

FFU (DN25, DN32, DN40, DN50)

Durchflussmessgerät
Flow meter

SICK
Sensor Intelligence.



de

en

1	Allgemeine Sicherheitshinweise	5
2	Funktionsprinzip	6
2.1	Sicherheitshinweise	6
2.2	Einsatzbereiche	6
3	Montage und Installation	7
3.1	Einbauhinweise	7
3.2	Montage des Messgerätes	8
3.3	Elektrischer Anschluss	9
4	Inbetriebnahme	10
4.1	Bedienung	10
4.2	Messgerätfunktionen und Werkseinstellungen	14
4.2.1	Sprache	14
4.2.2	Dosierung	14
4.2.3	Medien	14
4.3	Allgemeine Einstellungen	17
4.3.1	Tagesmenge Reset	17
4.3.2	Hysterese Grenzwert	17
4.3.3	Untergrenze	18
4.3.4	Obergrenze	18
4.3.5	Pulswertigkeit	18
4.3.6	Betriebsmengenzähler	18
4.3.7	Tagesmengenzähler	19
4.4	Anzeige	20
4.4.1	Einheiten	20
4.4.2	Anzeigefilter	20
4.4.3	Anzeige drehen	20
4.4.4	Alarmblinken	20
4.4.5	Analogausgang QA	20
4.4.6	Funktion	20
4.4.7	Filterstärke	22
4.4.8	Ausgabewert	23
4.4.9	Digitaler Ausgang Q1	24
4.4.10	Diagnose	26
4.4.11	Testfluss	26
4.5	Werkseinstellungen Übersicht	26
4.5.1	Allgemeine Hinweise	26
5	Technische Daten FFU	28
5.1	Maßzeichnungen	28
5.2	Merkmale	30

5.3	Performance	30
5.4	Mechanik	30
5.5	Elektrik	31
5.6	Umgebungsdaten	31
6	Zubehör	32
6.1	Leitungen	32
6.2	Druckverlust	33
6.3	Mögliche Fehlertexte FFU	35
7	Rücksendung und Entsorgung	36
7.1	Rücksendung	36
7.2	Entsorgung	36
8	Notizen	37

Beschriebenes Produkt

FFU (DN25, DN32, DN40, DN50)

Hersteller

SICK AG
Erwin-Sick-Str. 1
79183 Waldkirch
Deutschland

Rechtliche Hinweise

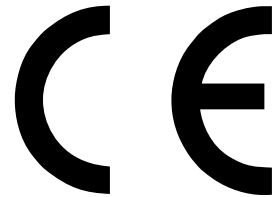
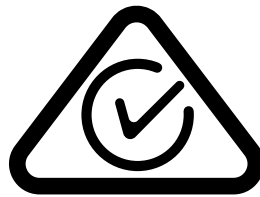
Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte bleiben bei der Firma SICK AG. Die Vervielfältigung des Werks oder von Teilen dieses Werks ist nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes zulässig. Jede Änderung, Kürzung oder Übersetzung des Werks ohne ausdrückliche schriftliche Zustimmung der Firma SICK AG ist untersagt.

Die in diesem Dokument genannten Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

© SICK AG. Alle Rechte vorbehalten.

Originaldokument

Dieses Dokument ist ein Original-Dokument der SICK AG.



1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Beachten Sie in jedem Fall die nachfolgend aufgeführten Sicherheitshinweise!



WARNHINWEIS!

Ein Warnhinweis weist Sie auf konkrete oder potenzielle Gefahren hin. Dies soll Sie vor Unfällen bewahren.

- Lesen und befolgen Sie Warnhinweise sorgfältig!

Symbol	Bedeutung
	Gefahr (allgemein)
	Allgemeiner Hinweis mit wichtigen Zusatzinformationen

Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das Durchflussmessgerät FFU kann nur für die Durchflussmessung von reinen, einphasigen Flüssigkeiten verwendet werden.
- Das Durchflussmessgerät FFU ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und berücksichtigt die einschlägigen Vorschriften nach EN 61010 (entspricht VDE 0411 „Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte“).
- Für Schäden aus unsachgemäßem oder nicht bestimmungsgemäßigem Gebrauch haftet der Hersteller nicht.

Montage-, Inbetriebnahme- und Bedienpersonal

- Montage, elektrische Installation, Inbetriebnahme und Wartung des Messgerätes dürfen nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, welches vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde. Das Fachpersonal muss diese Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben und deren Anweisung befolgen.
- Der Installateur hat dafür Sorge zu tragen, dass das Durchflussmessgerät gemäß den elektrischen Anschlussplänen korrekt angeschlossen ist.

Allgemeiner Cybersecurityhinweis

Eine Absicherung gegen Cybersecurity-Bedrohungen setzt ein übergreifendes und ganzheitliches Cybersecurity-Konzept voraus, welches kontinuierlich überprüft und aufrechterhalten werden muss. Ein entsprechendes Konzept besteht aus organisatorischen, technischen, prozessualen, elektronischen und physischen Abwehrebene und stellt angemessene Maßnahmen für die unterschiedlichen Risikoarten auf. Die Produkte und Lösungen von SICK müssen als Bestandteil dieses Konzepts betrachtet werden.

Informationen zu Cybersecurity finden Sie unter: www.sick.com/psirt.

2 Funktionsprinzip

Gegen die Strömung zu schwimmen benötigt mehr Kraft als mit der Strömung. Auf dieser einfachen physikalischen Tatsache basiert die Ultraschall-Durchflussmessung nach dem Phasen-Differenzverfahren. Zwei gegenüber positionierte Sensoren senden und empfangen wechselweise Ultraschallsignale. Bei stehendem Medium empfangen beide Sensoren die ausgesandten Ultraschallsignale in der gleichen Phase, d.h. ohne Phasendifferenz. Bei fließendem Medium ergibt sich eine Phasenverschiebung. Sie ist in Stromrichtung gemessen verschieden von der gegen die Stromrichtung gemessenen. Diese Phasendifferenz ist direkt proportional zur Fließgeschwindigkeit. Aus der Fließgeschwindigkeit und dem bekannten Durchmesser der Rohrleitung wird das Durchflussvolumen ermittelt.

2.1 Sicherheitshinweise

- Lesen Sie die Betriebsanleitung vor der Inbetriebnahme.
- Der FFU ist kein Sicherheitsmodul gemäß EU-Maschinenrichtlinie.
- Beachten Sie die nationalen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften.
- Reparaturen dürfen nur vom Hersteller durchgeführt werden. Eingriffe und Änderungen am Gerät sind unzulässig.
- Verdrahtungsarbeiten, Öffnen und Schließen von elektrischen Verbindungen nur im spannungslosen Zustand durchführen.
- Unsachgemäßer oder nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch können zu Funktionsstörungen in Ihrer Applikation führen.
- FFU darf nach der Druckgeräte-Richtlinie (DGR) Gruppe 2 nur für „ungefährliche Flüssigkeiten“ eingesetzt werden.

2.2 Einsatzbereiche

Das Durchflussmessgerät FFU eignet sich besonders für die Messung von sehr dynamischen Vorgängen in einer Rohrleitung. Gemessen werden Flüssigkeiten. Er findet seinen Einsatz unter anderem in

- Chemikalienversorgung für Controlling, Logistik, Überwachung
- Produktionsmaschinen für Steuerung und Überwachung der Rezepturen
- Ventilsteuerungen für das Dosieren von Flüssigkeitsvolumina
- Demineralisierte Wasserversorgung
- Dynamischen Prozessen

Seine Leistungsmerkmale werden durch die folgenden Eigenschaften gekennzeichnet:

- keine bewegten Teile und damit kein Verschleiß
- hohe Reproduzierbarkeit
- einfache Reinigung
- Manipulationssicherheit
- kompakte Bauform
- integrierte Leerrohrerkennung
- chemische Beständigkeit
- integrierter Display mit Folientastatur

3 Montage und Installation

3.1 Einbauhinweise



WARNHINWEIS!

Auf dem Typenschild des FFU befindet sich ein Pfeil, der die Durchflussmessrichtung symbolisiert. Das Messgerät muss so eingebaut werden, dass es in Pfeilrichtung durchflossen wird.



Abbildung 1: ideale Einbaulage des FFU

Für eine schnellstmögliche Gaserkennung ist es wichtig, den Leitungsweg zwischen Vorlagebehälter und FFU so kurz wie möglich zu halten. Eine fehlerfreie Messung kann nur gewährleistet werden, wenn die Leitung vollständig gefüllt ist und die Flüssigkeit nicht ausgast.

Abweichend davon kann es bei Dosieranwendungen vorteilhaft sein, den FFU möglichst nahe dem Dosierventil zu platzieren, da Schlauchleitungen ihren Querschnitt je nach Systemdruck vergrößern. Das kann zu Differenzen bei der Reproduzierbarkeit führen.



WARNHINWEIS!

Es sollte sichergestellt sein, dass sich keine Gasanteile aus dem Medium lösen. Je nach Flüssigkeit kann durch ausreichend Gegendruck am Auslauf des FFU das Ausgasen der Flüssigkeit vermieden werden. Bei der Montage ist geeignetes Dichtmaterial einzusetzen.

Mitgeführte Feststoffpartikel können zu Messfehlern führen!

Beim Einsatz von Pumpen muss der FFU in Flussrichtung hinter der Pumpe, auf der Druckseite, eingebaut werden, um sicher zu stellen, dass ein ausreichender Druck vorhanden ist. Dabei ist die maximale Druckstufe des FFU zu berücksichtigen.

Für eine korrekte Volumenstrommessung sind für den FFU gerade und ungestörte Ein- und Auslaufstrecken einzuhalten. Diese betragen abhängig von der Nennweite mindestens:

	DN25	DN 32	DN 40	DN50
Einlaufstrecke	30cm	40cm	45cm	60cm
Auslaufstrecke	20cm	20cm	20cm	20cm

3.2 Montage des Messgerätes

Das Messgerät wird mittels der Prozessanschlüsse in die Rohr- bzw. Schlauchleitung eingebaut. Um eine optimale Entgasung zu gewährleisten, empfehlen wir den FFU senkrecht in der Leitung zu montieren. Das Gerät sollte nicht hinter einem Auslaufventil montiert werden, da es sonst leer laufen kann. Um Ausgasungen und Blasenbildung des Mediums während der Durchflussmessung zu vermeiden, muss der FFU stets auf der Druckseite der Systempumpe eingebaut werden.

Es ist empfehlenswert die Pumpe auf dieselbe Ebene wie den Vorlagebehälter zu platzieren. Damit läuft die Pumpe selbständig voll und es wird kein Unterdruck beim Fördern verursacht.

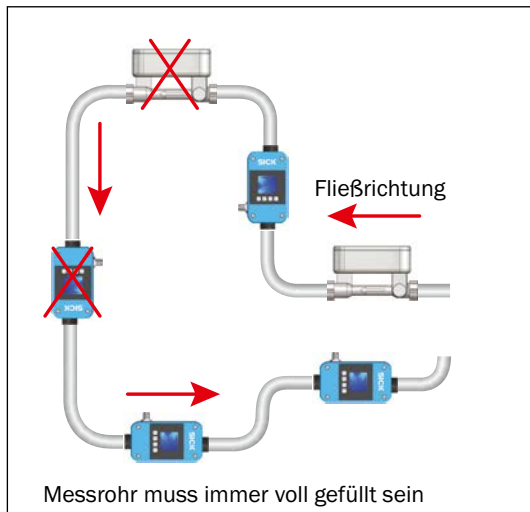


Abbildung 2: Einbausituation FFU

Kann das Messgerät nicht senkrecht montiert werden, sollte die Leitung, in der es sich befindet, immer befüllt sein. Eine optimale Messung ist gewährleistet, wenn etwaige Gasblasen sich nicht im Messkanal des FFU sammeln können.



Wichtig!

Der FFU sollte immer mechanisch spannungsfrei montiert werden. Starke Verspannungen im Rohrsystem können zu Beschädigungen des Gerätes führen!

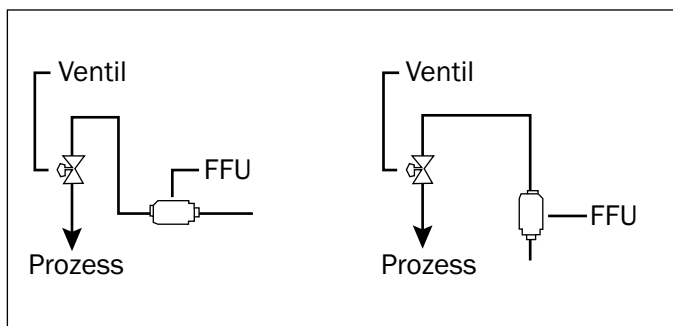


Abbildung 3: mögliche Montagevarianten

Erschütterungen oder mechanische Belastung können das Messgerät in seiner Messgenauigkeit beeinflussen.

3.3 Elektrischer Anschluss

Der FFU wird über eine fertig konfektionierte Leitungsdose mit M12x1-Steckverbinder, 5-polig angeschlossen. Leitungsdose spannungsfrei auf den Sensor aufstecken und festschrauben. Leitung gemäß ihrer Funktion anschließen. Nach Anlegen der Versorgungsspannung führt der Sensor einen Selbsttest durch – im eingebauten Zustand ist der Sensor nach abgeschlossenem Selbsttest (4 s) betriebsbereit – das Display zeigt den aktuell gemessenen Messwert an.

Anschlussbild 5-pol. Variante

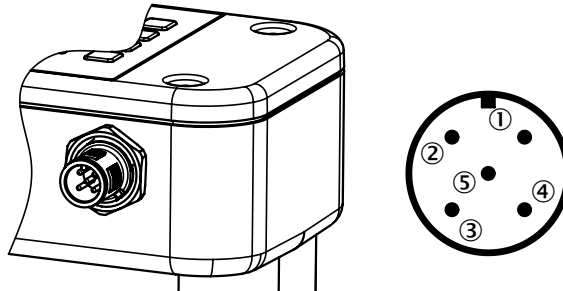


Abbildung 4: Anschluss 5-pol. Variante

Pin	Aderfarbe	Funktion	Beschreibung
1	Braun	L+	Versorgungsspannung 18 V DC ... 30 V DC
2	Weiß	Digitaler Ausgang Q1 Funktionen: 1. Impuls 2. Leerrohrmeldung 3. Dosierausgang 4. Grenzwertüberwachung 5. Negativ Fluss	Digitaler Ausgang Q1 Frei einstellbar im Bereich von 0,1 bis 3000 ml/Impuls in Schritten von 0,1 ml/Impuls, NPN- oder PNP-Transistor, max. Last 18 ... 30 V / 100 mA. Programmierbare Ausgabe von 0 V oder 24 V bei leerem Messrohr. Programmierbare Ausgabe von 0V oder 24V bei Erreichen der Dosiermenge. Programmierbare Ausgabe von 0 V oder 24 V bei Über-/Unterschreitung einer einstellbaren Grenze. Programmierbare Ausgabe von 0 V oder 24 V bei negativem Durchfluss.
3	Blau	GND	Versorgungsmasse: 0 V
4	Schwarz	Kommunikation	Kommunikationsschnittstelle
5	Grau	Analogausgang QA Funktionen: 1. Fluss 2. Temperatur	4 ... 20 mA; 0 ... 20 mA Zum Beispiel: 0 l/min => 4 mA 36 l/min => 20 mA Alarm => 3,5 mA (Abhängig vom eingestellten Messbereich)

4 Inbetriebnahme



HINWEIS

Nach einer Zeitspanne von 30 Minuten bei eingeschalteter Hilfsenergie, erreicht das Messgerät die maximale Genauigkeit.



HINWEIS

Sollte der FFU für ein anderes Medium als Wasser eingesetzt werden, ist im Zuge der Inbetriebnahme unbedingt bei gefülltem Gerät die Funktion „Grundabgleich“ über das Gerätedisplay durchzuführen. Während des Abgleichs darf das Medium nicht fließen, da dies die Funktion beeinflusst.

4.1 Bedienung

Wird der FFU als Durchflussmessgerät für Wasser oder wasserähnliche Flüssigkeiten eingesetzt, benötigt dieser vor Ort i.d.R. keine Bedienung, da die nachfolgend genannten Parameter eine Werkseinstellung erhalten haben, die eine optimale Funktion gewährleistet. Davon abweichend kann der FFU auch mit kundenspezifischen Einstellungen ausgeliefert werden.



HINWEIS

Bei Bedarf, z.B. wenn Viskosität und/oder Schalllaufzeit der Flüssigkeiten stark von Wasser abweichen, kann diese Voreinstellung über das Display individuell angepasst werden. Das Gerätedisplay ist in jedem Fall erforderlich, wenn der FFU als Dosiergerät nach Kap. 4.2.2 (FFU als Dosiergerät) eingesetzt wird.

Die folgenden Parameter können zur Einstellung auf individuelle Verhältnisse verändert werden:

- Digitaler Ausgang Q1, Funktion und Verhalten
- Analoger Ausgang QA, Funktion und Verhalten
- Bereich, für den 4...20mA gelten sollen
- Impulswertigkeit
- Schleichmengenunterdrückung

Display und Benutzermenü

Der FFU ist erhältlich mit einem Display zur Anzeige von aktuellen Messwerten, sowie zur Einstellung von applikationsspezifischen Parametern. Über die vier Tasten der Folientastatur kann man durch das Menü navigieren und Einstellungen vornehmen.

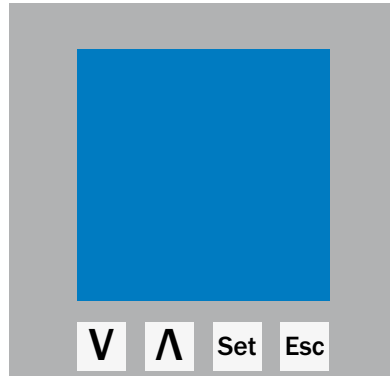


Abbildung 5: Bedienung des Displays

Durch Drücken der Taste „Set“, gelangt man in die Hauptmenüebene. Von hier aus lassen sich verschiedene Untermenüebenen auswählen. Die Menünavigation erfolgt über die beiden Pfeiltasten. Um einen Menüpunkt zu bestätigen, ist erneut die Taste „Set“ zu drücken.

Für die Eingabe von Grenzwerten wie z.B. unter „Analogausgang QA – Bereich max“ erfolgt die Einstellung der gewünschten Zahlen über die Pfeiltasten. Der eingegebene Wert wird übernommen, sobald die Taste „Set“ gedrückt wird. Um in den Menüebenen zurückzuschalten, drückt man die Taste „Esc“. Sobald ein Parameter über das Displaymenü geändert werden soll, muss ein Passwort eingegeben werden. Dadurch wird sichergestellt, dass nur befugte Mitarbeiter Änderungen an den Geräteparametern vornehmen können. Das Menüpasswort im Auslieferungszustand lautet 338. Der Benutzer bleibt nach dem letzten Tastendruck für einen Zeitraum von 30 Minuten eingeloggt. 200 Sekunden nach dem letzten Tastendruck springt das Gerät aus dem Menü zurück in den Anzeigemodus, das gilt nicht für die Menüpunkte Diagnose und Dosierung.



HINWEIS

In der Anzeige erscheint immer erst der aktuelle eingestellte aktivierte Parameter des Menüs. Der aktivierte Parameter ist invertiert dargestellt.



HINWEIS

Im Menü sind sämtliche möglichen Funktionalitäten des Messgerätes sichtbar.

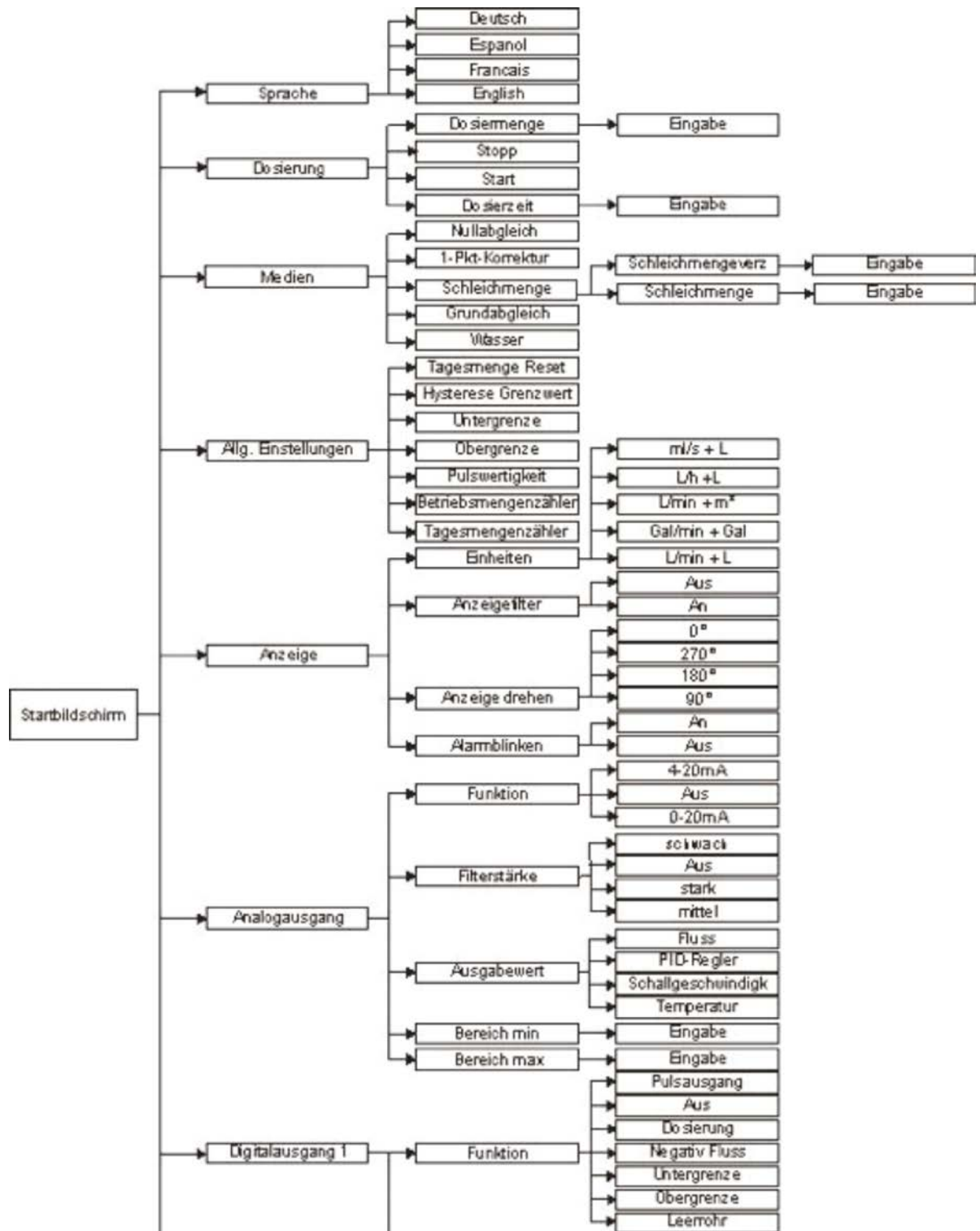


Abbildung 6: Menüstruktur FFU

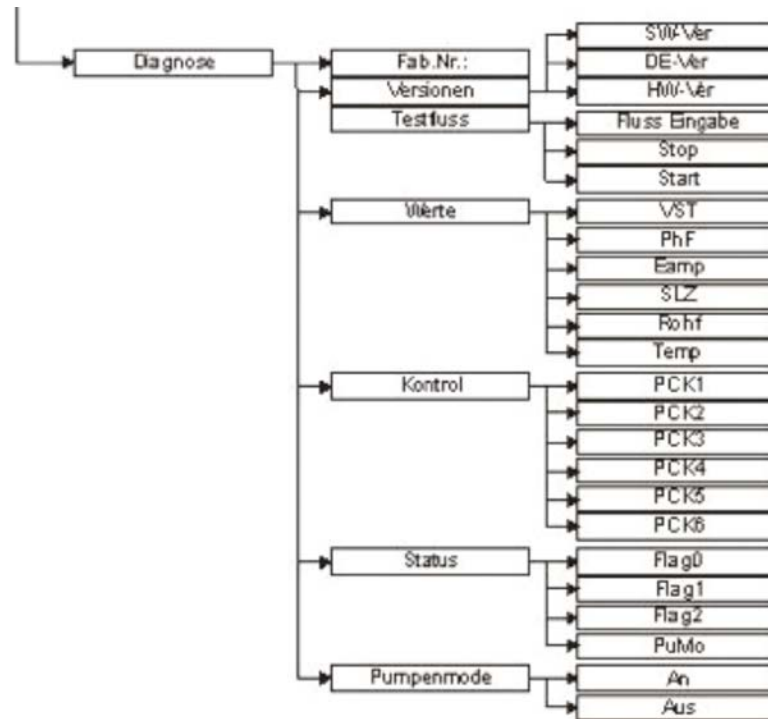


Abbildung 6: Menüstruktur FFU (Fortsetzung)

4.2 Messgerätfunktionen und Werkseinstellungen

4.2.1 Sprache

Die Sprache für die Anzeige und Menütex te kann geändert werden. Unter dem zugehörigen Untermenü „Sprachen“ kann zwischen Deutsch, Spanisch, Französisch und Englisch ausgewählt werden.

4.2.2 Dosierung

Über das Dosiermenü kann eine manuelle Dosierung konfiguriert werden. Hierzu ist es möglich die gewünschte „Dosiermenge“ und eine „Dosierzeit“ einzugeben. Die Dosierzeit ist als Sicherheit gegen eine ungewollte Überfüllung gedacht, kann aber auch bei Eingabe des Wertes „Null“ deaktiviert werden. „Start“ und „Stop“ einer Dosierung kann ebenfalls über das Menü ausgeführt werden.

Einstellbereich „Dosiermenge“: 0 – 3500 Liter, in 0,001 Liter-Schritten

Werkseinstellung „Dosiermenge“: 0 Liter

Einstellbereich „Dosierzeit“: 0 –30000 Sekunden, in 1 sek-Schritten, die eine Genauigkeit von +0 -1 haben.

Werkseinstellung „Dosierzeit“: 3 Sekunden

Beispiel:

Dosierzeit = 3 Sekunden. Das heißt FFU gibt nach 2,1 bis 3,0 sek das Schliesssignal an das Ventil. Die Dosierzeit ist als Sicherheitsfunktion gedacht. Eine exakte Dosierung rein über die Dosierzeit ist nicht sinnvoll.



WARNHINWEIS!

Wenn Dosierzeit=0 ist die Zeitabschaltung deaktiviert



WARNHINWEIS!

Kundenseitig ist eine technische Lösung zur Überfüllsicherung und ein NOT-AUS Schalter vorzusehen. Beide Funktionen müssen aus Sicherheitsgründen zur Ventilschließung führen.

4.2.3 Medien

4.2.3.1 Nullabgleich

Über den Menüpunkt „Nullabgleich“ kann manuell ein Nullflussabgleich durchgeführt werden. Damit der Abgleich korrekt durchgeführt werden kann, muss das Gerät mit Flüssigkeit gefüllt sein und es darf kein Durchfluss vorhanden sein. Geringe Nullpunktänderungen z.B. durch Temperaturschwankungen, werden durch FFU automatisch nachgeführt.

4.2.3.2 1-Pkt-Korrektur

Mit der 1-Punkt-Korrektur wird das Messgerät auf einen Arbeitspunkt abgeglichen.

Dazu wird eine beliebige Volumenmenge in einen Behälter gefüllt und mit einer Waage das Gewicht bestimmt. Achtung: dabei das Gewicht des Behälters subtrahieren.

Mit Einbeziehung der Dichte des Mediums erhält man das Volumen (Volumen = Masse/ Dichte). Dieses wird mit der Anzeige des Messgerätes verglichen.

Zeigt das Messgerät z.B. 2% mehr an als mit der Waage ermittelt, muss bei der 1-Punkt-Korrektur ein Wert von -02,0% eingegeben werden.

Einstellbereich: -50,0...50,0 % in Schritten von 0,1%
 Werkseinstellung: 0 %

4.2.3.3 Schleichmenge

Die Schleichmengenunterdrückung dient dazu Flüsse, die sich in einem engen Rahmen um Null herum, auch bei geschlossenem Ventil durch Konvektion ergeben können, von der Messung auszuschließen. Die Schleichmengenunterdrückung wird werkseitig auf einen in Relation zum Querschnitt des Messgerätes stehenden, sinnvollen Standardwert eingestellt.

Unterhalb der Werkseinstellung gibt es größere Toleranzen, siehe dazu auch Kap. 5.3 (Performance / Genauigkeit)!

Die Schleichmengenunterdrückung arbeitet mit einer Hysterese von - 25%.

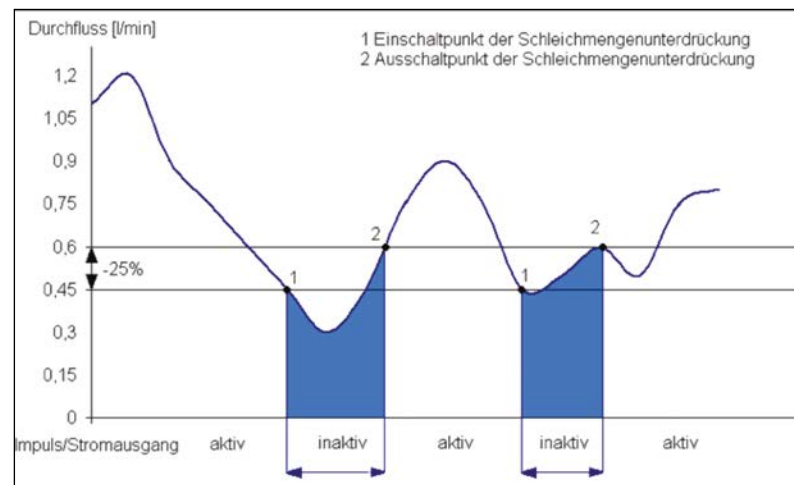


Abbildung 7: Funktion der Schleichmengenunterdrückung am Beispiel 0,6 l/min

Beispiel: Schleichmengenunterdrückung = 0,6 l/min

Unterschreitet der Durchfluss einen Wert von 0,45 l/min, so wird der Impulsausgang/ Analogausgang inaktiv. Bei Überschreiten von 0,6 l/min wird die Durchflussmenge wieder als Impuls ausgegeben und auf den Tagesmengenähler addiert. Ebenso wird wieder ein Wert auf den Analogausgang ausgegeben.

Einstellbereich: 0,0...36,0 l/min, in Schritten von 0,006 l/min
 Werkseinstellung: DN25: 5 l/min
 DN32: 9 l/min
 DN40: 18 l/min
 DN50: 36 l/min

Schleichmengenverzögerung

Die Aktivierung der Schleichmenge kann zeitlich verzögert werden. Der Wert ist per Menü einstellbar.

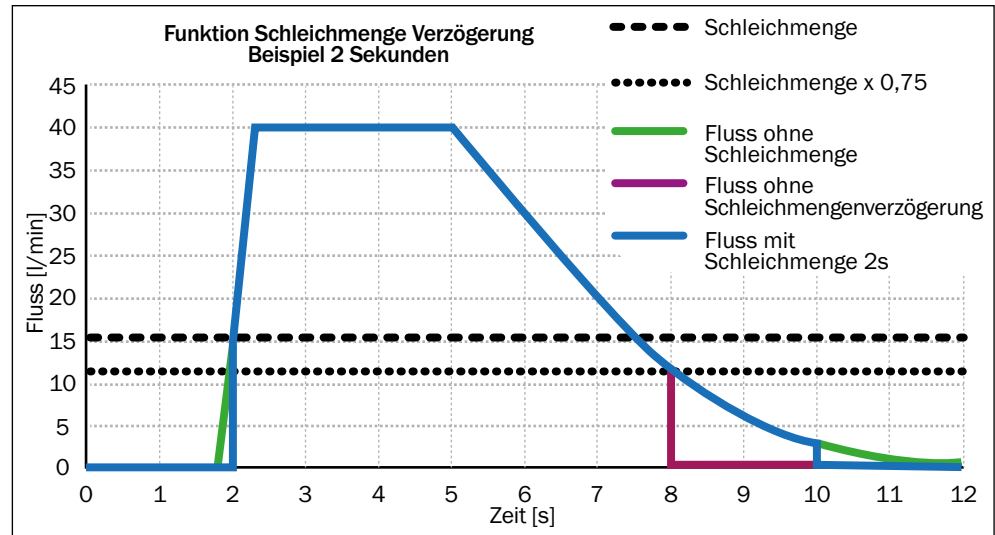


Abbildung 8: Funktion Schleichmengenverzögerung bei 15l/min

Einstellbereich: 0...99,9 s in Schritten von 0,1 s

Werkseinstellung 0,5 s

4.2.3.4 Grundabgleich



HINWEIS!

Die Funktion „Grundabgleich“ ermöglicht eine optimale Anpassung auf die mediumspezifischen Eigenschaften. Durch Ausführen dieser Funktion, durchläuft der FFU eine interne Parametrierung und speichert relevante Parameter selbstständig ab. Dieser Vorgang kann bis ca. 1 Minute dauern.



WARNHINWEIS!

Damit der Abgleich korrekt durchgeführt werden kann, muss das Gerät mit Flüssigkeit gefüllt sein und es darf kein Durchfluss vorhanden sein.

Wenn ein Fehler während des Abgleichs festgestellt wird, z.B. weil das Gerät nicht gefüllt ist, erscheint „Fehler“ auf dem Display. Wenn der Abgleich erfolgreich durchlaufen wurde, wird die Meldung „Durchgeführt“ angezeigt.

4.3 Allgemeine Einstellungen

4.3.1 Tagesmenge Reset

Über diese Funktion kann die gezählte Tagesmenge des FFU zurückgesetzt werden.



HINWEIS!

Versehentlich gelöschte Zählerstände können nicht wiederhergestellt werden. Nach dem Reset beginnt die Zählung wieder bei dem Wert 0.

4.3.2 Hysterese Grenzwert

Die Grenzwerte können mit einer Hysterese versehen werden. Damit soll ein häufiges Schalten der Ausgänge verhindert werden, wenn sich der Fluss um einen Grenzwert herum bewegt.

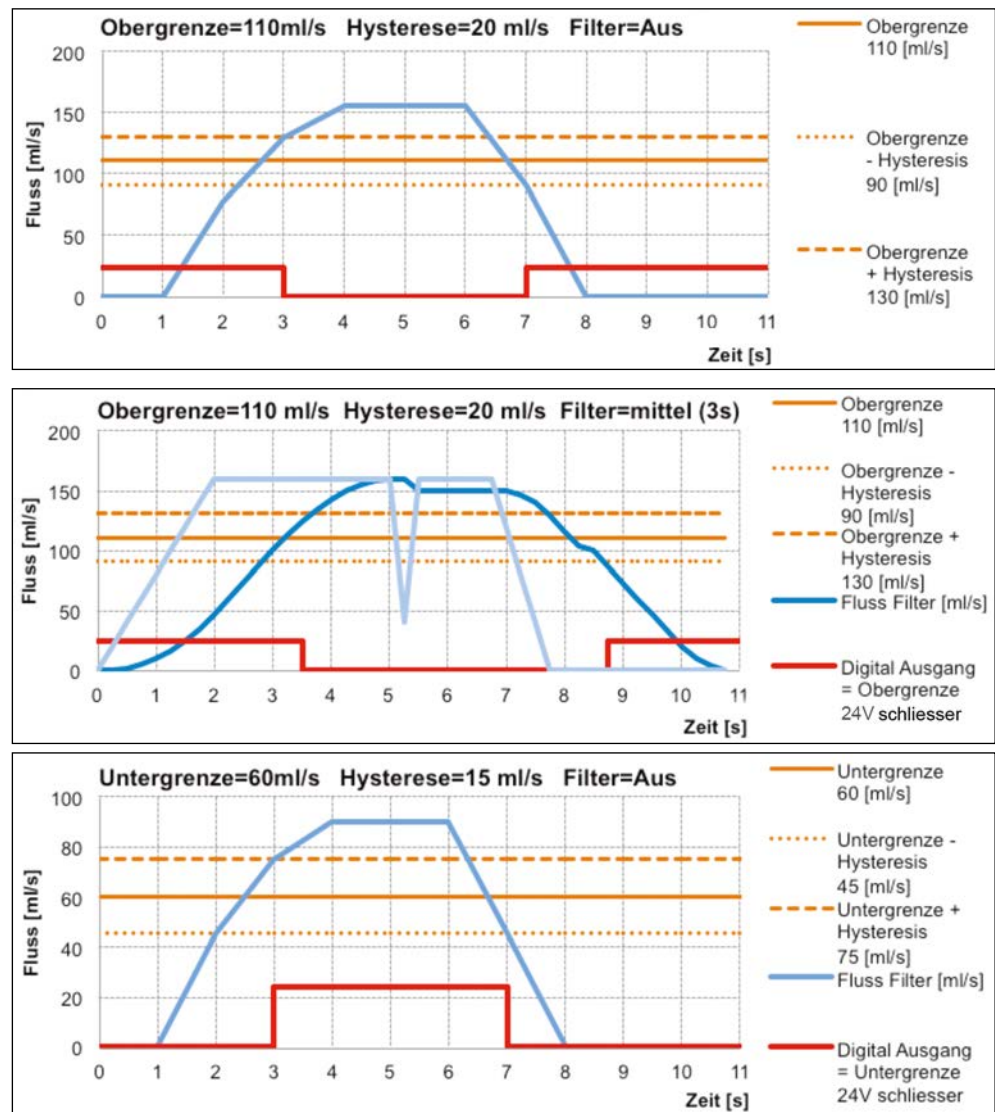


Abbildung 9: Funktion Hysterese beim Grenzwert

Einstellbereich: 0 bis 900 l/min in Schritten von 0,01 l/min.

Werkseinstellung: 0

4.3.3 Untergrenze

Hier wird der untere Grenzwert für den Digitalausgang eingestellt.

Einstellbereich: 0 bis 900 l/min in Schritten von 0,01 l/min.

Werkseinstellung: 0

4.3.4 Obergrenze

Hier wird der obere Grenzwert für den Digitalausgang eingestellt.

Einstellbereich: 0 bis 900 l/min in Schritten von 0,01 l/min.

Werkseinstellung: max. Fluss vom Messgerät

DN25 180 l/min

DN32 300 l/min

DN40 480 l/min

DN50 900 l/min

4.3.5 Pulswertigkeit

Hier wird vorgegeben, für welche Durchflussmenge ein Ausgangsimpuls ausgegeben wird.

Die Einstellung ist so zu wählen, dass sowohl die max. Ausgangsfrequenz des FFU (10kHz) als auch die max. Eingangsfrequenz der Steuerung nicht überschritten werden. Das Puls-/Pausenverhältnis ist 1:1. Die Pulslänge ist begrenzt auf 1s.

Beispiel: 2,0 ml/Imp.

Bedeutet: alle 2,0 ml wird ein Impuls ausgegeben.

Einstellbereich: 0,1...3000,0 ml/Imp, in Schritten von 0,1 ml/Imp

Werkseinstellung: 10,0 ml/Imp.

Fluss	Impulswertigkeit	Frequenz	Periode	Dauer des Impulses	
				s	ms
ml/s	ml/Imp	Hz	s	s	ms
1	1	1	1	0,5	500
100	1	100	0,01	0,005	5
1000	0,1	10000	0,0001	0,00005	0,05
100	10	10	0,1	0,05	50
0,5	10	0,05	20	1	1000

Im letzten Fall wird alle 20 Sekunden ein Impuls von 1 Sekunde Dauer ausgegeben.

4.3.6 Betriebsmengenzähler

Der Betriebsmengenzähler kann im Menü angezeigt werden. Die Einheit ist auf m³ fixiert. Dieser Zähler ist Unidirektional und kann deswegen vom Tagesmengenzähler abweichen.

Der Betriebsmengenzähler kann nicht auf Null gesetzt werden!

4.3.7 Tagesmengenähler

Der Tagesmengenähler ist derjenige, der standardmäßig in der Anzeige erscheint. Die Einheit entspricht der jeweils eingestellten. Das Verhalten des Tagesmengenählers

a) bei Tagesmenge in [l]

von [l]	bis [l]	Auflösung Anzeige [l]
0,000	14000	0,001
14000	28000	0,002
28000	56000	0,004
56000	112000	0,008
112000	225000	0,016
225000	445000	0,032
445000	1000000	0,064

Nachdem der Tagesmengenähler 1000000 Liter erreicht hat, fängt er wieder bei Null an hoch zu zählen. Der Betriebsmengenähler läuft aber ohne Reset weiter.

b) bei Tagesmenge in [m³] / Rundungsfehler -0,05%

von [m³]	bis [m³]	Auflösung Anzeige [m³]
0,000	14000	0,001
14000	28000	0,002
28000	56000	0,004
56000	112000	0,008
112000	225000	0,016
225000	461204	0,032

Nachdem der Tagesmengenähler 461204 m³ erreicht hat, fängt er wieder bei Null an hoch zu zählen. Der Betriebsmengenähler läuft aber ohne Reset weiter.

c) bei Tagesmenge in [US-Gal] / Rundungsfehler +0,12%

von [Gal]	bis [Gal]	Auflösung Anzeige [Gal]
0,000	14000	0,001
14000	28000	0,002
28000	58000	0,004
58000	112000	0,008
112000	225000	0,016
225000	460000	0,032
445000	1000000	0,064

Nachdem der Tagesmengenähler 1000000 Gal erreicht hat, fängt er wieder bei Null an hoch zu zählen. Der Betriebsmengenähler läuft aber ohne Reset weiter.

4.4 Anzeige

4.4.1 Einheiten

Der FFU kann aktuelle Messwerte und gezählte Volumina in verschiedenen Einheiten anzeigen.

Einstellbereich: ml/s + l, l/h + l, l/min + m³, Gal/min + Gal, l/min + l

Werkseinstellung: l/min + l

Beispiel: ml/s + l

Hier wird der Durchfluss in der Einheit „ml/s“ (Milliliter pro Sekunde) und die Tagesmenge in „l“ (Liter) angezeigt.

Die Gal sind US Gal mit 1 Gal = 3,785 l.

4.4.2 Anzeigefilter

Der angezeigte Fluss kann zusätzlich gefiltert werden. Dieser Filter ist ein Mittelwert über die letzten 16s. Er kann per Menü ein- und ausgeschaltet werden.

Einstellbereich: Aus, An

Werkseinstellung: An

4.4.3 Anzeige drehen

Die Anzeige kann in 90°-Schritten gedreht werden.

Einstellbereich: 0°, 270°, 180°, 90°

Werkseinstellung: 0°

4.4.4 Alarmblinken

Die Anzeige blinkt im Fehlerfall, das kann auch ausgeschaltet werden

Einstellbereich: An, Aus

Werkseinstellung: An

4.4.5 Analogausgang QA

4.4.6 Funktion

Der Analogausgang steht als aktiver Stromausgang 0-20mA oder 4-20mA zur Verfügung. Er kann über das Displaymenü konfiguriert werden.

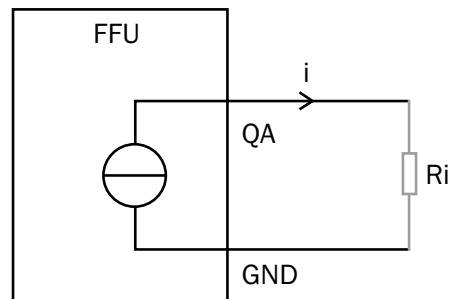


Abbildung 10: Der Stromausgang ist aktiv

Einstellbereich: 0-20mA, 4-20mA, aus

Werkseinstellung: 4-20mA

Der Stromausgang gibt Ströme zwischen 0 und 22,6mA als Maß für den aktuellen Fluss bzw. den Zustand des Messrohrs aus.

Dabei bedeuten am Beispiel 4-20mA:

- ▶ 20 mA signalisiert, die Obergrenze des zu betrachtenden Messbereichs
- ▶ 4 mA signalisiert, die Untergrenze des zu betrachtenden Messbereichs
- ▶ 3,5 mA signalisiert, leeres Messrohr

Ober- und Untergrenze können frei parametrierbar werden. Der Wert der Obergrenze muss größer sein als der Wert der Untergrenze, damit die Werte gespeichert werden. Standardmäßig entspricht die Untergrenze 0mA bzw. 4 mA und der jeweilige Endwert des Messbereiches ist auf 20 mA gesetzt.



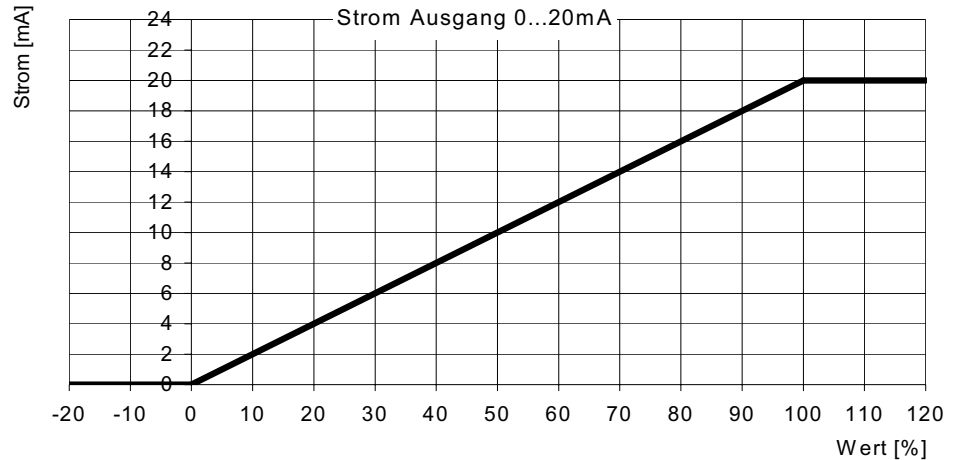
HINWEIS!

Wenn der Stromausgang verwendet wird, sollte der maximale Widerstand R_i nicht größer als 5000hm sein, da sonst nicht sichergestellt ist, dass das Messgerät den Maximalwert liefern kann.

Kennlinien Analogausgang

- 0 bis 20mA

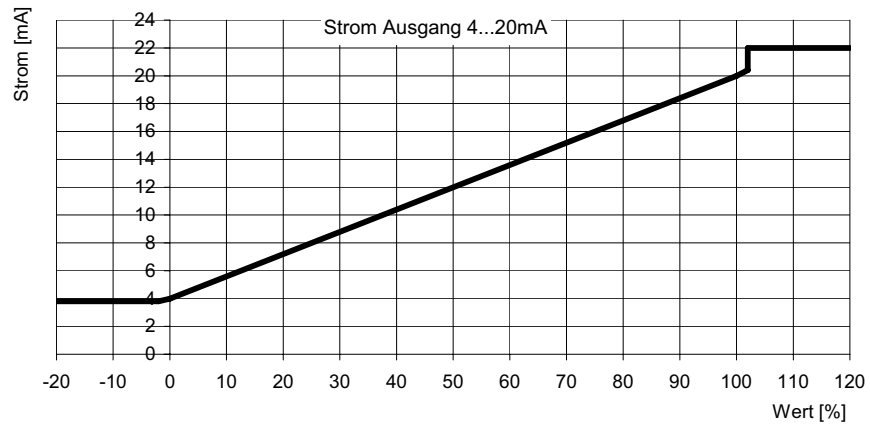
Für die Darstellung wurde „Bereich min“ als 0% und „Bereich max“ als 100% verwendet.



Wert	Strom [mA]
kleiner 0%	0
0% (Bereich min)	0
zwischen 0% und 100%	Linear interpolation von 0 bis 20 mA
100% (Bereich max)	20
größer 100%	20

Abbildung 11: Kennlinie 0 bis 20mA

4 bis 20mA



Für die Darstellung wurde „Bereich min“ als 0% und „Bereich max“ als 100% verwendet.

Wert	Strom [mA]
Leeres Messrohr	3,5
kleiner -1,2%	3,8
zwischen -1,2% und 0%	Linear interpolation von 3,8 bis 4mA
0% (Bereich min)	4
zwischen 0% und 100%	Linear interpolation von 4 bis 20mA
100% (Bereich max)	20
zwischen 100% und 103%	Linear interpolation von 20 bis 20,5mA
grösser 103%	22,6

Abbildung 12: Kennlinie 4 bis 20mA

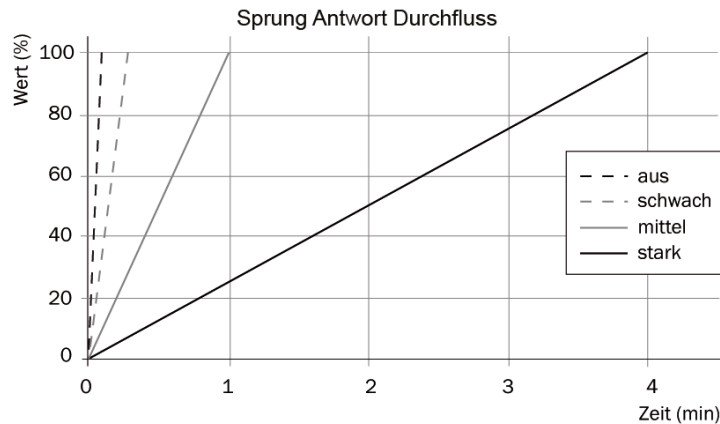
4.4.7 Filterstärke

Die Funktion „Filterstärke“ bestimmt die Mittelwertbildung des Analogausgangs.

Einstellbereich: Schwach, Mittel, Stark, Aus

Werkseinstellung: Mittel

Bei schwacher Mittelwertbildung, reagiert das ausgegebene Analogsignal schneller. Bei starker Mittelwertbildung ist die Reaktion des Analogwertes träge.



Filter	100%
aus	16ms
schwach	0,3s
mittel	3s
stark	30s

Abbildung 13 Funktion Filterstärke des Analogausganges

4.4.8 Ausgabewert

Im Menü sind alle Ausgabewerte sichtbar. Die optionalen Funktionen sind jedoch nur verfügbar, wenn sie bestellt werden. Falls eine nicht bestellte Funktion gewählt wird, bleibt der Ausgang auf Fluss eingestellt.

Einstellbereich: Fluss, PID-Regler, Schallgeschwindigkeit, Temperatur

Werkseinstellung: Fluss

Flussmessung für den Analogausgang

Über den Analogausgang wird der gemessene Durchfluss ausgegeben.

Temperaturmessung für den Analogausgang

Über den Analogausgang wird die gemessene Temperatur ausgegeben.

Der Temperaturfühler ist nicht mediumsberührt. Er dient dazu die Ausdehnung des Messkanals zu berechnen. Der Fühler wird von der Umgebungstemperatur beeinflusst. Der Temperaturwert reagiert träge, da er die Kunststoff - Temperatur innerhalb der Sensortasche misst.

Bereich min

Hier wird der Wert eingestellt, bei dem 0 bzw. 4 mA ausgegeben werden sollen.

Einstellbereich: 0 bis 900 l/min (bzw. °C bzw. m/s) in Schritten von 0,01

Werkseinstellung: 0 l/min

Bereich max

Hier wird der Wert eingestellt, bei dem 20 mA ausgegeben werden sollen.

Einstellbereich: 0 bis 900 l/min (bzw. °C bzw. m/s) in Schritten von 0,01

Werkseinstellung: max Durchflusswert:

DN25 180 l/min

DN32 300 l/min

DN40 480 l/min

DN50 900 l/min

4.4.9 Digitaler Ausgang Q1

Der digitale Ausgang kann als Impulsausgang, zur Signalisierung der Leerrohrmeldung, zur Ansteuerung eines Dosierventils oder zur Grenzwertüberwachung benutzt werden.

Alle Ausgänge werden bei Unterschreitung von 16V hochohmig. Der digitale Ausgang wird bei Kurzschluss oder Überlastungsfall nach ca. 100µs für 2s hochohmig gestellt. Danach wird erneut versucht den Ausgang zu betätigen.

Einstellungen: Aus, Impulsausgang, Leerrohr, Dosierausgang, Untergrenze, Obergrenze, Negativ Fluss

Werkseinstellung Q1: Impulsausgang

Es kann je nach Anwendung die NPN- oder PNP-Logik ausgewählt werden.

Einstellbereich: PNP / NPN, Öffner / Schliesser

Werkseinstellung Q1: PNP Schliesser

Ausgang Leerrohr

	Leeres Messrohr	Befülltes Messrohr
NPN Öffner	Hochohmig	0 V
NPN Schließer	0 V	Hochohmig
PNP Öffner	Hochohmig	24 V
PNP Schließer	24 V	Hochohmig

Impulsausgang

	Leeres Messrohr	Stehendes Medium	Fließendes Medium
NPN Öffner	0 V	0 V	0 V Impulse
NPN Schließer	0 V	0 V	0 V Impulse
PNP Öffner	Hochohmig	Hochohmig	24 V Impulse
PNP Schließer	Hochohmig	Hochohmig	24 V Impulse

Ausgang als Obergrenze

	Unterhalb Untergrenze	Zwischen Unter/Obergrenze	Über Obergrenze
NPN Öffner	Hochohmig	Hochohmig	0 V
NPN Schließer	0 V	0 V	Hochohmig
PNP Öffner	Hochohmig	Hochohmig	24 V Impulse
PNP Schließer	24 V	24 V	Hochohmig

Ausgang als Untergrenze

	Unterhalb Untergrenze	Zwischen Unter/ Obergrenze	Über Obergrenze
NPN Öffner	0 V	Hochohmig	Hochohmig
NPN Schließer	Hochohmig	0 V	0 V
PNP Öffner	24 V	Hochohmig	Hochohmig
PNP Schließer	Hochohmig	24 V	24 V



WARNHINWEIS!

Bei induktiver Last, z.B. Relais, muss eine zusätzliche Freilaufdiode anti-parallel zur Last installiert werden.

Beispiel 1: FFU über NPN, externes Relais

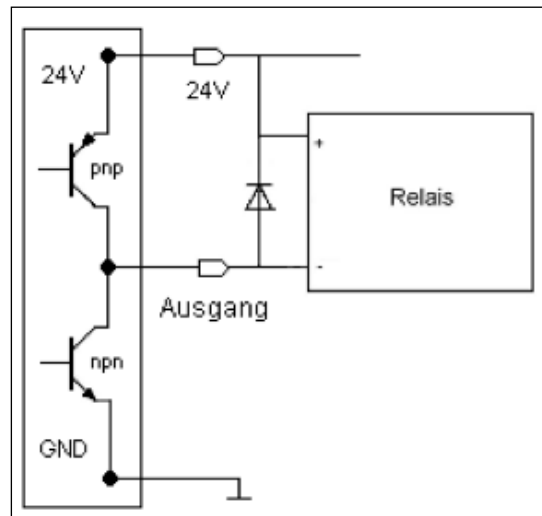


Abbildung 14: Anschluss von digitalem Ausgang an Relais

Beispiel 2: FFU über PNP, externer Zähler z.B. SPS

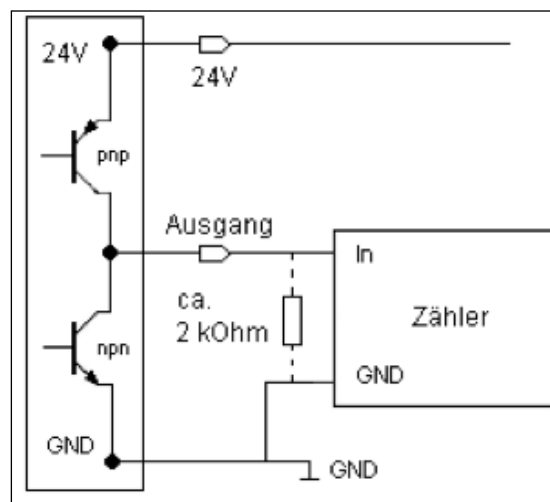


Abbildung 15: Anschluss von digitalem Ausgang an Zählereingang

Bei hochohmigem Zählereingang und hoher Zählfrequenz kann es notwendig sein, einen Widerstand einzubauen, um saubere Flanken zu haben.

4.4.10 Diagnose

Unter dem Menüpunkt „Diagnose“ können aktuelle Geräteparameter wie z.B. Softwareversionen etc. eingesehen werden. Diese Informationen werden im Servicefall benötigt.

4.4.11 Testfluss

Zur Inbetriebnahme der Prozessanlage kann ein Testfluss eingestellt werden. In dem Fall verhält sich das Messgerät so, als wenn der Testfluss wirklich fließt, auch wenn das Messgerät leer ist. Um die Simulation zu beginnen muss Start gewählt werden Stop beendet die Simulation.

Bei einem Neustart des Messgerätes, wird der Testfluss gestoppt und der Wert gelöscht.

Einstellbereich: 0...1920 l/min in Schritten von 0,06 l/min

4.5 Werkseinstellungen Übersicht

Funktion	Werkseinstellung
Impulswertigkeit	10 ml/Impuls
Digitaler Ausgang Q1	Impulsausgang als PNP-Schließer
Stromausgang	Flussausgabe als 4-20mA Signal DN25 180 l/min DN32 300 l/min DN40 480 l/min DN50 900 l/min
Schleichmenge	DN25 5l/min DN32 9 l/min DN40 18 l/min DN50 36 l/min

4.5.1 Allgemeine Hinweise



HINWEIS!

Vor dem ersten Einschalten des Messgerätes sollten Sie nochmals folgende Kontrollen durchführen:

1. Überprüfen der elektrischen Anschlüsse und Kabelbelegungen
2. Überprüfen der Einbaulage des Messgerätes. Stimmt die Pfeilrichtung auf dem Gehäuse/Typenschild mit der tatsächlichen Durchflussrichtung in der Rohrleitung überein?
3. Ist die Messleitung vollständig mit Flüssigkeit gefüllt?
4. Ist der entsprechende Gegendruck vorhanden

Sind diese Kontrollen durchgeführt und die entsprechenden Bedingungen erfüllt, schalten Sie die Hilfsenergie ein. Nach einer Zeitspanne von 30 Minuten bei eingeschalteter Hilfsenergie, erreicht das Messgerät die maximale Genauigkeit.

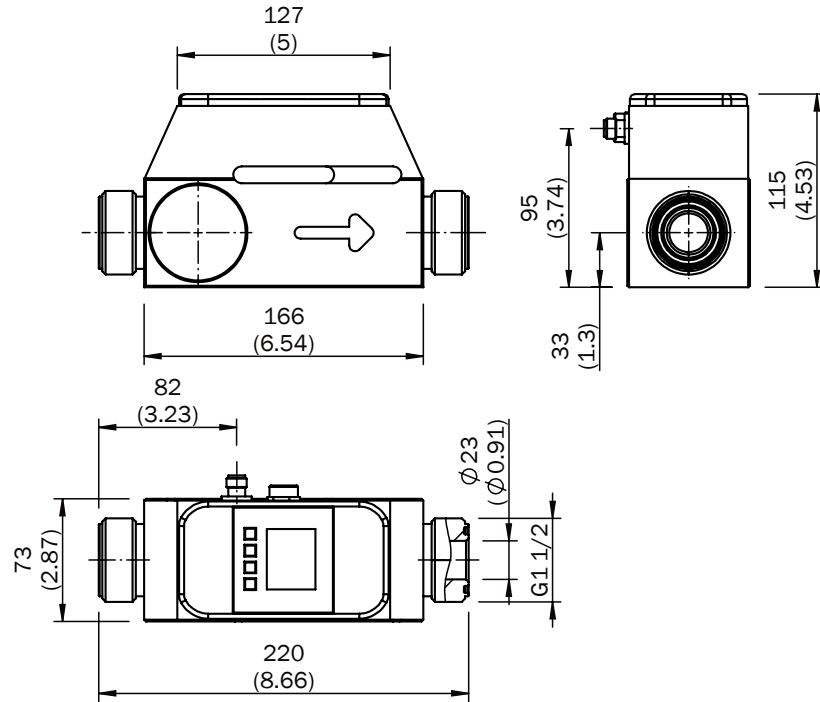
FFU ist betriebsbereit.

5 Technische Daten FFU

5.1 Maßzeichnungen

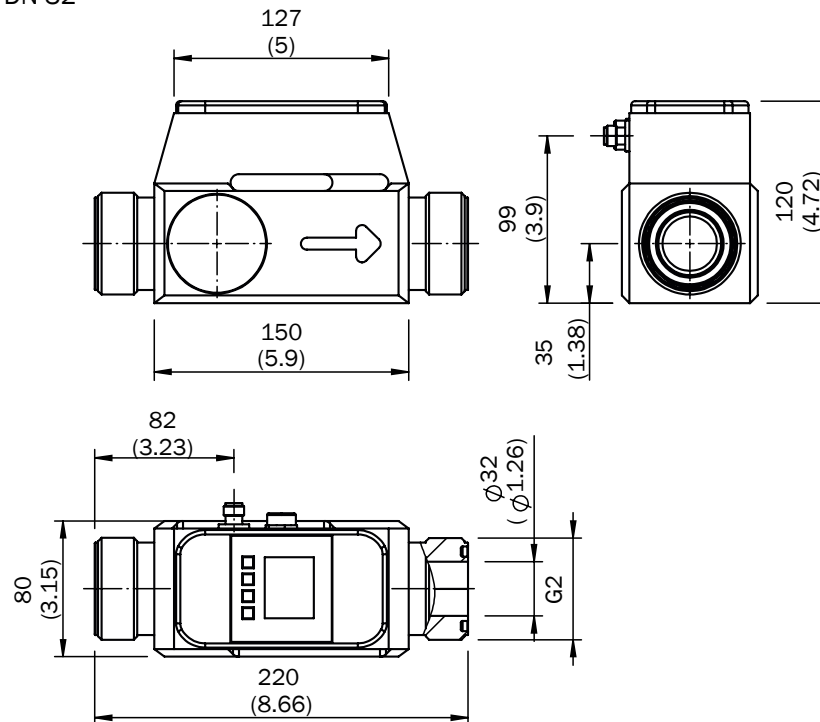
Alle Maße in mm (inch)

DN 25

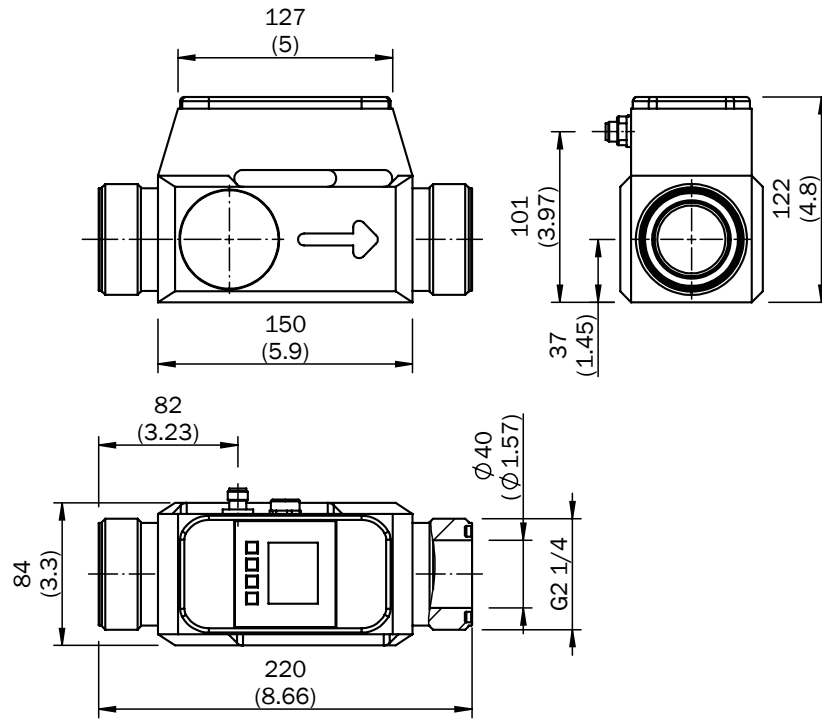


All dimensions in mm (inch)

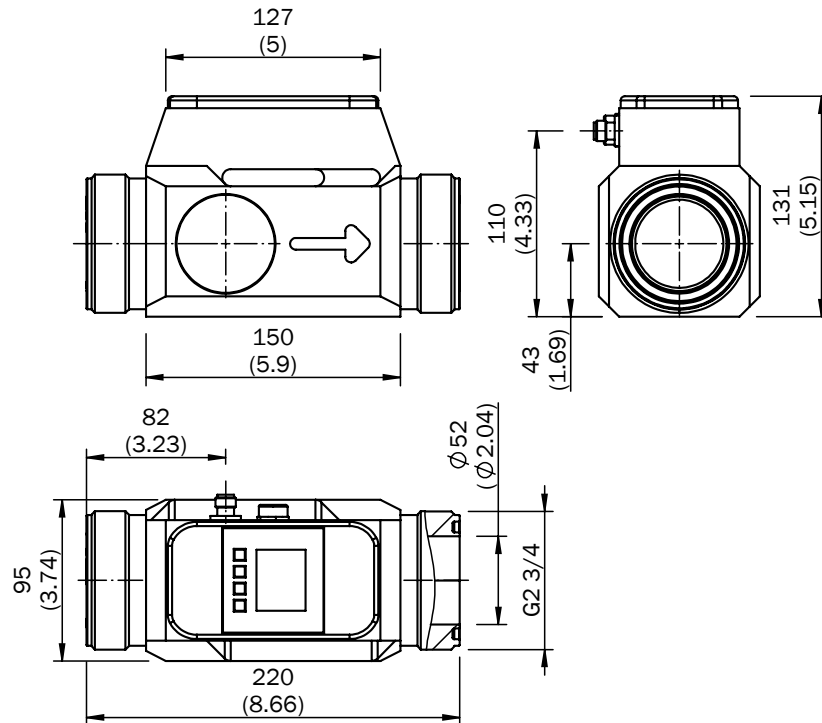
DN 32



DN 40



DN 50



5.2 Merkmale

	DN25	DN32	DN40	DN50
Messprinzip	Ultraschallsensor			
Medium	Flüssigkeiten			
Messrohrenweite	DN25	DN32	DN40	DN50
Prozesstemperatur	0 °C ... 50 °C			
Prozessdruck	max. 10 bar			

5.3 Performance

	DN25	DN32	DN40	DN50
Minimaler Durchfluss ¹⁾	5 l/min	9 l/min	18 l/min	36 l/min
Maximaler Durchfluss	180 l/min	300 l/min	480 l/min	900 l/min
Einlaufstrecke	30 cm	40 cm	45 cm	60 cm
Auslaufstrecke	20 cm	20 cm	20 cm	20 cm
Leitfähigkeit	Keine Einschränkungen			
Genauigkeit ²⁾	1% vom Messwert +/- 0,3% vom Endwert (mit Kalibrierprotokoll) ²⁾			
Reproduzierbarkeit	≤ 0,5%			

¹⁾ Bei konstantem Durchfluss

²⁾ Referenzbedingung: Medium: Wasser, gasfrei, vollständig gefülltes Messrohr, keine Kavitation, Mediumstemperatur 20 °C, Umgebungstemperatur 20 °C ... 25 °C, Einhaltung der Ein- und Auslaufstrecken, Warmlaufzeit Elektronik: 30 min.

5.4 Mechanik

	DN25	DN32	DN40	DN50
Prozessanschluss	G 1 1/2	G 2	G 2 1/4	G 2 3/4
Medienberührende Werkstoffe	PE-HD (Polyethylene)			
Gehäusematerial	PE-HD (Polyethylene), PSU			
Schutzart	IP65			
Gewicht	1 kg	1,1 kg	1,1 kg	1,3 kg

5.5 Elektrik

Versorgungsspannung ¹⁾	18 V DC ... 30 V DC
Restwelligkeit ²⁾	< 5 V _{ss}
Stromaufnahme ³⁾	< 180 mA
Initialisierungszeit	< 5 s
Ansprechzeit ⁴⁾	Filter aus 16ms,...0,3s,...3s,... 30s
Schutzklasse	III
Anschlussart	M12x1, 5-pol
Elektronik ¹⁾	1 Analogausgang: 4 mA ... 20 mA, 0 mA ... 20 mA für aktuellen Durchfluss und Temperatur, 1 Impuls/Statusausgang: Transistorausgang für Mengenzählung, Leerrohrüberwachung, Durchflussgrenzwert, Dosierausgang, Durchflußrichtung
Ausgangslast	< 500 Ohm
Unterer Signalpegel	3,8 mA ... 4 mA
Oberer Signalpegel	20 mA ... 20,5 mA
Impuls/ Frequenzausgang	0 kHz ... 10 kHz
Pulsbreite	< 1 s
Signalspannung HIGH	UV - 2 V
Signalspannung LOW	< 2 V
Ausgangsstrom ⁵⁾	< 100 mA
Induktive Last	1 H
Kapazitive Last	100 nF

¹⁾ Alle Anschlüsse sind verpolsicher. Alle Ausgänge sind überlast- und kurzschlussgeschützt.

²⁾ Darf Uv-Toleranz nicht über- oder unterschreiten.

³⁾ Ohne Last.

⁴⁾ Analogausgang und Anzeige.

⁵⁾ Je Ausgangsstufe stehen 100 mA bei PNP und NPN zur Verfügung.

5.6 Umgebungsdaten

Umgebungstemperatur Betrieb	-15 °C ... +50 °C ¹⁾
Umgebungstemperatur Lager	-15 °C ... +50 °C

¹⁾ Tiefe Temperaturen kann die Lesbarkeit des LCD Display beeinflussen!

6 Zubehör

6.1 Leitungen

Kurzbeschreibung	Typ	Artikelnr.
Dose, M12, 5-polig, gewinkelt, A-kodiert, loses Leitungsende, 2 m, 5-adrig, PVC	YG2A15-020VB5XLEAX	2096215
Dose, M12, 5-polig, gewinkelt, A-kodiert, loses Leitungsende, 5 m, 5-adrig, PVC	YG2A15-050VB5XLEAX	2096216
Dose, M12, 5-polig, gerade, A-kodiert, loses Leitungsende, 2 m, 5-adrig, PUR, halogenfrei	YF2A15-020UB5XLEAX	2095617
Dose, M12, 5-polig, gerade, A-kodiert, loses Leitungsende, 5 m, 5-adrig, PUR, halogenfrei	YF2A15-050UB5XLEAX	2095618
Dose, M12, 5-polig, gerade, A-kodiert, loses Leitungsende, 10 m, 5-adrig, PUR, halogenfrei	YF2A15-100UB5XLEAX	2095619
Dose, M12, 5-polig, gerade, A-kodiert, loses Leitungsende, 2 m, 5-adrig, PVC	YF2A15-020VB5XLEAX	2096239
Dose, M12, 5-polig, gerade, A-kodiert, loses Leitungsende, 5 m, 5-adrig, PVC	YF2A15-050VB5XLEAX	2096240
Dose, M12, 5-polig, gerade, A-kodiert, loses Leitungsende, 10 m, 5-adrig, PVC	YF2A15-100VB5XLEAX	2096241
Dose, M12, 5-polig, gewinkelt, A-kodiert, loses Leitungsende, 2 m, 5-adrig, PUR, halogenfrei	YG2A15-020UB5XLEAX	2095772
Dose, M12, 5-polig, gewinkelt, A-kodiert, loses Leitungsende, 5 m, 5-adrig, PUR, halogenfrei	YG2A15-050UB5XLEAX	2095773
Dose, M12, 5-polig, gewinkelt, A-kodiert, loses Leitungsende, 10 m, 5-adrig, PUR, halogenfrei	YG2A15-100UB5XLEAX	2095774

6.2 Druckverlust

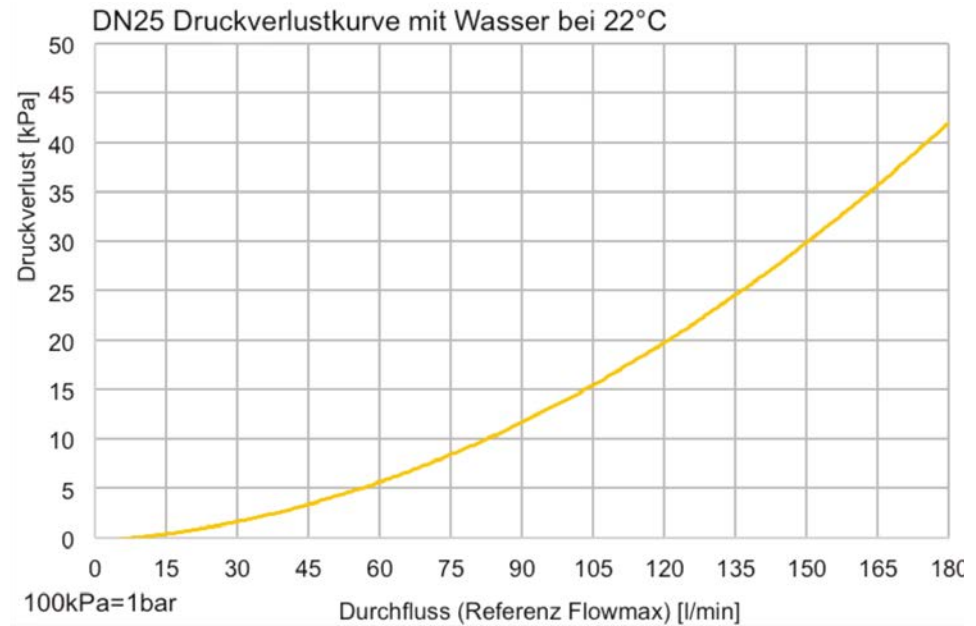


Abbildung 17: DN25 Druckverlustkurve

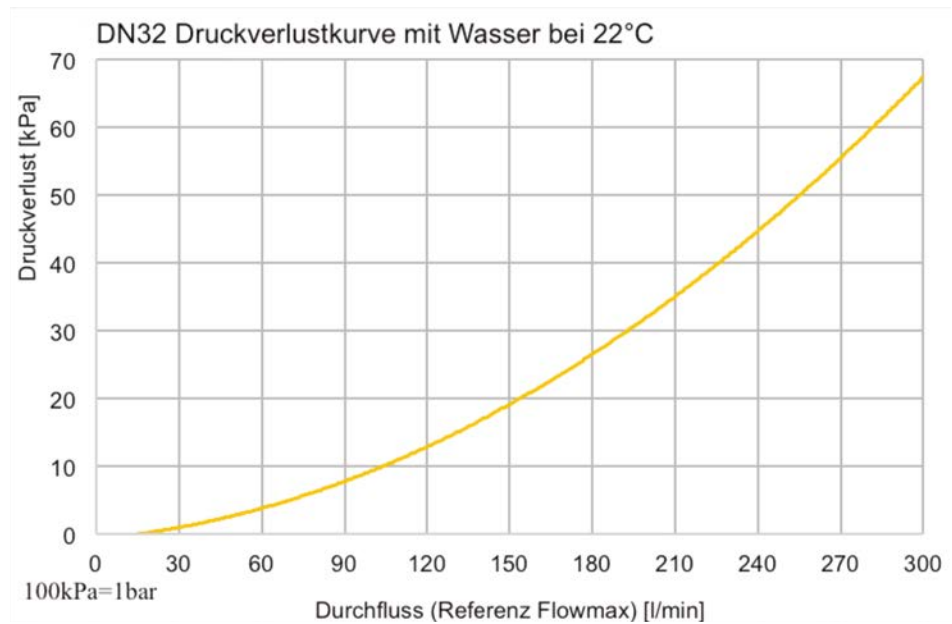


Abbildung 18: DN32 Druckverlustkurve

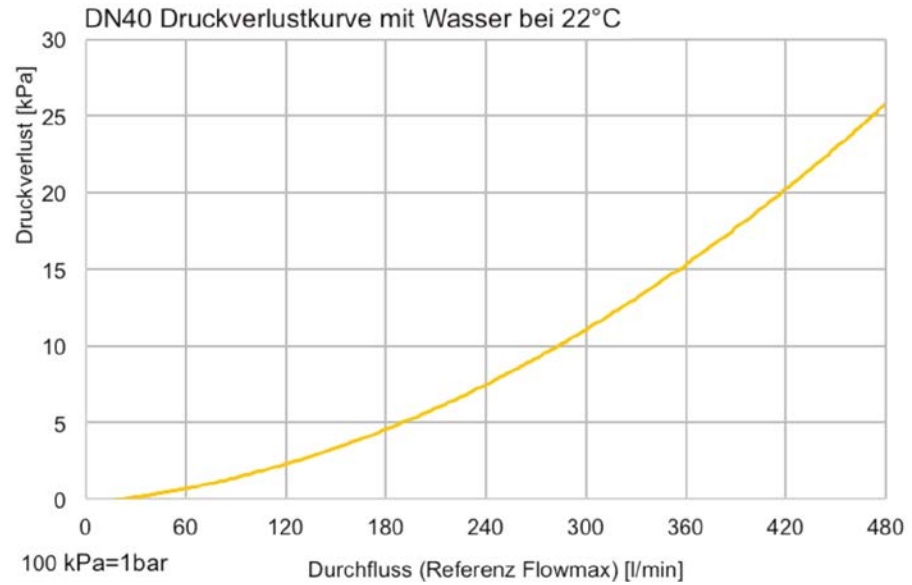


Abbildung 19: DN40 Druckverlustkurve

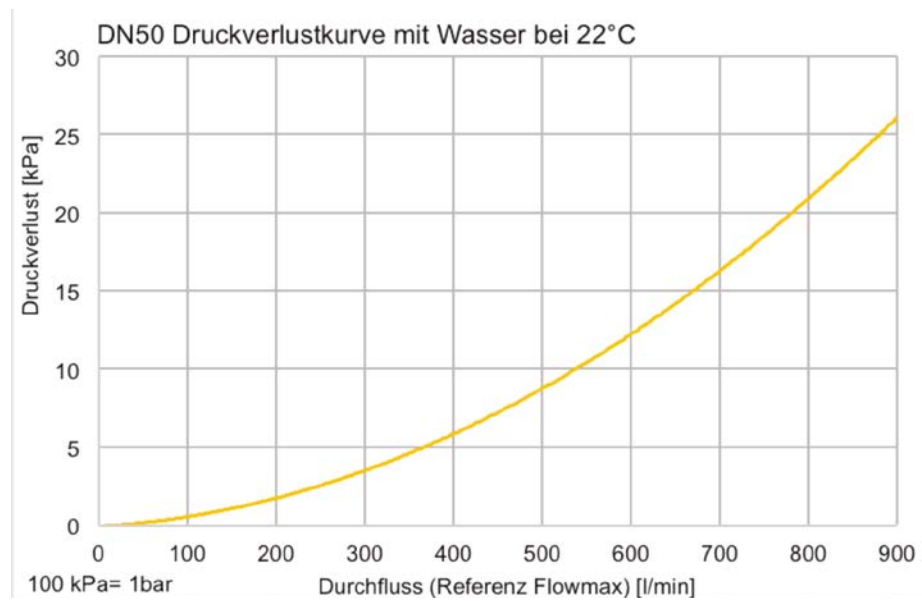


Abbildung 20: DN50 Druckverlustkurve

6.3 Mögliche Fehlertexte FFU

Fehlertext	Beschreibung	Verhalten
Leerrohr	Meldung erscheint, wenn Leerrohr erkannt; keine Durchflussmessung möglich.	Display blinkt + Fehlertext
Unterspannung	Meldung erscheint, wenn Betriebsspannung unter 16V; Ausgänge werden deaktiviert.	Display blinkt + Fehlertext
Kurzschluss	Meldung erscheint, bei Überlast der Digitalausgänge (>100mA); Ausgänge werden deaktiviert.	nur Fehlertext
Untergrenze	Bei Unterschreitung einer eingestellten Flussgrenze und wenn Grenzwerte als Ausgang konfiguriert. Gleichzeitig wird der konfigurierte Ausgang geschaltet.	nur Fehlertext
Obergrenze	Bei Überschreitung einer eingestellten Flussgrenze und wenn Grenzwerte als Ausgang konfiguriert. Gleichzeitig wird der konfigurierte Ausgang geschaltet.	nur Fehlertext
V-Schall	Die ermittelte Schallgeschwindigkeit liegt nicht innerhalb des Fensters. Grundabgleich durchführen! V-Schall kann auch bei Luftblasen im Medium am Display erscheinen. In diesem Fall ist der Grundabgleich NICHT durchzuführen!	nur Fehlertext
Overflow	Meldung erscheint, wenn der Messbereich überschritten ist. Das kann beim Aufstarten oder bei Luftblasen auftreten. Die Meldung bleibt 30 sek sichtbar, auch, wenn der Fluss wieder im zulässigen Bereich ist. Die Messung funktioniert dann jedoch sofort wieder.	Nur Fehlertext, Meldung bleibt 30 Sekunden sichtbar

7 Rücksendung und Entsorgung

7.1 Rücksendung

Unbedenklichkeitserklärung (Kontaminationserklärung im Servicefall)

Spülen bzw. säubern Sie ausgebaute Geräte vor der Rücksendung, um unsere Mitarbeiter und die Umwelt vor Gefährdung durch anhaftende Messstoffreste zu schützen.

Eine Überprüfung ausgefallener Geräte kann nur erfolgen, wenn das vollständig ausgefüllte Rücksendformular vorliegt. Eine solche Erklärung beinhaltet alle Materialien, welche mit dem Gerät in Berührung kamen, auch solche, die zu Testzwecken, zum Betrieb oder zur Reinigung eingesetzt wurden. Das Rücksendformular ist über unsere Internet-Adresse (www.sick.com) verfügbar.

7.2 Entsorgung

Entsorgen Sie Gerätekomponenten und Verpackungsmaterialien entsprechend den einschlägigen landesspezifischen Abfallbehandlungs- und Entsorgungsvorschriften des Anliefergebietes.

Contents

1	General safety notes.....	41
2	Principle of operation	42
2.1	Safety notes.....	42
2.2	Fields of application	42
3	Mounting and installation.....	43
3.1	Installation notes.....	43
3.2	Mounting the flow meter.....	44
3.3	Electrical connection.....	45
4	Commissioning.....	46
4.1	Operation	46
4.2	Flow meter functions and factory settings	50
4.2.1	Language	50
4.2.2	Dosing	50
4.2.3	Media	50
4.3	General settings	53
4.3.1	Reset Counter	53
4.3.2	Hysteresis.....	53
4.3.3	Lower limit.....	54
4.3.4	Upper limit.....	54
4.3.5	Pulse value.....	54
4.3.6	Total counter	54
4.3.7	Counter.....	55
4.4	Display	56
4.4.1	Units	56
4.4.2	Filter of Display	56
4.4.3	Rotate display	56
4.4.4	Flashing.....	56
4.4.5	Analog output QA.....	56
4.4.6	Function	56
4.4.7	Filter	58
4.4.8	Output value	59
4.4.9	Digital output Q1	60
4.4.10	Diagnostics	62
4.4.11	Test flow	62
4.5	Overview of factory settings.....	62
4.5.1	General notes	62
5	Technical data for the FFU	64
5.1	Dimensional drawings.....	64
5.2	Features.....	66
5.3	Performance.....	66
5.4	Mechanics	66

5.5	Electrical system	67
5.6	Ambient data	67
6	Accessories	68
6.1	Cables	68
6.2	Pressure loss	69
6.3	Possible error messages for FFU.....	71
7	Return and disposal.....	72
7.1	Return	72
7.2	Disposal	72
8	Notes	73

Product described

FFU (DN25, DN32, DN40, DN50)

Manufacturer

SICK AG
Erwin-Sick-Str. 1
79183 Waldkirch
Germany

Legal notes

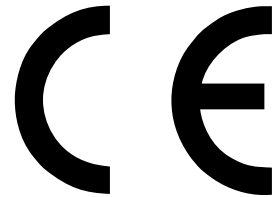
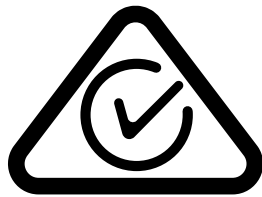
This work is protected by copyright. The associated rights are reserved by SICK AG. Reproduction of this document or parts of this document is only permissible within the limits of the legal provisions of copyright law. Any modification, abridgment, or translation of this document is prohibited without the express written permission of SICK AG.

The trademarks mentioned in this document are the property of their respective owners.

© SICK AG. All rights reserved.

Original document

This document is an original document published by SICK AG.



1 General safety notes

Always observe the safety notes provided below!



WARNING!

A warning indicates a specific or potential hazard. This is intended to protect you against accidents.

- Read carefully and follow the warnings!

Symbol	Meaning
	Danger (general)
	General note containing important additional information

Intended use

- The FFU flow meter can only be used to measure the flow of pure single-phase liquids.
- The state-of-the-art FFU flow meter has been designed for operational safety and taking into consideration the relevant regulations according to EN 61010 (complies with VDE 0411: “Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use”).
- The manufacturer shall not be liable for any damage due to incorrect handling or improper use.

Installation, commissioning and operating personnel

- Mounting, electrical installation, commissioning, and maintenance of the flow meter must only be carried out by qualified personnel who have been authorized to do so by the plant operator. The qualified personnel must first read and understand these operating instructions and must follow its instructions.
- The installer is responsible for ensuring that the flow meter has been connected correctly according to the electrical connection diagrams.

General cybersecurity note

To protect against cybersecurity threats, it is necessary to continuously monitor and maintain a comprehensive and holistic cybersecurity concept. A suitable concept comprises organizational, technical, procedural, electronic, and physical levels of defense and provides suitable measures for different types of risks. SICK's products and solutions must be viewed as a component of this concept.

You can find more information about cybersecurity at: www.sick.com/psirt.

2 Principle of operation

Swimming against the current requires more strength than with the current – this is the simple fact on which ultrasonic flow measurement according to the phase difference process is based. Two sensors positioned opposite one another alternately send and receive ultrasonic signals. For a static medium, the two sensors receive the emitted ultrasonic signals in the same phase. i.e. without a phase difference. In the case of a flowing medium, a phase shift occurs that is different when measured in the direction of flow compared to against the direction of flow. This phase difference is directly proportional to the flow velocity. The volumetric flow is calculated from the flow velocity and the known diameter of the pipe.

2.1 Safety notes

- Read the operating instructions prior to commissioning.
- The FFU is not a safety component under the EU Machinery Directive.
- Observe national safety and work safety regulations.
- Repairs may only be carried out by the manufacturer. Altering or tampering with the device is not permitted.
- Wiring work and the opening and closing of electrical connections may only be carried out when the power is switched off.
- Incorrect handling or improper use can lead to malfunctions in your application.
- According to Group 2 of the Pressure Equipment Directive, the FFU must only be used for “non-hazardous liquids”.

2.2 Fields of application

The FFU flow meter is particularly suited for measuring highly dynamic processes in a pipe. It is used to measure liquids. Its applications include, amongst other things

- Supply of chemicals for controlling, logistics, monitoring
- Production machines for controlling and monitoring formulations
- Valve controllers for dosing liquid volumes
- Demineralized water supply
- Dynamic processes

Its performance features are characterized by the following properties:

- No moving parts and therefore no wear
- High repeatability
- Easy to clean
- Tamper-proof
- Compact design
- Integrated empty pipe detection
- Chemical resistance
- Integrated display with membrane keyboard

3 Mounting and installation

3.1 Installation notes



WARNING!

On the type label of the FFU, there is an arrow representing the flow measurement direction. The flow meter must be installed in such a way that the flow is in the direction of the arrow.



Figure 1: Ideal installation situation for the FFU

For fastest possible gas bubble detection, it is important to keep the pipe distance from the feed tank to the FFU as short as possible. Accurate measurement can only be guaranteed if the pipe is completely filled and it is ensured that the liquid does not outgas.

For dosing applications, however, it may be advantageous to position the FFU as close as possible to the dosing valve as the diameter of hose lines can increase with system pressure. This can lead to variances in repeatability.



WARNING!

It must be ensured that no gas components are released from the medium. Depending on the liquid, it may be possible to prevent outgassing of the liquid by providing an adequate counterpressure at the outlet of the FFU. Use suitable sealing material when mounting the device.

Entrained solid particles can lead to measurement errors!

When using pumps, the FFU must be installed in the direction of flow on the pressure side after the pump to ensure an adequate pressure is present. The maximum pressure rating of the FFU must be taken into consideration.

For correct volume flow measurement, the inlet and outlet zone for the FFU must be straight and unhindered. The required length of these, depending on the nominal diameter, are:

	DN25	DN32	DN40	DN50
Inlet zone	30 cm	40 cm	45 cm	60 cm
Outlet zone	20 cm	20 cm	20 cm	20 cm

3.2 Mounting the flow meter

The flow meter is installed in the pipe or hose line by means of the process connections. To ensure optimal degassing, we recommend mounting the FFU in a vertical orientation in the line. The device should not be mounted after a discharge valve as it may otherwise run dry. To avoid outgassing and bubble formation during flow measurements, the FFU must always be installed on the pressure side of the system pump.

It is advisable to locate the pump at the same level as the feed tank. This ensures the pump will fill up automatically and no vacuum is created during operation.

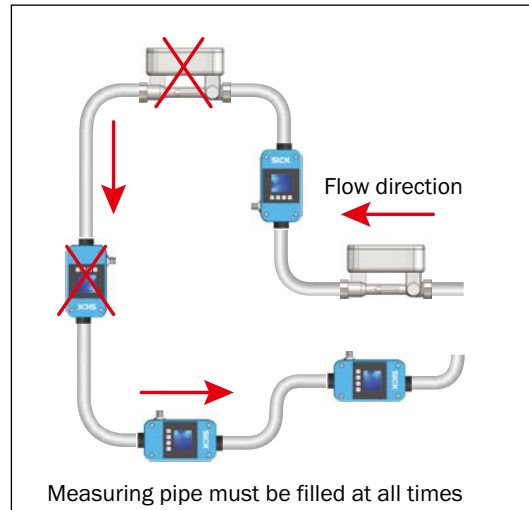


Figure 2: Installation situation for the FFU

If the flow meter cannot be mounted in a vertical orientation, the line in which it is located must always be filled with liquid. Optimal measurement is ensured if it is not possible for any gas bubbles to collect in the measuring channel of the FFU.



Important!

The FFU must always be mounted free of mechanical stresses. High stresses in the pipe system can lead to damage to the device!

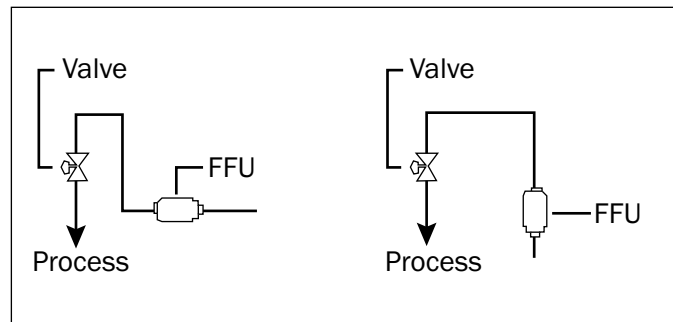


Figure 3: Possible mounting options

Vibrations or mechanical loads can affect the measurement accuracy of the flow meter.

3.3 Electrical connection

The FFU is connected using a pre-assembled female cable connector with a 5-pin M12x1 plug connector. With the power switched off, plug the female cable connector into the sensor and screw it tight. Connect the cable according to its function. After the supply voltage has been applied, the sensor carries out a self-test. Once installed, the sensor is ready for operation on completion of the self-test (4 s). The display shows the currently measured measurement value.

Connection diagram for 5-pin variant

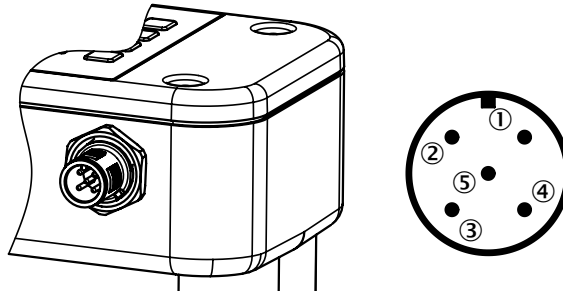


Figure 4: Connection of 5-pin variant

PIN	Wire color	Function	Description
1	Brown	L+	Supply voltage 18 V DC ... 30 V DC
2	White	Digital output Q1 Functions: 1. Pulse 2. Empty pipe reporting 3. Dosing output 4. Limit value monitoring 5. Negative flow	Digital output Q1 Freely adjustable within the range of 0.1 to 3,000 ml/pulse in increments of 0.1 ml/pulse, NPN or PNP transistor, Max. load 18 ... 30 V / 100 mA. Programmable output of 0 V or 24 V for empty measuring pipe. Programmable output of 0 V or 24 V when dosing quantity reached. Programmable output of 0 V or 24 V when outside a set upper or lower limit. Programmable output of 0 V or 24 V for negative flow.
3	Blue	GND	Supply ground: 0 V
4	Black	Communication	Communication interface
5	Gray	Analog output QA Functions: 1. Flow 2. Temperature	4 ... 20 mA; 0 ... 20 mA For example: 0 l/min => 4 mA 36 l/min => 20 mA Alarm => 3.5 mA (Depending on the configured measuring range)

4 Commissioning

**NOTE**

The flow meter reaches its maximum accuracy 30 minutes after switching on the auxiliary power.

**NOTE**

If the FFU is used for a medium other than water, it is essential that the “Basic calibration” function be run via the device display during commissioning with the device filled. The medium must not flow during the calibration as this can affect the calibration function.

4.1 Operation

If the FFU is used as a flow meter for water or a liquid similar to water, it generally does not require any local operation as the parameters described below have factory settings that ensure an optimal functioning of the device. The FFU can also be supplied with customer-specific settings.

**NOTE**

If necessary, for example if the viscosity and/or the acoustic time of flight of the liquid differs greatly from water, these presets can be adjusted to suit the application via the display. The device display will always be required if the FFU is used as a dosing device as described in Section 4.2.2 (FFU as dosing device).

The following parameters can be adjusted to suit the specific application:

- Digital output Q1, function and behavior
- Analog output QA, function and behavior
- Range for which 4...20 mA should apply
- Pulse value
- Leak flow volume suppression

Display and user menu

The FFU is available with a display for showing the current measured values as well as setting application-specific parameters. The four buttons on the membrane keyboard can be used to navigate the menu and choose settings.

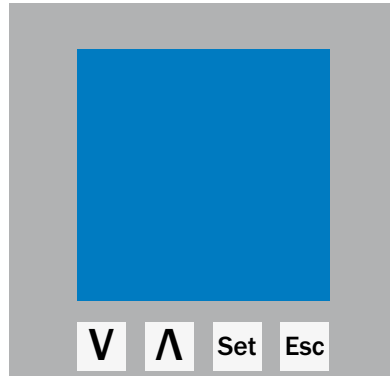


Figure 5: Operating the display

Pressing the “Set” button takes you to the main menu level. Several submenu levels can be chosen from here. The menu can be navigated using the two arrow buttons. To confirm a menu item, press the “Set” button again.

To input limit values, for example under “Analog output QA – max range”, use the arrow buttons to set the desired numbers. The entered value is accepted once the “Set” button is pressed. To return to the menu levels, press the “Esc” button. When a parameter is about to be changed via the display menu, a password needs to be entered. This ensures that only authorized employees can make changes to the device parameters. The factory set password is 338. The user remains logged in for a period of 30 minutes after the last button press. 200 seconds after the last button press, the device exits the menu and returns to display mode. This does not apply, however, to the diagnostics and dosing menu items.



NOTE

The display always shows the currently configured activated parameter of the menu. The activated parameter is displayed in inverted colors.



NOTE

All the available functionality of the flow meter is shown in the menu.

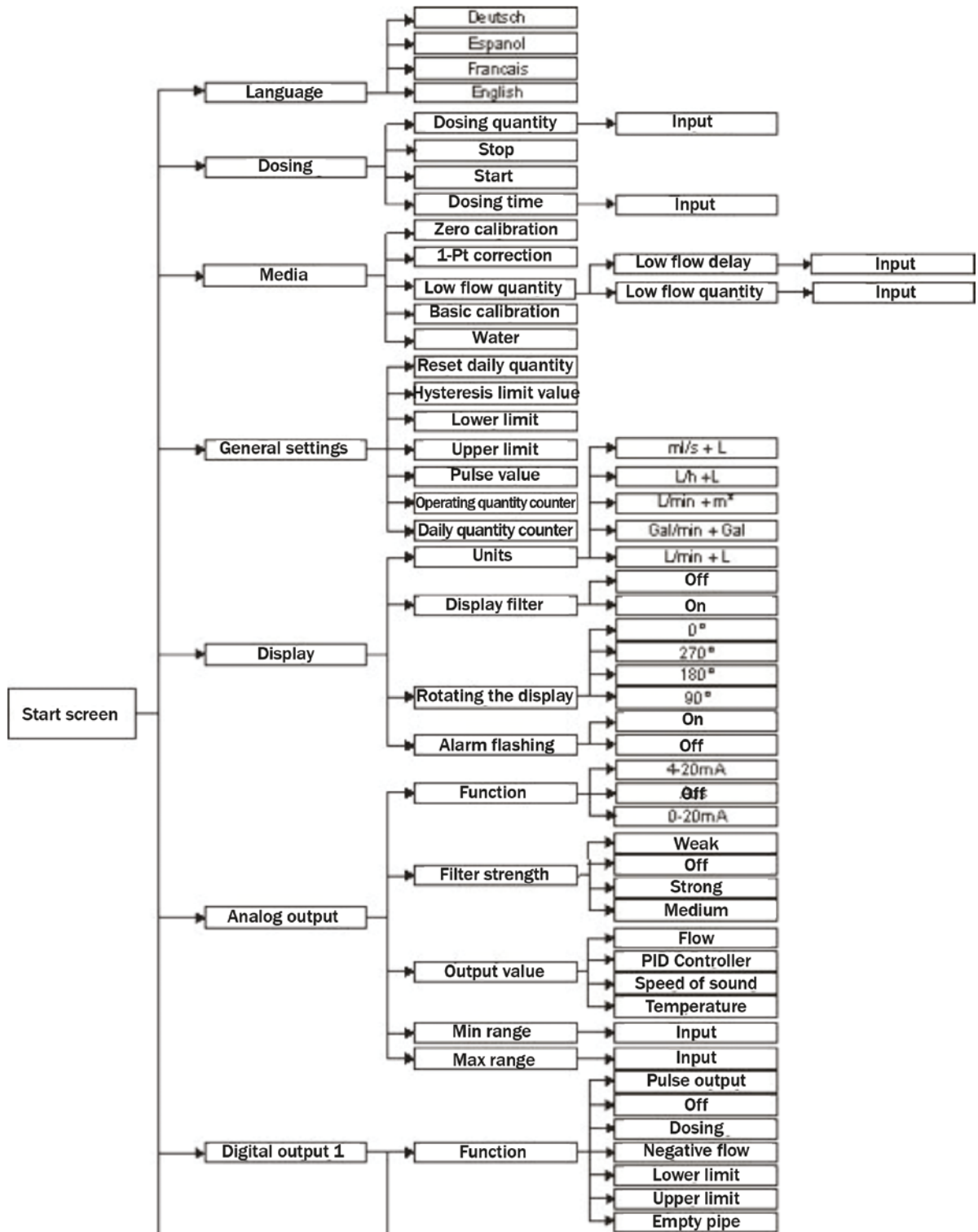


Figure 6: FFU menu structure

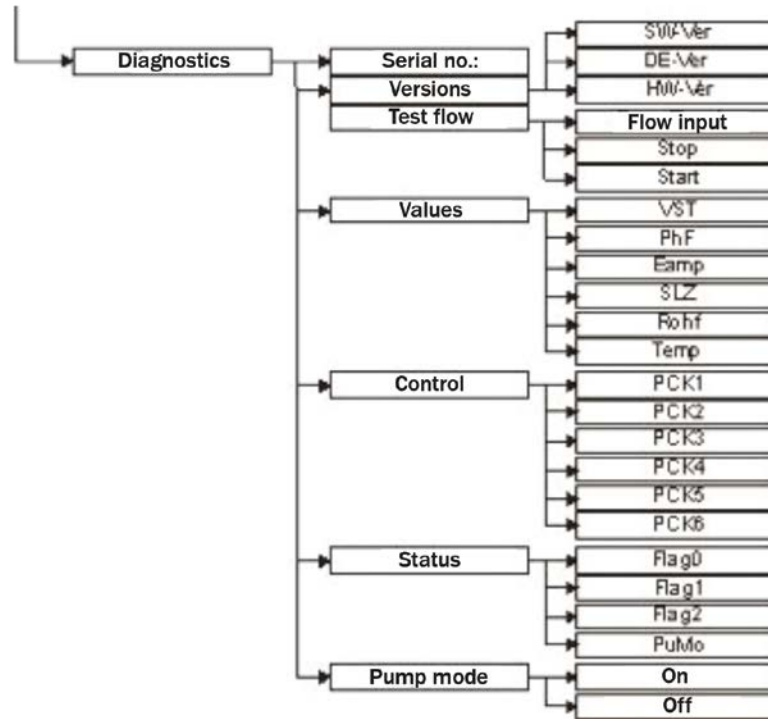


Figure 6: FFU menu structure (continued)

4.2 Flow meter functions and factory settings

4.2.1 Language

You can change the language of the display and menu text. In the associated “Language” submenu, you can select either German, Spanish, French or English.

4.2.2 Dosing

The dosing menu can be used to configure manual dosing by entering the desired “Dosing quantity” and a “Dosing time”. The Dosing time setting is provided as a protection against unintentional overfilling, but can also be deactivated by entering the value “Null”. Dosing “Start” and “Stop” can also be performed via the menu.

Valid settings for “Dosing quantity”: 0 – 3,500 liters, in 0.001 liter increments

Factory setting for “Dosing quantity”: 0 liter

Valid settings for “Dosing time”: 0 – 30,000 seconds, in 1 sec increments with a precision of +0 -1.

Factory setting for “Dosing time”: 3 seconds

Example:

Dosing time = 3 seconds. This means the FFU will send a shut-off signal to the valve after 2.1 to 3.0 sec. The dosing time is intended as a safety function. Exact dosing based solely on the dosing time is not feasible.



WARNING!

When dosing time = 0, the time-based switch-off is deactivated



WARNING!

The customer must provide a technical solution for overflow protection and an emergency off switch. For safety reasons, both function must result in the valve being shut off.

4.2.3 Media

4.2.3.1 Zero calibration

The “Zero calibration” menu item is used to perform a manual zero flow calibration. To ensure the calibration is performed correctly, the device must be filled with liquid and there must be no flow present. The FFU performs minor zero point adjustments automatically, e.g. in response to temperature fluctuations.

4.2.3.2 1-Pt correction

The 1-point correction is used to calibrate the flow meter to an operating point.

To do so, pour an arbitrary volume of liquid into a container and determine the weight using a scale. Note: Subtract the weight of the container when doing so.

The volume can be obtained from the density of the medium (volume = mass/density). Compare this with the value displayed on the flow meter.

If, for example, the flow meter displays a value 2% higher than determined using the scale, a value of -02.0% must be entered for the 1-point correction.

Valid settings: -50.0...50.0% in increments of 0.1%

Factory setting: 0%

4.2.3.3 Creeping suppression

The creeping suppression excludes flow measurements that result from convection in a narrow band around zero, even with a closed valve. At the factory, the creeping suppression is set at a standard value in relation to the cross-section of the flowmeter. Changes to a smaller value of the parameter may cause an offset drift what results in a faulty measurement.

Larger tolerances apply below the factory setting, see also Sect. 5.3 (Performance / accuracy)!

The low flow suppression employs a hysteresis of - 25%.

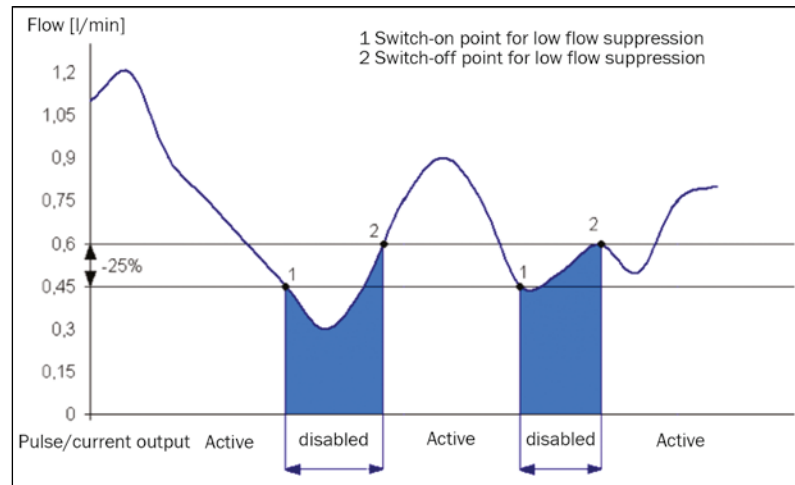


Figure 7: Functioning of the low flow suppression for the example of 0.6 l/min

Example: Creeping suppression = 0.6 l/min

When the flow rate falls below a value of 0.45 l/min, the impulse output/analog output becomes inactive. When it exceeds 0.6 l/min, the flow quantity is again output as a pulse and added to the daily quantity counter. A value is also output to the analog output again.

Valid settings: 0.0...36.0 l/min in increments of 0.006 l/min

Factory setting:
 DN25: 5 l/min
 DN32: 9 l/min
 DN40: 18 l/min
 DN50: 36 l/min

Lag Creeping Flow

The activation of the creeping suppression can be delayed. This value is set via the menu.

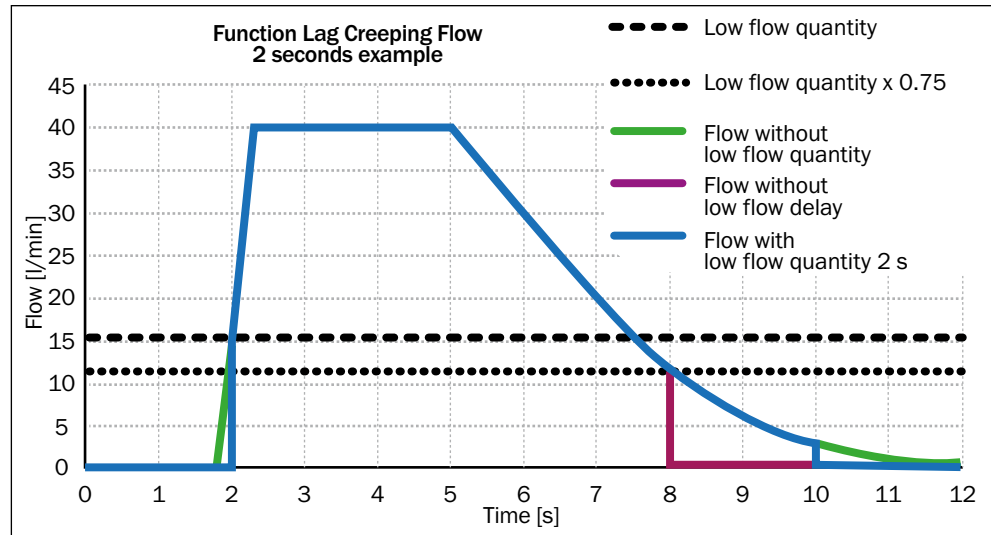


Figure 8: Function Lag Creeping Flow at 15 l/min

Valid settings: 0...99.9 s in increments of 0.1 s
 Factory setting 0.5 s

4.2.3.4 Basic Trim



NOTE!

The “Basic Trim” function enables the flow meter to be optimally configured for the specific properties of the medium. When this function is selected, the FFU runs through an internal parameterization and automatically saves the relevant parameters. This process may take up to approx. 1 minute.



WARNING!

To ensure the Basic Trim is performed correctly, the device must be filled with liquid and there must be no flow present.

If an error is detected during the calibration, for example because the device is not filled, “Error” appears on the display. If the calibration was performed successfully, the message “Finished” is displayed.

4.3 General settings

4.3.1 Reset Counter

This function can be used to reset the counter of the FFU.



NOTE!

Counters that have been reset accidentally cannot be restored. Counting restarts at 0 after a reset.

4.3.2 Hysteresis

A hysteresis can be applied to the limit values. This is intended to prevent frequent switching of the outputs if the flow fluctuates about a limit value.

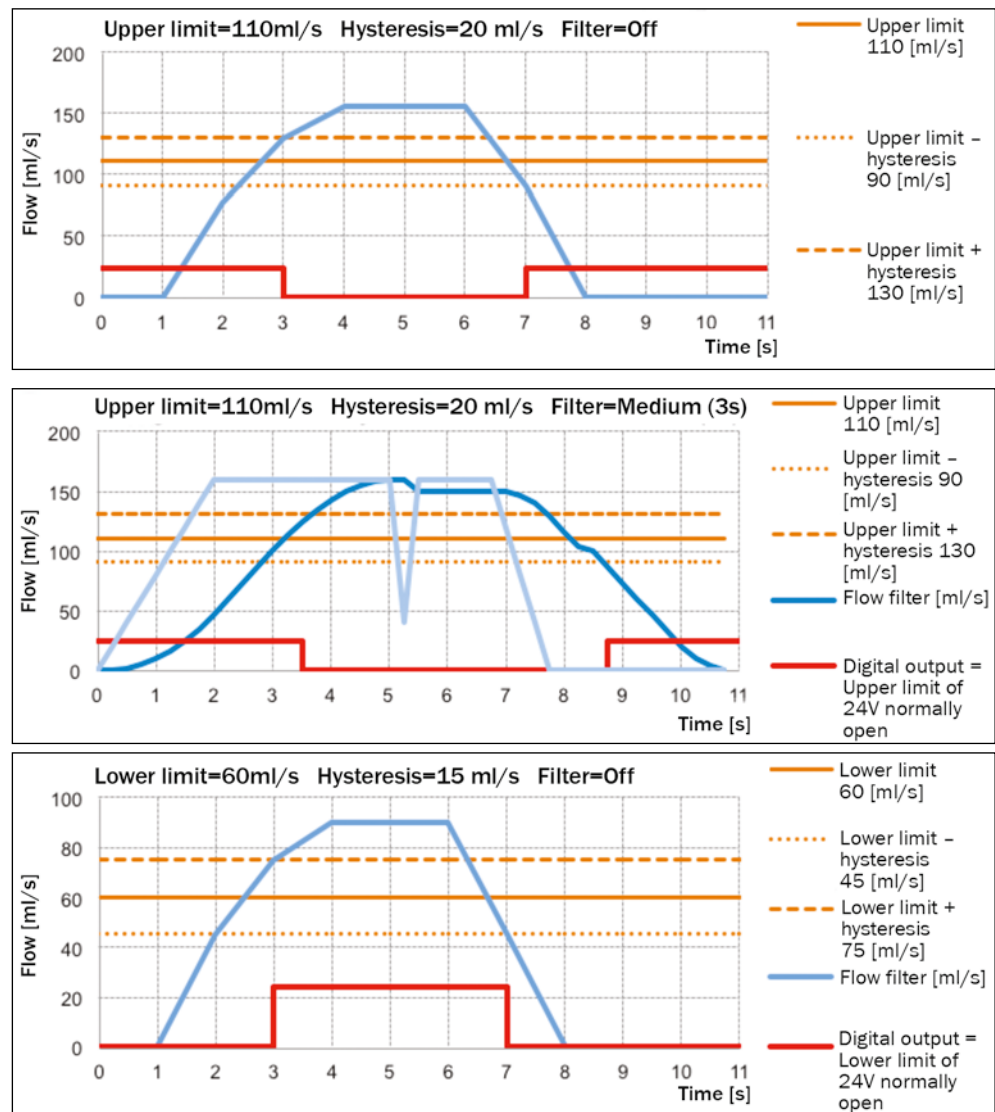


Figure 9: Hysteresis function for limit value

Valid settings: 0 to 900 l/min in increments of 0.01 l/min.
 Factory setting: 0

4.3.3 Lower limit

This is used to set the lower limit of the digital output.

Valid settings: 0 to 900 l/min in increments of 0.01 l/min.

Factory setting: 0

4.3.4 Upper limit

This is used to set the upper limit of the digital output.

Valid settings: 0 to 900 l/min in increments of 0.01 l/min.

Factory setting: max. flow of the flow meter

DN25 180 l/min

DN32 300 l/min

DN40 480 l/min

DN50 900 l/min

4.3.5 Pulse value

This is where you set for what flow quantity an output pulse is output.

The setting should be selected so that neither the max. output frequency of the FFU (10 kHz) nor the max. input frequency of the controller are exceeded. The pulse/pause ratio is 1:1. The pulse length is limited to 1 s.

Example: 2.0 ml/pulse

Means: a pulse is output every 2.0 ml.

Valid settings: 0.1...3,000.0 ml/pulse in increments of 0.1 ml/pulse

Factory setting: 10.0 ml/pulse

Flow	Pulse value	Frequency	Period	Pulse duration	
ml/s	ml/pulse	Hz	s	s	ms
1	1	1	1	0.5	500
100	1	100	0.01	0.005	5
1,000	0.1	10,000	0.0001	0.00005	0.05
100	10	10	0.1	0.05	50
0.5	10	0.05	20	1	1,000

In the latter case, a 1 second pulse is output every 20 seconds.

4.3.6 Total counter

The operating counter can be displayed in the menu. The unit is fixed at m³. This counter is unidirectional and may therefore differ from the daily counter.

The operating counter cannot be reset to zero!

4.3.7 Counter

The daily quantity counter is the one that is shown by default in the display. The unit is the one that has been set. The daily quantity counter behaves as follows

a) for daily quantity in [l]

from [l]	to [l]	Display resolution [l]
0.000	14,000	0.001
14,000	28,000	0.002
28,000	56,000	0.004
56,000	112,000	0.008
112,000	225,000	0.016
225,000	445,000	0.032
445,000	1,000,000	0.064

Once the counter reaches 1,000,000 liters, it starts counting upwards from zero again. The operating quantity counter continues without a reset, however.

b) for daily quantity in [m³] / rounding error -0.05%

from [m ³]	to [m ³]	Display resolution [m ³]
0.000	14,000	0.001
14,000	28,000	0.002
28,000	56,000	0.004
56,000	112,000	0.008
112,000	225,000	0.016
225,000	461,204	0.032

Once the counter reaches 461,204 m³, it starts counting upwards from zero again. The operating quantity counter continues without a reset, however.

c) for daily quantity in [US gal] / rounding error +0.12%

from [Gal]	to [Gal]	Display resolution [Gal]
0.000	14,000	0.001
14,000	28,000	0.002
28,000	58,000	0.004
58,000	112,000	0.008
112,000	225,000	0.016
225,000	460,000	0.032
445,000	100,0000	0.064

Once the counter reaches 1,000,000 gallons, it starts counting upwards from zero again. The operating quantity counter continues without a reset, however.

4.4 Display

4.4.1 Units

The FFU can display the actual measured values and counted volumes in a number of different units.

Valid settings: ml/s + l, l/h + l, l/min + m³, Gal/min +Gal, l/min + l

Factory setting: l/min + l

Example: ml/s + l

In this case the flow is displayed in the unit “ml/s” (milliliters per second) and the daily quantity in “l” (liters).

The unit Gal is US Gal where 1 Gal = 3.785 l.

4.4.2 Filter of Display

The displayed flow can also be filtered. This filter is an average value over the last 16 s. It can be enabled and disabled via the menu.

Valid settings: Off, On

Factory setting: On

4.4.3 Rotate display

The display can be rotated in increments of 90°.

Valid settings: 0°, 270°, 180°, 90°

Factory setting: 0°

4.4.4 Flashing

The display flashes in case of error, this can also be switched off

Valid settings: On, Off

Factory setting: On

4.4.5 Analog output QA

4.4.6 Function

The analog output is provided as an active current output of 0-20 mA or 4-20 mA. It can be configured via the display menu.

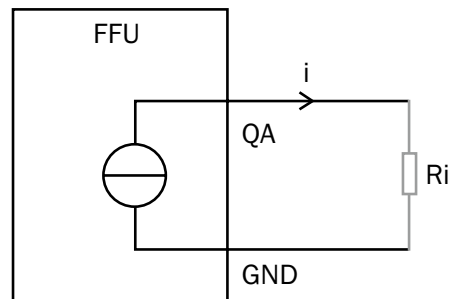


Figure 10: The current output is active

Valid settings: 0-20 mA, 4-20 mA, Off

Factory setting: 4-20 mA

The current output outputs a current between 0 and 22.6 mA as a measure of the current flow or the status of the measuring pipe.

Based on the example of 4-20 mA, this means:

- ▶ 20 mA represents the upper limit of the measuring range being monitored
- ▶ 4 mA represents the lower limit of the measuring range being monitored
- ▶ 3.5 mA indicates the measuring pipe is empty

The upper and lower limit can be freely configured. The values will only be saved if the upper limit value is greater than the lower limit value. By default, the lower limit corresponds to either 0 mA or 4 mA, and the end value of the measuring range is set to 20 mA.



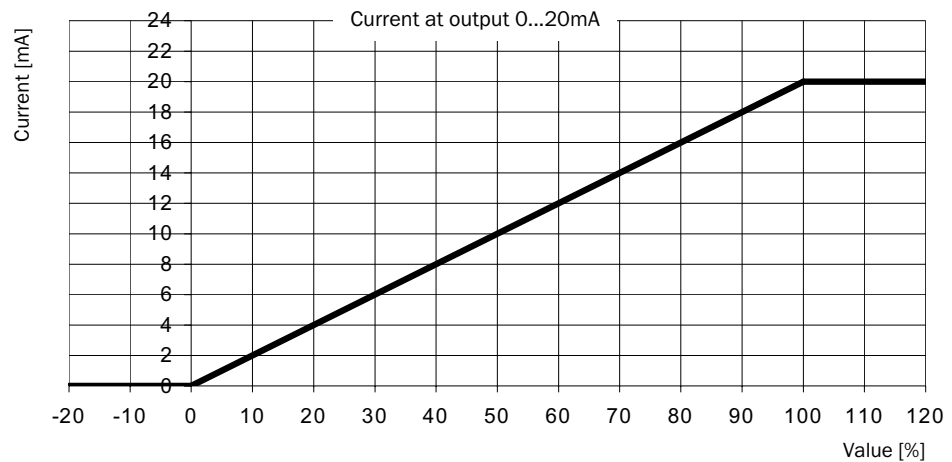
NOTE!

When the current output is being used, the maximum resistance R_i should not be greater than 500 Ohm otherwise it cannot be guaranteed that the flow meter can report the maximum value.

Analog output characteristic curves

- 0 to 20 mA

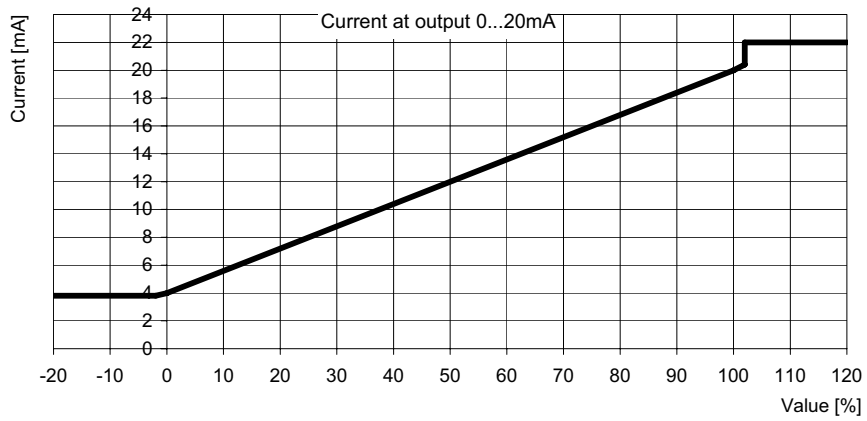
A “Min range” of 0% and “Max range” of 100% have been used for this illustration.



Value	Current [mA]
less than 0%	0
0% (min range)	0
between 0% and 100%	Linear interpolation from 0 to 20 mA
100% (max range)	20
greater than 100%	20

Figure 11: Characteristic curve for 0 to 20 mA

4 to 20 mA



A “Min range” of 0% and “Max range” of 100% have been used for this illustration.

Value	Current [mA]
Empty measuring pipe	3.5
less than -1.2%	3.8
between -1.2% and 0%	Linear interpolation from 3.8 to 4 mA
0% (min range)	4
between 0% and 100%	Linear interpolation from 4 to 20 mA
100% (max range)	20
between 100% and 103%	Linear interpolation from 20 to 20.5 mA
greater than 103%	22.6

Figure 12: Characteristic curve for 4 to 20 mA

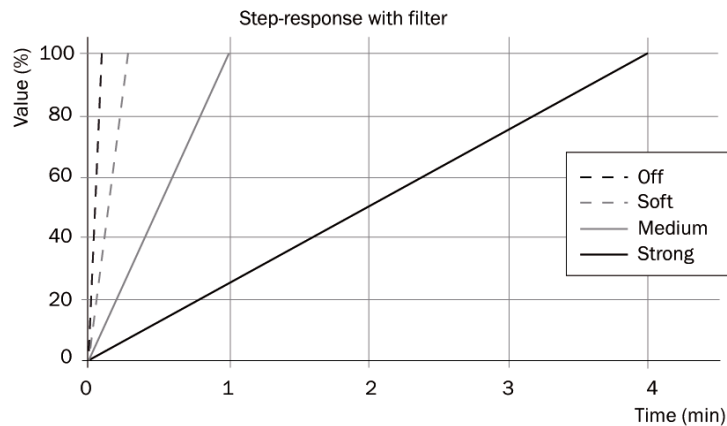
4.4.7 Filter

The “Filter” function determines how the analog output values are averaged.

Valid settings: Weak, Medium, Strong, Off

Factory setting: Medium

For weak averaging, the analog signal output responds more quickly. For strong averaging, the analog value responds slowly.



Filter	100%
Off	16 ms
Weak	0.3 s
Medium	3 s
Strong	30 s

Figure 13: Filter strength function of the analog output

4.4.8 Output value

All output values are visible in the menu. The optional functions are only available if they have been purchased. If a function that has not been purchased is selected, the output remains set to Flow.

Valid settings: Flow, Temperature

Factory setting: Flow

Flow measurement for the analog output

The measured flow is output via the analog output.

Temperature measurement for the analog output

The measured temperature is output via the analog output.

The temperature sensor does not come into contact with the medium. Its purpose is to calculate the expansion of the measurement channel. The sensor is affected by the ambient temperature. The temperature value responds slowly because it measures the temperature of the plastic inside the sensor pocket.

Min range

This is used to set the value at which to output 0 or 4 mA.

Valid settings: 0 to 900 l/min (or °C or m/s) in increments of 0.01

Factory setting: 0 l/min

Max range

This is used to set the value at which to output 20 mA.

Valid settings: 0 to 900 l/min (or °C or m/s) in increments of 0.01

Factory setting: max flow value:

DN25 180 l/min

DN32 300 l/min

DN40 480 l/min

DN50 900 l/min

4.4.9 Digital output Q1

The digital output can be used as a impulse output for signaling an empty pipe, to control a dosing valve, or for limit value monitoring.

All outputs are set to high resistance when 16 V is exceeded. In the event of a short-circuit or overload, after approx. 100 µs the digital output is switched to high resistance for 2 s. A further attempt to actuate the output then occurs.

Settings: Off, Impulse output, Empty pipe, Dosing output, Lower limit, Upper limit, Negative flow

Factory setting for Q1: Impulse output

Either NPN or PNP logic can be selected depending on the application.

Valid settings: PNP/NPN, normally closed/normally open

Factory setting for Q1: PNP normally open

Empty pipe output

	Empty measuring pipe	Measuring pipe filled
NPN normally closed	High resistance	0 V
NPN normally open	0 V	High resistance
PNP normally closed	High resistance	24 V
PNP normally open	24 V	High resistance

Impulse output

	Empty measuring pipe	Static medium	Flowing medium
NPN normally closed	0 V	0 V	0 V pulse
NPN normally open	0 V	0 V	0 V pulse
PNP normally closed	High resistance	High resistance	24 V pulse
PNP normally open	High resistance	High resistance	24 V pulse

Output as upper limit

	Below lower limit	Between lower/upper limit	Above upper limit
NPN normally closed	High resistance	High resistance	0 V
NPN normally open	0 V	0 V	High resistance
PNP normally closed	High resistance	High resistance	24 V pulse
PNP normally open	24 V	24 V	High resistance

Output as lower limit

	Below lower limit	Between lower/ upper limit	Above upper limit
NPN normally closed	0 V	High resistance	High resistance
NPN normally open	High resistance	0 V	0 V
PNP normally closed	24 V	High resistance	High resistance
PNP normally open	High resistance	24 V	24 V



WARNING!

In the case of an inductive load, for example relay, an additional free-wheeling diode must be installed antiparallel to the load.

Example 1: FFU via NPN, external relay

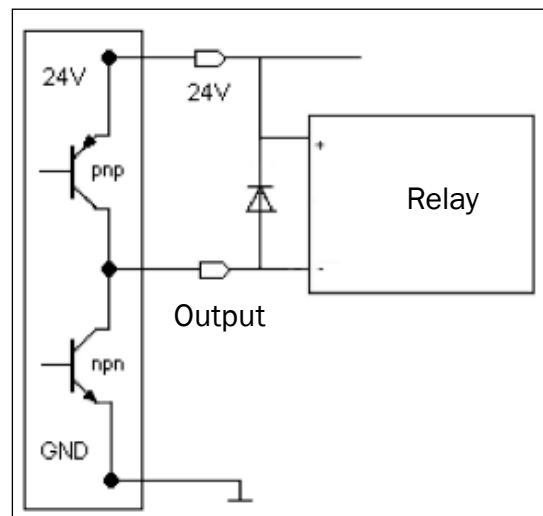


Figure 14: Connection of digital output to relay

Example 2: FFU via PNP, external counter e.g. PLC

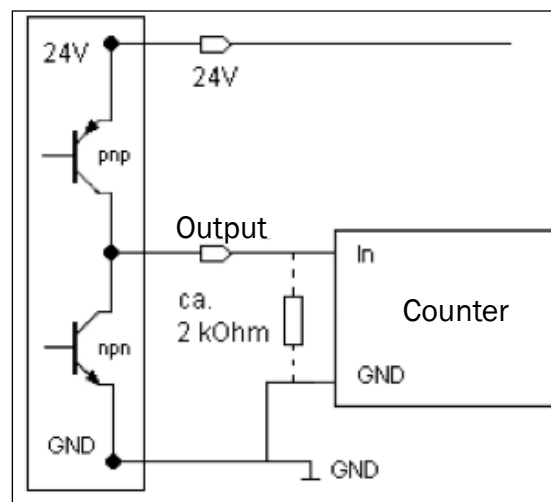


Figure 15: Connection of digital output to counter input

In the case of a high resistance counter input and high counting frequency, it may be necessary to install a resistor to ensure clean signal edges.

4.4.10 Diagnostics

The “Diagnostics” menu item is used to view current device parameters such as software versions, etc. The information is required in the event of a service call.

4.4.11 Test flow

A test flow can be set to commission the processing system. In this case the flow meter acts as if the test flow is actually flowing even when the flow meter is empty. Select Start to start the simulation, and Stop to end the simulation.

When the flow meter is restarted, the test flow is stopped and the value is deleted.

Valid settings: 0...1,920 l/min in increments of 0.06 l/min

4.5 Overview of factory settings

Function	Factory setting
Pulse value	10 ml/pulse
Digital output Q1	Impulse output as PNP normally open
Current output	Flow output as 4-20 mA signal DN25 180 l/min DN32 300 l/min DN40 480 l/min DN50 900 l/min
Low flow quantity	DN25 5 l/min DN32 9 l/min DN40 18 l/min DN50 36 l/min

4.5.1 General notes



NOTE!

Before switching on the flow meter for the first time, you should carry out the following checks again:

1. Check the electrical connections and cable assignments
2. Check the installation situation of the flow meter. Does the arrow direction on the housing/type label match the actual flow direction in the pipe?
3. Is the measuring line completely filled with liquid?
4. Is the required counterpressure present?

Once you have carried out these checks and the required conditions are met, you can switch on the auxiliary power. The flow meter reaches its maximum accuracy 30 minutes after switching on the auxiliary power.

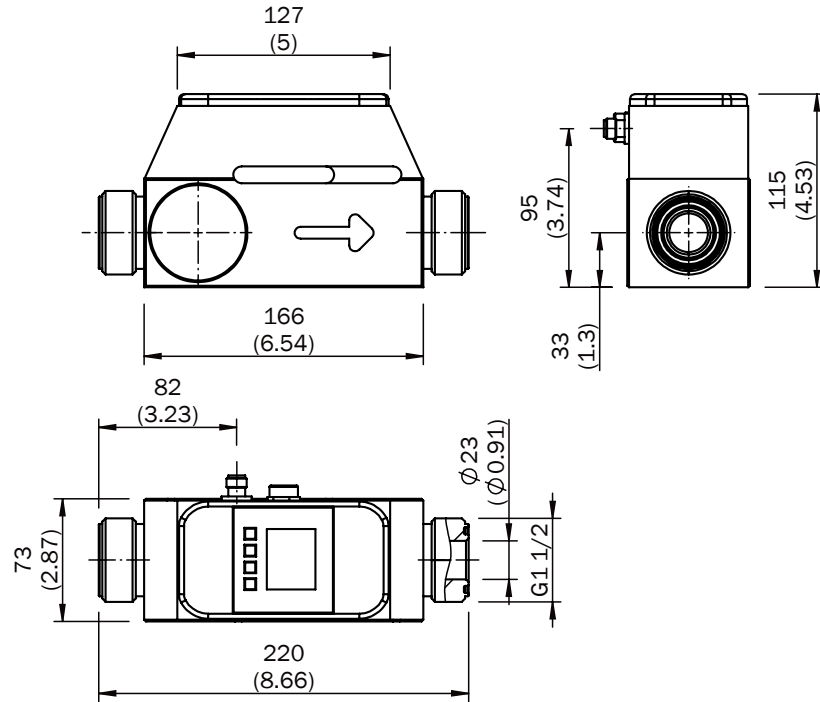
The FFU is ready for use.

5 Technical data for the FFU

5.1 Dimensional drawings

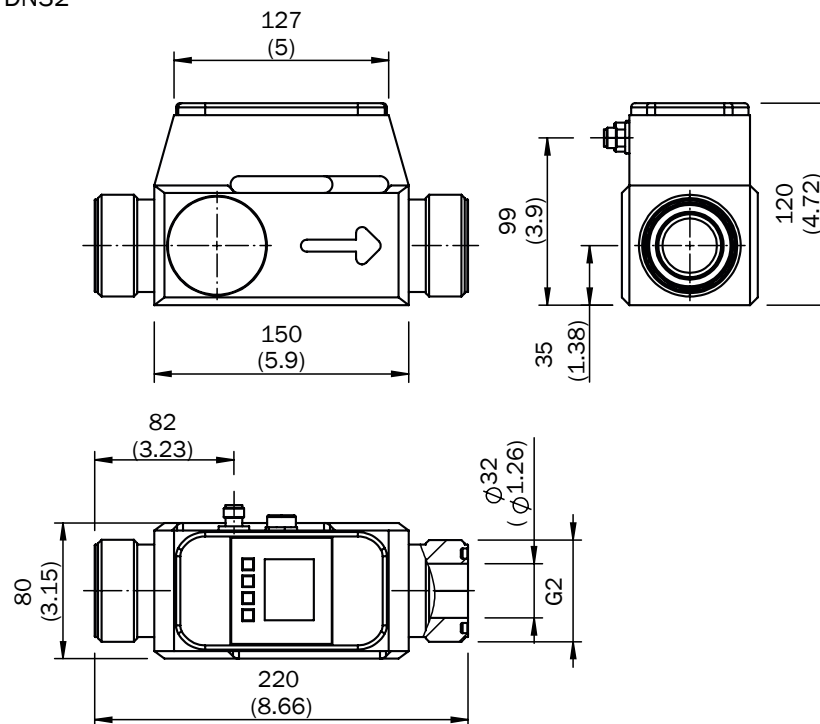
All dimensions in mm (inches)

DN25

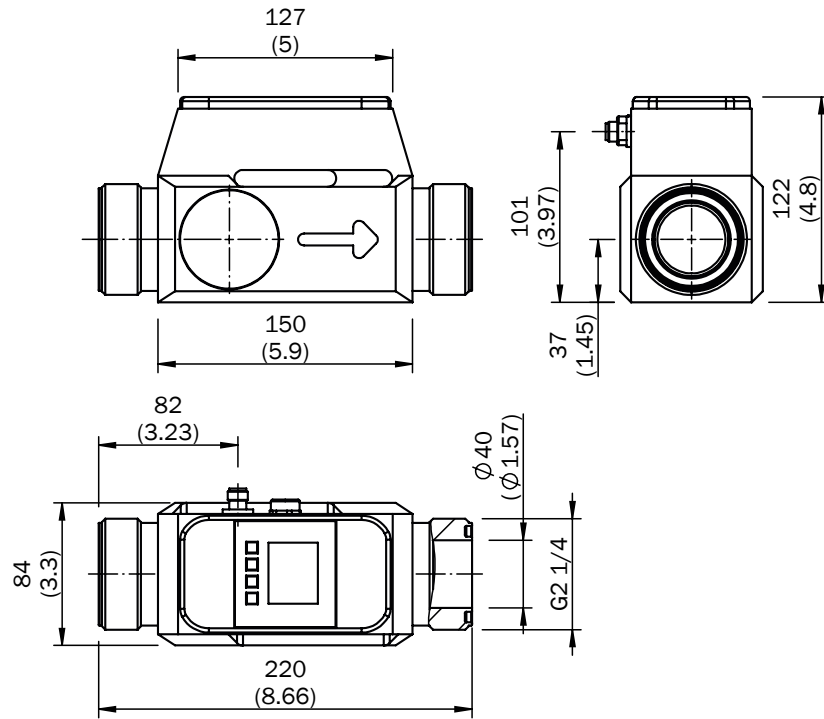


All dimensions in mm (inch)

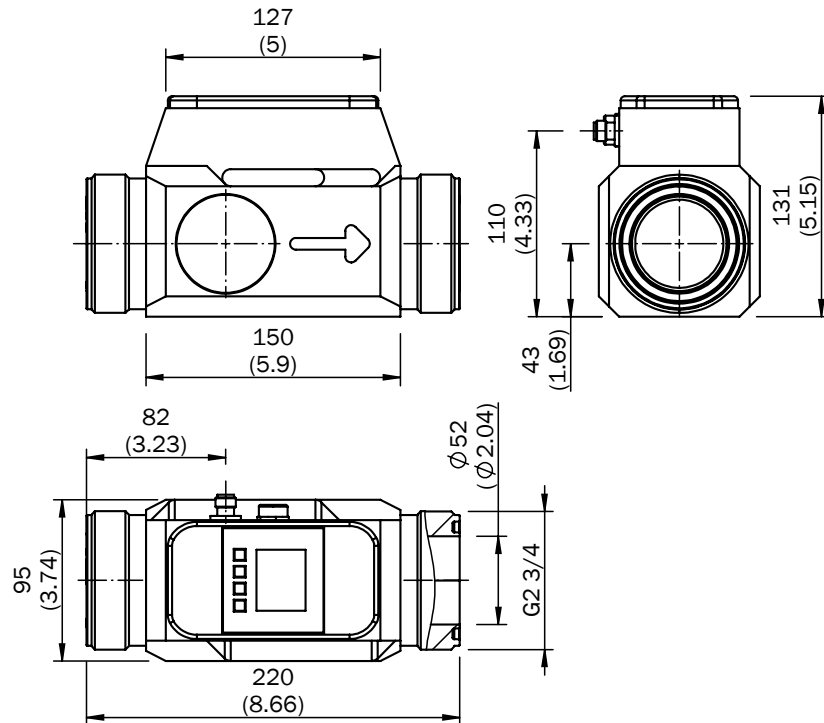
DN32



DN40



DN50



5.2 Features

	DN25	DN32	DN40	DN50
Measurement principle	Ultrasonic sensor			
Medium	Liquids			
Measuring pipe nominal width	DN25	DN32	DN40	DN50
Process temperature	0 °C ... 50 °C			
Process pressure	Max. 10 bar			

5.3 Performance

	DN25	DN32	DN40	DN50
Minimum flow ¹⁾	5 l/min	9 l/min	18 l/min	36 l/min
Maximum flow	180 l/min	300 l/min	480 l/min	900 l/min
Inlet zone	30 cm	40 cm	45 cm	60 cm
Outlet zone	20 cm	20 cm	20 cm	20 cm
Conductivity	No restrictions			
Accuracy ²⁾	1% of measured value +/- 0.3% of end value (with calibration report)) ²⁾			
Repeatability	≤ 0.5%			

¹⁾ At constant flow

²⁾ Reference conditions: Medium: water, gas-free, completely filled measuring pipe, no cavitation, temperature of medium 20 °C, ambient temperature 20 °C ... 25 °C, adherence to inlet and outlet zone requirements, warm-up time for electronics: 30 min.

5.4 Mechanics

	DN25	DN32	DN40	DN50
Process connection	G 1 1/2	G 2	G 2 1/4	G 2 3/4
Materials in contact with the media	HDPE (polyethylene)			
Housing material	HDPE (polyethylene), PSU			
Enclosure rating	IP65			
Weight	1 kg	1.1 kg	1.1 kg	1.3 kg

5.5 Electrical system

Supply voltage ¹⁾	18 V DC ... 30 V DC
Residual ripple ²⁾	< 5 V _{ss}
Power consumption ³⁾	< 180 mA
Initialization time	< 5 s
Response time ⁴⁾	Filter at 16 ms,...0.3 s,...3 s,... 30 s
Protection class	III
Connection type	M12x1, 5-pin
Electronics ¹⁾	1 analog output: 4 mA ... 20 mA, 0 mA ... 20 mA for current flow and temperature value, 1 pulse/status output: transistor output for quantity counting, empty pipe monitoring, flow limit value, dosing output, flow direction
Output load	< 500 Ohm
Lower signal level	3.8 mA ... 4 mA
Upper signal level	20 mA ... 20.5 mA
Pulse/ frequency output	0 kHz ... 10 kHz
Pulse width	< 1 s
Signal voltage HIGH	UV - 2 V
Signal voltage LOW	< 2 V
Output current ⁵⁾	< 100 mA
Inductive load	1 H
Capacitive load	100 nF

¹⁾ All connections are reverse polarity protected. All outputs are overload and short-circuit protected.

²⁾ Must not exceed or fall below U_v tolerances.

³⁾ Without load.

⁴⁾ Analog output and display.

⁵⁾ 100 mA are available per output stage for PNP and NPN.

5.6 Ambient data

Ambient temperature, operation	-15 °C ... +50 °C ¹⁾
Ambient temperature, storage	-15 °C ... +50 °C

¹⁾ Low temperatures can affect the readability of the LCD display!

6 Accessories

6.1 Cables

Brief description	Type	Part no.
Female connector, M12, 5-pin, angled, A-coded, flying leads, 2 m, 5-wire, PVC	YG2A15-020VB5XLEAX	2096215
Female connector, M12, 5-pin, angled, A-coded, flying leads, 5 m, 5-wire, PVC	YG2A15-050VB5XLEAX	2096216
Female connector, M12, 5-pin, straight, A-coded, flying leads, 2 m, 5-wire, PUR, halogen-free	YF2A15-020UB5XLEAX	2095617
Female connector, M12, 5-pin, straight, A-coded, flying leads, 5 m, 5-wire, PUR, halogen-free	YF2A15-050UB5XLEAX	2095618
Female connector, M12, 5-pin, straight, A-coded, flying leads, 10 m, 5-wire, PUR, halogen-free	YF2A15-100UB5XLEAX	2095619
Female connector, M12, 5-pin, straight, A-coded, flying leads, 2 m, 5-wire, PVC	YF2A15-020VB5XLEAX	2096239
Female connector, M12, 5-pin, straight, A-coded, flying leads, 5 m, 5-wire, PVC	YF2A15-050VB5XLEAX	2096240
Female connector, M12, 5-pin, straight, A-coded, flying leads, 10 m, 5-wire, PVC	YF2A15-100VB5XLEAX	2096241
Female connector, M12, 5-pin, angled, A-coded, flying leads, 2 m, 5-wire, PUR, halogen-free	YG2A15-020UB5XLEAX	2095772
Female connector, M12, 5-pin, angled, A-coded, flying leads, 5 m, 5-wire, PUR, halogen-free	YG2A15-050UB5XLEAX	2095773
Female connector, M12, 5-pin, angled, A-coded, flying leads, 10 m, 5-wire, PUR, halogen-free	YG2A15-100UB5XLEAX	2095774

6.2 Pressure loss

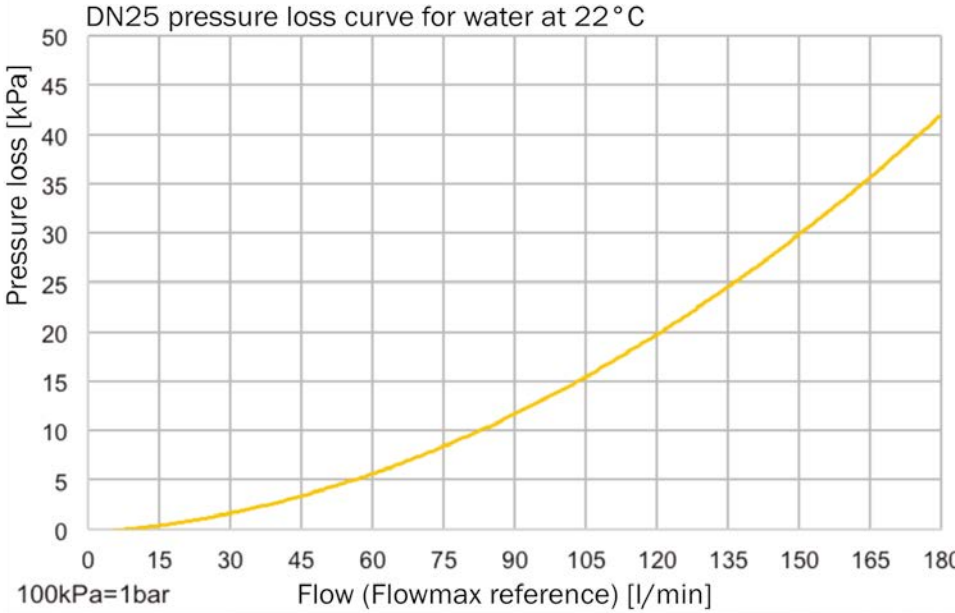


Figure 17: DN25 pressure loss curve

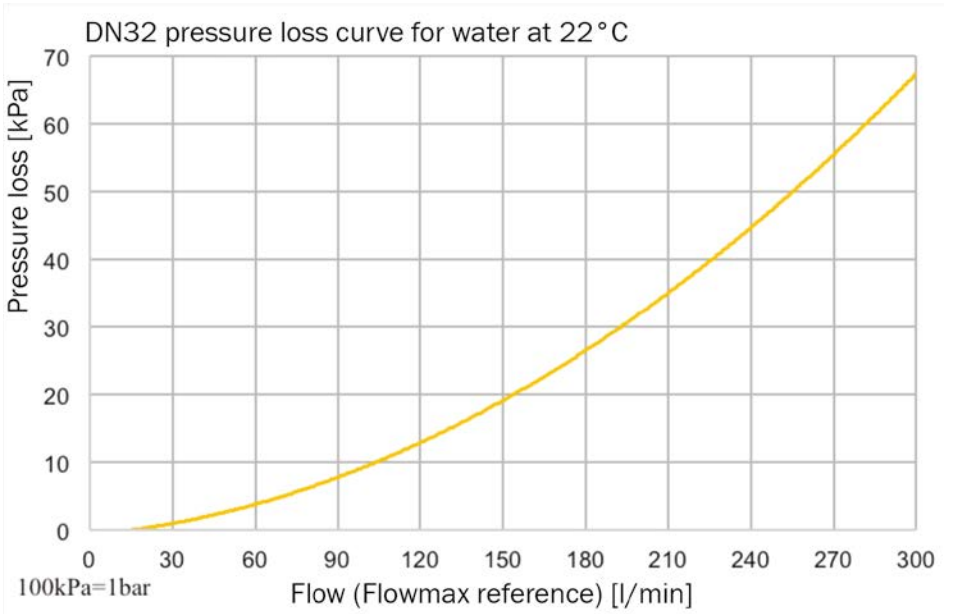


Figure 18: DN32 pressure loss curve

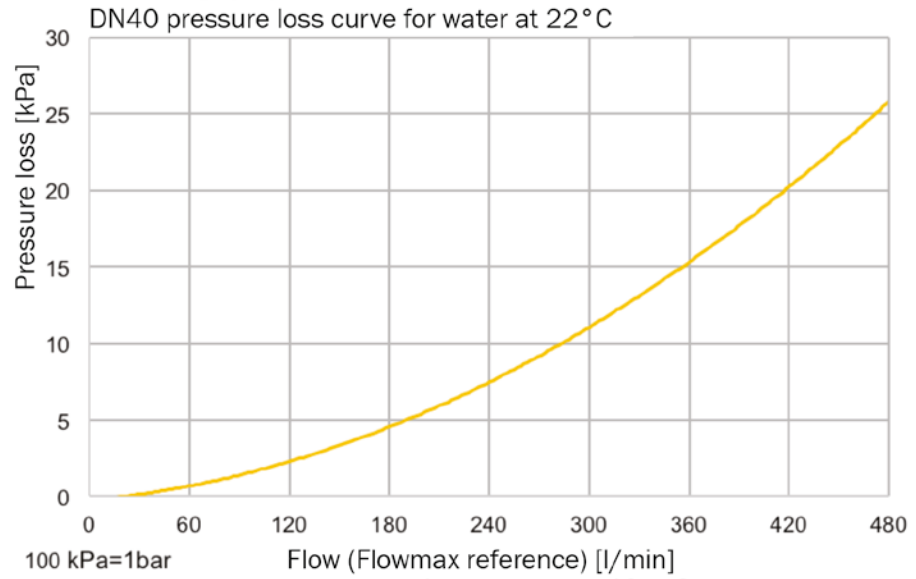


Figure 19: DN40 pressure loss curve

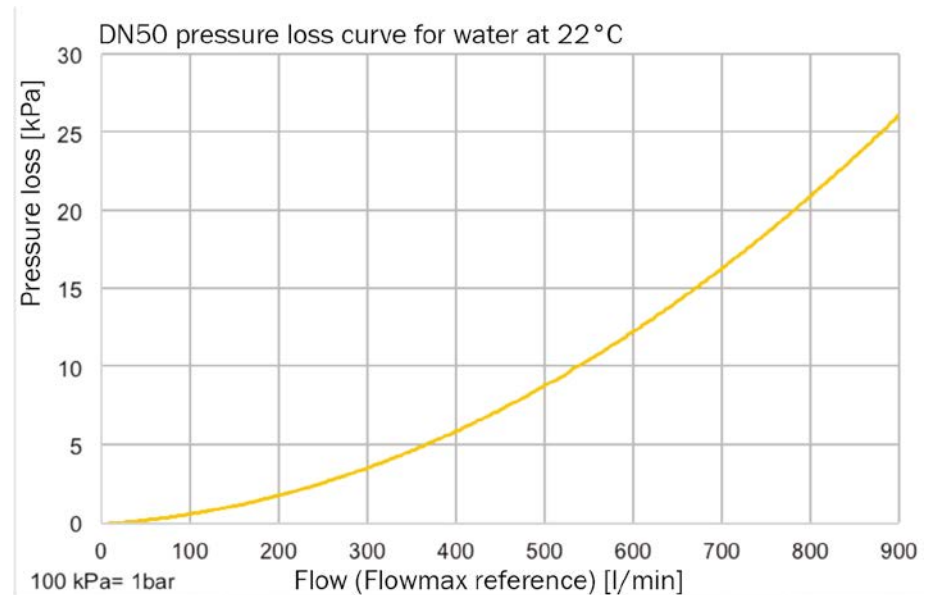


Figure 20: DN50 pressure loss curve

6.3 Possible error messages for FFU

Error message	Description	Behavior
Empty pipe	Message appears if an empty pipe is detected, no flow measurement possible.	Display flashes + error message
Undervoltage	Message appears if the operating voltage is below 16 V; outputs are deactivated.	Display flashes + error message
Short-circuit	Message appears in case of overload at the digital outputs (> 100 mA); outputs are deactivated.	Error message only
Lower limit	If the flow goes below a set lower limit and a limit value is configured as an output. The configured output is concurrently switched.	Error message only
Upper limit	If the flow goes above a set upper limit and a limit value is configured as an output. The configured output is concurrently switched.	Error message only
V-sound	The calculated speed of sound is not within the required window. Perform a basic calibration! This message may also appear on the display if there are air bubbles in the medium. In this case DO NOT perform a basic calibration!	Error message only
Overflow	Message appears if the measuring range is exceeded. This can occur during start-up or when air bubbles are present. The message is displayed for a full 30 sec, even if the flow is back in the permissible range. Measurement will continue to work immediately, however.	Error message only, message is displayed for 30 seconds

7 Return and disposal

7.1 Return

Declaration of no objection (contamination declaration in the event of service work)

Rinse off or clean removed devices before returning them in order to protect our employees and the environment from dangers posed by residue from measured materials.

Faulty devices can only be examined when accompanied by a completed return form. This form includes information about all materials which have come into contact with the device, including those which were used for testing purposes, operation, or cleaning. The return form is available at our Internet site (www.sick.com).

7.2 Disposal

Dispose of device components and packaging materials in compliance with applicable country-specific waste treatment and disposal regulations for the region of use.

Australia Phone +61 (3) 9457 0600 1800 33 48 02 - tollfree E-Mail sales@sick.com.au	Hungary Phone +36 1 371 2680 E-Mail ertesites@sick.hu	Slovakia Phone +421 482 901 201 E-Mail mail@sick-sk.sk
Austria Phone +43 (0) 2236 62288-0 E-Mail office@sick.at	India Phone +91-22-6119 8900 E-Mail info@sick-india.com	Slovenia Phone +386 591 78849 E-Mail office@sick.si
Belgium/Luxembourg Phone +32 (0) 2 466 55 66 E-Mail info@sick.be	Israel Phone +972 97110 11 E-Mail info@sick-sensors.com	South Africa Phone +27 10 060 0550 E-Mail info@sickautomation.co.za
Brazil Phone +55 11 3215-4900 E-Mail comercial@sick.com.br	Italy Phone +39 02 27 43 41 E-Mail info@sick.it	South Korea Phone +82 2 786 6321/4 E-Mail infokorea@sick.com
Canada Phone +1 905.771.1444 E-Mail cs.canada@sick.com	Japan Phone +81 3 5309 2112 E-Mail support@sick.jp	Spain Phone +34 93 480 31 00 E-Mail info@sick.es
Czech Republic Phone +420 234 719 500 E-Mail sick@sick.cz	Malaysia Phone +603-8080 7425 E-Mail enquiry.my@sick.com	Sweden Phone +46 10 110 10 00 E-Mail info@sick.se
Chile Phone +56 (2) 2274 7430 E-Mail chile@sick.com	Mexico Phone +52 (472) 748 9451 E-Mail mexico@sick.com	Switzerland Phone +41 41 619 29 39 E-Mail contact@sick.ch
China Phone +86 20 2882 3600 E-Mail info.china@sick.net.cn	Netherlands Phone +31 (0) 30 229 25 44 E-Mail info@sick.nl	Taiwan Phone +886-2-2375-6288 E-Mail sales@sick.com.tw
Denmark Phone +45 45 82 64 00 E-Mail sick@sick.dk	New Zealand Phone +64 9 415 0459 0800 222 278 - tollfree E-Mail sales@sick.co.nz	Thailand Phone +66 2 645 0009 E-Mail marcom.th@sick.com
Finland Phone +358-9-25 15 800 E-Mail sick@sick.fi	Norway Phone +47 67 81 50 00 E-Mail sick@sick.no	Turkey Phone +90 (216) 528 50 00 E-Mail info@sick.com.tr
France Phone +33 1 64 62 35 00 E-Mail info@sick.fr	Poland Phone +48 22 539 41 00 E-Mail info@sick.pl	United Arab Emirates Phone +971 (0) 4 88 65 878 E-Mail contact@sick.ae
Germany Phone +49 (0) 2 11 53 010 E-Mail info@sick.de	Romania Phone +40 356-17 11 20 E-Mail office@sick.ro	United Kingdom Phone +44 (0)17278 31121 E-Mail info@sick.co.uk
Greece Phone +30 210 6825100 E-Mail office@sick.com.gr	Russia Phone +7 495 283 09 90 E-Mail info@sick.ru	USA Phone +1 800.325.7425 E-Mail info@sick.com
Hong Kong Phone +852 2153 6300 E-Mail ghk@sick.com.hk	Singapore Phone +65 6744 3732 E-Mail sales.gsg@sick.com	Vietnam Phone +65 6744 3732 E-Mail sales.gsg@sick.com

Detailed addresses and further locations at www.sick.com