteria:

- Strong corrosion or damage on the tuning fork
- loss of vibration
- Line break to the piezo drive

If one of these faults is detected or if the power supply fails, the electronics takes on a defined output status (safe condition).

Functional principle

The tuning fork is piezoelectrically energised and vibrates at its mechanical resonance frequency of approx. 1200 Hz. The piezos are fixed mechanically and are hence not subject to temperature shock limitations. The frequency changes when the tuning fork is covered by the medium. This change is detected by the integrated electronics module and converted into a switching command.

Power supply

LFB 310 is a compact instrument, i.e. it can be operated without external evaluation system. The integrated electronics evaluates the level signal and outputs a switching signal. With this switching signal, a connected device can be operated directly (e.g. a warning system, a PLC, a pump etc.).

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

3.3 Operation

The switching condition of LFB 310 with plastic housing can be checked when the housing is closed (signal lamp). In the basic adjustment, products with a density $> 0.7 \text{ g/cm}^3$ (0.025 lbs/in^3) can be detected. The instrument can be adapted if products with lower density should be measured.

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

- Control lamp for indication of the switching status
- DIL switch for sensitivity adjustment
- 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 can be provided with a protective cover of ABS. 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, LFV 310 can be installed in any position. The instrument simply has to be mounted in such a way that the tuning fork is at the height of the desired switching point.

The tuning fork has lateral markings (notches) that indicate the switching point with vertical mounting. The switching point refers to water with the basic setting of the sensitivity switch $\geq 0.7 \text{ g/cm}^3$ (0.025 lbs/in^3). When mounting LFV 310, make sure that this marking is at the height of the requested switching point. Keep in mind that the switching point of the instrument is shifted if the medium has a density other than water - water 1 g/cm^3 (0.036 lbs/in^3). For products $< 0.7 \text{ g/cm}^3$ (0.025 lbs/in^3) and $> 0.5 \text{ g/cm}^3$ (0.018 lbs/in^3) the density switch must be set to $\geq 0.5 \text{ g/cm}^3$.

Keep in mind that foams with a density $> 0.45 \text{ g/cm}^3$ (0.016 lbs/in^3) are detected by the sensor. This can cause faulty switchings particularly when used as dry run protection system.

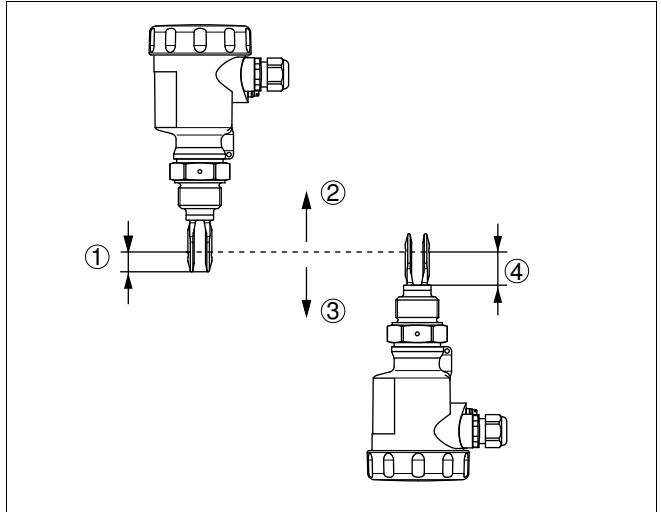


Fig. 2: Vertical mounting

- 1 Switching point approx. 13 mm (0.51 in)
- 2 Switching point with lower density
- 3 Switching point with higher density
- 4 Switching point approx. 27 mm (1.06 in)

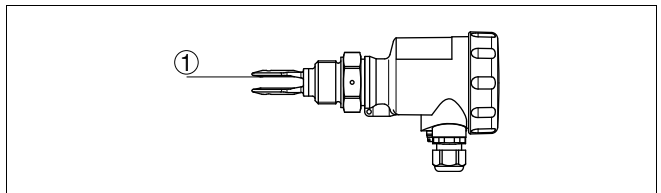


Fig. 3: Horizontal mounting

- 1 Switching point

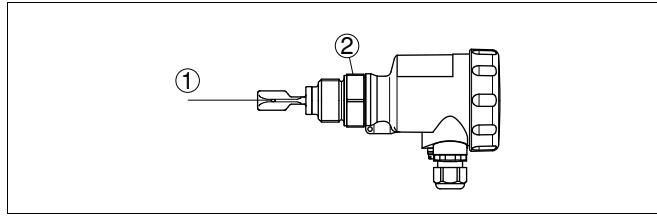


Fig. 4: Horizontal installation (recommended installation position, especially for adhesive products)

- 1 Switching point
- 2 Marking with screwed version on top, with flange versions directed to the flange holes

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

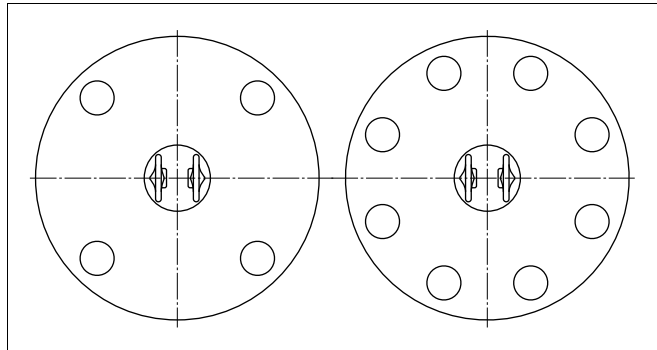


Fig. 5: Fork position with flange versions

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.

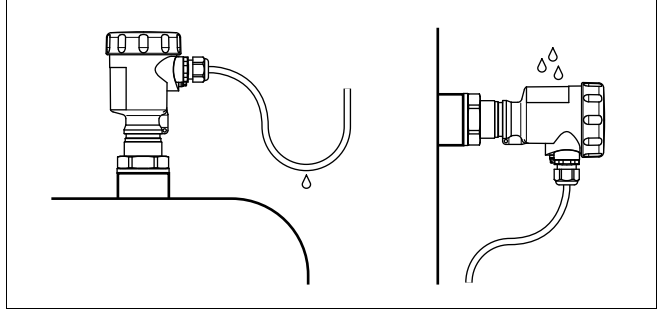


Fig. 6: Measures against moisture penetration

Transport



Caution:

Do not hold LFV 310 on the tuning fork. Particularly with flange or tube versions, the tuning fork can be damaged just by the weight of the instrument. Transport coated instruments very carefully and avoid touching the tuning fork.

Remove the packaging or the protective cover just before installation.

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

Welded socket

LFV 310 has a defined thread starting point. This means that every LFV 310 is in the same fork position after being screwed in. Remove therefore the supplied seal from the thread of LFV 310. This seal is not required when using a welded socket with O-ring in front.

Keep in mind that this welded socket is not suitable for coated instrument versions.

Screw LFV 310 completely into the welded socket. The later position can be determined already before welding. Mark the appropriate position of the welded socket. Before welding, unscrew LFV 310 and remove the rubber ring from the welded socket. The welded socket has a marking (notch). Weld the socket with the notch facing upward, or in case of pipelines (DN 32 up to DN 50), aligned with the direction of flow.

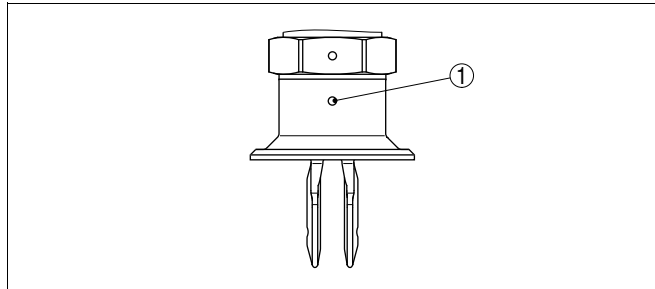


Fig. 7: Marking on the welded socket

1 Marking

Adhesive products

In case of horizontal mounting in adhesive and viscous 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.

When used in adhesive and viscous products, the tuning fork should protrude into the vessel to avoid buildup. For that reason, sockets for flanges and mounting bosses should be avoided when mounting horizontally.

Inflowing medium

If LFV 310 is mounted in the filling stream, unwanted false measurement signals can be generated. For this reason, mount LFV 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, LFV 310 should be mounted in such a way that the surfaces of the blades are parallel to the product movement.

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 LfV 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 LfV 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 Open the terminals with a screwdriver

- 6 Insert the wire ends into the open terminals according to the wiring plan
 - 7 Tighten the terminals with a screwdriver
 - 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 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

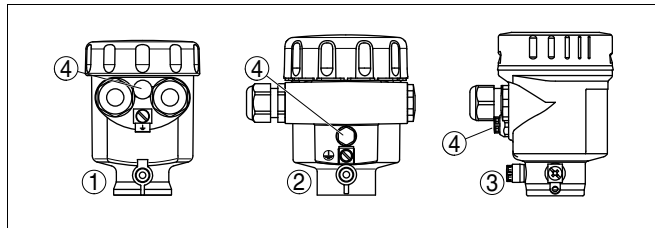


Fig. 8: Material versions, single chamber housing

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

Electronics and connection compartment

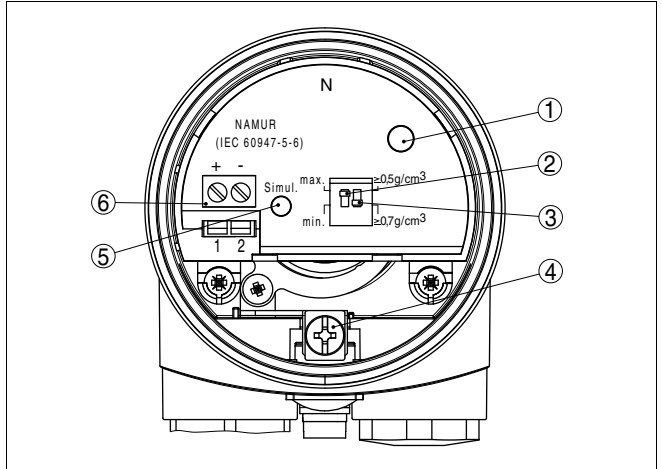


Fig. 9: Electronics and connection compartment, single chamber housing

- 1 Control lamp
- 2 DIL switch for characteristics reversal
- 3 DIL switch for sensitivity adjustment
- 4 Ground terminal
- 5 Simulation key
- 6 Connection terminals

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".

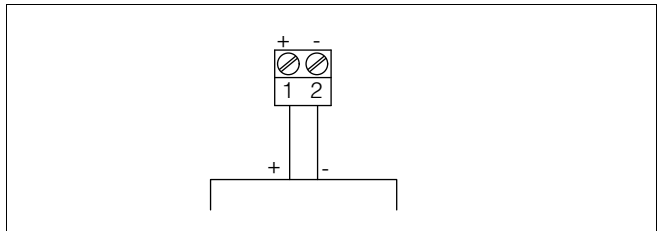


Fig. 10: Wiring plan, single chamber housing

6 Set up

6.1 General information

The figures in brackets refer to the following illustrations.

Function/Configuration

With plastic housings, the switching condition of the electronics can be checked when the housing cover is closed (control lamp). In the basic setting, products with a density $> 0.7 \text{ g/cm}^3$ (0.025 lbs/in^3) can be detected. For products with lower density, the switch must be set to $> 0.5 \text{ g/cm}^3$ (0.018 lbs/in^3).

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

- Signal lamp (1)
- DIL switch for characteristics reversal - min./max. (2)
- DIL switch for sensitivity adjustment (3)
- Simulation key (4)



Note:

For test purposes, immerse the tuning fork of LFV 310 always in liquids. Do not test the function of LFV 310 with the hand. This can damage the sensor.

6.2 Adjustment elements

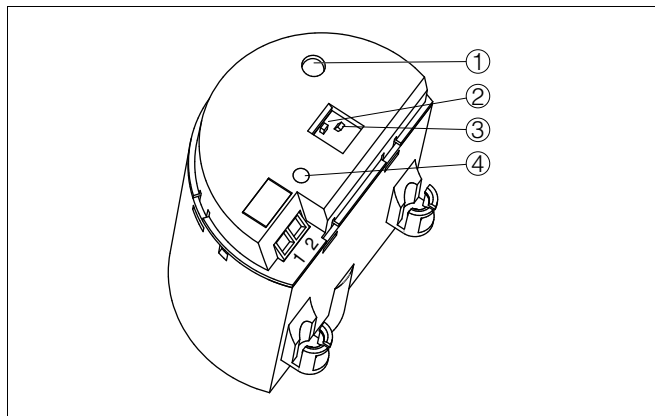


Fig. 11: Oscillator SWE60N - NAMUR output

- 1 Signal lamp (LED)
- 2 DIL switch for characteristics reversal
- 3 DIL switch for sensitivity adjustment
- 4 Simulation key

Signal lamp (1)

Single-coloured control lamp for indication of the switching condition.

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

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*").

For applications according to WHG, the DIL switch must be set to position max.

Sensitivity adjustment (3)

With this DIL switch (3) you can set the switching point to liquids having a density between 0.5 and 0.7 g/cm³ (0.018 and 0.025 lbs/in³). With the basic setting, liquids with a density of > 0.7 g/cm³ (0.025 lbs/in³) can be detected. In liquids with lower density, you must set the switch to > 0.5 g/cm³ (0.018 lbs/in³). The specifications for the position of the switching point relate to water - density value 1 g/cm³ (0.036 lbs/in³). In products with a different density, the switching point will shift in the direction of the housing or tuning fork end depending on the density and type of installation.

**Note:**

Keep in mind that foams with a density > 0.45 g/cm³ (0.016 lbs/in³) are detected by the sensor. This can cause faulty switchings particularly when used as dry run protection system.

Simulation key (4)

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.

6.3 Functional chart

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 ($I \leq 1 \text{ mA}$).

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

7 Maintenance and fault rectification

7.1 Maintenance

When used as directed in normal operation, LFBV 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

LFBV 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

- ? LFBV 310 signals "covered" when the vibrating element is not submerged (overflow protection)
- ? LFBV 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 vibrating element may be covered with buildup or 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.
 - Unfavourable installation location
 - Mount the instrument at a location in the vessel where no dead zones or air bubbles can form.
 - 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 red
 - Interference on the electronics module
 - Exchanging the electronics module

- ? Signal lamp flashes red
 - 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 Exchange the electronics

If the electronics module is defective, it can be replaced by the user.



In Ex applications only one electronics module with respective Ex approval may be used.

You find all information to the electronics exchange in the operating instructions of the new electronics module.

In general, all electronics modules of series SW60 can be interchanged. If you want to use an electronics module with a different signal output, you carry out the complete setup. You find the necessary, suitable operating instruction on our homepage.

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	Klingersil C-4400
– Tuning fork	316L
– Extension tube: \varnothing 21.3 mm (0.839 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
– Temperature adapter (optional)	316L
– Gas-tight leadthrough (optional)	316L/glass

Sensor length See chapter "*Dimensions*"

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

Surface quality

– Standard	R_a 3 μ m (1.18 ⁻⁴ in)
– Hygienic version (3A)	R_a < 0.8 μ m (3.15 ⁻⁵ in)
– Hygienic version (3A)	R_a < 0.3 μ m (1.18 ⁻⁵ in)

Process fittings

– Pipe thread, cylindrical (ISO 228 T1)	G $\frac{3}{4}$ A, G1 A
– American pipe thread, tapered	$\frac{3}{4}$ NPT, 1 NPT
– Flanges	DIN from DN 25, ANSI from 1"
– hygienic fittings	Bolting DN 40 PN 40, Tri-Clamp 1", Tri-Clamp 1 $\frac{1}{2}$ " PN 10, conus DN 25 PN 40, Tuchenhausen Varivent DN 50 PN 10

Gas-tight leadthrough (optional)

– Leakage rate	< 10 ⁻⁶ mbar l/s
– Pressure resistance	PN 64
– hygienic fittings	

Bolting DN 40 PN 40, Tri-Clamp 1", Tri-Clamp 1½"
PN 10, conus DN 25 PN 40, Tuchenhagen Varivent
DN 50 PN 10

Output variable

Output	Two-wire NAMUR output
Current consumption	
– Falling characteristics	≥ 2.6 mA uncovered/≤ 0.6 mA covered
– rising characteristics	≤ 0.6 mA uncovered/≥ 2.6 mA covered
– Fault message	≤ 0,6 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)

Accuracy (similar to DIN EN 60770-1)

Reference conditions and actuating variables according to DIN EN 61298-1	
– Ambient temperature	+18 ... +30 °C (+64 ... +86 °F)
– Relative humidity	45 ... 75 %
– Air pressure	860 ... 1060 mbar/86 ... 106 kPa (12.5 ... 15.4 psig)
– Product temperature	+18 ... +30 °C (+64 ... +86 °F)
– Product density	1 g/cm ³ (0.036 lbs/in ³) (water)
– Product viscosity	1 mPa s
– Superimposed pressure	0 kPa
– Sensor installation	vertically from top
– Density selection switch	> 0.7 g/cm ³

Measuring accuracy

Deviation	± 1 mm (0.04 in)
-----------	------------------

Influence of the process temperature on the switching point

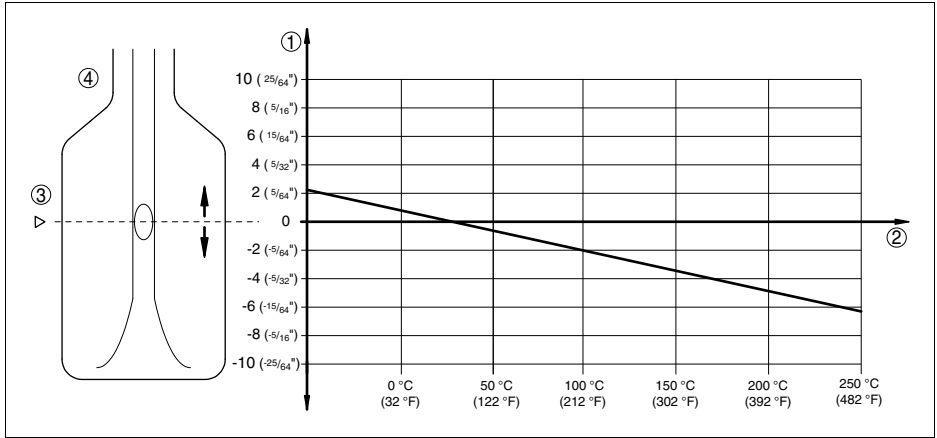


Fig. 21: Influence of the process temperature on the switching point

- 1 Shifting of the switching point in mm (in)
- 2 Process temperature in °C (°F)
- 3 Switching point at reference conditions (notch)
- 4 Tuning fork

Influence of the product density on the switching point

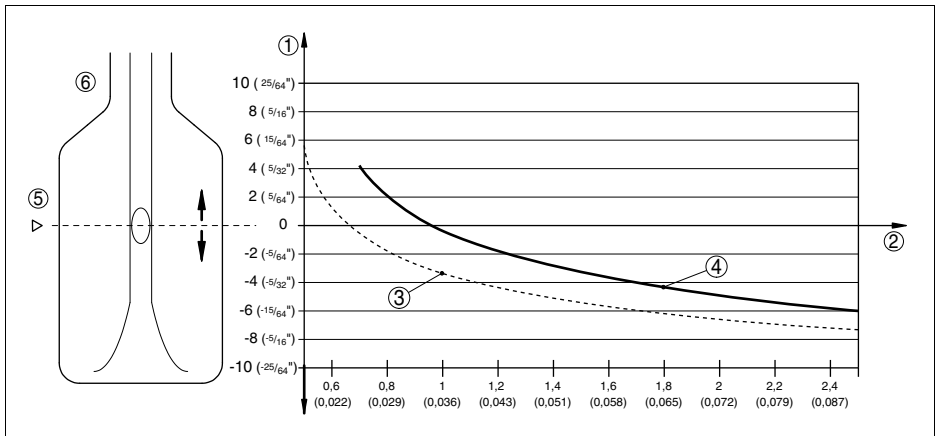


Fig. 22: Influence of the product density on the switching point

- 1 Shifting of the switching point in mm (in)
- 2 Product density in g/cm³ (lb/in³)
- 3 Switch position 0.5 g/cm³ (0.018 lb/in³)
- 4 Switch position 0.7 g/cm³ (0.025 lb/in³)
- 5 Switching point at reference conditions (notch)
- 6 Tuning fork

Influence of the process pressure to the switching point

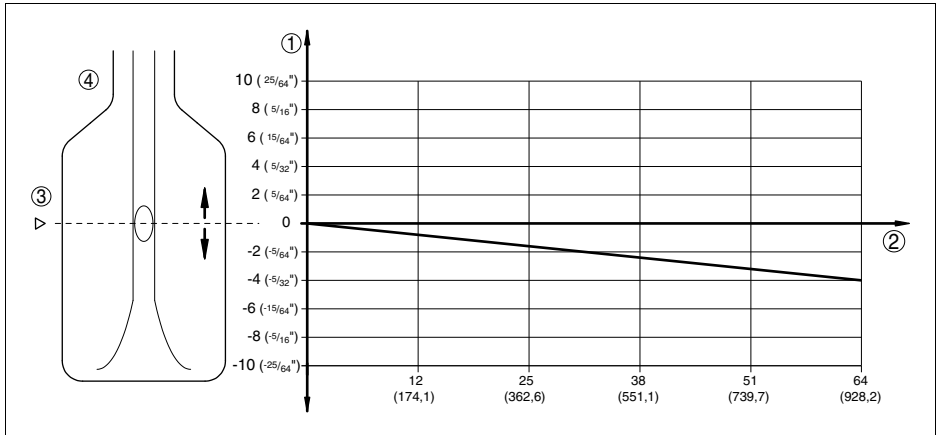


Fig. 23: Influence of the process pressure to the switching point

- 1 Shifting of the switching point in mm (in)
- 2 Process pressure in bar (psig)
- 3 Switching point at reference conditions (notch)
- 4 Tuning fork

Repeatability	0.1 mm (0.004 in)
Hysteresis	approx. 2 mm (0.08 in) with vertical installation
Switching delay	approx. 500 ms (on/off)
Frequency	approx. 1200 Hz

Ambient conditions

Ambient temperature on the housing	-40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)
Storage and transport temperature	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

Process conditions

Measured variable	Limit level of liquids
Process pressure	-1 ... 64 bar/-100 ... 6400 kPa (-14.5 ... 928 psig) depending on the process fitting, e.g. flange (see following diagrams)
Process temperature (thread or flange temperature)	
– LFV 310 of 316L	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)
– LFV 310 with temperature adapter (option)	-50 ... +250 °C (-58 ... +482 °F)

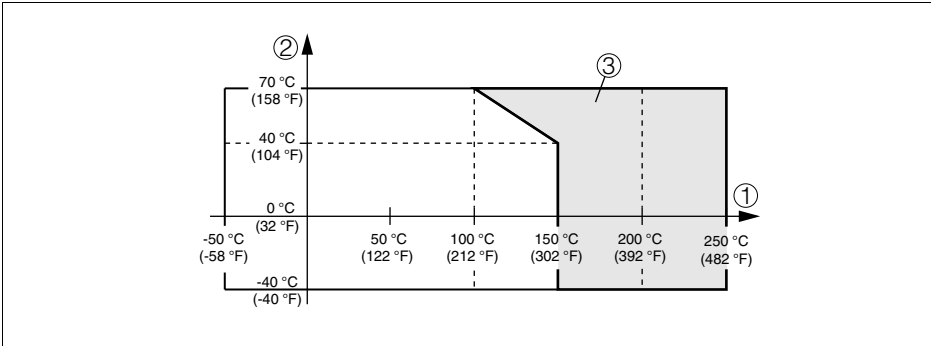


Fig. 24: Ambient temperature - Process temperature

- 1 Process temperature in °C (°F)
- 2 Ambient temperature in °C (°F)
- 3 Temperature range with temperature adapter

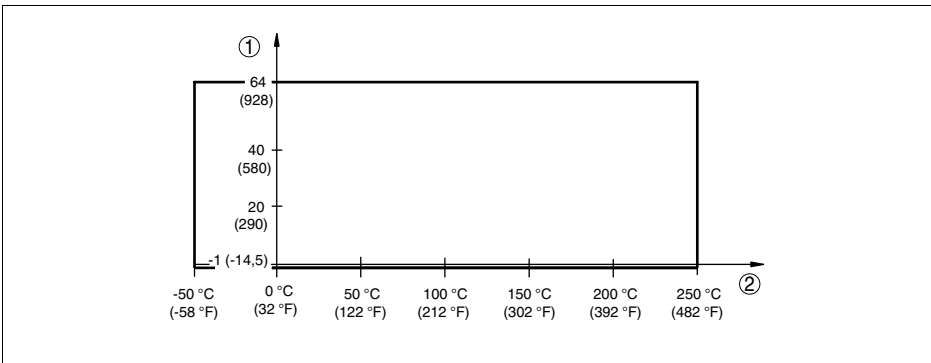


Fig. 25: Process temperature - Process pressure with switch position 0.7 g/cm³ (mode switch)

- 1 Process pressure in bar (psig)
- 2 Process temperature in °C (°F)

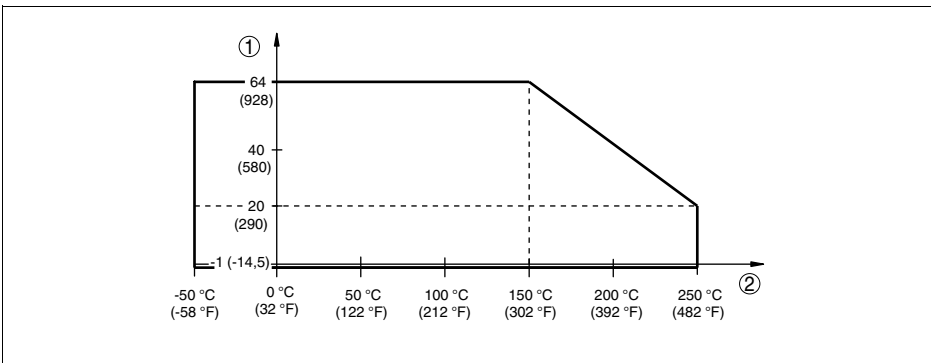


Fig. 26: Process temperature - Process pressure with switch position 0.5 g/cm³ (mode switch)

- 1 Process pressure in bar (psig)
- 2 Process temperature in °C (°F)

Viscosity - dynamic	0.1 ... 10,000 mPa s (requirement: with density 1)
Density	0.7 ... 2.5 g/cm ³ (0.025 ... 0.09 lbs/in ³); 0.5 ... 2.5 g/cm ³ (0.018 ... 0.09 lbs/in ³) by switching over

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

Cable entry/plug¹⁾

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Single chamber housing | <ul style="list-style-type: none"> ● 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 |
|--|---|

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

Adjustment elements

Mode switch

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Min. - Max. | <p>rising characteristic curve (High current when immersed)</p> <p>falling characteristics (Low current when immersed)</p> |
|--|--|

Sensitivity switch

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - 0.5 - 0.7 | <p>0.5 ... 2.5 g/cm³ (0.018 ... 0.9 oz/in³)</p> <p>0.7 ... 2.5 g/cm³ (0.025 ... 0.9 oz/in³)</p> |
|--|---|

Test 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 _U approx. 8.2 mA

Electrical protective measures

Protection rating

- | | |
|---|--------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Plastic housing | <p>IP 66/IP 67</p> |
|---|--------------------|

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

– 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

LFV 310

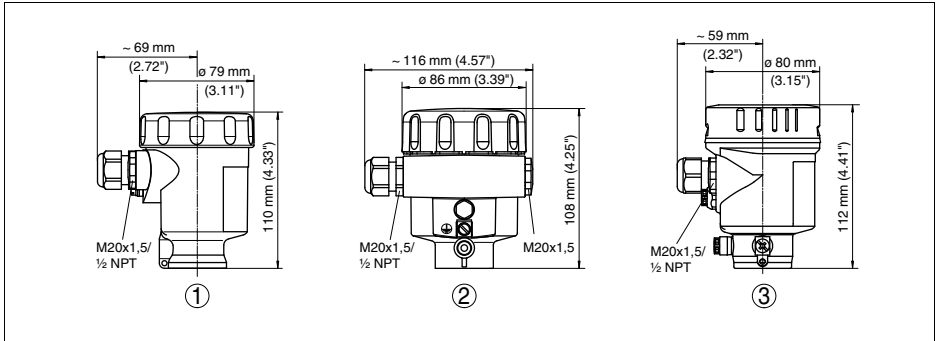


Fig. 27: Housing versions

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

LFV 310

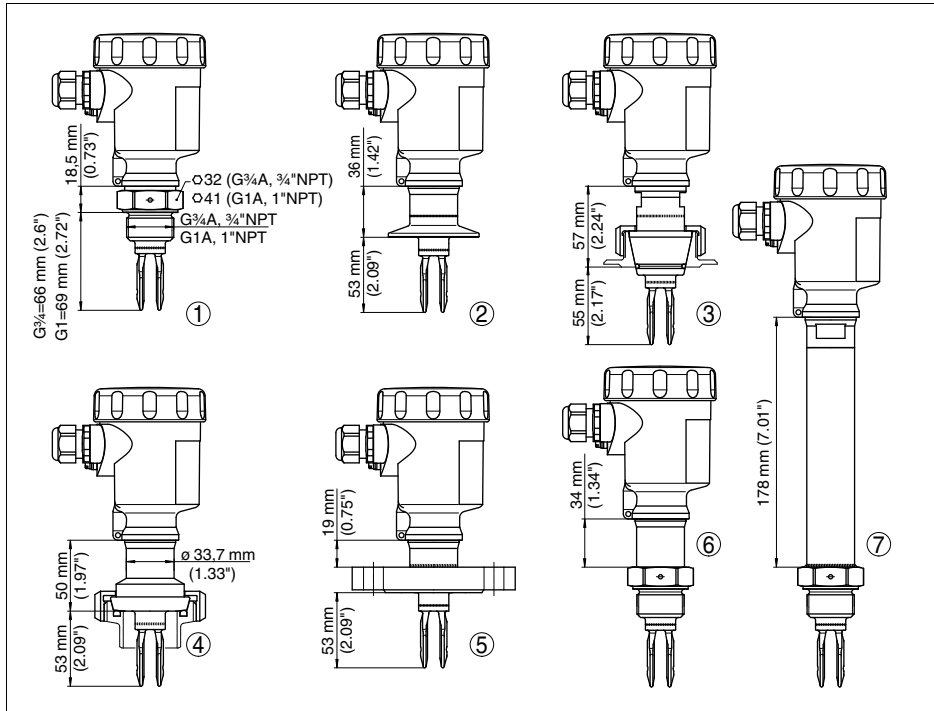


Fig. 28: LFV 310

- 1 Thread
- 2 Tri-Clamp
- 3 Cone DN 25
- 4 Bolting DN 40
- 5 Flange
- 6 Gas-tight leadthrough
- 7 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

Česká 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.