

Ultraschall-Durchflussmessgerät für Flüssigkeiten



FLUXUS F601



FLUXUS F608

FLUXUS ist ein eingetragenes Warenzeichen der FLEXIM GmbH.

FLEXIM GmbH
Wolfener Straße 36
12681 Berlin
Deutschland

Tel.: +49 (30) 936 67 660

Fax: +49 (30) 936 67 680

E-mail: flexim@flexim.de

www.flexim.de

Vertriebspartner

INTEGRA Metering GmbH
Kurt-Schumacher-Allee 2
28329 Bremen

Telefon: +49 421 87164-26

E-mail: info.de@integra-metering.com

www.integra-metering.de

Bedienungsanleitung für

FLUXUS F60x

UMFLUXUS_F6V4-3DE, 2012-02-01

Copyright (©) FLEXIM GmbH 2012

Änderungen ohne vorherige Mitteilung vorbehalten.

Die Sprache, in der die Anzeigen auf dem Messumformer erscheinen, kann eingestellt werden (siehe Abschnitt 10.5).

The transmitter can be operated in the language of your choice (see section 10.5).

Il est possible de sélectionner la langue utilisée par le transmetteur à l'écran (voir section 10.5).

El caudalímetro puede ser manejado en el idioma de su elección (ver sección 10.5).

De transmitter kan worden gebruikt in de taal van uw keuze (zie gedeelte 10.5).

Имеется возможность выбора языка информации, отображаемой на экране преобразователя (смотри подраздел 10.5).

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	9
1.1	Zu dieser Bedienungsanleitung	9
1.2	Sicherheitshinweise	9
1.3	Garantie	10
2	Handhabung	11
2.1	Eingangskontrolle	11
2.2	Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen	11
2.3	Reinigung	11
2.4	Lagerung	11
3	Grundlagen	13
3.1	Messsystem	13
3.2	Messprinzip	13
3.3	Messanordnungen	18
4	Beschreibung des Messumformers	21
4.1	Aufbau	21
4.2	Statusanzeigen	22
4.3	Tastatur	23
5	Auswahl der Messstelle	25
5.1	Akustische Durchstrahlbarkeit	25
5.2	Ungestörtes Strömungsprofil	27
5.3	Auswahl der Messanordnung unter Berücksichtigung des Messbereichs und der Messbedingungen	30
5.4	Auswahl der Schallstrahlebene in der Nähe eines Krümmers	31
6	Installation des FLUXUS F601	32
6.1	Standort	32
6.2	Montage des Messumformers	32
6.3	Anschluss der Sensoren	34
6.4	Spannungsversorgung	35
6.5	Anschluss der Ausgänge	37
6.6	Anschluss der Eingänge	40
6.7	Anschluss der seriellen Schnittstelle	43
7	Installation des FLUXUS F608	45
7.1	Standort	45
7.2	Montage des Messumformers	45
7.3	Anschluss der Sensoren	47
7.4	Spannungsversorgung	48
7.5	Anschluss der Ausgänge (Option)	52
7.6	Anschluss der Eingänge (Option)	54
7.7	Anschluss der seriellen Schnittstelle	56

8	Befestigung der Sensoren	57
8.1	Rohrvorbereitung	57
8.2	Ausrichtung	57
8.3	Befestigung der Sensoren mit Anklemschuhen und Ketten	57
8.4	Befestigung der Sensoren mit magnetischen Anklemschuhen	58
8.5	Befestigung der Sensoren mit portabler Variofix-Schiene mit Ketten	59
9	Installation des Temperaturfühlers (Option)	61
9.1	Reinigung der Rohroberfläche	61
9.2	Montage des Temperaturfühlers (Ansprechzeit 50 s)	61
9.3	Montage des Temperaturfühlers (Ansprechzeit 8 s)	63
9.4	Anschluss des Temperaturfühlers	64
10	Inbetriebnahme des Messumformers	67
10.1	Ein-/Ausschalten	67
10.2	Initialisierung	67
10.3	Anzeige	68
10.4	HotCodes	70
10.5	Sprachauswahl	71
11	Grundlegender Messprozess	72
11.1	Eingabe der Rohrparameter	72
11.2	Eingabe der Medienparameter	75
11.3	Andere Parameter	77
11.4	Auswahl der Kanäle	77
11.5	Anzahl der Schallwege festlegen	78
11.6	Sensorabstand	78
11.7	Beginn der Messung	81
11.8	Bestimmung der Flussrichtung	81
11.9	Beenden der Messung	82
12	Anzeigen der Messwerte	83
12.1	Auswahl der Messgröße und der Maßeinheit	83
12.2	Umschalten zwischen den Kanälen	84
12.3	Anpassen der Anzeige	85
12.4	Statuszeile	86
12.5	Sensorabstand	87
13	Weitere Messfunktionen	88
13.1	Dämpfungszahl	88
13.2	Mengenzähler	88
13.3	Einstellungen des HybridTrek-Modus	90
13.4	Oberer Grenzwert der Strömungsgeschwindigkeit	92
13.5	Schleichmenge	93
13.6	Unkorrigierte Strömungsgeschwindigkeit	94

13.7	Messen hochdynamischer Durchflüsse (FastFood-Modus)	95
13.8	Verrechnungskanäle	96
13.9	Änderung des Grenzwerts für den Rohrinnendurchmesser	100
14	Messwertspeicher und Datenübertragung	101
14.1	Messwertspeicher	101
14.2	Datenübertragung	106
15	Verwenden von Parametersätzen	114
15.1	Einführung	114
15.2	Speichern eines Parametersatzes	114
15.3	Laden eines Parametersatzes	114
15.4	Löschen von Parametersätzen	115
16	Bibliotheken	116
16.1	Partitionieren des Koeffizientenspeichers	116
16.2	Eingabe der Material-/Medienparameter ohne erweiterte Bibliothek	118
16.3	Erweiterte Bibliothek	120
16.4	Löschen eines benutzerdefinierten Materials/Mediums	124
16.5	Zusammenstellen der Material-/Medienauswahlliste	125
17	Einstellungen	127
17.1	Uhrzeit und Datum	127
17.2	Dialoge und Menüs	127
17.3	Messeinstellungen	131
17.4	Kontrast einstellen	133
17.5	Geräteinformationen	133
18	SuperUser-Modus	135
18.1	Aktivierung/Deaktivierung	135
18.2	Sensorparameter	135
18.3	Festlegen der Strömungsparameter	136
18.4	Begrenzung der Signalverstärkung	138
18.5	Oberer Grenzwert der Schallgeschwindigkeit	139
18.6	Erkennung langer Messausfälle	140
18.7	Anzahl der Dezimalstellen der Mengenzähler	140
18.8	Temperaturabhängige Schleichmenge des Wärmestroms	141
18.9	Manuelles Zurücksetzen der Mengenzähler	142
18.10	Anzeige der Summe der Mengenzähler	142
18.11	Anzeige des letzten gültigen Messwerts	142
18.12	Anzeige während der Messung	143
19	Wanddickenmessung (Option)	144
19.1	Aktivierung der Wanddickenmessung	144
19.2	Parametereingabe	145
19.3	Messung	146

20	Wärmestrommessung	150
20.1	Berechnung des Wärmestroms	151
20.2	Normaler Messmodus	151
20.3	BTU-Modus	154
20.4	Messung	156
20.5	Zwei unabhängige Wärmestrommessungen	157
20.6	Dampf im Vorlauf	158
21	Eingänge	160
21.1	Zuordnung der Temperatureingänge zu den Messkanälen	160
21.2	Auswahl des Temperaturfühlers	161
21.3	Zuordnung anderer Eingänge zu den Messkanälen	161
21.4	Aktivierung der Eingänge	162
21.5	Temperaturkorrektur	163
22	Ausgänge	165
22.1	Installation eines Ausgangs	165
22.2	Fehlervverzögerung	171
22.3	Aktivierung eines Analogausgangs	172
22.4	Konfiguration eines Frequenzausgangs als Impulsausgang	173
22.5	Aktivierung eines Binärausgangs als Impulsausgang	175
22.6	Aktivierung eines Binärausgangs als Alarmausgang	176
22.7	Verhalten der Alarmausgänge	179
22.8	Deaktivierung der Ausgänge	182
23	Fehlersuche	183
23.1	Probleme mit der Messung	184
23.2	Auswahl der Messstelle	185
23.3	Maximaler akustischer Kontakt	185
23.4	Anwendungsspezifische Probleme	185
23.5	Große Abweichungen der Messwerte	186
23.6	Probleme mit den Mengenzählern	187
23.7	Probleme bei der Wärmestrommessung	187
23.8	Datenübertragung	187
A	Menüstruktur	189
B	Technische Daten FLUXUS F601	215
C	Technische Daten FLUXUS F608	223
D	Maßeinheiten	246
E	Referenz	252
F	Konformitätserklärungen	257

1 Einführung

1.1 Zu dieser Bedienungsanleitung

Diese Bedienungsanleitung wurde für die Anwender des Ultraschall-Durchflussmessgeräts FLUXUS geschrieben. Sie enthält wichtige Informationen über das Messgerät, wie es korrekt zu handhaben ist und wie Beschädigungen vermieden werden können.

Achtung!

Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (siehe Dokument SIFLUXUS_608).

Machen Sie sich mit den Sicherheitshinweisen vertraut. Sie sollten die Bedienungsanleitung vollständig gelesen und verstanden haben, bevor Sie das Messgerät einsetzen.

Es wurden alle Anstrengungen unternommen, um die Korrektheit des Inhalts dieser Bedienungsanleitung zu gewährleisten. Wenn Sie dennoch fehlerhafte Informationen finden, teilen Sie uns dies bitte umgehend mit. Für Vorschläge und Bemerkungen zum Konzept sowie über Ihre Erfahrungen beim Einsatz des Messgeräts sind wir dankbar.

Ihre Anregungen tragen dazu bei, dass wir unsere Produkte zum Nutzen unserer Kunden und im Interesse des technischen Fortschritts stets weiterentwickeln können. Wenn Sie Vorschläge zur Verbesserung der Dokumentation und insbesondere dieser Bedienungsanleitung haben, dann teilen Sie uns diese bitte mit, damit wir sie bei Neuauflagen berücksichtigen können.

Der Inhalt der Bedienungsanleitung kann jederzeit verändert werden. Alle Urheberrechte liegen bei der FLEXIM GmbH. Ohne schriftliche Erlaubnis von FLEXIM dürfen von dieser Bedienungsanleitung keine Vervielfältigungen jeglicher Art vorgenommen werden.

1.2 Sicherheitshinweise

Die Bedienungsanleitung enthält Hinweise, die wie folgt gekennzeichnet sind:

Hinweis!

Die Hinweise enthalten wichtige Informationen für die Benutzung des Durchflussmessgeräts.

Achtung!

Dieser Text enthält wichtige Anweisungen, die beachtet werden sollten, um eine Beschädigung oder Zerstörung des Messgeräts zu vermeiden. Gehen Sie hier mit besonderer Sorgfalt vor!



Dieser Text enthält Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.

Beachten Sie diese Sicherheitshinweise!

1.3 Garantie

Für Material und Verarbeitung des FLUXUS garantieren wir innerhalb der im Kaufvertrag angegebenen Zeitspanne, vorausgesetzt, das Messgerät wurde zu dem Zweck verwendet, für den es entworfen wurde, und entsprechend den Anweisungen dieser Bedienungsanleitung betrieben. Jeder nicht bestimmungsgemäße Gebrauch des FLUXUS hebt sofort jegliche explizite oder implizite Garantie auf.

Unter nicht bestimmungsgemäßigem Gebrauch sind insbesondere zu verstehen:

- Ersatz eines Teils des FLUXUS durch ein Teil, das nicht von FLEXIM zugelassen ist
- ungeeignete oder ungenügende Wartung
- Reparatur des FLUXUS durch Unbefugte

FLEXIM übernimmt keine Haftung für Schädigungen des Kunden oder Dritter, die unmittelbar durch Materialbruch infolge unvorhersehbarer Defekte im Produkt verursacht wurden, noch für indirekte Schäden jeglicher Art.

FLUXUS ist ein sehr zuverlässiges Messgerät. Es wird unter strenger Qualitätskontrolle in modernsten Produktionsverfahren hergestellt. Wenn das Messgerät entsprechend dieser Bedienungsanleitung an einem geeigneten Ort korrekt installiert, gewissenhaft genutzt und sorgfältig gewartet wird, sind keine Störungen zu erwarten.

Wenn sich ein Problem ergeben sollte, das mit Hilfe dieser Bedienungsanleitung nicht gelöst werden kann (siehe Kapitel 23), nehmen Sie bitte Kontakt mit unserem Vertrieb auf und geben Sie eine genaue Beschreibung des Problems. Dabei sollten Sie den Typ, die Seriennummer sowie die Firmwareversion des Messgeräts genau angeben können.

2 Handhabung

2.1 Eingangskontrolle

Das Messgerät hat im Werk eine Funktionsprüfung durchlaufen. Überprüfen Sie es bei Lieferung auf eventuelle Transportschäden.

Prüfen Sie, dass die Spezifikationen des gelieferten Messgeräts den auf der Bestellung angegebenen Spezifikationen entsprechen.

Typ und Seriennummer des Messumformers sind auf dem Typenschild angegeben. Der Sensortyp ist auf die Sensoren aufgedruckt.

2.2 Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen

Achtung! Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (siehe Dokument SIFLUXUS_608).

FLUXUS ist ein Präzisionsmessgerät und muss mit Sorgfalt behandelt werden. Um zuverlässige Messergebnisse zu gewährleisten und um das Messgerät nicht zu beschädigen ist es wichtig, den Hinweisen in dieser Bedienungsanleitung große Aufmerksamkeit zu schenken, insbesondere den folgenden:

- Schützen Sie den Messumformer vor Stößen.
- Halten Sie die Sensoren sauber. Gehen Sie mit den Sensorkabeln vorsichtig um. Vermeiden Sie Kabelknicke.
- Gewährleisten Sie korrekte Umgebungs- und Arbeitstemperaturen. Die Umgebungstemperatur muss innerhalb des Betriebstemperaturbereichs des Durchflussmessumformers und der Sensoren liegen (siehe Anhang B (FLUXUS F601) oder C (FLUXUS F608)).
- Benutzen Sie einen geeigneten externen Stromanschluss, wenn Sie den Messumformer nicht mit Akku betreiben.
- Handhaben Sie das Akku-Ladegerät und den Akku korrekt (siehe Abschnitt 6.4.1 oder Abschnitt 7.4.1).
- Das Netzteil und das Akku-Ladegerät sind nicht gegen Feuchtigkeit geschützt. Benutzen Sie sie nur in trockenen Räumen.
- Beachten Sie die Schutzart (siehe Anhang B (FLUXUS F601) oder C (FLUXUS F608)).

2.3 Reinigung

- Reinigen Sie den Messumformer mit einem weichen Tuch. Verwenden Sie keine Reinigungsmittel.
- Entfernen Sie Reste der Koppelpaste von den Sensoren mit einem weichen Papiertuch.

2.4 Lagerung

- Säubern Sie die Sensoren von Resten der Koppelpaste.

- Verpacken Sie Messumformer und Zubehör nach dem Messen stets in den entsprechenden Fächern des Transportkoffers.
- Vermeiden Sie Kabelknicke, insbesondere beim Schließen des Deckels des Transportkoffers.
- Beachten Sie die Hinweise zur Lagerung des Akkus (siehe Akku lagern in Abschnitt 6.4.1 oder Abschnitt 7.4.1).

3 Grundlagen

Bei der Ultraschall-Durchflussmessung wird die Strömungsgeschwindigkeit des in einem Rohr fließenden Mediums bestimmt. Weitere Messgrößen (z.B. Volumenstrom, Massenstrom, Wärmestrom) werden von der Strömungsgeschwindigkeit und, falls erforderlich, zusätzlichen Messgrößen abgeleitet.

3.1 Messsystem

Das Messsystem besteht aus dem Messumformer, den Ultraschallsensoren mit den Sensorkabeln und dem Rohr, an dem gemessen wird.

Die Ultraschallsensoren werden außen am Rohr befestigt. Ultraschallsignale werden von den Sensoren durch das Medium gesendet und wieder empfangen. Der Messumformer steuert den Messzyklus, eliminiert die Störsignale und wertet die Nutzsignale aus. Die Messwerte können vom Messumformer angezeigt, verrechnet und ausgegeben werden.

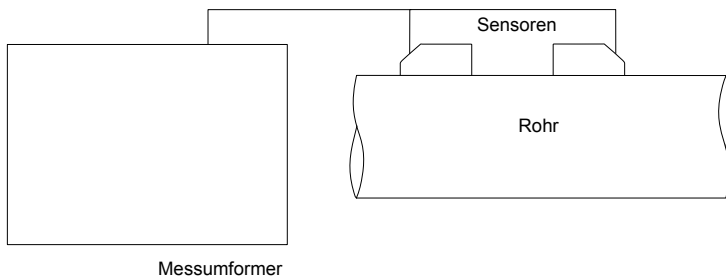


Abb. 3.1: Beispiel für einen Messaufbau

3.2 Messprinzip

Die Strömungsgeschwindigkeit des Mediums wird im TransitTime-Modus mit dem Ultraschall-Laufzeitdifferenz-Korrelationsverfahren bestimmt (siehe Abschnitt 3.2.2). Bei Messungen mit einem hohen Gas- oder Feststoffanteil kann der Messumformer in den NoiseTrek-Modus umschalten (siehe Abschnitt 3.2.3).

3.2.1 Begriffe

Strömungsprofil

Verteilung der Strömungsgeschwindigkeiten über der Rohrquerschnittsfläche. Für eine optimale Messung muss das Strömungsprofil voll ausgebildet und axialsymmetrisch sein. Die Form des Strömungsprofils hängt davon ab, ob eine Strömung laminar oder turbulent ist, und wird stark von den Bedingungen am Einlauf der Messstelle beeinflusst (siehe Kapitel 5).

Reynoldszahl Re

Kennzahl zur Beschreibung des Turbulenzverhaltens eines Mediums im Rohr. Die Reynoldszahl Re setzt sich zusammen aus der Strömungsgeschwindigkeit, der kinematischen Viskosität des Mediums und dem Rohrrinnendurchmesser.

Wenn die Reynoldszahl einen kritischen Wert überschreitet (bei Strömungen im Rohr in der Regel ca. 2 300), findet ein Übergang von einer laminaren zu einer turbulenten Strömung statt.

Laminare Strömung

Eine Strömung, in der keine Turbulenzen auftreten. Es findet keine Vermischung der nebeneinander fließenden Schichten des Mediums statt.

Turbulente Strömung

Eine Strömung, in der Turbulenzen (Verwirbelungen des Mediums) auftreten. In technischen Anwendungen sind Strömungen innerhalb eines Rohrs fast immer turbulent.

Übergangsbereich

Eine Strömung, die teilweise laminar und teilweise turbulent ist.

Laufzeitdifferenz Δt

Differenz der Laufzeiten der Signale. Beim TransitTime-Verfahren wird die Laufzeitdifferenz der Signale in und entgegen der Flussrichtung gemessen, beim NoiseTrek-Verfahren die Laufzeitdifferenz des Signals vom Sensor zum Partikel und vom Partikel zum Sensor. Aus der Laufzeitdifferenz wird die Strömungsgeschwindigkeit des im Rohr fließenden Mediums ermittelt (siehe Abb. 3.2, Abb. 3.3 und Abb. 3.4).

Schallgeschwindigkeit c

Die Geschwindigkeit, mit der sich der Schall ausbreitet. Die Schallgeschwindigkeit hängt von den mechanischen Eigenschaften des Mediums oder Rohrmaterials ab. Bei Rohrmaterialien und anderen Festkörpern wird zwischen der longitudinalen und der transversalen Schallgeschwindigkeit unterschieden. Für die Schallgeschwindigkeit einiger Medien und Rohrmaterialien siehe Anhang E.

Strömungsgeschwindigkeit v

Mittelwert aller Strömungsgeschwindigkeiten des Mediums über der Rohrquerschnittsfläche.

Akustischer Kalibrierfaktor k_a

$$k_a = c_q / \sin \alpha$$

Der akustische Kalibrierfaktor k_a ist ein Sensorparameter, der sich aus der Schallgeschwindigkeit c innerhalb des Sensors und dem Einstrahlwinkel ergibt (siehe Abb. 3.2). Der Ausbreitungswinkel im angrenzenden Medium oder Rohrmaterial ergibt sich nach dem Brechungsgesetz:

$$k_a = c_q / \sin \alpha = c_\beta / \sin \beta = c_\gamma / \sin \gamma$$

Strömungsmechanischer Kalibrierfaktor k_{Re}

Mit dem strömungsmechanischen Kalibrierfaktor k_{Re} wird der zunächst gemessene Wert der Strömungsgeschwindigkeit im Bereich des Schallstrahls auf den Wert der Strömungsgeschwindigkeit über der gesamten Rohrquerschnittsfläche umgerechnet. Bei einem voll ausgebildeten Strömungsprofil hängt der strömungsmechanische Kalibrierfaktor nur von der Reynoldszahl und der Rauigkeit der Rohrwand ab. Der strömungsmechanische Kalibrierfaktor wird vom Messumformer für jede Messung neu berechnet.

Volumenstrom \dot{V}

$$\dot{V} = v \cdot A$$

Das Volumen des Mediums, das in einer bestimmten Zeit durch das Rohr fließt. Der Volumenstrom ergibt sich aus dem Produkt der Strömungsgeschwindigkeit v und der Rohrquerschnittsfläche A .

Massenstrom \dot{m}

$$\dot{m} = \dot{V} \cdot \rho$$

Die Masse des Mediums, die in einer bestimmten Zeit durch das Rohr fließt. Der Massenstrom ergibt sich aus dem Produkt des Volumenstroms \dot{V} und der Dichte ρ .

Wärmestrom Φ

Die Wärmemenge, die in einer bestimmten Zeit übertragen wird. Für die Berechnung des Wärmestroms siehe Kapitel 20.

3.2.2 Messung der Strömungsgeschwindigkeit im TransitTime-Modus

Die Signale werden von einem Sensorpaar abwechselnd in und entgegen der Flussrichtung gesendet und empfangen. Wenn das Medium, in dem sich die Signale ausbreiten, fließt, werden die Signale mit dem Medium mitgeführt. Die Laufzeit der Signale in Flussrichtung ist kürzer als entgegen der Flussrichtung. Die Laufzeitdifferenz ist proportional zur mittleren Strömungsgeschwindigkeit.

Die mittlere Strömungsgeschwindigkeit des Mediums ergibt sich aus:

$$v = k_{Re} \cdot k_a \cdot \Delta t / (2 \cdot t_{fl})$$

mit

v - mittlere Strömungsgeschwindigkeit des Mediums

k_{Re} - strömungsmechanischer Kalibrierfaktor

k_a - akustischer Kalibrierfaktor

Δt - Laufzeitdifferenz

t_{fl} - Laufzeit im Medium

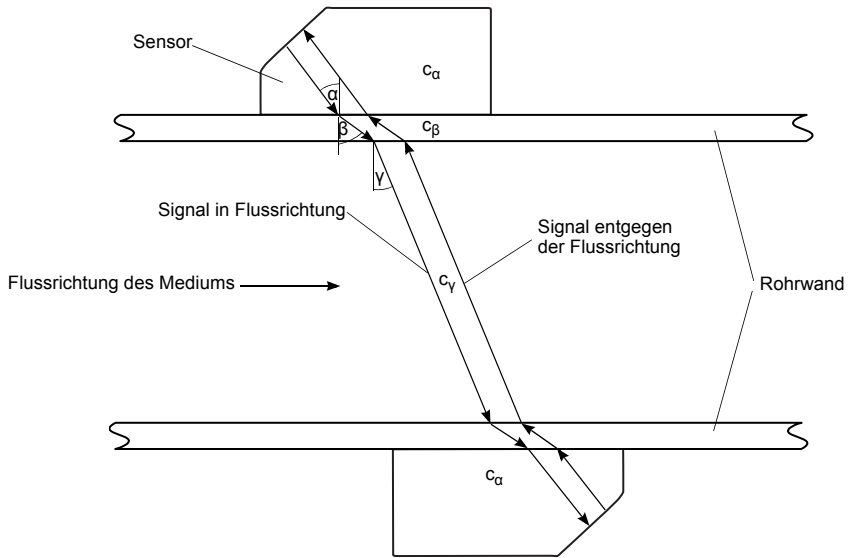


Abb. 3.2: Messung der Strömungsgeschwindigkeit

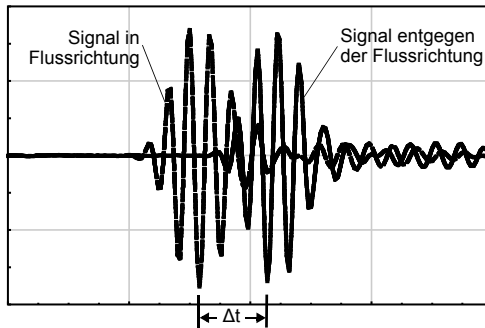


Abb. 3.3: Laufzeitdifferenz Δt

3.2.3 Messung der Strömungsgeschwindigkeit im NoiseTrek-Modus

Bei Messungen von Medien mit hohem Anteil von Gasblasen und Feststoffpartikeln nimmt die Dämpfung des Ultraschallsignals stark zu und kann eine vollständige Durchstrahlung des Mediums verhindern. Eine Messung im TransitTime-Modus ist nicht mehr möglich.

Der NoiseTrek-Modus nutzt das Vorhandensein von Gasblasen und Feststoffpartikeln im Medium. Der Messaufbau, der im TransitTime-Modus benutzt wird, muss nicht geändert werden. Ultraschallsignale werden in kurzen Abständen durch das Medium gesendet, von den Gasblasen und/oder den Feststoffpartikeln reflektiert und vom Sensor wieder empfangen. Die Laufzeitdifferenz zwischen zwei aufeinanderfolgenden Messsignalen, die von einem Partikel reflektiert werden, wird bestimmt. Die Laufzeitdifferenz ist proportional zu der Strecke, die dieses Partikel in der Zeit zwischen den zwei Messsignalen zurückgelegt hat, und damit auch zu der Geschwindigkeit, mit der sich das Partikel durch das Rohr bewegt (siehe Abb. 3.4).

Der Mittelwert der gemessenen Geschwindigkeiten aller Gasblasen und/oder Feststoffpartikel entspricht der Strömungsgeschwindigkeit des Mediums

$$v = k_{Re} \cdot k_a \cdot \Delta t / (2 \cdot t_s)$$

mit

v - mittlere Strömungsgeschwindigkeit des Mediums

k_{Re} - strömungsmechanischer Kalibrierfaktor

k_a - akustischer Kalibrierfaktor

Δt - Laufzeitdifferenz der Messsignale

t_s - Zeitintervall zwischen den Messsignalen

Je nach Stärke der Signaldämpfung kann die Messwertabweichung im NoiseTrek-Modus höher sein als im TransitTime-Modus.

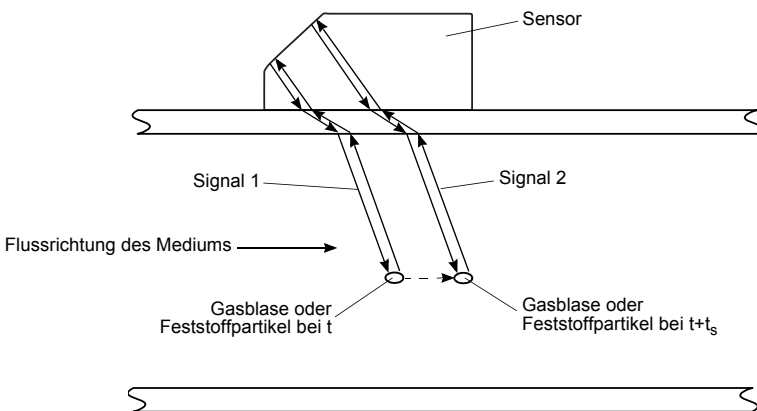


Abb. 3.4: Messung der Strömungsgeschwindigkeit im NoiseTrek-Modus

3.2.4 HybridTrek-Modus

Der HybridTrek-Modus verbindet den TransitTime-Modus und den NoiseTrek-Modus. Bei einer Messung im HybridTrek-Modus schaltet der Messumformer abhängig von dem Gas- und Feststoffanteil im Medium automatisch zwischen dem TransitTime- und dem NoiseTrek-Modus um.

3.3 Messanordnungen

3.3.1 Begriffe

Durchstrahlungsanordnung

Die Sensoren sind auf gegenüberliegenden Seiten des Rohrs montiert (siehe Abb. 3.5).

Reflexanordnung

Die Sensoren sind auf derselben Seite des Rohrs montiert (siehe Abb. 3.6).

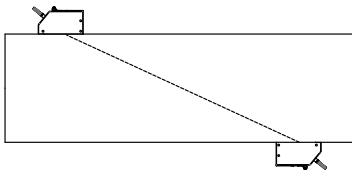


Abb. 3.5: Durchstrahlungsanordnung

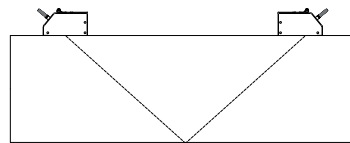


Abb. 3.6: Reflexanordnung

Schallweg

Weg, den das Ultraschallsignal zurücklegt, wenn es das Rohr einmal durchquert. Die Anzahl der Schallwege ist:

- ungerade, wenn die Messung in der Durchstrahlungsanordnung
- gerade, wenn die Messung in der Reflexanordnung durchgeführt wird (siehe Abb. 3.8 oder Abb. 3.7).

Strahl

Weg, den das Ultraschallsignal zwischen den Sensoren zurücklegt - dem Sensor, der das Ultraschallsignal sendet und dem Sensor, der es empfängt. Ein Strahl besteht aus 1 oder mehreren Schallwegen (siehe Abb. 3.7 oder Abb. 3.8).

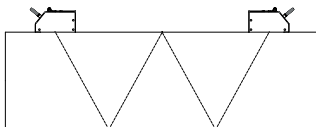


Abb. 3.7: 1 Strahl, 4 Schallwege,
Reflexanordnung

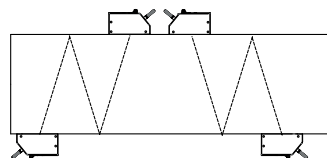
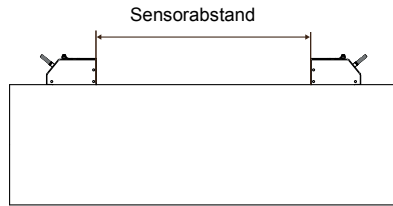


Abb. 3.8: 2 Strahlen, 3 Schallwege,
Durchstrahlungsanordnung

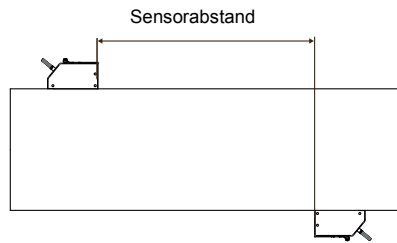
Sensorabstand

Abstand zwischen den Sensoren. Er wird an den Innenkanten der Sensoren gemessen.

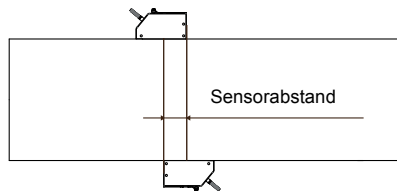
Reflexanordnung



Durchstrahlungsanordnung
(positiver Sensorabstand)



Durchstrahlungsanordnung
(negativer Sensorabstand)



Schallstrahlebene

Ebene in der ein, zwei oder mehrere Schallwege oder Strahlen liegen (siehe Abb. 3.9).

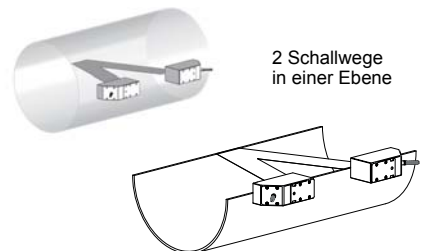
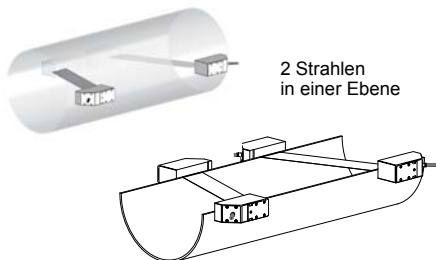
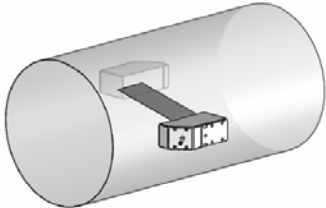
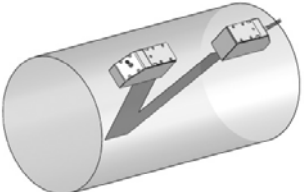
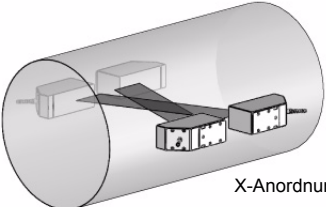
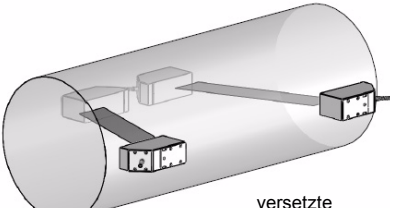
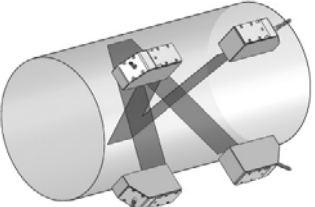


Abb. 3.9: Schallwege und Strahlen in einer Ebene

3.3.2 Beispiele

1-Strahl-Durchstrahlungsanordnung	1-Strahl-Reflexanordnung
<p>1 Sensorpaar 1 Schallweg 1 Strahl 1 Ebene</p> 	<p>1 Sensorpaar 2 Schallwege 1 Strahl 1 Ebene</p> 
2-Strahl-Durchstrahlungsanordnung	2-Strahl-2-Ebenen-Reflexanordnung
<p>2 Sensorpaare 1 Schallweg 2 Strahlen 1 Ebene</p>  <p style="text-align: right;">X-Anordnung</p>  <p style="text-align: right;">versetzte X-Anordnung</p>	<p>2 Sensorpaare 2 Schallwege 2 Strahlen 2 Ebenen</p> 

4 Beschreibung des Messumformers

4.1 Aufbau

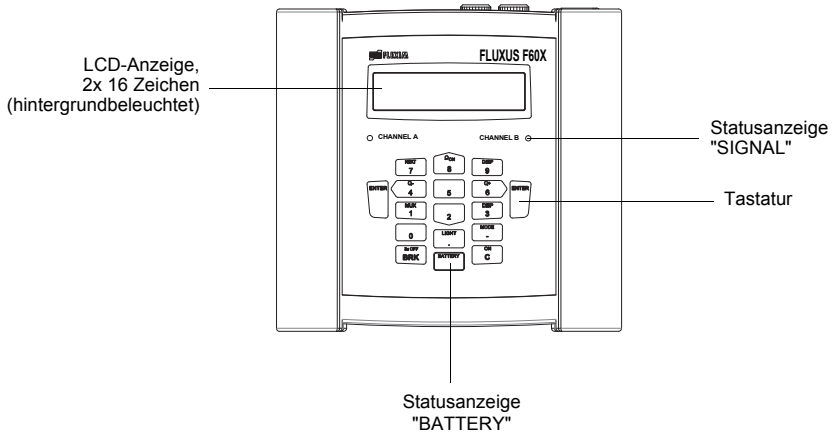


Abb. 4.1: Bedienungsfield

Auf der Rückseite des Messumformers ist ein Tragegriff montiert (siehe Abb. 4.2). Der Tragegriff dient gleichzeitig als Aufstellbügel. Die Öffnung am Halteblech dient zur Befestigung des Messumformers am Rohr (siehe Abschnitt 6.2.3 oder 7.2.3).

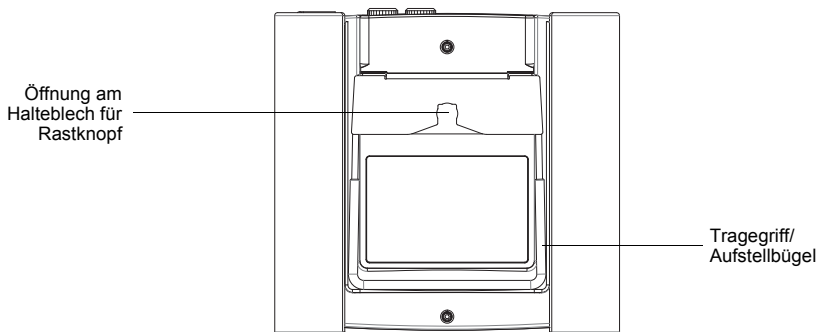


Abb. 4.2: Rückseite

4.2 Statusanzeigen

Tab. 4.1: LED "SIGNAL"

LED aus	Messumformer im Ruhezustand (Offline)
LED leuchtet grün	Signalqualität des Messkanals ausreichend für eine Messung
LED leuchtet rot	Signalqualität des Messkanals nicht ausreichend für eine Messung

Tab. 4.2: LED "BATTERY"





LED blinkt grün	Akku wird gerade geladen
LED leuchtet grün	Akku ist aufgeladen
LED ist aus	Ladezustand des Akkus > 10 %
LED blinkt rot	Ladezustand des Akkus < 10 %

Hinweis!	Wenn die LED "BATTERY" rot/grün blinkt, liegt ein interner Fehler der Spannungsversorgung vor. Wenden Sie sich an FLEXIM.
-----------------	---

4.3 Tastatur

Die Tastatur besteht aus den drei Funktionstasten ENTER, BRK und C, der Statusanzeige BATTERY und zehn Tasten zur numerischen Eingabe.





Mehrere Tasten haben Doppelfunktionen. Sie können für die Eingabe von Werten und für das Navigieren in Auswahllisten verwendet werden.

Die pfeilförmigen Zifferntasten , ,  und  werden im Auswahlmodus als Cursortasten benutzt und im Eingabemodus zur Eingabe von Zahlen und Buchstaben verwendet.




Tab. 4.3: Allgemeine Funktionen

C	Einschalten des Messumformers
LIGHT	Ein-/Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung der Anzeige
ENTER	Bestätigen der Auswahl oder der Eingabe
BRK + C + ENTER	RESET: Drücken Sie diese drei Tasten gleichzeitig, um eine Fehlfunktion zu beheben. Der Reset kommt einem Neustart des Messumformers gleich. Gespeicherte Daten werden nicht beeinflusst.
BRK	Unterbrechung der Messung und Auswahl des Hauptmenüs Achten Sie darauf, eine laufende Messung nicht durch unbeabsichtigtes Drücken der Taste BRK zu unterbrechen!
BRK	Ausschalten des Messumformers durch dreimaliges Drücken der Taste BRK











Tab. 4.4: Navigation

BRK	Auswahl des Hauptmenüs
 	Scrollen links/rechts durch eine Auswahlliste
 	Scrollen aufwärts/abwärts durch eine Auswahlliste
ENTER	Bestätigen des gewählten Menüpunkts

Tab. 4.5: Eingabe von Zahlen

	Eingeben der auf der Taste dargestellten Ziffer
	Vorzeichen für die Eingabe negativer Werte
	Dezimalzeichen
C	Löschen von Werten. Nach dem Löschen erscheint der davor angezeigte Wert.
ENTER	Bestätigen der Eingabe

Tab. 4.6: Eingabe von Text

 	Positionieren des Cursors
	Änderung des ausgewählten Zeichens in ein "A"
	Änderung des ausgewählten Zeichens in ein "Z"
	Umschaltung zwischen Klein- und Großbuchstaben
 	Wählen des vorhergehenden/nachfolgenden ASCII-Zeichens
	Löschen eines Zeichens und Setzen eines Leerzeichens
 	Automatisches Vorwärts- oder Rückwärts-Scrollen innerhalb des eingeschränkten ASCII-Zeichensatzes. Das Zeichen wechselt sekundlich. Das Scrollen wird durch Drücken einer anderen Taste gestoppt.
ENTER	Bearbeiten beenden

5 Auswahl der Messstelle

Achtung!	Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (siehe Dokument SIFLUXUS_608).
-----------------	--

Die richtige Auswahl der Messstelle ist für zuverlässige Messergebnisse und eine hohe Messgenauigkeit entscheidend.

Eine Messung ist an einem Rohr möglich, wenn

- sich der Ultraschall mit ausreichend hoher Amplitude ausbreitet (siehe Abschnitt 5.1)
- das Strömungsprofil voll herausgebildet ist (siehe Abschnitt 5.2)

Die korrekte Auswahl der Messstelle und somit die korrekte Positionierung der Sensoren garantiert, dass das Schallsignal unter optimalen Bedingungen empfangen und korrekt ausgewertet werden kann.

Aufgrund der Vielfalt möglicher Anwendungen und der Vielzahl von Faktoren, die eine Messung beeinflussen können, lässt sich keine Standardlösung für die Sensorpositionierung angeben. Diese wird durch folgende Faktoren beeinflusst:

- Durchmesser, Material, Auskleidung, Wanddicke und Form des Rohrs
- Medium
- Gasblasen im Medium

Vermeiden Sie Messstellen, die sich in der Nähe deformierter oder beschädigter Stellen am Rohr oder in der Nähe von Schweißnähten befinden.

Vermeiden Sie Stellen, an denen sich Ablagerungen im Rohr bilden.

Die Umgebungstemperatur an der Messstelle muss innerhalb des Betriebstemperaturbereichs der Sensoren liegen (siehe Anhang B (FLUXUS F601) oder C (FLUXUS F608)).

Wählen Sie den Standort des Messumformers innerhalb der Kabelreichweite zur Messstelle.

Die Umgebungstemperatur am Standort muss innerhalb des Betriebstemperaturbereichs des Messumformers liegen (siehe Anhang B (FLUXUS F601) oder C (FLUXUS F608)).

Wenn sich die Messstelle in einem explosionsgefährdeten Bereich befindet, müssen die Gefahrenzone und auftretende Gase ermittelt werden. Die Sensoren und der Messumformer müssen für diese Bedingungen geeignet sein.

5.1 Akustische Durchstrahlbarkeit

Das Rohr muss an der Messstelle akustisch durchstrahlbar sein. Die akustische Durchstrahlbarkeit ist dann gegeben, wenn Rohr und Medium das Schallsignal nicht so stark dämpfen, dass es vollständig absorbiert wird, bevor es den zweiten Sensor erreicht.

Die Dämpfung von Rohr und Medium wird beeinflusst durch:

- kinematische Viskosität des Mediums
- Anteil an Gasblasen und Feststoffen im Medium
- Ablagerungen an der Rohrwand
- Rohrmaterial

Folgende Bedingungen müssen an der Messstelle erfüllt sein:

- das Rohr ist stets vollständig gefüllt
- keine Ablagerung von Feststoffen im Rohr
- es bilden sich keine Blasen

Hinweis! Selbst blasenfreie Medien können Gasblasen bilden, wenn sich das Medium entspannt, z.B. vor Pumpen und hinter großen Querschnittserweiterungen.

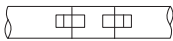
Beachten Sie die Hinweise in der folgenden Tabelle:

Tab. 5.1: Empfohlene Anbringung der Sensoren

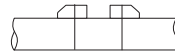
Waagrechtes Rohr

Wählen Sie eine Messstelle, wo die Sensoren seitlich am Rohr befestigt werden können, so dass sich die Schallwellen horizontal im Rohr ausbreiten. . Damit können Feststoffe am Rohrboden oder Gasblasen an der Rohroberseite die Ausbreitung des Signals nicht beeinflussen.

richtig:



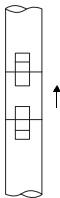
ungünstig:



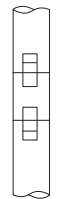
Senkrechttes Rohr

Wählen Sie die Messstelle dort, wo die Flüssigkeit aufsteigt. Das Rohr muss vollständig gefüllt sein.

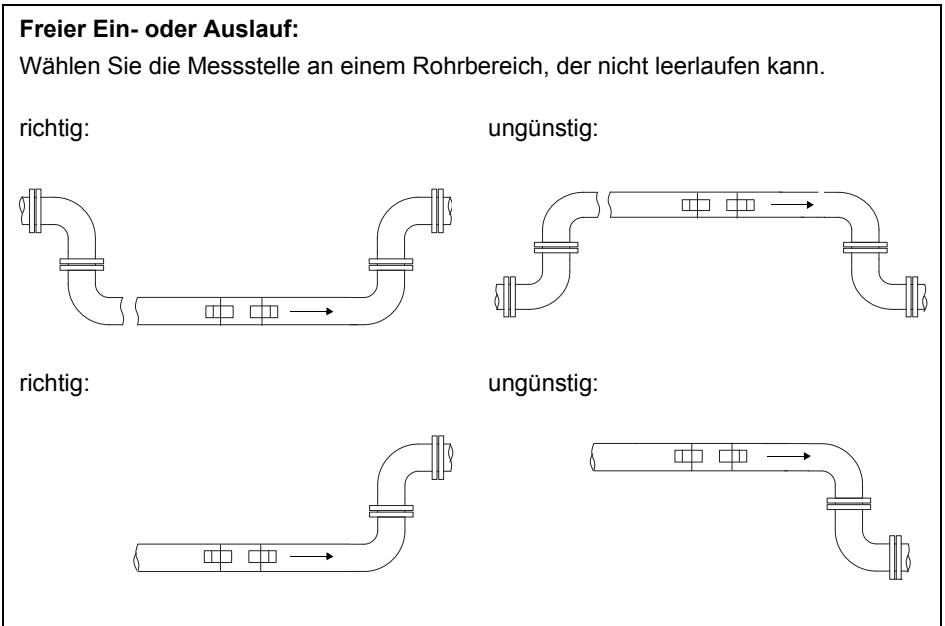
richtig:



ungünstig:



Tab. 5.1: Empfohlene Anbringung der Sensoren



5.2 Ungestörtes Strömungsprofil

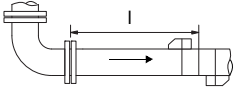
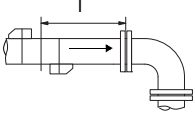
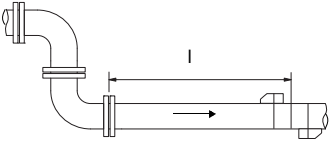
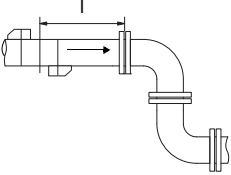
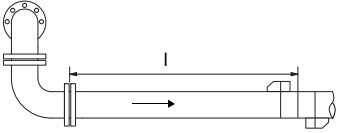
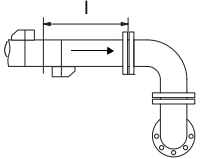
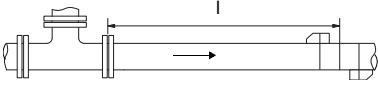
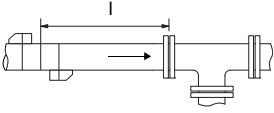
Viele Durchflusselemente (z.B. Krümmer, Schieber, Ventile, Regelventile, Pumpen, Reduzierungen, Erweiterungen) verursachen eine lokale Verzerrung des Strömungsprofils. Das für eine korrekte Messung erforderliche, axialsymmetrische Strömungsprofil im Rohr ist dann nicht mehr gegeben. Durch sorgfältige Auswahl der Messstelle ist es möglich, den Einfluss von Störquellen zu reduzieren.

Es ist außerordentlich wichtig, die Messstelle in ausreichendem Abstand zu Störquellen zu wählen. Nur dann kann vorausgesetzt werden, dass das Strömungsprofil voll ausgebildet ist. Messergebnisse können aber auch dann geliefert werden, wenn die empfohlenen Abstände zu Störquellen aus praktischen Erwägungen nicht eingehalten werden können.

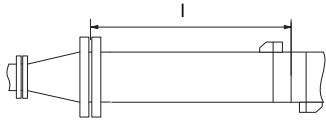
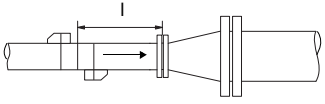
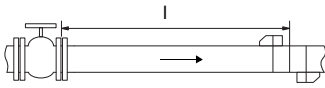
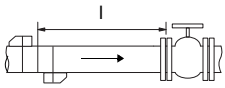
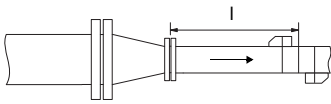
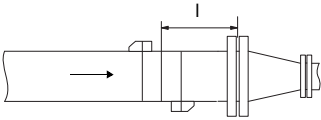
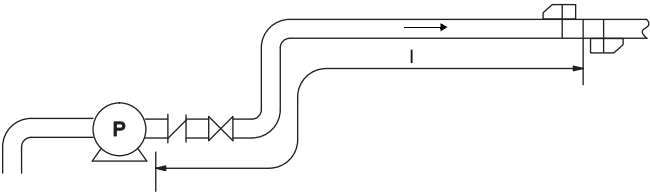
Die Beispiele in Tab. 5.2 zeigen die empfohlenen geraden Ein- bzw. Auslaufstrecken für die verschiedenen Typen von Durchflusstörquellen.

Tab. 5.2: Empfohlene Abstände zu Störquellen

D - Nenndurchmesser an der Messstelle, l - empfohlener Abstand

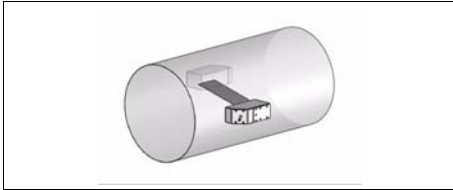
Störquelle: 90°-Krümmer	
Einlauf: $l \geq 10 D$	Auslauf: $l \geq 5 D$
	
Störquelle: 2x 90°-Krümmer in gleicher Ebene	
Einlauf: $l \geq 25 D$	Auslauf: $l \geq 5 D$
	
Störquelle: 2x 90°-Krümmer in verschiedenen Ebenen	
Einlauf: $l \geq 40 D$	Auslauf: $l \geq 5 D$
	
Störquelle: T-Stück	
Einlauf: $l \geq 50 D$	Auslauf: $l \geq 10 D$
	

Tab. 5.2: Empfohlene Abstände zu Störquellen
 D - Nenndurchmesser an der Messstelle, l - empfohlener Abstand

<p>Störquelle: Erweiterung</p> <p>Einlauf: $l \geq 30 D$</p> 	<p>Auslauf: $l \geq 5 D$</p> 
<p>Störquelle: Ventil</p> <p>Einlauf: $l \geq 40 D$</p> 	<p>Auslauf: $l \geq 10 D$</p> 
<p>Störquelle: Reduzierung</p> <p>Einlauf: $l \geq 10 D$</p> 	<p>Auslauf: $l \geq 5 D$</p> 
<p>Störquelle: Pumpe</p> <p>Einlauf: $l \geq 50 D$</p> 	

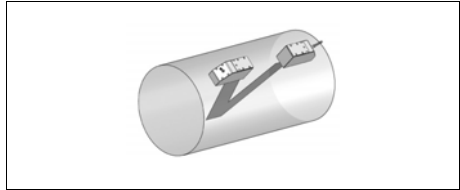
5.3 Auswahl der Messanordnung unter Berücksichtigung des Messbereichs und der Messbedingungen

1-Strahl-Durchstrahlungsanordnung



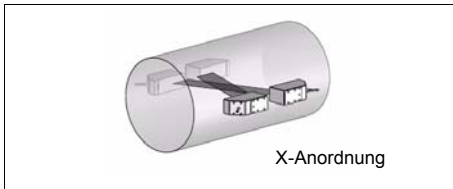
- größerer Strömungsgeschwindigkeits- und Schallgeschwindigkeitsbereich im Vergleich zur Reflexanordnung
- Einsatz bei Belagsbildung an der Rohrinnenwand oder bei stark akustisch dämpfenden Gasen oder Flüssigkeiten (da nur 1 Schallweg)

1-Strahl-Reflexanordnung

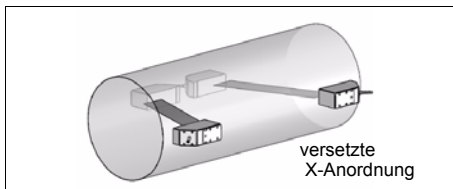
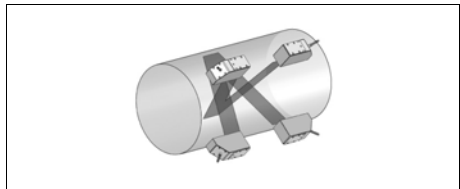


- kleinerer Strömungsgeschwindigkeits- und Schallgeschwindigkeitsbereich im Vergleich zur Durchstrahlungsanordnung
- Querströmungseffekte werden kompensiert, da Strahl das Rohr in zwei Richtungen durchquert
- höhere Messgenauigkeit, da mit steigender Anzahl der Schallwege die Messgenauigkeit steigt

2-Strahl-Durchstrahlungsanordnung



2-Strahl-2-Ebenen-Reflexanordnung

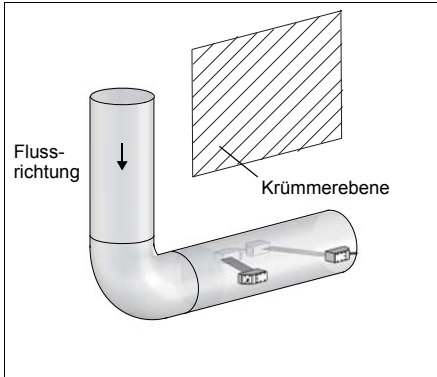


- gleiche Merkmale wie bei 2-Strahl-Reflexanordnung
- zusätzliches Merkmal: Strömungsprofileinflüsse werden kompensiert, da Messung in zwei Ebenen

- gleiche Merkmale wie bei 1-Strahl-Durchstrahlungsanordnung
- zusätzliches Merkmal: Querströmungseffekte werden kompensiert, da Messung mit zwei Strahlen

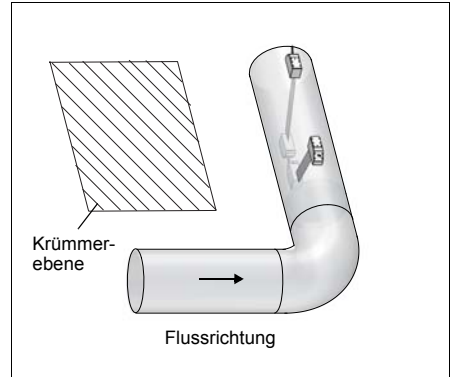
5.4 Auswahl der Schallstrahlebene in der Nähe eines Krümmers

Bei senkrechtem Rohrverlauf



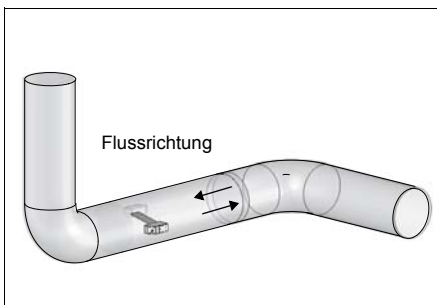
- Schallstrahlebene (siehe Abschnitt 3.3.1) wird im Winkel von 90° zur Krümmerebene gewählt. Der Krümmer liegt vor der Messstelle.

Bei waagrechtem Rohrverlauf



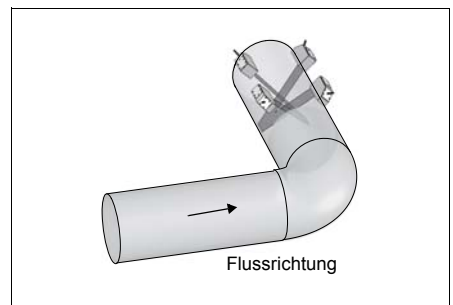
- Schallstrahlebene (siehe Abschnitt 3.3.1) wird im Winkel von $90^\circ \pm 45^\circ$ zur Krümmerebene gewählt. Der Krümmer liegt vor der Messstelle.

Bei Messungen in beiden Richtungen



- Schallstrahlebene (siehe Abschnitt 3.3.1) wird zum nächstgelegenen Krümmer ausgerichtet (je nach Rohrverlauf - waagrecht oder senkrecht - siehe oben).

Bei Messungen in der 2-Strahl-2-Ebenen-Reflexanordnung



- Die 2 Schallstrahlebenen (siehe Abschnitt 3.3.1) werden im Winkel von 45° zur Krümmerebene gewählt. Der Krümmer liegt vor der Messstelle.
- Bei waagerechten Rohren werden die Sensoren auf der oberen Hälfte des Rohrs montiert.

6 Installation des FLUXUS F601

6.1 Standort

Wählen Sie die Messstelle entsprechend den Empfehlungen in Kapitel 3 und 5 aus. Die Umgebungstemperatur muss innerhalb des Betriebstemperaturbereichs des Messumformers und der Sensoren liegen (siehe Anhang B).

6.2 Montage des Messumformers

6.2.1 Aufstellen

Ziehen Sie den Aufstellbügel bis zum Anschlag des Halbleches nach hinten.

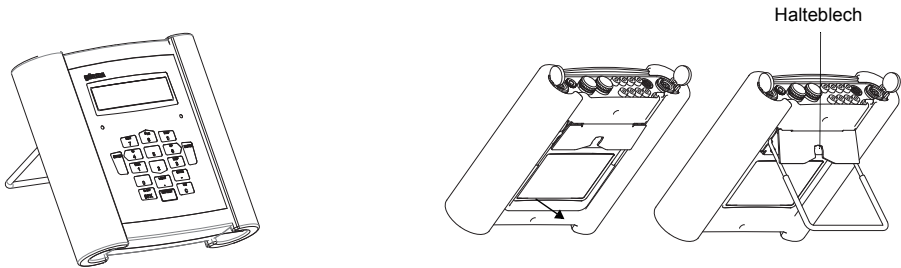


Abb. 6.1: Aufstellen des Messumformers

6.2.2 Aufhängen

Drücken Sie die beiden Enden des Tragegriffs nach außen und führen Sie diese am Halblech vorbei. Klappen Sie den Tragegriff nach oben.

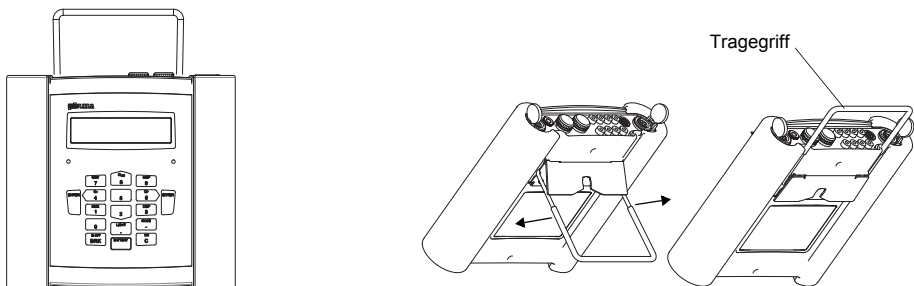


Abb. 6.2: Aufhängen des Messumformers

6.2.3 Montage am Rohr

Achtung! Die Rohrtemperatur darf die Betriebstemperatur des Messumformers nicht überschreiten.

Bringen Sie den Spanngurt mit dem Rastknopf am Rohr an. Spannen Sie den Gurt mit der Ratsche. Führen Sie den Rastknopf in die Öffnung am Halteblech auf der Rückseite des Messumformers ein (siehe Abb. 6.3 und Abb. 6.4).

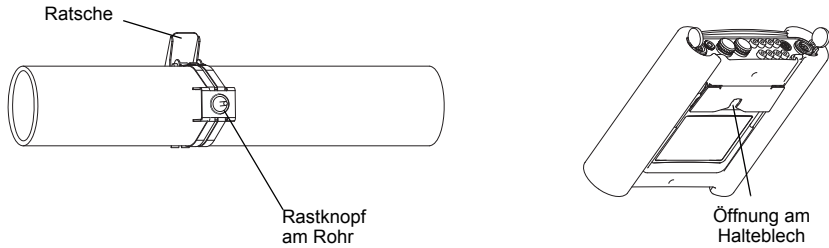


Abb. 6.3: Rohrmontage

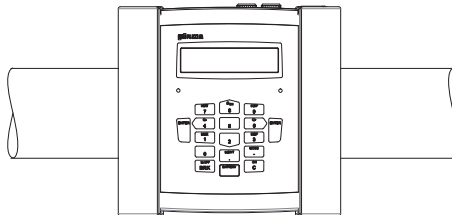


Abb. 6.4: Messumformer am Rohr

6.3 Anschluss der Sensoren

Die Anschlüsse befinden sich auf der Oberseite des Messumformers (siehe Abb. 6.5).

- Klappen Sie die Buchsenabdeckung hoch (siehe Abb. 6.6).
- Stecken Sie den Stecker des Sensorkabels in die Buchse des Messumformers. Der rote Punkt (a) auf dem Stecker muss mit der roten Markierung (b) an der Buchse übereinstimmen.

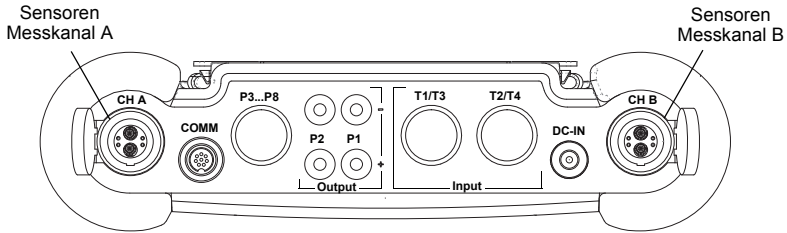


Abb. 6.5: Anschlüsse am Messumformer FLUXUS F601

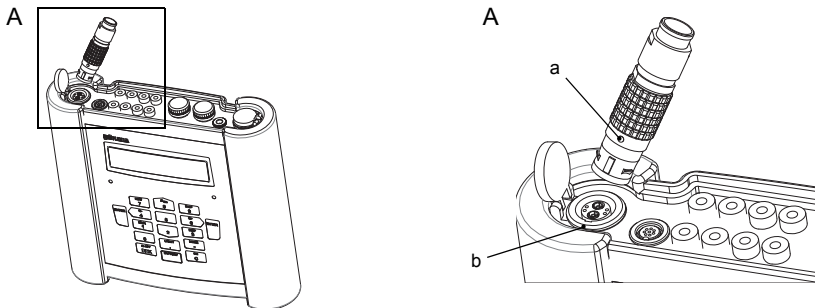


Abb. 6.6: Anschluss der Sensoren

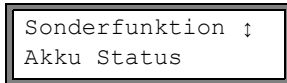
6.4 Spannungsversorgung

Der Messumformer kann mit dem Akku (siehe Abschnitt 6.4.1) oder mit dem Netzteil (siehe Abschnitt 6.4.2) betrieben werden.

6.4.1 Akku-Betrieb

Der Messumformer hat einen Li-Ion-Akku, so dass er unabhängig vom Netzteil betrieben werden kann. Bei Lieferung ist der Akku ca. 30 % geladen. Vor dem ersten Einsatz muss der Akku nicht unbedingt vollständig aufgeladen werden.

Der Ladezustand des Akkus kann während der Messung (siehe Abschnitt 12.3) und im Programmzweig Sonderfunktion angezeigt werden:



Sonderfunktion ↑
Akku Status



■■■ 30%-
Cy: 1

Wählen Sie `Sonderfunktion\Akku Status`. Drücken Sie ENTER.

Der aktuelle Ladezustand des Akkus wird angezeigt (hier: 30 %).

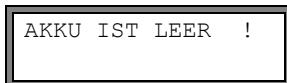
Das Minuszeichen "-" zeigt an, dass sich der Messumformer im Akku-Betrieb befindet und entladen wird.

Nach `Cy`: wird die Anzahl der Zyklen angezeigt, die der Akku während seiner bisherigen Lebenszeit durchlaufen hat.

Ein Zyklus entspricht einem Lade- und Entladevorgang. Über den Wert kann auf das Alter des Akkus geschlossen werden.

Wenn in der unteren Zeile `RELEARN` und vor dem aktuellen Ladezustand ein Fragezeichen "?" angezeigt wird, sollte ein Lernzyklus gestartet werden (siehe Abschnitt Wartung weiter unten).

Diese Meldung wird angezeigt, wenn der Akku fast leer ist:



AKKU IST LEER !

Die Kapazität reicht noch für die Anzeige und das Speichern des aktuellen Parametersatzes. Eine Messung ist nicht mehr möglich.

Akku laden

Schließen Sie das Netzteil an den Messumformer an (siehe Abb. 6.7). Schalten Sie den Messumformer ein. Das Laden beginnt automatisch. Die LED "BATTERY" blinkt während des Ladens grün. Die max. Ladezeit beträgt ca. 5 h.

Während des Ladens soll die Umgebungstemperatur im Bereich 0...60 °C liegen.

Während des Ladens kann eine Messung durchgeführt werden. Das Laden wird automatisch gestoppt, wenn der Akku vollständig aufgeladen ist. Die LED "BATTERY" leuchtet dann grün.

Akku lagern

Der Akku bleibt im Messumformer. Nach der Lagerung kann der Messumformer sofort wieder mit Akku betrieben werden.

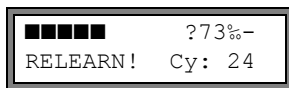
- Ladezustand: > 30 %
- Lagertemperatur: 12...25 °C

Wartung (Lernzyklus)

Die Genauigkeit des angezeigten Werts für den Ladezustand des Akkus wird durch einen Lernzyklus verbessert. Die Umgebungstemperatur während eines Lernzyklus sollte im Bereich 12...30 °C liegen.



Wählen Sie `Sonderfunktion\Akku Status`. Drücken Sie ENTER.



Der Ladezustand des Akkus wird angezeigt (hier: 73 %).

Das "?" und RELEARN zeigen an, dass der Wert für den angezeigten Ladezustand unzuverlässig ist. Es wird empfohlen, einen Lernzyklus auszuführen.

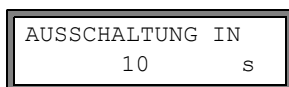
Ein Lernzyklus wird folgendermaßen ausgeführt:

- Laden Sie den Akku vollständig auf. Die LED "BATTERY" leuchtet nach dem Beenden des Ladens grün.
- Entladen Sie den Akku vollständig: Entfernen Sie das Netzteil vom Messumformer. Damit die Abschaltautomatik während des Entladevorgangs nicht aktiviert wird, starten Sie eine Messung. Die Entladung dauert min. 14 h. Die LED "BATTERY" blinkt anschließend rot.

Abschaltautomatik

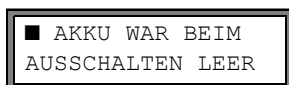
Im Akku-Betrieb hat der Messumformer eine Abschaltautomatik. Der Messumformer wird automatisch ausgeschaltet, wenn

- keine Messung läuft und innerhalb von 10 min keine Taste gedrückt wird oder
- der Akku leer ist



Diese Meldung wird angezeigt, bevor der Messumformer automatisch ausgeschaltet wird. Ein Countdown mit Signalton wird gestartet.

Der Countdown kann durch das Drücken einer beliebigen Taste abgebrochen werden.



Wenn diese Meldung beim Einschalten angezeigt wird, ist der Messumformer aufgrund zu geringen Ladezustands automatisch ausgeschaltet worden.

6.4.2 Netzteil-Betrieb

Achtung!

- Verwenden Sie nur das mitgelieferte Netzteil.
- Das Netzteil ist nicht gegen Feuchtigkeit geschützt. Benutzen Sie ihn nur in trockenen Räumen.
- Die auf dem Netzteil angegebene Spannung darf nicht überschritten werden.
- Schließen Sie kein beschädigtes Netzteil an den Messumformer an.

- Schließen Sie das Netzteil an die Buchse auf der Oberseite des Messumformers an (siehe Abb. 6.7).

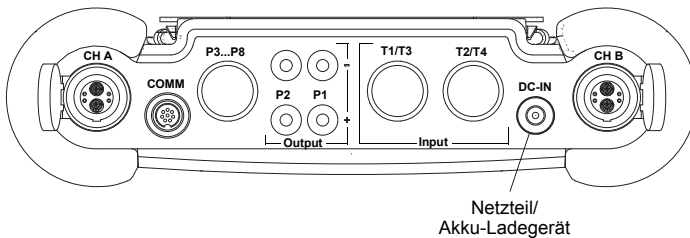


Abb. 6.7: Anschlüsse am Messumformer FLUXUS F601

6.5 Anschluss der Ausgänge

Für den Anschluss der Ausgänge siehe Abb. 6.8 und Tab. 6.1.

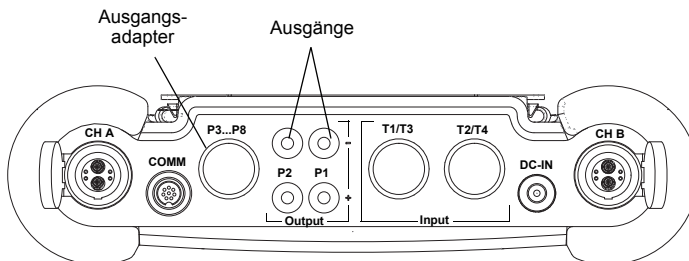


Abb. 6.8: Anschlüsse am Messumformer FLUXUS F601

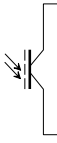
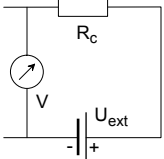
Tab. 6.1: Beschaltung der Ausgänge

Ausgang	Messumformer		externe Beschaltung	Anmerkung
	interne Schaltung	Anschluss		
aktive Stromschleife		Px+ Px-		$R_{ext} < 200 \Omega$
passive Stromschleife (semi-passive Ausführung, als aktive Stromschleife verwendet)		Px+ Px-		$R_{ext} < 50 \Omega$ z.B. für Anschluss eines Multimeters vor Ort
passive Stromschleife (semi-passive Ausführung)		Px+ Px-		$U_{ext} = 4...16 \text{ V}$ $U_{ext} > 0.021 \text{ A} \cdot R_{ext} [\Omega] + 4 \text{ V}$ Beispiel: $U_{ext} = 12 \text{ V}$ $R_{ext} = 0...380 \Omega$
Frequenzausgang		Px+ Px-		$U_{ext} = 5...24 \text{ V}$ $R_c [\text{k}\Omega] = U_{ext}/I_c [\text{mA}]$ $I_c = 1...4 \text{ mA}$

Die Anzahl, der Typ und die Anschlüsse der Ausgänge sind auftragspezifisch.

R_{ext} ist die Summe aller ohmschen Widerstände im Stromkreis (z.B. Leiterwiderstand, Widerstand des Amperemeters/Voltmeters).

Tab. 6.1: Beschaltung der Ausgänge

Ausgang	Messumformer		externe Beschaltung	Anmerkung
	interne Schaltung	Anschluss		
Binärausgang (Optorelais)		Px+ Px-		$U_{ext} \leq 26 \text{ V}$ $I_c \leq 100 \text{ mA}$

Die Anzahl, der Typ und die Anschlüsse der Ausgänge sind auftragspezifisch.

R_{ext} ist die Summe aller ohmschen Widerstände im Stromkreis (z.B. Leiterwiderstand, Widerstand des Amperemeters/Voltmeters).

Anschluss eines Ausgangsadapters

Die Anzahl der Ausgänge kann durch Anschluss eines Ausgangsadapters (Option) auf max. 8 erhöht werden (siehe Abb. 6.8 und Abb. 6.9).

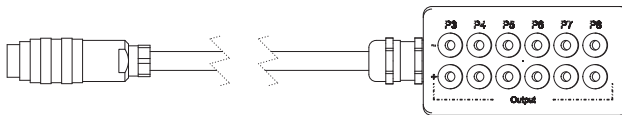


Abb. 6.9: Ausgangsadapter

6.6 Anschluss der Eingänge

6.6.1 Anschluss eines Temperatureingangs

Es können Temperaturfühler Pt100/Pt1000 (4-Leiter-Technik) an die Eingänge des Messumformers angeschlossen werden (Option) (siehe Abb. 6.10).

Für die Zuordnung und Aktivierung der Temperatureingänge siehe Kapitel 21.

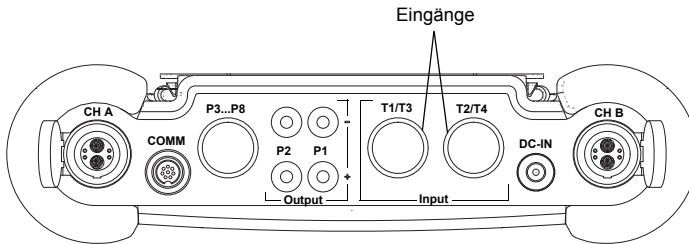


Abb. 6.10: Anschlüsse am Messumformer FLUXUS F601

6.6.2 Anschluss eines passiven Stromeingangs

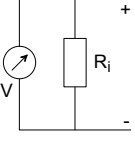
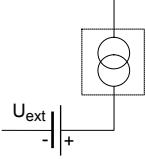
An einen passiven Stromeingang kann eine aktive Stromquelle oder eine passive Stromquelle mit externer Spannungsversorgung angeschlossen werden.

Tab. 6.2: Anschluss einer aktiven Stromquelle

Eingang	Messumformer		externe Beschriftung	Anmerkung
	interne Schaltung	Anschluss		
passiver Stromeingang		+ -		max. Dauerüberstrom: 40 mA

Beim Vertauschen der Polarität der Stromquelle ändert sich nur das Vorzeichen des gemessenen Stroms.

Tab. 6.3: Anschluss einer passiven Stromquelle

Eingang	Messumformer	externe Beschaltung	Anmerkung
	interne Schaltung		
passiver Stromeingang			Kurzschluss- strom: max. 40 mA

Eine externe Spannungsquelle U_{ext} ist erforderlich. Sie muss einen Strom von min. 20 mA zur Verfügung stellen sowie

- den Eigenspannungsbedarf der passiven Stromquelle und
- den Spannungsabfall am Eingangswiderstand (1 V bei 20 mA) und
- alle sonstigen Spannungsabfälle (z.B. Leitungswiderstände) im Stromkreis decken.

Beispiel: Eine passive Stromquelle (z.B. Druckmessdose) soll an einen passiven Stromeingang angeschlossen werden.

Technische Daten der Druckmessdose:

$$U_S = 11 \dots 30 \text{ V DC}$$

$$I_a = 4 \dots 20 \text{ mA} \quad (I_{a \text{ max}} = 22 \text{ mA})$$

U_{ext} zum Betrieb der passiven Druckmessdose ist:

$$\begin{aligned} U_{\text{ext min}} &= U_{S \text{ min}} + I_{a \text{ max}} \cdot R_i + I_{a \text{ max}} \cdot R_c \\ &= 11 \text{ V} + 22 \text{ mA} \cdot 50 \Omega + 20 \text{ mA} \cdot 2 \Omega \\ &= 12.14 \text{ V} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} U_{\text{ext max}} &= U_{S \text{ max}} \\ &= 30 \text{ V} \end{aligned}$$

U_S - Betriebsspannung der Druckmessdose

I_a - Ausgangsstrom

R_i - Eingangswiderstand

R_c - Kabelwiderstand

6.6.3 Eingangsadapter

Die Anzahl der Temperatureingänge kann durch Anschluss von 2 Eingangsadaptern (Option) auf max. 4 erhöht werden (siehe Abb. 6.11).

Wenn der Messumformer Spannungs- oder Stromeingänge hat, wird der Adapter für Spannungs- und Stromeingänge verwendet (siehe Abb. 6.12).

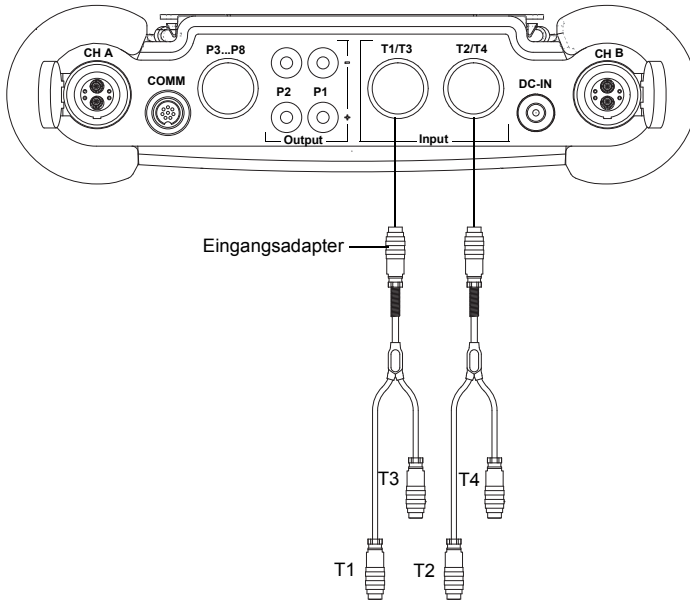


Abb. 6.11: Anschluss der Eingangsadapter

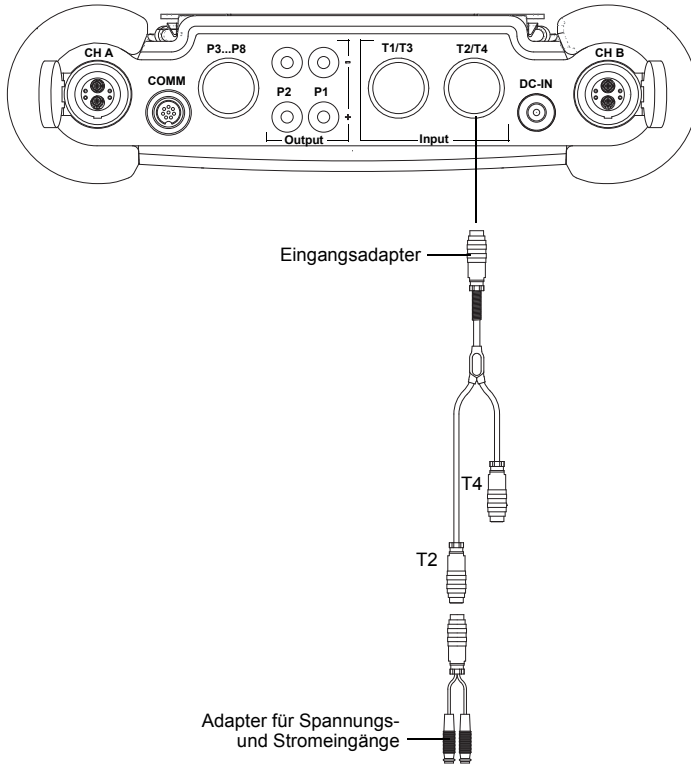


Abb. 6.12: Anschluss des Adapters für die Spannungs- und Stromeingänge

6.7 Anschluss der seriellen Schnittstelle

- Schließen Sie das RS232-Kabel an den Messumformer (siehe Abb. 6.13) und an die serielle Schnittstelle des PC an.
- Verwenden Sie den RS232-Adapter für den Anschluss des RS232-Kabels an den Messumformer. Wenn das RS232-Kabel nicht an den PC angeschlossen werden kann, verwenden Sie den RS232/USB-Adapter.

RS232-Adapter, RS232-Kabel und RS232/USB-Adapter sind Bestandteil des Datenübertragungskits (Option).

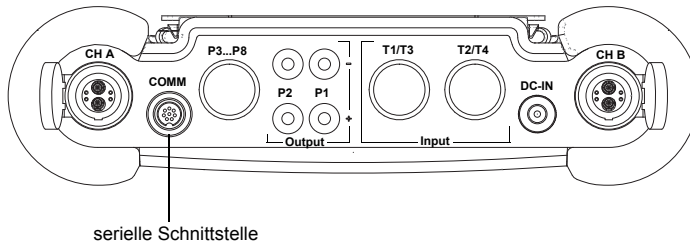


Abb. 6.13: Anschlüsse am Messumformer FLUXUS F601

7 Installation des FLUXUS F608

7.1 Standort

Achtung! Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (siehe Dokument SIFLUXUS_608).

Wählen Sie die Messstelle entsprechend den Empfehlungen in Kapitel 3 und 5 aus. Die Umgebungstemperatur muss innerhalb des Betriebstemperaturbereichs des Messumformers und der Sensoren liegen (siehe Anhang C).

7.2 Montage des Messumformers

Achtung! Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (siehe Dokument SIFLUXUS_608).

7.2.1 Aufstellen

Ziehen Sie den Aufstellbügel bis zum Anschlag des Halblechs nach hinten.

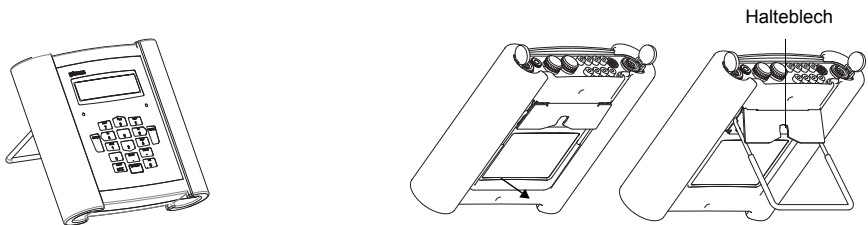


Abb. 7.1: Aufstellen des Messumformers

7.2.2 Aufhängen

Drücken Sie die beiden Enden des Tragegriffs nach außen und führen Sie diese am Halblech vorbei. Klappen Sie den Tragegriff nach oben.

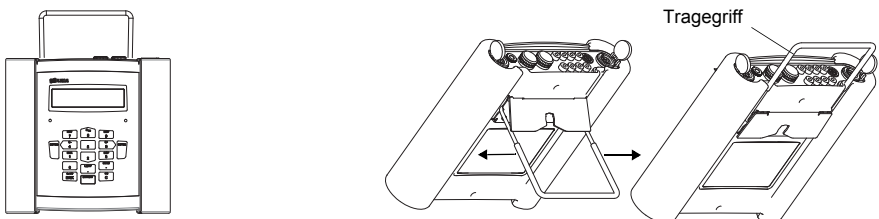


Abb. 7.2: Aufhängen des Messumformers

7.2.3 Montage am Rohr

Achtung! Die Rohrtemperatur darf die Betriebstemperatur des Messumformers nicht überschreiten.

Bringen Sie den Spanngurt mit dem Rastknopf am Rohr an. Spannen Sie den Spanngurt mit der Ratsche. Führen Sie den Rastknopf in die Öffnung am Halblech auf der Rückseite des Messumformers ein (siehe Abb. 7.3 und Abb. 7.4).

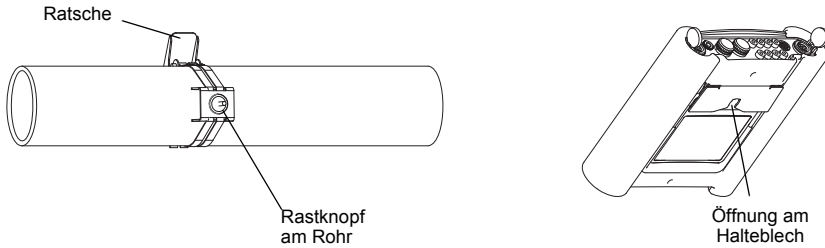


Abb. 7.3: Rohrmontage

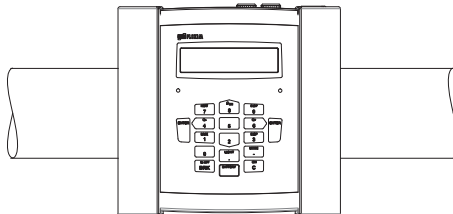


Abb. 7.4: Messumformer am Rohr

7.3 Anschluss der Sensoren

Achtung! Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (siehe Dokument SIFLUXUS_608).

Die Anschlüsse befinden sich auf der Oberseite des Messumformers (siehe Abb. 7.5).

- Ziehen Sie den Blindstopfen heraus (siehe Abb. 7.6).
- Stecken Sie den Stecker des Sensorkabels in die Buchse des Messumformers. Der rote Punkt (a) auf dem Stecker muss mit der roten Markierung (b) an der Buchse übereinstimmen (siehe Abb. 7.7).

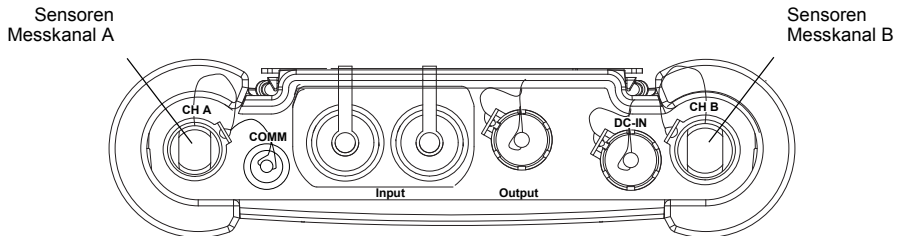


Abb. 7.5: Anschlüsse am Messumformer FLUXUS F608

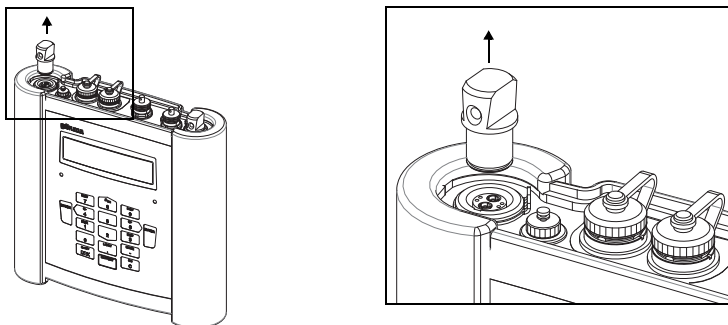


Abb. 7.6: Entfernen des Blindstopfens

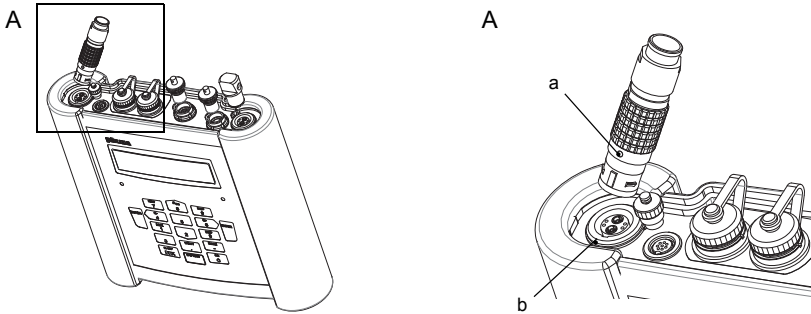


Abb. 7.7: Anschluss der Sensoren

7.4 Spannungsversorgung

Der Messumformer kann mit

- dem Akku (siehe Abschnitt 7.4.1) oder
- dem Spannungsversorgungskabel und dem Spannungsversorgungsadapter (siehe Abschnitt 7.4.2) betrieben werden.

7.4.1 Spannungsversorgung über Akku

Achtung!

Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (siehe Dokument SIFLUXUS_608).

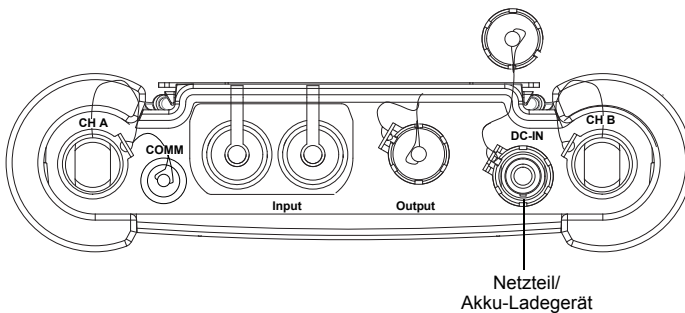



Abb. 7.8: Anschlüsse am Messumformer FLUXUS F608

Der Messumformer hat einen Li-Ion-Akku, so dass er unabhängig vom Spannungsversorgungskabel betrieben werden kann. Bei Lieferung ist der Akku ca. 30 % geladen. Vor dem ersten Einsatz muss der Akku nicht unbedingt vollständig aufgeladen werden.

Der Ladezustand des Akkus kann während der Messung (siehe Abschnitt 12.3) und im Programmzweig `Sonderfunktion` angezeigt werden:



Sonderfunktion ↓
Akku Status



■■■■ 30%
Cy: 1

Wählen Sie `Sonderfunktion\Akku Status`. Drücken Sie ENTER.

Der aktuelle Ladezustand des Akkus wird angezeigt (hier: 30 %).


Das Minuszeichen "-" zeigt an, dass sich der Messumformer im Akku-Betrieb befindet und entladen wird.

Nach `Cy`: wird die Anzahl der Zyklen angezeigt, die der Akku während seiner bisherigen Lebenszeit durchlaufen hat.

Ein Zyklus entspricht einem Lade- und Entladevorgang. Über den Wert kann auf das Alter des Akkus geschlossen werden.

Wenn in der unteren Zeile `RELEARN` und vor dem aktuellen Ladezustand ein Fragezeichen "?" angezeigt wird, sollte ein Lernzyklus gestartet werden (siehe Abschnitt `Wartung` weiter unten).

Diese Meldung wird angezeigt, wenn der Akku fast leer ist:



AKKU IST LEER !

Die Kapazität reicht noch für die Anzeige und das Speichern des aktuellen Parametersatzes. Eine Messung ist nicht mehr möglich.

Akku laden

Achtung!

Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (siehe Dokument `SIFLUXUS_608`).

- Schließen Sie das Netzteil an den Messumformer an (siehe Abb. 7.8).
- Schalten Sie den Messumformer ein.

Das Laden beginnt automatisch. Die LED "BATTERY" blinkt während des Ladens grün. Die max. Ladezeit beträgt ca. 5 h.

Während des Ladens soll die Umgebungstemperatur im Bereich 0...60 °C liegen.

Während des Ladens kann eine Messung durchgeführt werden. Das Laden wird automatisch gestoppt, wenn der Akku vollständig aufgeladen ist. Die LED "BATTERY" leuchtet dann grün.

Akku lagern

Der Akku bleibt im Messumformer. Nach der Lagerung kann der Messumformer sofort wieder mit Akku betrieben werden.

- Ladezustand: > 30 %
- Lagertemperatur: 12...25 °C

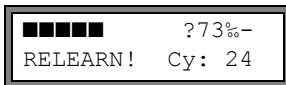
Wartung (Lernzyklus)

Die Genauigkeit des angezeigten Werts für den Ladezustand des Akkus wird durch einen Lernzyklus verbessert. Die Umgebungstemperatur während eines Lernzyklus sollte im Bereich 12...30 °C liegen.



Sonderfunktion ↓
Akku Status

Wählen Sie Sonderfunktion\Akku Status. Drücken Sie ENTER.



■■■■■ ?73%
RELEARN! Cy: 24

Der Ladezustand des Akkus wird angezeigt (hier: 73 %).

Das "?" und RELEARN zeigen an, dass der Wert für den angezeigten Ladezustand unzuverlässig ist. Es wird empfohlen, einen Lernzyklus auszuführen.

Ein Lernzyklus wird folgendermaßen ausgeführt:

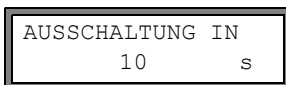
- Laden Sie den Akku vollständig auf. Die LED "BATTERY" leuchtet nach dem Beenden des Ladens grün.
- Entladen Sie den Akku vollständig: Entfernen Sie das Netzteil vom Messumformer. Damit die Abschaltautomatik während des Entladevorgangs nicht aktiviert wird, starten Sie eine Messung. Die Entladung dauert min. 14 h. Die LED "BATTERY" blinkt anschließend rot.

Nach Durchlauf des Lernzyklus kann der Akku wieder geladen werden.

Abschaltautomatik

Im Akku-Betrieb hat der Messumformer eine Abschaltautomatik. Der Messumformer wird automatisch ausgeschaltet, wenn

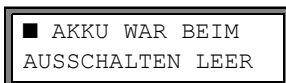
- keine Messung läuft und innerhalb von 10 min keine Taste gedrückt wird oder
- der Akku leer ist



AUSSCHALTUNG IN
10 s

Diese Meldung wird angezeigt, bevor der Messumformer automatisch ausgeschaltet wird. Ein Countdown mit Signalton wird gestartet.

Der Countdown kann durch das Drücken einer beliebigen Taste abgebrochen werden.



■ AKKU WAR BEIM
AUSSCHALTEN LEER

Wenn diese Meldung beim Einschalten angezeigt wird, ist der Messumformer aufgrund zu geringen Ladezustands automatisch ausgeschaltet worden.

7.4.2 Spannungsversorgung über das Spannungsversorgungskabel und den Spannungsversorgungsadapter (Option)

Achtung! Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (siehe Dokument SIFLUXUS_608).

Für den Anschluss des Kabels muss der Spannungsversorgungsadapter verwendet werden.

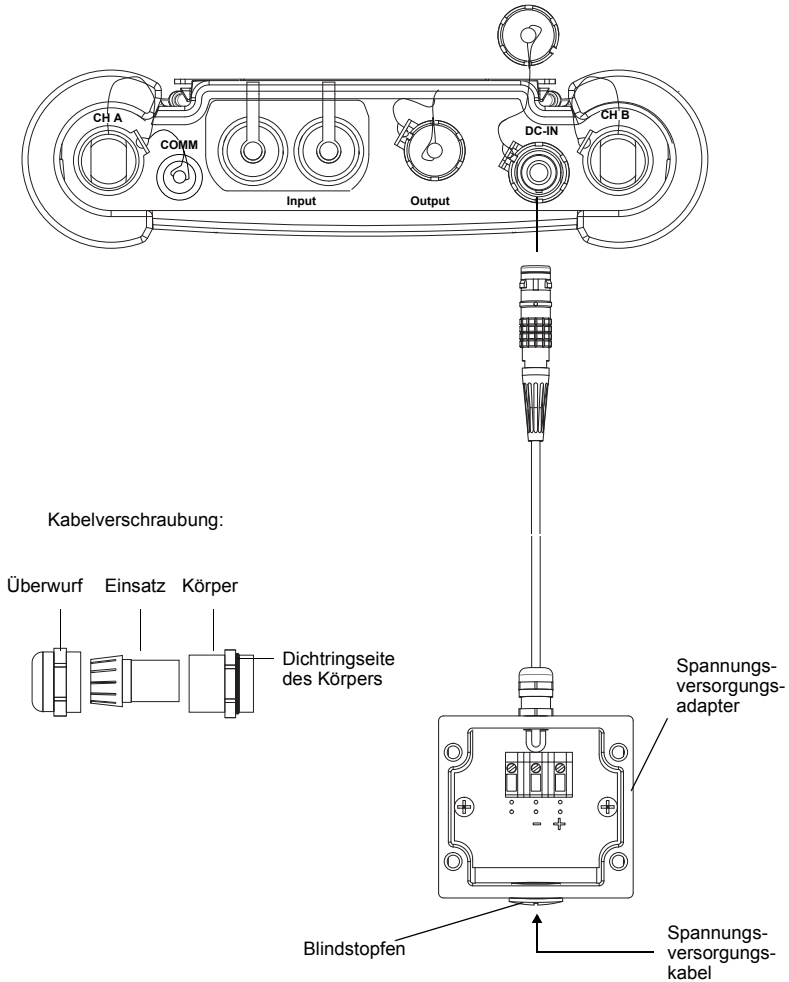


Abb. 7.9: Anschluss des Spannungsversorgungsadapters an den Messumformer FLUXUS F608

- Entfernen Sie den Blindstopfen (siehe Abb. 7.9).
- Konfektionieren Sie das Kabel mit einer Kabelverschraubung M20.
- Schieben Sie das Kabel durch Überwurf, Einsatz und Körper der Kabelverschraubung (siehe Abb. 7.9).
- Führen Sie das Kabel in das Gehäuse ein.
- Drehen Sie die Dichtringseite des Körpers in das Gehäuse des Spannungsversorgungsadapters.
- Befestigen Sie die Kabelverschraubung, indem Sie den Überwurf auf den Körper der Kabelverschraubung drehen.
- Schließen Sie das Kabel an die Klemmen des Spannungsversorgungsadapters (siehe Abb. 7.9 und Tab. 7.1).
- Stecken Sie den Stecker des Spannungsversorgungsadapters in die Buchse des Messumformers (siehe Abb. 7.9).

Tab. 7.1: Klemmenbelegung (Spannungsversorgungsadapter)

Klemme	Anschluss DC
(-)	-DC
(+)	+DC

Für die Spannung siehe Anhang C.

7.5 Anschluss der Ausgänge (Option)

Achtung! Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (siehe Dokument SIFLUXUS_608).

Für den Anschluss der Ausgänge muss der Ausgangsadapter verwendet werden (siehe Abb. 7.10).

- Entfernen Sie den Blindstopfen.
- Konfektionieren Sie das Ausgangskabel mit einer Kabelverschraubung M20.
- Schieben Sie das Ausgangskabel durch Überwurf, Einsatz und Körper der Kabelverschraubung (siehe Abb. 7.10).
- Führen Sie das Ausgangskabel in das Gehäuse ein (siehe Abb. 7.10).
- Drehen Sie die Dichtringseite des Körpers in das Gehäuse des Spannungsversorgungsadapters.
- Befestigen Sie die Kabelverschraubung, indem Sie den Überwurf auf den Körper der Kabelverschraubung drehen (siehe Abb. 7.10).
- Schließen Sie die Adern des Ausgangskabels an die Klemmen des Ausgangsadapters (siehe Abb. 7.10 und Tab. 7.2).

- Ziehen Sie am Messumformer die Buchsenabdeckung für den Anschluss des Ausgangsadaptors heraus (siehe Abb. 7.5).
- Stecken Sie den Stecker des Ausgangsadaptors in die Buchse.

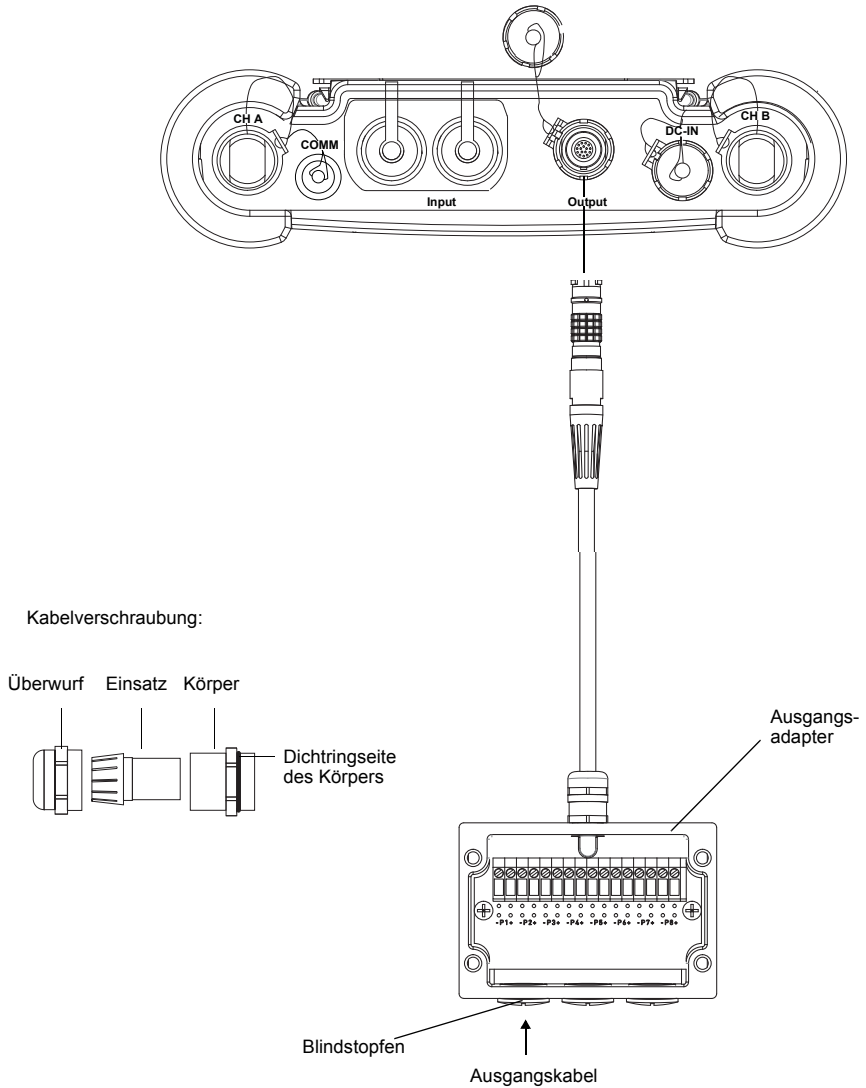
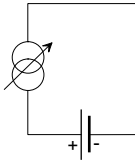
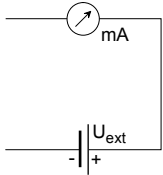
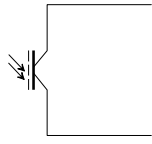
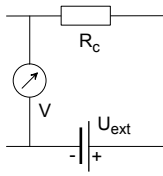


Abb. 7.10: Anschluss des Ausgangsadaptors an den Messumformer FLUXUS F608

Tab. 7.2: Beschaltung der Ausgänge

Ausgang	Messumformer		externe Beschaltung	Anmerkung
	interne Schaltung	Anschluss		
passive Stromschleife (semi-passive Ausführung)		Px+ Px-		$U_{ext} = 4 \dots 9 \text{ V}$ $U_{ext} > 0.021 \text{ A} \cdot R_{ext} [\Omega] + 4 \text{ V}$ Beispiel: $U_{ext} = 6 \text{ V}$ $R_{ext} = 0 \dots 90 \Omega$
Binärausgang (Optorelais)		Px+ Px-		$U_{ext} \leq 26 \text{ V}$ $I_c \leq 100 \text{ mA}$

Die Anzahl, der Typ und die Anschlüsse der Ausgänge sind auftragspezifisch.

R_{ext} ist die Summe aller ohmschen Widerstände im Stromkreis (z.B. Leiterwiderstand, Widerstand des Amperemeters/Voltmeters).

7.6 Anschluss der Eingänge (Option)

Achtung! Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (siehe Dokument SIFLUXUS_608).

7.6.1 Anschluss eines Temperatureingangs

Es können Temperaturfühler Pt100/Pt1000 (4-Leiter-Technik) an die Eingänge des Messumformers angeschlossen werden (Option) (siehe Abb. 7.11).

Für die Zuordnung und Aktivierung der Temperatureingänge siehe Kapitel 21.

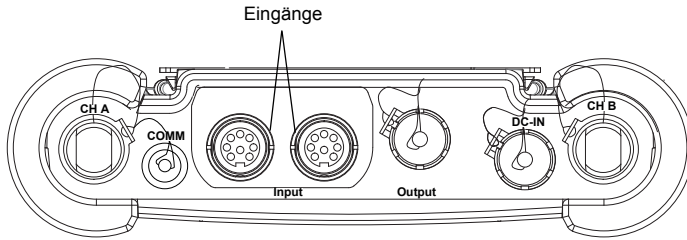


Abb. 7.11: Anschlüsse am Messumformer FLUXUS F608

7.6.2 Eingangsadapter (Option)

Die Anzahl der Temperatureingänge kann durch Anschluss von 2 Eingangsadaptern auf max. 4 erhöht werden (siehe Abb. 7.12).

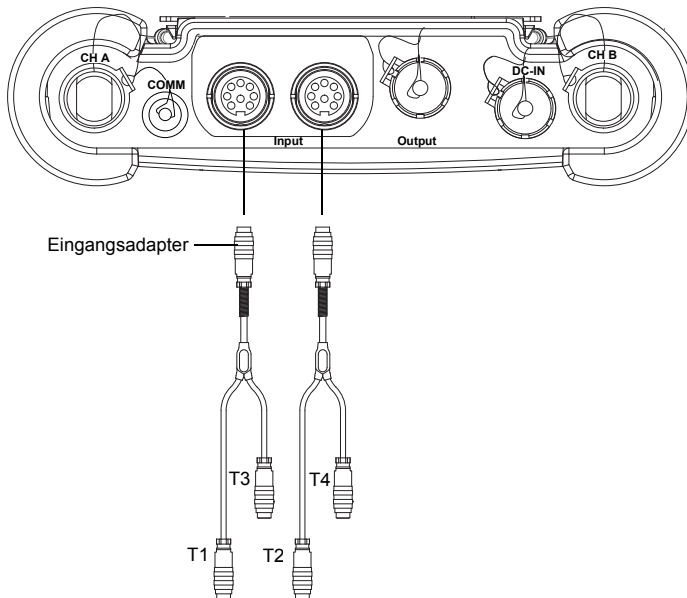


Abb. 7.12: Anschluss der Eingangsadapter

7.7 Anschluss der seriellen Schnittstelle

Achtung!

Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (siehe Dokument SIFLUXUS_608).

- Schließen Sie das RS232-Kabel an den Messumformer (siehe Abb. 7.13) und an die serielle Schnittstelle des PC an.
- Verwenden Sie den RS232-Adapter für den Anschluss des RS232-Kabels an den Messumformer. Wenn das RS232-Kabel nicht an den PC angeschlossen werden kann, verwenden Sie den RS232/USB-Adapter.

RS232-Adapter, RS232-Kabel und RS232/USB-Adapter sind Bestandteil des Datenübertragungskits (Option).

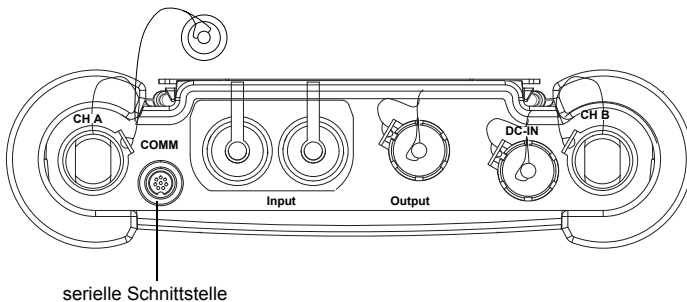


Abb. 7.13: Anschlüsse am Messumformer FLUXUS F608

8 Befestigung der Sensoren

Achtung! Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (siehe Dokument SIFLUXUS_608).

8.1 Rohrvorbereitung

- Das Rohr muss stabil sein. Es muss dem Druck standhalten, der durch die Sensorbefestigung entsteht.

Rost, Farbe oder andere Ablagerungen auf dem Rohr absorbieren das Schallsignal. Ein guter akustischer Kontakt zwischen dem Rohr und den Sensoren wird folgendermaßen erreicht:

- Reinigen Sie das Rohr an der Messstelle.
 - Glätten Sie einen Farbanstrich durch Schleifen. Die Farbe muss nicht vollständig entfernt werden.
 - Entfernen Sie Rost oder lose Farbe
- Verwenden Sie Koppelfolie oder tragen Sie einen Strang Koppelpaste entlang der Mittellinie auf die Kontaktfläche der Sensoren auf.
- Achten Sie darauf, dass zwischen Sensorkontaktfläche und Rohrwand keine Lufteinschlüsse sind.

8.2 Ausrichtung

Montieren Sie die Sensoren so am Rohr, dass die Gravuren auf den Sensoren einen Pfeil ergeben (siehe Abb. 8.1). Die Sensorkabel zeigen in einander entgegengesetzte Richtungen.

Zur Bestimmung der Flussrichtung siehe Abschnitt 11.8.

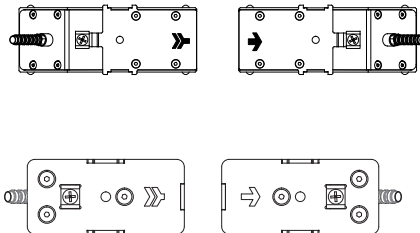


Abb. 8.1: Korrekte Ausrichtung der Sensoren

8.3 Befestigung der Sensoren mit Anklemschuhen und Ketten

- Stecken Sie die Sensoren in die Anklemschuhe. Drehen Sie die Schraube auf der Oberseite der Anklemschuhe um 90 °, damit ihr Ende in die Nut des eingesteckten Sensors einrastet und festklemmt.

- Schieben Sie das Lineal in den seitlichen Schlitz der Anklemschuhe. Stellen Sie den Sensorabstand auf den angezeigten Wert ein (siehe Abschnitt 11.6). Fixieren Sie die Sensoren mit den Kunststoffschrauben an der Sensorkabelseite der Anklemschuhe.
- Plazieren Sie die Baugruppe Anklemschuhe/Lineal auf dem Rohr an der Messstelle. Schieben Sie die letzte Kugel der Kette in den Schlitz an der Oberseite eines Anklemschuhs.
- Legen Sie die Kette um das Rohr.
- Ziehen Sie die Kette fest und führen Sie sie in den anderen Schlitz des Anklemschuhs ein. Befestigen Sie den zweiten Sensor in gleicher Weise.

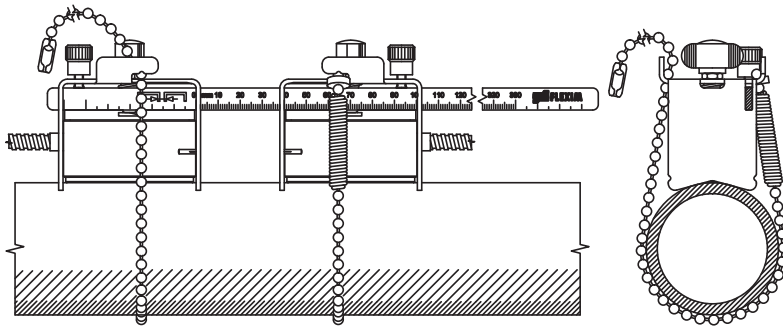


Abb. 8.2: Befestigung der Sensoren mit Anklemschuhen und Ketten

Verlängerung der Kugelschleife

Um die Kette zu verlängern, schieben Sie die letzte Kugel der Verlängerung in den Klemmverschluss der Kugelschleife. Die mit der Kette gelieferten Ersatzklemmverschlüsse können zur Reparatur einer gebrochenen Kette eingesetzt werden.

8.4 Befestigung der Sensoren mit magnetischen Anklemschuhen

- Stecken Sie die Sensoren in die Anklemschuhe. Drehen Sie die Schraube auf der Oberseite der Anklemschuhe um 90° , so dass ihr Ende in die Nut des eingesteckten Sensors einrastet und festklemmt. Tragen Sie Koppelpaste auf die Kontaktfläche der Sensoren auf.
- Schieben Sie das Lineal in den seitlichen Schlitz der Anklemschuhe.
- Stellen Sie den Sensorabstand auf den angezeigten Wert ein (siehe Abschnitt 11.6). Fixieren Sie die Sensoren mit den Kunststoffschrauben an der Sensorkabelseite der Anklemschuhe.
- Plazieren Sie die Baugruppe Anklemschuh/Lineal auf dem Rohr an der Messstelle. Zwischen Sensorkontaktfläche und Rohrwand dürfen sich keine Lufteinschlüsse befinden. Stellen Sie den Sensorabstand erneut ein.

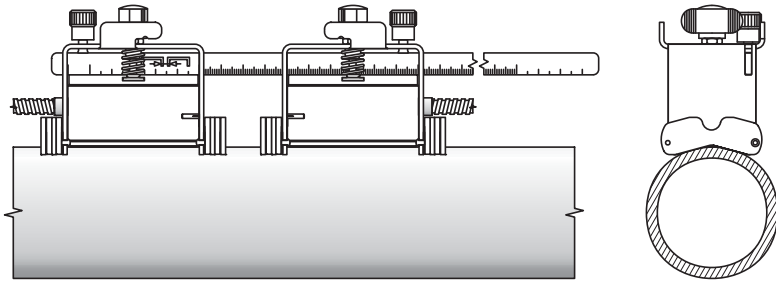


Abb. 8.3: Befestigung der Sensoren mit magnetischen Anklemschuhen

8.5 Befestigung der Sensoren mit portabler Variofix-Schiene mit Ketten

Jeder Sensor wird normalerweise in einer eigenen Variofix-Schiene befestigt. Wenn der Sensorabstand klein ist und sich beide Sensoren auf derselben Seite des Rohrs befinden (Reflexanordnung), können beide Sensoren in einer Variofix-Schiene befestigt werden.

Variofix-Schiene vorbereiten und befestigen

- Einstellen der Variofix-Schiene auf Sensorbreite:
 - Lösen Sie die 4 Schrauben (1) zum Verstellen der Schienen (2) mit einem Schraubenschlüssel M8 (siehe Abb. 8.4).
 - Setzen Sie einen Sensor (3) mittig zwischen die Schienen.
 - Drücken Sie die beiden Schienen (2) zusammen und ziehen Sie die 4 Schrauben (1) fest. Der Sensor lässt sich verschieben und entnehmen.
 - Entnehmen Sie den Sensor.
- Lösen Sie die Kettenspanner (4), aber drehen Sie sie nicht ganz heraus.
- Wenn die Kette noch nicht in der Schienenhalterung (6) montiert ist: Drücken Sie die Feder des Kettenspanners (4) mit dem Zylinder (7) zusammen, während Sie den Kettenspanner (4) in die horizontale Nut (5) der Schienenhalterung (6) schieben.
- Setzen Sie die Variofix-Schiene auf das Rohr. Beide Schienenhalterungen (6) müssen ganz auf dem Rohr aufliegen. Legen Sie die Kugellkette (8) um das Rohr (bei einem vertikalen Rohr zuerst die obere Kugellkette).
- Drücken Sie den Kettenspanner (4) ganz hinein und schieben Sie die Kugellkette (8) in die andere Nut (9) der Schienenhalterung.
- Befestigen Sie die zweite Kugellkette (8) in gleicher Weise.

- Spannen Sie die Kugelketten (8), indem Sie die Kettenspanner (4) festdrehen.
- Wiederholen Sie die Schritte, wenn der zweite Sensor auf einer eigenen Variofix-Schiene befestigt wird.

Sensor befestigen

- Drücken Sie die Beine des Federbügels (10) auseinander und spannen Sie ihn über die Außenseite der Schienen (2). Die Höhe, in der der Federbügel eingerastet wird, hängt von der Höhe des Sensors ab.
- Tragen Sie Koppelpaste auf die Kontaktfläche des Sensors auf.
- Setzen Sie den Sensor zwischen die Schienen (2). Beachten Sie die Einbaurichtung (siehe Abb. 8.4).
- Schieben Sie den Federbügel (10) über den Sensor, so dass die Rändelschraube (11) über dem Sackloch des Sensors steht.
- Fixieren Sie den Sensor, indem Sie die Rändelschraube (11) leicht anziehen.
- Wiederholen Sie die Schritte zur Befestigung des zweiten Sensors.
- Stellen Sie den Sensorabstand ein, indem Sie die Rändelschraube (11) eines Federbügels (10) lösen und den Sensor verschieben.

1	Schraube	7	Zylinder
2	Schiene	8	Kugelkette
3	Sensor	9	Nut
4	Kettenspanner	10	Federbügel
5	horizontale Nut	11	Rändelschraube
6	Schienenhalterung		

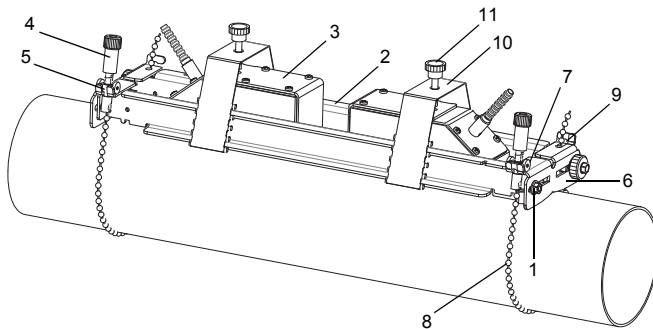


Abb. 8.4: Variofix-Schiene mit Ketten

9 Installation des Temperaturfühlers (Option)

Achtung! Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (siehe Dokument SIFLUXUS_608).

9.1 Reinigung der Rohroberfläche

- Entfernen Sie Rost, Isoliermaterial und lose Farbe, um einen guten thermischen Kontakt zu ermöglichen.
- Reinigen Sie die Rohroberfläche.
- Wählen Sie die Montageanleitung entsprechend des mitgelieferten Temperaturfühlers (siehe Abschnitt 9.2 oder Abschnitt 9.3).

9.2 Montage des Temperaturfühlers (Ansprechzeit 50 s)

Wählen Sie die Montageanleitung entsprechend des mitgelieferten Spannschlusses aus:

- für die Montage mit Spannschloss siehe Abschnitt 9.2.1
- für die Montage mit FLEXIM-Spannschloss siehe Abschnitt 9.2.2
- für die Montage mit Schnell-Spannschloss siehe Abschnitt 9.2.3

9.2.1 Befestigung mit Spannschloss

- Kürzen Sie das Spannband (Rohrumfang + 120 mm).
- Stellen Sie sicher, dass Teil (2) des Spannschlusses auf Teil (1) liegt (siehe Abb. 9.1). Die Haken von Teil (2) müssen sich auf der äußeren Seite des Spannschlusses befinden.
- Um das Spannschloss am Spannband zu fixieren, ziehen Sie ca. 2 cm des Spannbandes durch den Schlitz des Spannschlusses (siehe Abb. 9.2).
- Biegen Sie das Ende des Spannbandes um.
- Positionieren Sie den Temperaturfühler am Rohr (siehe Abb. 9.3).
- Legen Sie das Spannband um Temperaturfühler und Rohr.
- Schieben Sie das Spannband durch die Teile (2) und (1) des Spannschlusses (siehe Abb. 9.2).
- Ziehen Sie das Spannband fest an und rasten Sie es in den inneren Haken des Spannschlusses ein.
- Ziehen Sie die Schrauben der Spannschlösser fest.

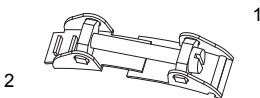


Abb. 9.1: Spannschloss

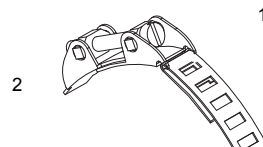


Abb. 9.2: Spannschloss mit Spannband

Hinweis!

Bei großen Temperaturunterschieden wird eine thermische Isolation des Temperaturfühlers gegenüber seiner Umgebung empfohlen.

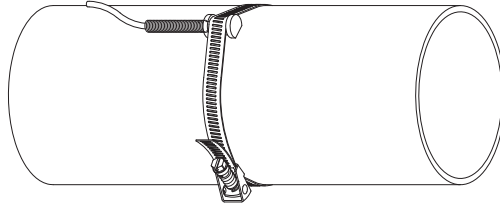


Abb. 9.3: Temperaturfühler am Rohr

9.2.2 Befestigung mit FLEXIM-Spannschloss

- Kürzen Sie das Spannbänder (Rohrumfang + 120 mm).
- Schieben Sie ca. 2 cm des Spannbänders durch den Schlitz des Spannschlusses (siehe Abb. 9.4).
- Biegen Sie das Ende des Spannbänders um.
- Positionieren Sie den Temperaturfühler am Rohr (siehe Abb. 9.3).
- Legen Sie das Spannbänder um Temperaturfühler und Rohr.
- Schieben Sie das Spannbänder durch die Teile (2) und (1) des Spannschlusses.
- Ziehen Sie das Spannbänder fest an und rasten Sie es in den inneren Haken des Spannschlusses ein.
- Ziehen Sie die Schrauben des Spannschlusses fest.

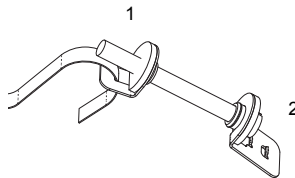


Abb. 9.4: FLEXIM-Spannschloss

Hinweis!

Bei großen Temperaturunterschieden wird eine thermische Isolation des Temperaturfühlers gegenüber seiner Umgebung empfohlen.

9.2.3 Befestigung mit Schnell-Spannschloss

- Kürzen Sie das Spannband (Rohrumfang + 120 mm).
- Positionieren Sie den Temperaturfühler am Rohr (siehe Abb. 9.3).
- Legen Sie das Spannband um Temperaturfühler und Rohr.
- Schieben Sie das Spannband durch das Spannschloss (siehe Abb. 9.5).
- Ziehen Sie das Spannband fest.
- Ziehen Sie die Schraube des Spannschlusses fest.

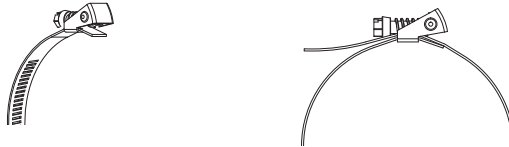


Abb. 9.5: Schnell-Spannschloss

Hinweis! Bei großen Temperaturunterschieden wird eine thermische Isolierung des Temperaturfühlers gegenüber seiner Umgebung empfohlen.

9.3 Montage des Temperaturfühlers (Ansprechzeit 8 s)

- Befestigen Sie Schutzplatte und Isolierschaumstoff am Temperaturfühler (siehe Abb. 9.6).
- Tragen Sie eine Schicht Wärmeleitpaste (nicht im Lieferumfang enthalten) auf die Kontaktfläche des Temperaturfühlers auf.
- Fassen Sie das Federende der Kette und schieben Sie die erste Kugel in einen der beiden Schlitze an der Oberseite des Temperaturfühlers (siehe Abb. 9.7).
- Legen Sie die Kette um das Rohr. Ziehen Sie die Kette fest an und führen Sie die Kette in den anderen Schlitz des Temperaturfühlers ein.

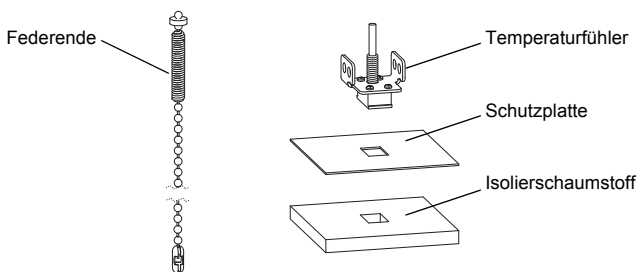
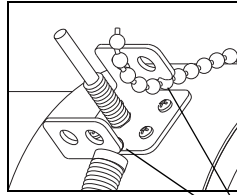
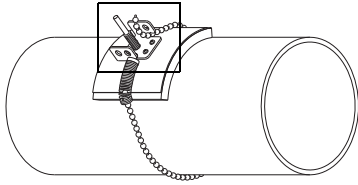


Abb. 9.6: Temperaturfühler

Hinweis!

Die Kontaktfläche des Temperaturfühlers muss immer auf dem Rohr aufliegen. Bei sehr kleinen Rohren müssen Schutzplatte und Isolierschaumstoff, falls erforderlich, zugeschnitten werden.



Schlitze an der Oberseite des Temperaturfühlers

Abb. 9.7: Spanschluss

9.4 Anschluss des Temperaturfühlers

Achtung!

Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (siehe Dokument SIFLUXUS_608).

Schließen Sie den Temperaturfühler an die Temperatureingänge des Messumformers an (siehe Abb. 9.8 oder Abb. 9.9 und Tab. 9.1).

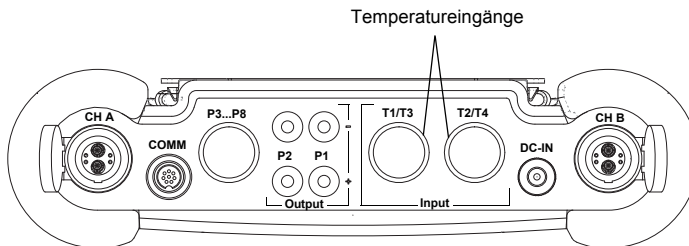


Abb. 9.8: Anschlüsse am Messumformer FLUXUS F601

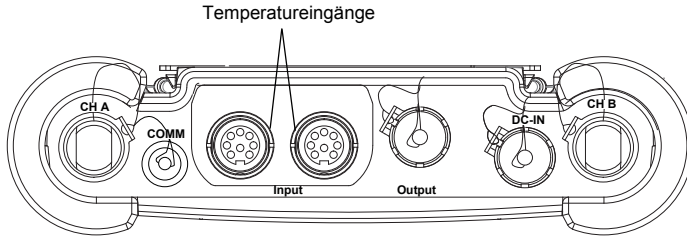


Abb. 9.9: Anschlüsse am Messumformer FLUXUS F608

Tab. 9.1: Anschluss des Temperaturfühlers

Direktanschluss		Anschluss über Verlängerungskabel (Option)	
Messumformer	Messumformer	Messumformer	Messumformer
	Temperaturfühler		Verlängerungskabel
			Temperaturfühler

- Für die Steckerbelegung des Temperaturfühlers und des Verlängerungskabels siehe Tab. 9.2 und Abb. 9.10.

Tab. 9.2: Steckerbelegung

Klemme	Temperaturfühler	Verlängerungskabel
1	weiß/blau	blau
2	rot/blau	grau
3,4,5	nicht belegt	nicht belegt
6	rot	rot
7	weiß	weiß
8	nicht belegt	nicht belegt

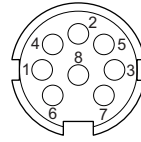


Abb. 9.10: Stecker

10 Inbetriebnahme des Messumformers

10.1 Ein-/Ausschalten

```
FLEXIM FLUXUS
F60X-XXXXXXX
```

Drücken Sie Taste C, um den Messumformer einzuschalten.

Nach dem Einschalten wird angezeigt, welcher Sensor an welchem Messkanal erkannt wurde.

Danach wird die Seriennummer des Messumformers für kurze Zeit angezeigt.

Während der Anzeige der Seriennummer ist keine Eingabe möglich.

```
>PAR<mes opt sf
Parameter
```

Nach dem Einschalten des Messumformers wird das Hauptmenü in der voreingestellten Sprache angezeigt. Die Sprache der Anzeige kann eingestellt werden (siehe Abschnitt 10.5).

Drücken Sie dreimal BRK, um den Messumformer auszuschalten.

10.2 Initialisierung

Bei einer Initialisierung (INIT) des Messumformers werden die Einstellungen in den Programmzweigen `Parameter` und `Ausgabeoptionen` und einige Einstellungen im Programmzweig `Sonderfunktion` auf die Voreinstellungen des Herstellers zurückgesetzt. Für die Einstellungen, die INIT-geschützt sind, siehe Anhang A.

Eine Initialisierung wird folgendermaßen ausgeführt:

- Beim Einschalten des Messumformers: Halten Sie die Tasten BRK und C gedrückt.
- Während des Betriebs des Messumformers: Drücken Sie gleichzeitig die Tasten BRK, C und ENTER. Ein RESET wird ausgeführt. Lassen Sie nur die Taste ENTER los. Halten Sie die Tasten BRK und C gedrückt.

```
INITIALISATION
----DONE----
```

Wenn die Initialisierung ausgeführt worden ist, wird die Meldung `INITIALISATION DONE` angezeigt.

Nach der Initialisierung können zusätzlich die restlichen Einstellungen des Messumformers auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt und/oder die gespeicherten Messwerte gelöscht werden.

```
FACTORY DEFAULT?
no >YES<
```

Wählen Sie `yes`, um die restlichen Einstellungen des Messumformers auf den Auslieferungszustand zurückzusetzen, oder `no`, um sie nicht zurückzusetzen.

Drücken Sie ENTER.

Wenn `yes` gewählt wird, wird die Meldung `FACTORY DEFAULT DONE` angezeigt.

```
Meßwerte löschen
no                >YES<
```

Wählen Sie `yes`, um die gespeicherten Messwerte zu löschen, oder `no`, um sie nicht zu löschen.

Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nur, wenn Messwerte im Messumformer gespeichert sind.

10.3 Anzeige

10.3.1 Hauptmenü

```
>PAR< mes opt sf
Parameter
```

Das Hauptmenü enthält die Programmzweige:

- `par` (Parameter)
- `mes` (Messen)
- `opt` (Ausgabeoptionen)
- `sf` (Sonderfunktionen)

Der ausgewählte Programmzweig wird zwischen spitzen Klammern in Großbuchstaben angezeigt. Der vollständige Name des ausgewählten Programmzweigs wird in der unteren Zeile angezeigt.

Wählen Sie einen Programmzweig mit Taste `<4>` und `<6>` aus. Drücken Sie ENTER.

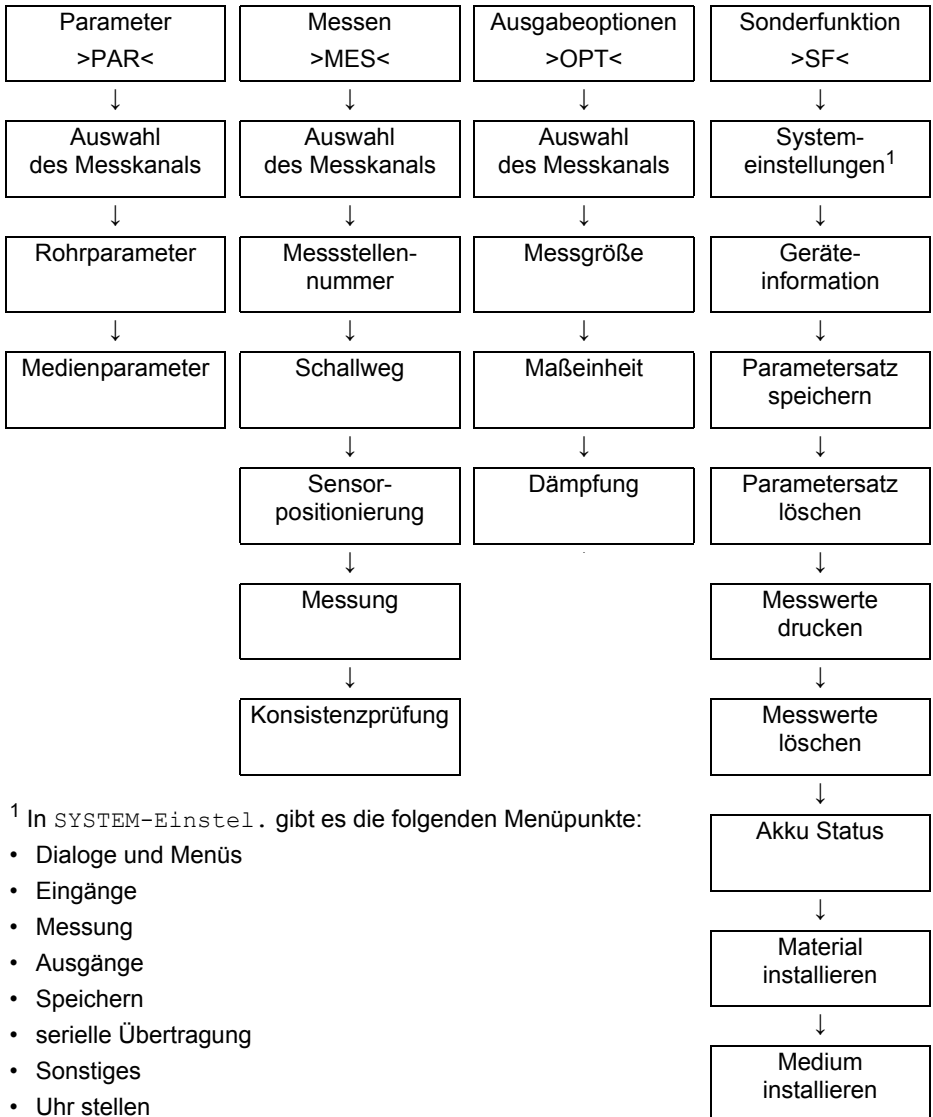
Hinweis! Durch Drücken der Taste BRK wird die Messung gestoppt und das Hauptmenü ausgewählt.

Hinweis! In dieser Bedienungsanleitung sind alle Programmeinträge in Schreibmaschinenschrift dargestellt (`Parameter`). Die Menüpunkte werden vom Hauptmenü durch einen umgekehrten Schrägstrich "`\`" getrennt.

10.3.2 Programmzweige

- **Programmzweig** `Parameter`
Eingabe der Rohr- und Medienparameter
- **Programmzweig** `Messen`
Abarbeiten der Schritte für die Messung
- **Programmzweig** `Ausgabeoptionen`
Festlegen von Messgröße, Maßeinheit und der Parameter für die Messwertübertragung
- **Programmzweig** `Sonderfunktion`
enthält die Funktionen, die mit der Messung nicht direkt in Beziehung stehen

Für einen Überblick über die Programmzweige siehe Darstellung unten. Für eine detaillierte Übersicht der Menüstruktur siehe Anhang A.



10.3.3 Navigation

Wenn ein vertikaler Pfeil ↓ angezeigt wird, enthält der Menüpunkt eine Auswahlliste. Der aktuelle Listeneintrag wird in der unteren Zeile angezeigt.

```
Parameter      ↓
für Kanal      A:
```

Scrollen Sie mit Taste **8** und **2** um einen Listeneintrag in der unteren Zeile auszuwählen. Drücken Sie ENTER.

In einigen Menüpunkten gibt es in der unteren Zeile eine horizontale Auswahlliste. Der ausgewählte Listeneintrag wird zwischen spitzen Klammern und in Großbuchstaben angezeigt.

```
Auskleidung
nein      >JA<
```

Scrollen Sie mit Taste **4** und **6**, um einen Listeneintrag in der unteren Zeile auszuwählen. Drücken Sie ENTER.

In einigen Menüpunkten gibt es in der oberen Zeile eine horizontale Auswahlliste. Der ausgewählte Listeneintrag wird in Großbuchstaben zwischen spitzen Klammern angezeigt. Der aktuelle Wert des Listeneintrags wird in der unteren Zeile angezeigt.

```
R1=FUNK<typ mode
Funktion:      MAX
```

Scrollen Sie mit Taste **4** und **6**, um einen Listeneintrag in der oberen Zeile auszuwählen.

Scrollen Sie mit Taste **8** und **2**, um einen Wert für den gewählten Listeneintrag in der unteren Zeile auszuwählen.

Drücken Sie ENTER.

10.4 HotCodes

Ein HotCode ist eine Ziffernfolge, durch die bestimmte Funktionen und Einstellungen aktiviert werden:

Funktion	HotCode	siehe Abschnitt	Deaktivierung
Sprachauswahl	9090xx	10.5	
Freigabe des FastFood-Modus	007022	13.7.1	HotCode 007022
manuelle Eingabe des unteren Grenzwerts für den Rohrinnendurchmesser	071001	13.9	
Aktivierung des SuperUser-Modus	071049	18.1	Ausschalten des Messumformers

Funktion	HotCode	siehe Abschnitt	Deaktivierung
Änderung der Übertragungsparameter der RS232-Schnittstelle	232-0-	14.2.4	
Aktivierung des BTU-Modus	007025	20.3.1	HotCode 007025
Zurücksetzen des Kontrasts der Anzeige auf den mittleren Wert	555000	17.4	

Ein HotCode kann nur im Hauptmenü direkt nach dem Einschalten des Messumformers eingegeben werden. Er wird während der Eingabe nicht angezeigt.

10.5 Sprachauswahl

Der Messumformer kann in den nachfolgenden Sprachen bedient werden. Die Sprache wird mit folgenden HotCodes ausgewählt:

Tab. 10.1: HotCodes zur Sprachauswahl

909031	Holländisch
909033	Französisch
909034	Spanisch
909044	Englisch
909049	Deutsch

Abhängig von den technischen Daten des Messumformers können einige Sprachen nicht implementiert sein.

Nach Eingabe der letzten Ziffer wird das Hauptmenü in der gewählten Sprache angezeigt.

Die gewählte Sprache bleibt nach Aus- und Wiedereinschalten des Messumformers erhalten. Bei einer Initialisierung des Messumformers wird die Sprache auf die voreingestellte Sprache des Herstellers zurückgesetzt.

11 Grundlegender Messprozess

Achtung! Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (siehe Dokument SIFLUXUS_608).

Die Rohr- und Medienparameter werden für die ausgewählte Messstelle (siehe Kapitel 5) eingegeben. Die Parameterbereiche sind durch die technischen Eigenschaften der Sensoren und des Messumformers begrenzt.

Hinweis! Während der Parametereingabe müssen die Sensoren an den Messumformer angeschlossen sein.

Hinweis! Die Parameter werden erst gespeichert, wenn der Programmzweig `Parameter` einmal vollständig bearbeitet wurde.

11.1 Eingabe der Rohrparameter

```
>PAR<mes opt sf
Parameter
```

Wählen Sie den Programmzweig `Parameter`. Drücken Sie ENTER.

```
Parameter      ↓
für Kanal      A:
```

Wählen Sie den Kanal, für den die Parameter eingegeben werden sollen. Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nicht, wenn der Messumformer nur einen Messkanal hat.

Wenn `Parameter aus:` angezeigt wird, ist mindestens ein Parametersatz im Messumformer gespeichert und kann ausgewählt werden. Ein Parametersatz umfasst alle für eine Messung benötigten Daten:

- Rohrparameter
- Medienparameter
- Sensorparameter
- Ausgabeoptionen

Für jede Messaufgabe kann ein Parametersatz definiert werden (siehe Kapitel 15).

11.1.1 Rohraußendurchmesser/Rohrumfang

```
Außendurchmesser
100.0      mm
```

Geben Sie den Rohraußendurchmesser ein. Drücken Sie ENTER.

Außendurchmesser
1100.0 MAXIMAL

Eine Fehlermeldung wird angezeigt, wenn der eingegebene Parameter außerhalb des Bereichs liegt. Der Grenzwert wird angezeigt.

Beispiel: oberer Grenzwert 1100 mm für die angeschlossenen Sensoren und für eine Rohrwanddicke von 50 mm.

Es ist möglich, statt des Rohraußendurchmessers den Rohrumfang einzugeben (siehe Abschnitt 17.2.1).

Wenn die Eingabe des Rohrumfangs aktiviert ist und 0 (Null) in `Außendurchmesser` eingegeben wird, wird der Menüpunkt `Rohr-Umfang` angezeigt. Wenn der Rohrumfang nicht eingegeben werden soll, drücken Sie Taste BRK, um zum Hauptmenü zurückzukehren, und starten Sie erneut die Parametereingabe.

11.1.2 Rohrwanddicke

Wanddicke
3.0 mm

Geben Sie die Rohrwanddicke ein. Drücken Sie ENTER.

Hinweis!

Der Rohrinne Durchmesser (= Rohraußendurchmesser - 2x Rohrwanddicke) wird intern berechnet. Wenn der Wert nicht innerhalb des Rohrinne Durchmesserbereichs der angeschlossenen Sensoren liegt, wird eine Fehlermeldung angezeigt.

Es ist möglich, den unteren Grenzwert des Rohrinne Durchmessers für einen gegebenen Sensortyp zu ändern (siehe Abschnitt 13.9).

11.1.3 Rohrmaterial

Das Rohrmaterial muss ausgewählt werden, damit die Schallgeschwindigkeit bestimmt werden kann. Die Schallgeschwindigkeit für die Materialien in der Auswahlliste sind im Messumformer gespeichert.

Rohrmaterial ↑
Stahl (Normal)

Wählen Sie das Rohrmaterial aus.

Wenn das Material nicht in der Auswahlliste enthalten ist, wählen Sie `Anderes Material`. Drücken Sie ENTER.

Es kann festgelegt werden, welche Materialien in der Auswahlliste angezeigt werden (siehe Abschnitt 16.5).

Wenn das Material ausgewählt wurde, wird automatisch die entsprechende Schallgeschwindigkeit eingestellt. Wenn `Anderes Material` ausgewählt wurde, muss die Schallgeschwindigkeit eingegeben werden.

c-Material
3230.0 m/s

Geben Sie die Schallgeschwindigkeit des Rohrmaterials ein. Drücken Sie ENTER.

Hinweis! Geben Sie die Schallgeschwindigkeit des Materials ein (d.h. longitudinale oder transversale Schallgeschwindigkeit), die näher bei 2500 m/s liegt.

Für die Schallgeschwindigkeit einiger Materialien siehe Anhang E.1.

11.1.4 Rohrauskleidung

Auskleidung
nein >JA<

Wenn das Rohr eine Innenauskleidung hat, wählen Sie `ja`. Drücken Sie ENTER.

Wenn `nein` gewählt wird, wird der nächste Parameter angezeigt (siehe Abschnitt 11.1.5).

Auskleidung aus:
Bitumen

Wählen Sie das Auskleidungsmaterial aus.

Wenn das Material nicht in der Auswahlliste enthalten ist, wählen Sie `Anderes Material`. Drücken Sie ENTER.

Es kann festgelegt werden, welche Materialien in der Auswahlliste angezeigt werden (siehe Abschnitt 16.5).

Wenn `Anderes Material` ausgewählt ist, muss die Schallgeschwindigkeit eingegeben werden.

c-Material
3200.0 m/s

Geben Sie die Schallgeschwindigkeit des Auskleidungsmaterials ein. Drücken Sie ENTER.

Für die Schallgeschwindigkeit einiger Materialien siehe Anhang E.1.

Auskleid.Stärke
3.0 mm

Geben Sie die Dicke der Auskleidung ein. Drücken Sie ENTER.

Hinweis! Der Rohrrinnendurchmesser (= Rohraußendurchmesser - 2x Rohrwanddicke - 2x Auskleidungsdicke) wird intern berechnet. Wenn der Wert nicht innerhalb des Innendurchmesserbereichs der angeschlossenen Sensoren liegt, wird eine Fehlermeldung angezeigt.
Es ist möglich, den unteren Grenzwert des Rohrrinnendurchmessers für einen gegebenen Sensortyp zu ändern (siehe Abschnitt 13.9).

11.1.5 Rohrrauigkeit

Das Strömungsprofil des Mediums wird von der Rauigkeit der Rohrrinnenwand beeinflusst. Die Rauigkeit wird zur Berechnung des Profilkorrekturfaktors verwendet. In den meisten Fällen lässt sich die Rauigkeit nicht genau bestimmen und muss deshalb geschätzt werden.

Für die Rauigkeit einiger Materialien siehe Anhang E.2.

Rauigkeit	
0.4	mm

Geben Sie die Rauigkeit für das gewählte Rohr- oder Auskleidungsmaterial ein.

Ändern Sie den Wert entsprechend dem Zustand der inneren Rohrwand. Drücken Sie ENTER.

11.2 Eingabe der Medienparameter

Medium	↑
Wasser	

Wählen Sie das Medium aus der Auswahlliste.

Wenn das Medium nicht in der Auswahlliste enthalten ist, wählen Sie `Anderes Medium`. Drücken Sie ENTER.

Es kann festgelegt werden, welche Medien in der Auswahlliste angezeigt werden (siehe Abschnitt 16.5).

Für die programmierten Parameter häufig vorkommender Medien siehe Anhang E.3.

Wenn ein Medium aus der Auswahlliste ausgewählt wird, wird direkt der Menüpunkt zur Eingabe der Medientemperatur angezeigt (siehe Abschnitt 11.2.4).

Wenn `Anderes Medium` ausgewählt ist, müssen zunächst die Medienparameter eingegeben werden:

- mittlere Schallgeschwindigkeit des Mediums
- Bereich um die mittlere Schallgeschwindigkeit des Mediums
- kinematische Viskosität
- Dichte

11.2.1 Schallgeschwindigkeit

Zu Beginn der Messung wird die Schallgeschwindigkeit des Mediums zur Berechnung des Sensorabstands verwendet. Die Schallgeschwindigkeit hat jedoch keinen direkten Einfluss auf das Messergebnis. Oft ist der genaue Wert der Schallgeschwindigkeit eines Mediums nicht bekannt. Deshalb muss ein Bereich möglicher Werte der Schallgeschwindigkeit eingegeben werden.

c-Medium	
1500.0	m/s

Geben Sie die mittlere Schallgeschwindigkeit des Mediums ein. Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nur, wenn `Anderes Medium` ausgewählt ist.

c-Medium Bereich	
auto	>USER<

Wählen Sie `auto` oder `user`. Drücken Sie ENTER.

`auto`: Der Bereich um die mittlere Schallgeschwindigkeit wird durch den Messumformer festgelegt.

`user`: Der Bereich um die mittlere Schallgeschwindigkeit muss eingegeben werden.

```
c-Medium=1500m/s
Bereich +/-150m/s
```

Geben Sie den Bereich um die mittlere Schallgeschwindigkeit für das Medium ein. Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nur, wenn `user` ausgewählt ist.

11.2.2 Kinematische Viskosität

Die kinematische Viskosität beeinflusst das Strömungsprofil des Mediums. Der eingegebene Wert und weitere Parameter werden zur Profilkorrektur verwendet.

```
kin. Viskosität
1.00 mm2/s
```

Geben Sie die kinematische Viskosität des Mediums ein. Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nur, wenn `Anderes` Medium ausgewählt ist.

11.2.3 Dichte

Mit Hilfe der Dichte wird der Massenstrom berechnet (Produkt aus Volumenstrom und Dichte).

Hinweis!

Wenn der Massenstrom nicht gemessen wird, drücken Sie ENTER. Die übrigen Messergebnisse bleiben davon unbeeinflusst.

```
Dichte
1.00 g/cm3
```

Geben Sie die Betriebsdichte des Mediums ein. Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nur, wenn `Anderes` Medium ausgewählt ist.

11.2.4 Medientemperatur

Zu Beginn der Messung wird die Medientemperatur zur Interpolation der Schallgeschwindigkeit und damit zur Berechnung des empfohlenen Sensorabstands verwendet.

Während der Messung wird die Medientemperatur zur Interpolation der Dichte und Viskosität des Mediums verwendet.

Der hier eingegebene Wert wird für die Berechnungen verwendet, wenn die Medientemperatur nicht gemessen und in einen Eingang des Messumformers eingespeist wird.

```
Medientemperatur
20.0 C
```

Geben Sie die Medientemperatur ein. Der Wert muss innerhalb des Betriebstemperaturbereichs der Sensoren liegen. Drücken Sie ENTER.

11.2.5 Mediendruck

Der Mediendruck wird zur Interpolation der Schallgeschwindigkeit verwendet.

```
Mediendruck
1.00 bar
```

Geben Sie den Mediendruck ein. Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nur, wenn `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Dialoge\Menüs\Mediendruck` aktiviert ist.

11.3 Andere Parameter

11.3.1 Sensorparameter

Wenn Sensoren an einem Messkanal erkannt werden, ist die Parametereingabe beendet. Drücken Sie ENTER. Das Hauptmenü wird angezeigt.

Wenn keine oder spezielle Sensoren angeschlossen sind, müssen die Sensorparameter eingegeben werden.

```
Sensortyp      ↓
Standard
```

Wählen Sie *Standard*, um die Standardsensorparameter zu verwenden, die im Messumformer gespeichert sind.

Wählen Sie *Sonderausführung*, um die Sensorparameter einzugeben. Die Sensorparameter müssen vom Hersteller zur Verfügung gestellt werden.

Drücken Sie ENTER.

Hinweis!

Wenn Standardsensorparameter verwendet werden, kann FLEXIM für die Genauigkeit der Messwerte nicht garantieren. Eine Messung kann sich sogar als undurchführbar erweisen.

```
Sensorwert     1
35.99
```

Wenn *Sonderausführung* ausgewählt wurde, geben Sie die 6 vom Hersteller spezifizierten Sensorparameter ein. Drücken Sie nach jeder Eingabe ENTER.

11.4 Auswahl der Kanäle

Die Kanäle, auf denen gemessen werden soll, können einzeln aktiviert werden.

```
par>MES<opt sf
Messen
```

Wählen Sie den Programmzweig *Messen*. Drücken Sie ENTER.

```
par>MES<opt sf
PARAMETER FEHLEN
```

Wenn diese Fehlermeldung angezeigt wird, sind die Parameter nicht vollständig. Geben Sie die fehlenden Parameter im Programmzweig *Parameter* ein.

```
KANAL:  >A< B Y Z
MESSEN  ✓  ✓  -
```

Die Kanäle für die Messung können aktiviert und deaktiviert werden:

✓: der Kanal ist aktiv

-: der Kanal ist nicht aktiv

•: der Kanal kann nicht aktiviert werden

Diese Anzeige erscheint nicht, wenn der Messumformer nur einen Messkanal hat.

Hinweis!

Ein Kanal kann nicht aktiviert werden, wenn die Parameter ungültig sind, z.B. wenn die Parameter des Kanals im Programmzweig `Parameter` nicht vollständig sind.

- Wählen Sie einen Kanal mit Taste `<4>` und `<6>`.
- Drücken Sie Taste `<8>` zur Aktivierung oder Deaktivierung des ausgewählten Kanals. Drücken Sie ENTER.

Ein deaktivierter Kanal wird während der Messung ignoriert. Seine Parameter bleiben unverändert.

Wenn der Messwertspeicher oder die serielle Schnittstelle aktiviert ist, muss nun die Messstellennummer eingegeben werden:

```
A:Meßstelle Nr.:
   xxx (↑↓←→)
```

Geben Sie die Messstellennummer ein. Drücken Sie ENTER.

Wenn in der unteren Zeile rechts Pfeile angezeigt werden, kann ASCII-Text eingegeben werden. Wenn keine Pfeile angezeigt werden, können nur Ziffern, Punkt und Bindestrich eingegeben werden.

11.5 Anzahl der Schallwege festlegen

```
A: Schallweg
   2      NUM
```

Es wird ein Wert für die Anzahl der Schallwege entsprechend der angeschlossenen Sensoren und der eingegebenen Parameter empfohlen. Ändern Sie den Wert, falls erforderlich. Drücken Sie ENTER.

Für die Festlegung der Schallwege siehe Abschnitt 3.3.

11.6 Sensorabstand

```
Sensorabstand
A:53.9 mm Reflex
```

Es wird ein Wert für den Sensorabstand empfohlen. Befestigen Sie die Sensoren (siehe Kapitel 8). Stellen Sie den Wert für den Sensorabstand ein.

Drücken Sie ENTER.

A - Messkanal

Reflex - Reflexanordnung

Durchs - Durchstrahlungsanordnung

Der Sensorabstand ist der Abstand zwischen den Innenkanten der Sensoren (siehe Abschnitt 3.3).

Für sehr kleine Rohre ist bei einer Messung in der Durchstrahlungsanordnung ein negativer Sensorabstand möglich.

Hinweis!

Die Genauigkeit des empfohlenen Sensorabstands hängt von der Genauigkeit der eingegebenen Rohr- und Medienparameter ab.

$L = (50.0) \ 54.0 \text{ mm}$ $54.5 \quad \text{m}^3/\text{h}$
--

In der oberen Zeile wird der optimale Sensorabstand in Klammern angezeigt (hier: 50.0 mm), dahinter der eingegebene Sensorabstand (hier: 54.0 mm). Der letztere Wert muss dem tatsächlich eingestellten Sensorabstand entsprechen. Drücken Sie ENTER, um den Sensorabstand zu optimieren.

Der optimale Sensorabstand wird aus der gemessenen Schallgeschwindigkeit berechnet. Er ist daher eine bessere Näherung als der zuerst vorgeschlagene Wert, der aus dem im Programmzweig `Parameter` eingegebenen Schallgeschwindigkeitsbereich berechnet wurde.

Wenn die Differenz zwischen dem optimalen und dem eingegebenen Sensorabstand kleiner als in Tab. 11.1 angegeben ist, ist die Messung konsistent und die Messwerte sind gültig. Die Messung kann fortgesetzt werden.

Wenn die Differenz größer ist, stellen Sie den Sensorabstand auf den angezeigten optimalen Wert ein. Prüfen Sie anschließend die Signalqualität und das Balkendiagramm der Signalamplitude (siehe Abschnitt 11.6.1). Drücken Sie ENTER.

Tab. 11.1: Richtwerte zur Signaloptimierung

Sensorfrequenz (3. Zeichen des technischen Typs)	Differenz zwischen dem optimalen und dem eingegebenen Sensorabstand [mm]	
	Scherwellen-Sensor	Lambwellen-Sensor
G	20	-50...+100
H	-	-35...+60
K	15	-25...+40
M	10	-10...+20
P	8	-6...+10
Q	6	-3...+5
S	3	-

Sensorabstand? $50.0 \quad \text{mm}$
--

Geben Sie den neu eingestellten Sensorabstand ein. Drücken Sie ENTER.

$L = (51.1) \ 50.0 \text{ mm}$ $54.5 \quad \text{m}^3/\text{h}$
--

Scrollen Sie mit Taste `[9]` erneut zur Anzeige des Sensorabstands und überprüfen Sie die Differenz zwischen dem optimalen und dem eingegebenen Sensorabstand. Wiederholen Sie die Schritte, falls erforderlich.

Hinweis! Wenn der Sensorabstand während der Messung geändert wird, muss die Konsistenzprüfung erneut durchgeführt werden.

Wiederholen Sie die Schritte für alle Kanäle, auf denen gemessen wird.

11.6.3 Wert der Schallgeschwindigkeit

Durch Drücken der Taste 3 kann die Schallgeschwindigkeit des Mediums während der Messung angezeigt werden.

Wenn im Programmzweig `Parameter` ein Näherungsbereich für die Schallgeschwindigkeit eingegeben und anschließend der Sensorabstand wie in Abschnitt 11.6.2 beschrieben optimiert wurde, wird empfohlen, die gemessene Schallgeschwindigkeit für die nächste Messung zu notieren. So muss die Feineinstellung nicht wiederholt werden.

Notieren Sie auch die Medientemperatur, da die Schallgeschwindigkeit von der Temperatur abhängt. Der Wert kann im Programmzweig `Parameter` eingegeben werden oder es kann ein benutzerdefiniertes Medium für diese Schallgeschwindigkeit angelegt werden (siehe Abschnitt 16.2 und 16.3).

11.7 Beginn der Messung

A:Volumenstrom
31.82 m³/h

Die Messwerte werden in der unteren Zeile angezeigt. Drücken Sie ENTER, um zur Feineinstellung des Sensorabstands zurückzukehren (siehe Abschnitt 11.6.1).

Wenn mehr als ein Messkanal vorhanden/aktiviert ist, arbeitet der Messumformer mit einem integrierten Messstellenumschalter, der quasi gleichzeitiges Messen auf den verschiedenen Messkanälen ermöglicht.

Der Durchfluss wird auf einem Messkanal ca. 1 s lang gemessen, danach schaltet der Multiplexer zum nächsten aktiven Messkanal.

Die für die Messung notwendige Zeit ist von den Messbedingungen abhängig. Wenn z.B. das Messsignal nicht sofort erfasst wird, kann die Messzeit auch > 1 s sein.

Die Ausgänge und die serielle Schnittstelle werden kontinuierlich mit dem Messwert des jeweiligen Kanals bedient. Die Ergebnisse werden entsprechend den aktuell gewählten Ausgabeoptionen angezeigt. Die voreingestellte Maßeinheit des Volumenstroms ist m³/h. Für die Auswahl der anzuzeigenden Werte und das Einstellen der Ausgabeoptionen siehe Kapitel 12. Für weitere Messfunktionen siehe Kapitel 13.

11.8 Bestimmung der Flussrichtung

Die Flussrichtung im Rohr kann mit Hilfe des angezeigten Volumenstroms in Verbindung mit dem Pfeil auf den Sensoren bestimmt werden:

- Das Medium fließt in Pfeilrichtung, wenn der angezeigte Volumenstrom positiv ist (z.B. 54.5 m³/h).
- Das Medium fließt entgegengesetzt zur Pfeilrichtung, wenn der angezeigte Volumenstrom negativ ist (z.B. -54.5 m³/h).

11.9 Beenden der Messung

Eine Messung wird durch Drücken der Taste BRK beendet.

Hinweis!

Achten Sie darauf, eine laufende Messung nicht durch unbeabsichtigtes Drücken der Taste BRK zu unterbrechen!

12 Anzeigen der Messwerte

Die Messgröße wird im Programmzweig `Ausgabeoptionen` eingestellt (siehe Abschnitt 12.1).

Während der Messung wird die Bezeichnung der Messgröße in der oberen, der Messwert in der unteren Zeile angezeigt. Die Anzeige kann angepasst werden (siehe Abschnitt 12.3).

12.1 Auswahl der Messgröße und der Maßeinheit

Folgende Messgrößen können gemessen werden:

- Schallgeschwindigkeit
- Strömungsgeschwindigkeit: wird aus der gemessenen Laufzeitdifferenz berechnet
- Volumenstrom: wird durch Multiplikation der Strömungsgeschwindigkeit mit der Rohrquerschnittsfläche berechnet
- Massenstrom: wird durch Multiplikation des Volumenstroms mit der Betriebsdichte des Mediums berechnet
- Wärmestrom (Option): wird aus dem Volumenstrom, den am Vorlauf und am Rücklauf gemessenen Temperaturen und den Wärmestromkoeffizienten des Mediums berechnet

Die Messgröße wird folgendermaßen ausgewählt:

```
par mes >OPT< sf
Ausgabeoptionen
```

Wählen Sie den Programmzweig `Ausgabeoptionen`. Drücken Sie ENTER.

```
Ausgabeoptionen†
für Kanal      A:
```

Wählen Sie den Kanal, für den die Messgröße eingegeben werden soll. Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nicht, wenn der Messumformer nur einen Messkanal hat.

```
Meßgröße      †
Volumenstrom
```

Wählen Sie die Messgröße in der Auswahlliste. Drücken Sie ENTER.

```
Volumen in:   †
m3/h
```

Für die gewählte Messgröße (außer für die Schallgeschwindigkeit) wird eine Liste der verfügbaren Maßeinheiten angezeigt. Die zuletzt ausgewählte Maßeinheit wird zuerst angezeigt.

Wählen Sie die Maßeinheit für die gewählte Messgröße. Drücken Sie ENTER.

Drücken Sie Taste BRK, um zum Hauptmenü zurückzukehren. Die weiteren Anzeigen des Programmzweigs *Ausgabeoptionen* dienen der Aktivierung der Messwertübertragung.

Hinweis! Wenn die Messgröße oder die Maßeinheit geändert wird, müssen die Einstellungen für die Ausgänge geprüft werden (siehe Kapitel 22).

12.2 Umschalten zwischen den Kanälen

Wenn mehr als ein Messkanal vorhanden/aktiviert ist, kann während der Messung die Anzeige für die Messwerte folgendermaßen angepasst werden:

- AutoMux-Modus
 - alle Kanäle
 - nur Verrechnungskanäle
- HumanMux-Modus

Mit Taste 1 wird zwischen den Modi umgeschaltet.

12.2.1 AutoMux-Modus

Im AutoMux-Modus sind die Anzeige und der Messprozess synchronisiert. Der Kanal, auf dem gerade gemessen wird, wird links in der oberen Zeile angezeigt.

Die Messwerte für diesen Messkanal werden, wie im Programmzweig *Ausgabeoptionen* konfiguriert (siehe Abschnitt 12.1), angezeigt. Wenn der Messkanalschalter zum nächsten Kanal schaltet, wird die Anzeige aktualisiert.

A:Volumenstrom
54.5 m³/h

B:Strömungsgesch
1.25 m/s

Voreinstellung ist der AutoMux-Modus. Er wird nach einer Initialisierung des Messumformers aktiviert.

Alle Kanäle

Es werden die Messwerte aller Kanäle (Mess- und Verrechnungskanäle) angezeigt. Nach min. 1.5 s wird zum nächsten aktiven Kanal geschaltet.

Nur Verrechnungskanäle

Es werden nur die Messwerte der Verrechnungskanäle angezeigt. Nach min. 1.5 s wird zum nächsten aktiven Verrechnungskanal weitergeschaltet.

Der Modus kann nur aktiviert werden, wenn min. 2 Verrechnungskanäle aktiv sind.

12.2.2 HumanMux Modus

Im HumanMux-Modus werden die Messwerte eines einzelnen Kanals angezeigt. Die Messung auf den anderen Kanälen wird fortgeführt, aber nicht angezeigt.

B:Strömungsgesch 1.25 m/s

Der gewählte Kanal wird in der oberen Zeile links angezeigt.

Drücken Sie Taste , um den nächsten aktivierten Kanal anzuzeigen. Die Messwerte für den ausgewählten Kanal werden angezeigt, wie im Programmzweig *Ausgabeoptionen* konfiguriert (siehe Abschnitt 12.1).

12.3 Anpassen der Anzeige

Während der Messung kann die Anzeige so angepasst werden, dass zwei Messwerte gleichzeitig angezeigt werden (einer in jeder Zeile der Anzeige). Dies hat keinen Einfluss auf die Mengenzählung, das Speichern der Messwerte, die Messwertübertragung usw.

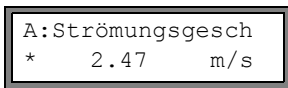
In der oberen Zeile können folgende Informationen angezeigt werden:

Anzeige	Erklärung
BATT=	Ladezustand des Akkus
Massestrom=	Bezeichnung der Messgröße
A: +8.879 m ³	Werte der Mengenzähler, falls aktiviert
Tx=	dem Kanal zugeordnete Temperaturen und ihre Differenz, falls die Temperatur gemessen wird
full=	Datum und Zeitpunkt, an dem der Messwertspeicher voll sein wird, falls aktiviert
Mode=	Messmodus
L=	Sensorabstand
Rx=	Alarmzustandsanzeige, falls aktiviert (siehe Abschnitt 22.7.5) und falls Alarmausgänge aktiviert sind (siehe Abschnitt 22.7)
δc=	Differenz zwischen gemessener Schallgeschwindigkeit und der Schallgeschwindigkeit eines ausgewählten Vergleichsmediums, falls aktiviert (siehe Abschnitt 17.3)
	Statuszeile (siehe Abschnitt 12.4)

In der unteren Zeile können die Messwerte der im Programmzweig *Ausgabeoptionen* gewählten Messgröße angezeigt werden:

Anzeige	Erklärung
12.3 m/s	Strömungsgeschwindigkeit
1423 m/s	Schallgeschwindigkeit
124 kg/h	Massenstrom
15 m ³ /h	Volumenstrom
12 kW	Wärmestrom

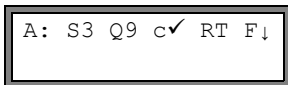
Mit Taste kann während der Messung die Anzeige in der oberen Zeile geändert werden, mit Taste in der unteren Zeile.



Das Zeichen * bedeutet, dass der angezeigte Wert (hier: Strömungsgeschwindigkeit) nicht die gewählte Messgröße ist.

12.4 Statuszeile

Wichtige Daten der laufenden Messung sind in der Statuszeile zusammengefasst. Qualität und Präzision der laufenden Messung können so beurteilt werden.



Mit Taste kann während der Messung in der oberen Zeile zur Statuszeile gescrollt werden.

	Wert	Bedeutung
S	0	< 5 %

	9	≥ 90 %
Q	0	< 5 %

	9	≥ 90 %
c		Schallgeschwindigkeit Vergleich der gemessenen und der erwarteten Schallgeschwindigkeit des Mediums. Die erwartete Schallgeschwindigkeit wird aus den Medienparametern berechnet (im Programmzweig <i>Parameter</i> ausgewähltes Medium, Temperaturabhängigkeit, Druckabhängigkeit).

	Wert	Bedeutung
c	√	ok, entspricht dem erwarteten Wert
	↑	> 20 % des erwarteten Wertes
	↓	< 20 % des erwarteten Wertes
	?	unbekannt, kann nicht gemessen werden
R		Strömungsprofil Information über das Strömungsprofil, basierend auf der Reynoldszahl
	T	vollständig turbulentes Strömungsprofil
	L	vollständig laminares Strömungsprofil
	↕	die Strömung befindet sich im Übergangsbereich zwischen laminarer und turbulenter Strömung
	?	unbekannt, kann nicht berechnet werden
F		Strömungsgeschwindigkeit Vergleich der gemessenen Strömungsgeschwindigkeit mit den Strömungsgrenzwerten des Systems
	√	ok, die Strömungsgeschwindigkeit liegt nicht im kritischen Bereich
	↑	die Strömungsgeschwindigkeit ist höher als der aktuelle Grenzwert
	↓	die Strömungsgeschwindigkeit ist geringer als die aktuelle Schleichmenge (auch wenn sie nicht Null gesetzt wird)
	0	die Strömungsgeschwindigkeit liegt im Grenzbereich der Messmethode
	?	unbekannt, kann nicht gemessen werden

12.5 Sensorabstand

L= (51.2) 50.8 mm 54.5 m3/h

Durch Drücken der Taste ist es während der Messung möglich, zur Anzeige des Sensorabstands zu scrollen.

Der optimale Sensorabstand wird in Klammern angezeigt (hier: 51.2 mm), dahinter der eingegebene Sensorabstand (hier: 50.8 mm).

Der optimale Sensorabstand kann sich während der Messung ändern (z.B. aufgrund von Temperaturschwankungen).

Eine Abweichung vom optimalen Sensorabstand (hier: -0.4 mm) wird intern kompensiert.

Hinweis! Ändern Sie nie den Sensorabstand während der Messung!

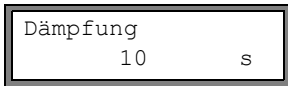
13 Weitere Messfunktionen

13.1 Dämpfungszahl

Jeder angezeigte Messwert ist ein gleitender Mittelwert über alle Messwerte der letzten x Sekunden, wobei x die Dämpfungszahl ist. Eine Dämpfungszahl gleich 1 s bedeutet, dass die Messwerte nicht gemittelt werden, da die Messrate ungefähr 1/s beträgt.

Der voreingestellte Wert von 10 s ist für normale Durchflussbedingungen geeignet. Stark schwankende Werte, verursacht durch eine größere Dynamik der Strömung, erfordern eine höhere Dämpfungszahl.

Wählen Sie den Programmzweig *Ausgabeoptionen*. Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt *Dämpfung* angezeigt wird.



Geben Sie die Dämpfungszahl ein. Drücken Sie ENTER.

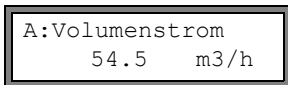
Drücken Sie Taste BRK, um zum Hauptmenü zurückzukehren.


13.2 Mengenzähler

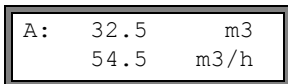
Wärmemenge, Gesamtvolumen oder Gesamtmasse des Mediums an der Messstelle kann bestimmt werden.

Es gibt zwei Mengenzähler, einen für die positive Flussrichtung, einen für die negative Flussrichtung. Die für die Mengenzählung benutzte Maßeinheit entspricht der Wärme-, Volumen- oder Masseneinheit, die für die Messgröße ausgewählt wurde.

Der Wert eines Mengenzählers besteht aus max. 11 Zeichen, einschließlich max. 4 Dezimalstellen. Für das Anpassen der Anzahl der Dezimalstellen siehe Abschnitt 18.7.



Um die Mengenzähler zu aktivieren, drücken Sie Taste  während der Messung (siehe Tab. 13.1).



Der Wert des Mengenzählers wird in der oberen Zeile angezeigt (hier: das Volumen, das seit Aktivierung der Mengenzähler an der Messstelle in Flussrichtung vorbeigeströmt ist).

Tab. 13.1: Tasten zur Anzeige des Mengenzählers

Aktivierung	Taste  während der Messung drücken
Deaktivierung	dreimal Taste  während der Messung drücken
Anzeige des Mengenzählers für die positive Flussrichtung	Taste  während der Messung drücken
Anzeige des Mengenzählers für die negative Flussrichtung	Taste  während der Messung drücken

Tab. 13.1: Tasten zur Anzeige des Mengenzählers

Zurücksetzen der Mengenzähler auf Null

dreimal Taste  während der Messung drücken

Auswahl der Mengenzähler zum Speichern

A:KEINE ZÄHLUNG!
3.5 m/s

Diese Fehlermeldung wird angezeigt, wenn die Mengenzähler eines Messkanals, auf dem die Strömungsgeschwindigkeit gemessen wird, aktiviert werden sollen. Die Strömungsgeschwindigkeit kann nicht totalisiert werden.

Hinweis!

Die Mengenzähler werden nur für den Messkanal aktiviert, dessen Messwerte gerade angezeigt werden.

Hinweis!

Ein Tastendruck wirkt sich nur auf die Mengenzähler aus, wenn der Mengenzähler in der oberen Zeile angezeigt wird.

Es ist möglich, nur den Wert des angezeigten Mengenzählers oder einen Wert je Flussrichtung zu speichern. Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Speichern\Mengen speichern`.

Mengen speichern
eine >BEIDE<

Wenn `eine` gewählt ist, wird nur der Wert des gerade angezeigten Mengenzählers gespeichert.

Wenn `beide` gewählt ist, werden die Werte der Mengenzähler für beide Flussrichtungen gespeichert.

Drücken Sie ENTER.

Beim Stoppen der Messung

Das Verhalten der Mengenzähler nach einem Stopp der Messung oder nach dem RESET des Messumformers wird in `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung\Quantity recall` eingestellt.

Quantity recall
aus >EIN<

Wenn `ein` gewählt ist, werden die Werte der Mengenzähler gespeichert und für die nächste Messung verwendet.

Wenn `aus` gewählt ist, werden die Mengenzähler auf Null zurückgesetzt.

Bei Wärmestrommessung

Während der Wärmestrommessung ist es möglich, die Werte des Wärmemengenzählers und des Volumenzählers zu speichern und auszugeben. Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung\heat+flow quant. aus`.

```
heat+flow quant.
aus          >EIN<
```

Wählen Sie **ein**, um während der Wärmemengenmessung die Werte des Wärmemengenzählers und des Volumenzählers zu speichern und auszugeben.

Drücken Sie ENTER.

13.2.1 Überlauf der Mengenzähler

Das Verhalten der Mengenzähler bei Überlauf kann eingestellt werden:

Ohne Überlauf

- Der Wert des Mengenzählers steigt bis zur internen Begrenzung von 10^{38} .
- Die Werte werden, falls erforderlich, in Exponentialschreibweise ($\pm 1.00000E10$) angezeigt. Der Mengenzähler kann nur manuell auf Null zurückgesetzt werden.

Mit Überlauf

- Der Mengenzähler wird automatisch auf Null zurückgesetzt, sobald ± 9999999999 erreicht ist.

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung\Quant. wrapping.`

```
Quant. wrapping
aus          >EIN<
```

Wählen Sie **ein**, um mit Überlauf zu arbeiten. Wählen Sie **aus**, um ohne Überlauf zu arbeiten. Drücken Sie ENTER.

Unabhängig von der Einstellung können die Mengenzähler manuell auf Null zurückgesetzt werden.

Hinweis!

Das Überlaufen eines Mengenzählers wirkt sich auf alle Ausgabekanäle aus, z.B. auf den Messwertspeicher, die Online-Übertragung.

Die Ausgabe der Summe beider Mengenzähler (die Durchsatzmenge ΣQ) über einen Ausgang ist nach dem ersten Überlaufen (wrapping) eines der beteiligten Mengenzähler nicht mehr gültig.

Um das Überlaufen eines Mengenzählers zu melden, muss ein Alarmausgang mit der Schaltbedingung `MENGE` und dem Typ `HALTEND` aktiviert werden.

13.3 Einstellungen des HybridTrek-Modus

Der HybridTrek-Modus verbindet den TransitTime-Modus und den NoiseTrek-Modus. Bei einer Messung im HybridTrek-Modus schaltet der Messumformer abhängig von dem Gas- und Feststoffanteil im Medium automatisch zwischen dem TransitTime- und dem NoiseTrek-Modus, um gültige Messwerte zu erhalten.

Hinweis!

Der TransitTime-Modus sollte wegen seiner höheren Messgenauigkeit gegenüber dem NoiseTrek-Modus bevorzugt verwendet werden.

```
Enable NoiseTrek
aus >EIN<
```

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung`. Drücken Sie ENTER, bis der Listeneintrag `Enable NoiseTrek` angezeigt wird. Wählen Sie `ein`, um den NoiseTrek-Modus freizugeben, `aus`, um ihn zu sperren. Drücken Sie ENTER.

```
Auto NoiseTrek ?
nein >JA<
```

Wählen Sie `nein`, um das automatische Umschalten zwischen dem TransitTime- und dem NoiseTrek-Modus zu deaktivieren. Wenn `nein` gewählt wird, kann der NoiseTrek-Modus während der Messung nur manuell aktiviert und deaktiviert werden.

Wählen Sie `ja`, um das automatische Umschalten zwischen dem TransitTime- und dem NoiseTrek-Modus zu aktivieren. Wenn `ja` gewählt wird, kann der NoiseTrek-Modus während der Messung auch manuell aktiviert und deaktiviert werden.

Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nur, wenn der NoiseTrek-Modus freigegeben wurde.

```
TT-Failed |After
→NoiseTrek | 40s
```

Wenn das automatische Umschalten zwischen dem TransitTime- und dem NoiseTrek-Modus aktiviert wurde, müssen die Umschaltparameter konfiguriert werden.

Geben Sie die Zeit ein, nach der der Messumformer bei Fehlen gültiger Messwerte im TransitTime-Modus in den NoiseTrek-Modus umschalten soll. Wenn 0 (Null) eingegeben wird, schaltet der Messumformer nicht in den NoiseTrek-Modus um.

```
NT-Failed |After
→TransTime | 60s
```

Geben Sie die Zeit ein, nach der der Messumformer bei Fehlen gültiger Messwerte im NoiseTrek-Modus in den TransitTime-Modus umschalten soll. Wenn 0 (Null) eingegeben wird, schaltet der Messumformer nicht in den TransitTime-Modus um.

Bei Vorhandensein gültiger Messwerte im NoiseTrek-Modus kann regelmäßig in den TransitTime-Modus umgeschaltet werden, um zu prüfen, ob eine Messung im TransitTime-Modus wieder möglich ist. Der Zeitabstand und die Dauer der Prüfung des TransitTime-Modus werden folgendermaßen eingestellt:

```
NT-Ok,but | Each
check TT | 300s
```

Geben Sie die Zeit ein, nach der der Messumformer in den TransitTime-Modus umschalten soll. Wenn 0 (Null) eingegeben wird, schaltet der Messumformer nicht in den TransitTime-Modus um.

```
Keep TT | For
checking | 5s
```


Geben Sie die Zeit ein, nach der der Messumformer bei Fehlen gültiger Messwerte im TransitTime-Modus wieder in den NoiseTrek-Modus umschalten soll.

Beispiel:

TT-Failed →NoiseTrek: After 40s
 NT-Failed →TransTime: After 60s
 NT-Ok, but check TT: Each 300s
 Keep TT checking: For 5s

Wenn im TransitTime-Modus 40 s lang keine Messung möglich ist, schaltet der Messumformer in den NoiseTrek-Modus um. Wenn im NoiseTrek-Modus 60 s lang keine Messung möglich ist, schaltet der Messumformer zurück in den TransitTime-Modus um.

Wenn die Messung im NoiseTrek-Modus gültige Messwerte liefert, schaltet der Messumformer alle 300 s in den TransitTime-Modus um. Wenn im TransitTime-Modus 5 s lang keine Messung möglich ist, schaltet der Messumformer zurück in den NoiseTrek-Modus. Wenn im TransitTime-Modus innerhalb von 5 s ein gültiger Messwert erhalten wird, arbeitet der Messumformer im TransitTime-Modus weiter.

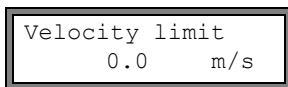
Um während der Messung manuell zwischen dem TransitTime-Modus und dem NoiseTrek-Modus umzuschalten, drücken Sie die Taste .

13.4 Oberer Grenzwert der Strömungsgeschwindigkeit

In stark gestörten Umgebungen können einzelne Ausreißer bei den Messwerten der Strömungsgeschwindigkeit auftreten. Wenn die Ausreißer nicht verworfen werden, wirken sie sich auf alle abgeleiteten Messgrößen aus, die dann für die Integration ungeeignet sind (z.B. Impulsausgänge).

Es ist möglich, alle gemessenen Strömungsgeschwindigkeiten zu ignorieren, die einen voreingestellten oberen Grenzwert überschreiten. Diese Messwerte werden als Ausreißer markiert.

Der obere Grenzwert der Strömungsgeschwindigkeit wird in `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung\Velocity limit` eingestellt.



Geben Sie 0 (Null) ein, um die Überprüfung auf Ausreißer auszuschalten.

Geben Sie einen Grenzwert > 0 ein, um die Überprüfung auf Ausreißer einzuschalten. Die gemessene Strömungsgeschwindigkeit wird dann mit dem eingegebenen oberen Grenzwert verglichen.

Drücken Sie ENTER.

Wenn die Strömungsgeschwindigkeit größer als der obere Grenzwert ist,

- wird die Strömungsgeschwindigkeit als ungültig markiert. Die Messgröße kann nicht bestimmt werden.
- leuchtet die LED des Messkanals rot
- wird hinter der Maßeinheit "!" angezeigt (im normalen Fehlerfall wird "?" angezeigt)

Hinweis! Wenn der obere Grenzwert zu niedrig ist, ist eine Messung unter Umständen nicht möglich, da die meisten Messwerte als "ungültig" markiert werden.

13.5 Schleichmenge

Die Schleichmenge ist ein unterer Grenzwert für die Strömungsgeschwindigkeit. Alle gemessenen Strömungsgeschwindigkeiten, die den Grenzwert unterschreiten, und ihre abgeleiteten Werte werden auf Null gesetzt.

Die Schleichmenge kann von der Flussrichtung abhängen oder auch nicht. Die Schleichmenge wird in `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung\Sleichmenge` eingestellt.

Sleichmenge
absolut >SIGN<

Wählen Sie `sign`, um eine Schleichmenge abhängig von der Flussrichtung festzulegen. Es werden zwei unabhängige Grenzwerte für die positive und die negative Strömungsgeschwindigkeit festgelegt.

Wählen Sie `absolut`, um eine Schleichmenge unabhängig von der Flussrichtung festzulegen. Es wird ein Grenzwert für den Absolutwert der Strömungsgeschwindigkeit festgelegt.

Drücken Sie ENTER.

Sleichmenge
factory >USER<

Wählen Sie `factory`, um den voreingestellten Grenzwert 2.5 cm/s (0.025 m/s) für die Schleichmenge zu verwenden.

Wählen Sie `user`, um die Schleichmenge einzugeben.

Drücken Sie ENTER.

Wenn `Sleichmenge\sign` und `user` ausgewählt ist, müssen zwei Werte eingegeben werden:

+Schleichmenge
2.5 cm/s

Geben Sie die Schleichmenge ein. Drücken Sie ENTER.

Alle positiven Werte der Strömungsgeschwindigkeit, die kleiner als dieser Grenzwert sind, werden auf Null gesetzt.

-Schleichmenge
-2.5 cm/s

Geben Sie die Schleichmenge ein. Drücken Sie ENTER.

Alle negativen Werte der Strömungsgeschwindigkeit, die größer als dieser Grenzwert sind, werden auf Null gesetzt.

Wenn `Schleichmenge\absolut` und `user` ausgewählt ist, muss nur ein Wert eingegeben werden:

```
Schleichmenge
  2.5 cm/s
```

Geben Sie die Schleichmenge ein. Drücken Sie ENTER.
Der Absolutwert aller Werte der Strömungsgeschwindigkeit, die kleiner als dieser Grenzwert sind, wird auf Null gesetzt.

13.6 Unkorrigierte Strömungsgeschwindigkeit

Für spezielle Anwendungen ist die unkorrigierte Strömungsgeschwindigkeit von Interesse.

Die Profilkorrektur der Strömungsgeschwindigkeit wird in `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung\Strömungsgesch` aktiviert.

```
Strömungsgesch
>NORMAL< unkor.
```

Wählen Sie `normal`, um die Strömungsgeschwindigkeit mit Profilkorrektur anzuzeigen und auszugeben.

Wählen Sie `unkorr.`, um die Strömungsgeschwindigkeit ohne Profilkorrektur anzuzeigen. Drücken Sie ENTER.

```
A:PROFILE CORR.
>NEIN< ja
```

Wenn `unkorr.` ausgewählt ist, wird bei jeder Auswahl des Programmzweigs `Messen` gefragt, ob die Profilkorrektur benutzt werden soll.

```
A:STRÖMUNGSGESCH
  2.60 m/s
```

Wenn `nein` ausgewählt ist, wird die Profilkorrektur ausgeschaltet.

Alle Messgrößen werden mit der unkorrigierten Strömungsgeschwindigkeit berechnet.

Während der Messung wird die Bezeichnung der Messgröße in Großbuchstaben angezeigt, um darauf hinzuweisen, dass der Wert unkorrigiert ist.

Drücken Sie ENTER

```
A:PROFILE CORR.
nein >JA<
```

Wenn `ja` ausgewählt ist, wird die unkorrigierte Strömungsgeschwindigkeit nur verwendet, wenn die Strömungsgeschwindigkeit als Messgröße im Programmzweig `Ausgabeoptionen` ausgewählt wurde.

Alle anderen Messgrößen (Volumenstrom, Massenstrom usw.) werden mit der korrigierten Strömungsgeschwindigkeit ermittelt.

Während der Messung wird die Bezeichnung der Messgröße Strömungsgeschwindigkeit in Großbuchstaben angezeigt, um darauf hinzuweisen, dass der Wert unkorrigiert ist.

Drücken Sie ENTER.

```
A: Strömungsgesch
*U  54.5    m/s
```

In beiden Fällen kann auch die korrigierte Strömungsgeschwindigkeit angezeigt werden.

Scrollen Sie mit Taste bis zur Anzeige der Strömungsgeschwindigkeit. Die unkorrigierte Strömungsgeschwindigkeit ist mit einem U gekennzeichnet.

Unkorrigierte Strömungsgeschwindigkeiten, die zu einem PC übertragen werden, sind mit `unkorr.` gekennzeichnet.

13.7 Messen hochdynamischer Durchflüsse (FastFood-Modus)

Der FastFood-Modus ermöglicht die Messung rasch veränderlicher Durchflüsse.

Eine kontinuierliche Anpassung an wechselnde Messbedingungen wie im normalen Messmodus wird im FastFood-Modus nur teilweise realisiert.

- Die Schallgeschwindigkeit des Mediums wird nicht gemessen. Es wird stattdessen die in der internen Stoffdatenbank gespeicherte Schallgeschwindigkeit verwendet unter Berücksichtigung der im Programmzweig `Parameter` eingegebenen Medientemperatur (oder der gemessenen Temperatur, wenn die Medientemperatur gemessen wird).
- Ein Messkanalwechsel ist nicht möglich.
- Die Eingänge und Ausgänge können unverändert genutzt werden.
- Die Messwerte werden wie gewöhnlich gespeichert.
- Der FastFood-Modus muss freigegeben und aktiviert werden.

13.7.1 Freigabe/Sperren des FastFood-Modus

Geben Sie HotCode **007022** direkt nach dem Einschalten des Messumformers ein.

```
Enable FastFood
nein          >JA<
```

Wählen Sie `ja`, um den FastFood-Modus freizugeben, `nein`, um ihn zu sperren.

13.7.2 Ablagerate des FastFood-Modus

```
Ablagerate
70          ms
```

Wenn der FastFood-Modus freigegeben ist, muss im Programmzweig `Ausgabeoptionen` eine Ablagerate in ms eingegeben werden.

Drücken Sie ENTER.

13.7.3 Aktivierung/Deaktivierung des FastFood-Modus

Wenn der FastFood-Modus freigegeben ist und eine Messung gestartet wurde, läuft zunächst noch der normale Messmodus (d.h. Mehrkanalbetrieb mit dauernder Anpassung an die Messbedingungen). Wenn der Messwertspeicher aktiviert ist, werden die Messwerte nicht gespeichert.

A:Volumenstrom
54.5 m3/h

Drücken Sie Taste , um auf dem Messkanal, der gerade angezeigt wird, den FastFood-Modus zu aktivieren/deaktivieren.

A:Mode=FastFood
54.5 m3/h

Scrollen Sie mit Taste in der oberen Zeile, bis der aktivierte Messmodus A:Mode=FastFood oder A:Mode=TransTime angezeigt wird.

Wenn der Messwertspeicher aktiviert ist, wird ein neuer Datensatz angelegt und das Speichern der Messwerte beginnt. Wenn der FastFood-Modus deaktiviert wird oder die Messung gestoppt wird, wird das Speichern beendet.

Hinweis!

Die Werte der aktuellen Messwertreihe werden gelöscht, wenn der FastFood-Modus deaktiviert und dann wieder aktiviert wird, ohne dass die Messung gestoppt wurde.

Die Werte der aktuellen Messwertreihe bleiben erhalten, wenn die Messung beendet wurde, bevor der FastFood-Modus erneut aktiviert wird. Beim Starten der nächsten Messung wird eine neue Messwertreihe erzeugt.

13.8 Verrechnungskanäle

Zusätzlich zu den Ultraschallmesskanälen hat der Messumformer zwei virtuelle Verrechnungskanäle Y und Z. Über die Verrechnungskanäle können die Messwerte der Messkanäle A und B verrechnet werden.

Das Rechenergebnis ist der Messwert des ausgewählten Verrechnungskanals. Dieser Messwert ist den Messwerten eines Messkanals gleichwertig. Alle Operationen, die mit den Messwerten eines Messkanals möglich sind (Mengenählung, Online-Übertragung, Speichern, Ausgänge usw.), können auch mit den Werten eines Verrechnungskanals durchgeführt werden.

13.8.1 Eigenschaften der Verrechnungskanäle

Im Programmzweig `Parameter` müssen die Messkanäle, die verrechnet werden sollen, sowie die Verrechnungsfunktion eingegeben werden.

Ein Verrechnungskanal kann nicht gedämpft werden. Die Dämpfungszahl muss für jeden der beiden Messkanäle gesondert eingestellt werden.

Für jeden Verrechnungskanal können zwei Schleichmengen festgelegt werden. Die Schleichmenge basiert nicht wie bei den Messkanälen auf der Strömungsgeschwindigkeit. Sie wird stattdessen in der Maßeinheit der Messgröße festgelegt, die für den Verrechnungskanal gewählt wurde. Während der Messung werden die Verrechnungswerte mit den Schleichmengen verglichen und, falls erforderlich, auf Null gesetzt.

Ein Verrechnungskanal liefert gültige Messwerte, wenn mindestens ein Messkanal gültige Messwerte liefert.

13.8.2 Parametrieren eines Verrechnungskanals

```
Parameter      ↑
für Kanal      Y:
```

Wählen Sie im Programmzweig `Parameter` einen Verrechnungskanal (Y oder Z). Drücken Sie ENTER.

```
Verrechnung:
Y= A - B
```

Die aktuelle Verrechnungsfunktion wird angezeigt. Drücken Sie ENTER, um die Funktion zu bearbeiten.

```
>CH1< funct ch2↑
  A      -      B
```

In der oberen Zeile werden drei Auswahllisten angezeigt:

- Auswahl des ersten Messkanals (`ch1`)
- Auswahl der Verrechnungsfunktion (`funct`)
- Auswahl des zweiten Messkanals (`ch2`)

Wählen Sie eine Auswahlliste mit Taste `4` oder `6`.

Die Listeneinträge werden in der unteren Zeile angezeigt.

Scrollen Sie mit Taste `8` und `2` durch die Auswahlliste. Als Eingangskanal können alle Messkanäle sowie deren Absolutwerte gewählt werden.

Es können folgende Verrechnungsfunktionen eingestellt werden:

- `-`: $Y = ch1 - ch2$
- `+`: $Y = ch1 + ch2$
- `(+)/2`: $Y = (ch1 + ch2)/2$
- `(+)/n`: $Y = (ch1 + ch2)/2$
- `|-|`: $Y = |ch1 - ch2|$

Drücken Sie ENTER.

```
Y: is valid if
A: and B: valid
```

Diese Meldung wird nach der Parametrierung des Verrechnungskanals angezeigt, wenn die Verrechnungsfunktion `(+)/2` gewählt wird. Die Messwerte des Verrechnungskanals (hier: Y) sind gültig, wenn die Messwerte beider Messkanäle (hier: A und B) gültig sind. Wenn nur ein Messkanal gültige Messwerte liefert, sind die Messwerte des Verrechnungskanals ungültig.

```
Y: is valid if
A: or B: valid
```

Diese Meldung wird nach der Parametrierung des Verrechnungskanals angezeigt, wenn die Verrechnungsfunktion `(+)/n` gewählt wird. Die Messwerte des Verrechnungskanals (hier: Y) sind gültig, wenn die Messwerte mindestens eines der Messkanäle (hier: A oder B) gültig sind. Wenn nur ein Messkanal gültige Messwerte liefert, werden diese Messwerte für den Verrechnungskanal übernommen.

13.8.3 Ausgabeoptionen für einen Verrechnungskanal

Ausgabeoptionen
für Kanal Y:

Wählen Sie einen Verrechnungskanal im Programm-
zweig Ausgabeoptionen. Drücken Sie ENTER.

Meßgröße
Massestrom

Wählen Sie die zu berechnende Messgröße. Drücken
Sie ENTER.

Achten Sie darauf, dass die für den Verrechnungskanal gewählte Messgröße aus den
Messgrößen der gewählten Messkanäle berechnet werden kann. Tab. 13.2 zeigt die
möglichen Kombinationen.

Tab. 13.2: Messgröße des Verrechnungskanals

Messgröße des Verrechnungskanals	mögliche Messgröße des ersten Messkanals (ch1)				mögliche Messgröße des zweiten Messkanals (ch2)			
	Strömungs- geschwindig- keit	Volumen- strom	Massen- strom	Wärmestrom	Strömungs- geschwindig- keit	Volumen- strom	Massen- strom	Wärmestrom
Strömungsgeschwindigkeit	x	x	x	x	x	x	x	x
Volumenstrom		x	x	x		x	x	x
Massenstrom		x	x	x		x	x	x
Wärmestrom				x				x

Beispiel 1: Die Differenz der Volumenflüsse der Messkanäle A und B soll ermit-
telt werden.

Die Messgröße von Kanal A und B kann der Volumenstrom oder
der Massenstrom sein, nicht jedoch die Strömungsgeschwindigkeit.
Die Messgrößen der beiden Messkanäle müssen nicht identisch
sein (Kanal A = Massenstrom, Kanal B = Volumenstrom).

Beispiel 2: Zur Ermittlung der Wärmestromdifferenz muss die Messgröße der
beiden Eingangskanäle der Wärmestrom sein.

Masse in:
kg/h

Wählen Sie die Maßeinheit. Drücken Sie ENTER.

Für jeden Verrechnungskanal können zwei Schleichmengen festgelegt werden. Sie werden in der Maßeinheit der Messgröße festgelegt, die für den Verrechnungskanal gewählt wurde.

```
+Schleichmenge
  1.00 kg/h
```

Alle positiven Verrechnungswerte, die kleiner als der Grenzwert sind, werden auf 0 gesetzt.

```
-Schleichmenge
 -2.00 kg/h
```

Alle negativen Verrechnungswerte, die größer als der Grenzwert sind, werden auf 0 gesetzt.

```
Meßdaten speich.
>NEIN< ja
```

Der Messwertspeicher kann aktiviert/deaktiviert werden. Drücken Sie ENTER.

13.8.4 Messen mit Verrechnungskanälen

```
par >MES< opt sf
Messen
```

Wählen Sie den Programmzweig *Messen*. Drücken Sie ENTER.

```
KANAL: A B >Y< Z
MESSEN ✓ ✓ ✓ .
```

Aktivieren Sie die erforderlichen Kanäle. Verrechnungskanäle werden wie ein Messkanal aktiviert oder deaktiviert. Drücken Sie ENTER.

```
WARNUNG! KANAL
      B: INAKTIV!
```

Wenn ein Messkanal nicht aktiviert worden ist, der für einen aktivierten Verrechnungskanal benötigt wird, wird eine Warnung angezeigt. Drücken Sie ENTER.

Positionieren Sie die Sensoren für alle aktivierten Messkanäle. Die Messung wird anschließend automatisch gestartet.

```
Y: Strömungsgesch
  53.41 m/s
```

Wenn ein Verrechnungskanal aktiviert ist, wird zu Beginn der Messung automatisch der HumanMux-Modus (siehe Abschnitt 13.2.2) ausgewählt und es werden die Messwerte des Verrechnungskanals angezeigt.

Wenn der AutoMux-Modus ausgewählt wird, werden abwechselnd die Messwerte der Messkanäle, aber nicht der Verrechnungskanäle angezeigt.

```
Y: A - B
  53.41 m/s
```

Drücken Sie Taste zur Anzeige der Verrechnungsfunktion.

Drücken Sie Taste , um die Messwerte der verschiedenen Kanäle anzuzeigen.

13.9 Änderung des Grenzwerts für den Rohrinne Durchmesser

Es ist möglich, den unteren Grenzwert des Rohrinne Durchmessers für einen gegebenen Sensortyp zu ändern.

Geben Sie HotCode **071001** direkt nach dem Einschalten des Messumformers ein.

DNmin Q-Sensor
15 mm

Geben Sie den unteren Grenzwert für den Rohrinne Durchmesser des angezeigten Sensortyps ein. Drücken Sie ENTER, um den nächsten Sensortyp auszuwählen.

Hinweis!

Bei Einsatz eines Sensors unterhalb seines empfohlenen Rohrinne Durchmessers kann sich eine Messung als unmöglich erweisen.

14 Messwertspeicher und Datenübertragung

Der Messumformer hat einen Messwertspeicher, in dem die Messdaten während der Messung gespeichert werden (siehe Abschnitt 14.1).

Die Messdaten können über die serielle Schnittstelle an einen PC übertragen werden (siehe Abschnitt 14.2).

Für den Anschluss der seriellen Schnittstelle siehe Abschnitt 6.7 (FLUXUS F601) oder Abschnitt 7.7 (FLUXUS F608).

14.1 Messwertspeicher

Folgende Messdaten werden gespeichert:

- Datum
- Uhrzeit
- Messstellennummer
- Rohrparameter
- Medienparameter
- Sensordaten
- Schallweg (Reflex- oder Durchstrahlungsanordnung)
- Sensorabstand
- Dämpfungszahl
- Ablagerate
- Messgröße
- Maßeinheit
- Messwerte (Messgröße und Eingangsgrößen)
- Werte der Mengenzähler (falls die Mengenzähler aktiviert sind)
- Diagnosewerte (falls Speichern der Diagnosewerte aktiviert ist)

Um die Messdaten zu speichern, muss der Messwertspeicher aktiviert werden (siehe Abschnitt 14.1.1).

Der verfügbare Messwertspeicher kann angezeigt werden (siehe Abschnitt 14.1.6).

Das Speichern jedes Messwerts wird akustisch signalisiert. Dieses Signal kann deaktiviert werden (siehe Abschnitt 14.1.3 unter Akustisches Signal).

14.1.1 Aktivieren/Deaktivieren des Messwertspeichers

```
Ausgabeoptionen ↓
für Kanal      A:
```

Wählen Sie im Programmzweig *Ausgabeoptionen* den Kanal, für den der Messwertspeicher aktiviert werden soll. Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nicht, wenn der Messumformer nur einen Messkanal hat.

```
Meßdaten speich.
nein           >JA<
```

Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt *Meßdaten speich.* angezeigt wird.

Wählen Sie *ja*, um den Messwertspeicher zu aktivieren, *nein*, um ihn zu deaktivieren. Drücken Sie ENTER.

14.1.2 Ablagerate einstellen

Die Ablagerate ist die Frequenz, mit der die Messwerte übertragen oder gespeichert werden. Sie wird für jeden Kanal separat festgelegt.

Wenn die Ablagerate nicht eingestellt wird, wird die zuletzt gewählte Ablagerate verwendet.

Das Ablageintervall sollte mindestens der Anzahl der aktivierten Messkanäle entsprechen, z.B. Ablagerate eines Kanals bei 2 aktivierten Messkanälen: min. 2 s, empfohlen min. 4 s.

```
Ablagerate   ↑
alle 10 Sekunden
```

Wählen Sie eine Ablagerate oder `EXTRA` aus. Drücken Sie `ENTER`.

Diese Anzeige erscheint nur, wenn `Meßdaten speich.` und/oder `Serielle Ausgabe` aktiviert sind.

```
Ablagerate
      1      s
```

Wenn `EXTRA` gewählt wurde, geben Sie die Ablagerate ein. Drücken Sie `ENTER`.

14.1.3 Einstellungen für den Messwertspeicher

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Speichern`. Es gibt folgende Menüpunkte:

- Ringbuffer
- Ablagemodus
- Speichern der Mengenzähler
- Speichern der Signalamplitude
- Speichern der Schallgeschwindigkeit des Mediums
- Speichern der Diagnosewerte
- Start der Speicherung
- akustisches Signal beim Speichern

Ringbuffer

Die Einstellung des Ringbuffers hat Einfluss auf das Speichern der Messwerte, sobald der Messwertspeicher voll ist:

- Wenn der Ringbuffer aktiviert ist, halbiert sich der Messwertspeicher. Die jeweils ältesten Messwerte werden überschrieben. Ringbuffer wirkt sich nur auf den Speicherplatz aus, der bei der Aktivierung frei war. Falls mehr Speicherplatz benötigt wird, sollte der Messwertspeicher vorher gelöscht werden.
- Wenn der Ringbuffer deaktiviert ist, wird das Speichern der Messwerte beendet.

```
Ringbuffer
aus      >EIN<
```

Wählen Sie das Verhalten des Ringbuffers aus. Drücken Sie `ENTER`.

Ablagemodus

```
Ablage Modus
>SAMPLE<  average
```

Wählen Sie den Ablagemodus. Drücken Sie ENTER.

Wenn `sample` ausgewählt ist, wird der aktuelle Messwert für das Speichern und die Online-Übertragung verwendet.

Wenn `average` ausgewählt ist, wird der Mittelwert aller ungedämpften Messwerte eines Ablageintervalls für das Speichern und die Online-Übertragung verwendet.

Hinweis! Der Ablagemodus hat keinen Einfluss auf die Ausgänge.

Hinweis! Ablage Modus = `average`

Der Mittelwert der Messgröße wird berechnet sowie der Mittelwert weiterer Größen, die dem Messkanal zugeordnet wurden, z.B. die gemessenen Temperaturen.

Wenn die Ablagerate (siehe Abschnitt 14.1.2) < 5 s gewählt ist, wird `sample` verwendet.

Wenn kein Mittelwert über das gesamte Ablageintervall ermittelt werden konnte, wird der Wert als ungültig markiert. In der ASCII-Datei der gespeicherten Messdaten erscheint ??? für ungültige Mittelwerte des Messwerts, sowie ?UNDEF anstelle ungültiger Temperaturen.

Speichern der Mengenzähler

Siehe Abschnitt 13.2.

Speichern der Signalamplitude

```
Store Amplitude
aus           >EIN<
```

Wenn `ein` gewählt und der Messwertspeicher aktiviert ist, wird die Amplitude des gemessenen Signals zusammen mit den Messwerten gespeichert. Drücken Sie ENTER.

Speichern der Schallgeschwindigkeit des Mediums

```
Store c-Medium
aus           >EIN<
```

Wenn `ein` gewählt und der Messwertspeicher aktiviert ist, wird die Schallgeschwindigkeit des Mediums zusammen mit den Messwerten gespeichert. Drücken Sie ENTER.

Speichern der Diagnosewerte

```
Store diagnostic
aus           >EIN<
```

Wenn `ein` gewählt und der Messwertspeicher aktiviert ist, werden die Diagnosewerte zusammen mit den Messwerten gespeichert. Drücken Sie ENTER.

Start der Speicherung

Wenn es erforderlich ist, das Speichern der Messwerte bei mehreren Messgeräten gleichzeitig zu beginnen, kann ein Startzeitpunkt eingestellt werden.

```
Start logger  ↑
Promptly
```

Wählen Sie den Zeitpunkt, zu dem das Speichern gestartet werden soll.

Promptly: Das Speichern wird sofort gestartet.

On full 5 min.: Das Speichern wird bei den nächsten vollen 5 Minuten gestartet.

On full 10 min.: Das Speichern wird bei den nächsten vollen 10 Minuten gestartet.

On quarter hour: Das Speichern wird bei den nächsten vollen 15 Minuten gestartet.

On half hour: Das Speichern wird bei der nächsten halben Stunde gestartet.

On full hour: Das Speichern wird bei der nächsten vollen Stunde gestartet.

Beispiel: aktuelle Uhrzeit: 9:06 Uhr
 Einstellung: On full 10 min.
 Das Speichern wird um 9:10 Uhr gestartet.

Akustisches Signal beim Speichern

Laut Voreinstellung ertönt bei jedem Speichern oder bei der Messwertübertragung an einen angeschlossenen PC oder Drucker ein akustisches Signal. Das Signal kann in Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Speichern\Beep on storage deaktiviert werden.

```
Beep on storage
>ein<           aus
```

Wählen Sie aus, um das akustische Signal zu deaktivieren, ein, um es zu aktivieren. Drücken Sie ENTER.

14.1.4 Messung mit aktiviertem Messwertspeicher

- Starten Sie die Messung.

```
A:Meßstelle Nr.:
   xxx (↑↓←→)
```

Geben Sie die Messstellennummer ein. Drücken Sie ENTER.

Wenn in der unteren Zeile rechts Pfeile angezeigt werden, kann ASCII-Text eingegeben werden. Wenn Ziffern angezeigt werden, können nur Ziffern, Punkt und Bindestrich eingegeben werden.

Für die Einstellung des Eingabemodus siehe Abschnitt 17.2.3.

Wenn Ausgabeoptionen\Meßdaten speich. aktiviert und Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Ringbuffer deaktiviert ist, wird eine Meldung angezeigt, sobald der Messwertspeicher voll ist.

```
MESSWERTSPEICHER
IST VOLL!
```

Drücken Sie ENTER.

Die Fehlermeldung wird in regelmäßigen Abständen angezeigt.

Wenn keine andere Ausgabe (Online-Übertragung, Ausgänge) aktiviert ist, wird die Messung beendet.

Wenn eine andere Ausgabe aktiviert ist, wird die Messung fortgesetzt. Es wird nur das Speichern der Messwerte beendet.

14.1.5 Löschen der Messwerte

```
Sonderfunktion ↓
Meßwerte löschen
```

Wählen Sie Sonderfunktion\Meßwerte löschen. Drücken Sie ENTER.

```
Wirklich löschen
nein >JA<
```

Wählen Sie ja oder nein. Drücken Sie ENTER.

14.1.6 Verfügbarer Messwertspeicher

Wenn der Messwertspeicher leer ist und eine Messung mit einer Messgröße auf einem Messkanal ohne Speichern des Mengenzählers und weiterer Werte gestartet wird, können ca. 100 000 Messwerte gespeichert werden. Der max. verfügbare Messwertspeicher kann angezeigt werden:

```
Sonderfunktion ↓
Geräte-Info
```

Wählen Sie Sonderfunktion\Geräte-Info. Drücken Sie ENTER.

```
F60X-XXXXXXXXX
Frei: 18327
```

Typ und Seriennummer des Messumformers werden in der oberen Zeile angezeigt.

Der max. verfügbare Messwertspeicher wird in der unteren Zeile angezeigt (hier: 18 327 Messwerte können noch gespeichert werden). Drücken sie zweimal Taste ENTER, um zum Hauptmenü zurückzukehren.

Es können max. 100 Messwertreihen gespeichert werden. Die Anzahl von Messwertreihen hängt von der Gesamtzahl der Messwerte ab, die in den vorhergehenden Messwertreihen gespeichert wurden.

Während der Messung kann der Zeitpunkt, an dem der Messwertspeicher voll sein wird, angezeigt werden. Dabei werden alle aktivierten Kanäle, Mengenzähler und weitere Werte berücksichtigt.

```
full= 26.01/07:39
      54.5    m3/h
```

Scrollen Sie während der Messung mit Taste durch die Anzeigen der oberen Zeile.

```
last= 26.01/07:39
      54.5    m3/h
```

Wenn der Ringbuffer aktiviert ist und min. einmal übergelaufen ist, erscheint diese Anzeige.

14.2 Datenübertragung

Die Messdaten können über die serielle Schnittstelle RS232 an einen PC übertragen werden.

14.2.1 Online-Übertragung

Die Messdaten werden direkt während der Messung übertragen. Wenn der Messwertspeicher aktiviert ist, werden die Messwerte zusätzlich gespeichert.

Tab. 14.1: Übersicht Online-Übertragung

serielle Schnittstelle	Übertragung	siehe
RS232	Terminalprogramm	Abschnitt 14.2.5

14.2.2 Offline-Übertragung

Die Messdaten des Messwertspeichers werden übertragen.

Tab. 14.2: Übersicht Offline-Übertragung

serielle Schnittstelle	Übertragung	siehe
RS232	Terminalprogramm	Abschnitt 14.2.6
RS232	FluxData	Abschnitt 14.2.7

14.2.3 Formatierung der Messdaten

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\serielle Übertr.`

```
SER:kill spaces
aus      >EIN<
```

Wählen Sie ein, wenn Leerzeichen nicht übertragen werden sollen. Drücken Sie ENTER.

Die Dateigröße wird erheblich verringert (kürzere Übertragungszeit).

```
SER:decimalpoint
'.' >','<
```

Wählen Sie das Dezimaltrennzeichen, das für Gleitkommazahlen verwendet werden soll (Punkt oder Komma). Drücken Sie ENTER.

Diese Einstellung hängt von der Einstellung im Betriebssystem des PC ab.

```
SER:col-separat.
';' >'TAB'<
```

Wählen Sie das Zeichen, das zur Spaltentrennung verwendet werden soll (Semikolon oder Tabulator). Drücken Sie ENTER.

14.2.4 Übertragungsparameter

- der Messumformer sendet ASCII-CRLF
- max. Zeilenlänge: 255 Zeichen

RS232

- Voreinstellung: 9600 Bits/s, 8 Datenbits, gerade Parität, 2 Stoppbits, Protokoll RTS/CTS (Hardware Handshake)

Die Übertragungsparameter der RS232-Schnittstelle können geändert werden:

Geben Sie HotCode **232-0-** direkt nach dem Einschalten des Messumformers ein.

```
BAUD<data par st
9600 8bit EVEN 2
```

Stellen Sie die Übertragungsparameter in den 4 Auswahllisten ein. Drücken Sie ENTER.

- **baud**: Baudrate
- **data**: Anzahl der Datenbits
- **par**: Parität
- **st**: Anzahl der Stoppbits

14.2.5 Online-Übertragung der Daten an ein Terminalprogramm

- Starten Sie das Terminalprogramm.
- Geben Sie die Übertragungsparameter in das Terminalprogramm ein (siehe Abschnitt 14.2.4). Die Übertragungsparameter von Terminalprogramm und Messumformer müssen identisch sein.
- Wählen Sie den Programmzweig *Ausgabeoptionen*. Drücken Sie ENTER.
- Wählen Sie den Kanal, für den die Online-Übertragung aktiviert werden soll. Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt *Serielle Ausgabe* angezeigt wird.

```
Serielle Ausgabe
nein >JA<
```

Wählen Sie *ja*, um die Online-Übertragung zu aktivieren. Drücken Sie ENTER.

- Stellen Sie die Ablagerate ein (siehe Abschnitt 14.1.2).

- Starten Sie die Messung. Die Messstellenummer wird abgefragt (siehe Abschnitt 14.1.4).

```
SEND ONLINE-HEAD
      20      mm
```

Die Messdaten werden während der Messung übertragen.

14.2.6 Offline-Übertragung der Daten an ein Terminalprogramm

- Starten Sie das Terminalprogramm.
- Geben Sie die Übertragungsparameter in das Terminalprogramm ein (siehe Abschnitt 14.2.4). Die Übertragungsparameter von Terminalprogramm und Messumformer müssen identisch sein.

```
Sonderfunktion ↓
Meßwerte drucken
```

Wählen Sie Sonderfunktion\Meßwerte drucken aus. Drücken Sie ENTER.

```
KEINE WERTE !
Meßwerte drucken
```

Diese Fehlermeldung wird angezeigt, wenn keine Messwerte gespeichert sind. Drücken Sie ENTER.

```
SENDE HEADER 01
.....
```

Diese Meldung wird angezeigt, wenn die Messwerte übertragen werden.

```
■■■■■■
.....
```

Der Fortschritt bei der Datenübertragung wird durch ein Balkendiagramm angezeigt.

```
FEHLER SERIELL !
Meßwerte drucken
```

Diese Fehlermeldung wird angezeigt, wenn bei der seriellen Übertragung Fehler aufgetreten sind. Drücken Sie ENTER. Überprüfen Sie die Anschlüsse und stellen Sie sicher, dass der PC bereit ist, Daten zu empfangen.

14.2.7 Offline-Übertragung der Daten mit dem Programm FluxData

Die Messdaten im Messwertspeicher können über die RS232-Schnittstelle mit dem FLEXIM-Programm FluxData an einen PC übertragen werden.

Einstellungen am Messumformer


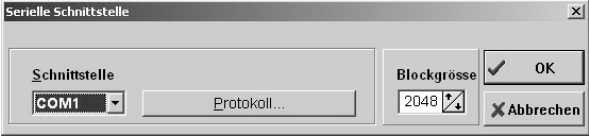
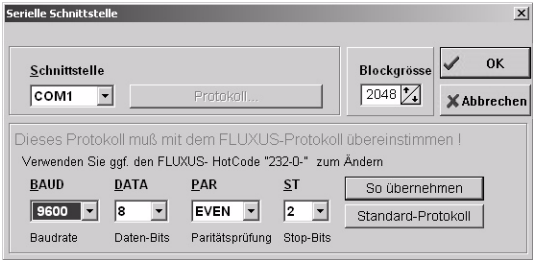
```
par mes opt >SF<
Sonderfunktion
```

Drücken Sie BRK, um das Hauptmenü auszuwählen.

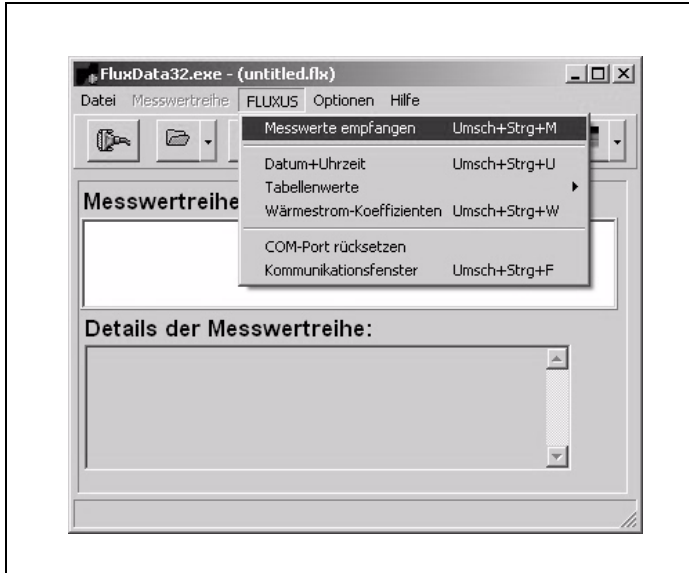
Weitere Einstellungen am Messumformer sind nicht notwendig.

Einstellungen im Programm

Starten Sie das Programm FluxData V3.0 oder höher auf dem PC.

	<p>Wählen Sie im Menü: Optionen > Serielle Schnittstelle.</p>
	<p>Wählen Sie die serielle Schnittstelle, die vom PC verwendet wird (z.B. COM1). Klicken Sie auf Protokoll. Klicken Sie auf OK.</p>
	<p>Geben Sie die Übertragungsparameter ein (siehe Abschnitt 14.2.4). Wenn die Voreinstellung der Übertragungsparameter verwendet wird, klicken Sie auf Standard-Protokoll. Die Übertragungsparameter von Flux-Data und Messumformer müssen identisch sein. Klicken Sie auf OK.</p>

Datenübertragung

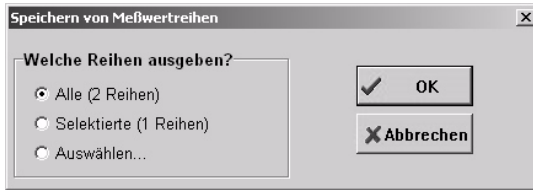


Wählen Sie im Menü:
FLUXUS > Messwerte empfangen.
 Warten Sie, bis die Daten übertragen sind.

Datenübertragung beenden



Wählen Sie im Menü:
Datei > Speichern.



Wählen Sie die Messwertreihen, die gespeichert werden sollen. Klicken Sie auf OK.

Wählen Sie den Pfad, unter dem die Daten gespeichert werden sollen, und geben Sie einen Dateinamen ein. Klicken Sie auf Speichern.

Die Datei wird mit der Erweiterung .flx gespeichert.

14.2.8 Aufbau der Daten

Zunächst wird die Kopfzeile übertragen. Die ersten 4 Zeilen enthalten allgemeine Informationen über den Messumformer und die Messung. Die folgenden Zeilen enthalten die Parameter für jeden Kanal.

Beispiel:

```

\DEVICE: F60X-XXXXXXXX
\MODE: ONLINE
DATUM: 09.01.2011
ZEIT: 19:56:52
Para.Satz
Meßstelle Nr.:: A:F5050
Rohr
  Außendurchmesser: 60.3 mm
  Wanddicke: 5.5 mm
  Rauigkeit: 0.1 mm
  Rohrmaterial: Stahl (Normal)
  Auskleidung: OHNE AUSKLEIDUNG
Medium: Wasser
  Medientemperatur: 38 C
  Mediendruck: 1.00 bar
Sortentyp: xxx
Schallweg: 3 NUM
Sensorabstand: -15.6 mm

```

Dämpfung: 20 s
 Meßbereich Ende: 4.50 m³/h
 Meßgröße: Volumenstrom
 Maßeinheit: [m³/h]/[m³]
 AnzahlMesswerte: 100

Als nächstes wird die Zeile \DATA übertragen. Danach werden die Spaltenüberschriften (siehe Tab. 14.3) für den jeweiligen Kanal übertragen. Dann folgen die Messwerte.

Beispiel: \DATA
 A: *MEASURE;Q_POS;Q_NEG;
 B: *MEASURE;Q_POS;Q_NEG;

Je Ablageintervall wird für jeden aktivierten Messkanal eine Datenzeile übertragen. Die Zeile "???" wird übertragen, wenn für das Ablageintervall keine Messwerte vorliegen.

Beispiel: Bei einem Ablageintervall von 1 s werden 10 Zeilen "???" übertragen, wenn die Messung nach einer Unterbrechung von 10 s für die Sensorpositionierung erneut gestartet wurde.

Folgende Datenspalten können übertragen werden:

Tab. 14.3: Datenspalten

Spaltenüberschrift	Spaltenformat	Inhalt
*MEASURE	###000000.00	in Ausgabeoptionen gewählte Messgröße
Q_POS	+00000000.00	Wert des Mengenzählers für die positive Flussrichtung
Q_NEG	-00000000.00	Wert des Mengenzählers für die negative Flussrichtung
FQ_POS		Wert des Mengenzählers für die positive Flussrichtung (wenn der Wärmestrom als Messgröße ausgewählt ist)
FQ_NEG		Wert des Mengenzählers für die negative Flussrichtung (wenn der Wärmestrom als Messgröße ausgewählt ist)
T1	###000.0	Temperatur T1 (= Vorlauftemperatur, wenn der Wärmestrom als Messgröße ausgewählt ist)

Tab. 14.3: Datenspalten

Spaltenüberschrift	Spaltenformat	Inhalt
T2	###000.0	Temperatur T2 (= Rücklauf­temperatur, wenn der Wärmestrom als Messgröße ausgewählt ist)
. . .		Bezeichnung für andere Eingänge
SSPEED		Schallgeschwindigkeit des Mediums
AMP		Signalamplitude

Online-Übertragung

Für alle während der Messung auftretenden Größen werden Spalten erzeugt. Die Spalten Q_POS und Q_NEG bleiben leer, wenn die Mengenzähler deaktiviert sind.

Da bei der Messgröße Strömungsgeschwindigkeit Mengenzähler nicht aktiviert werden können, werden diese Spalten nicht erzeugt.

Offline-Übertragung

Bei der Offline-Übertragung werden Spalten nur dann erzeugt, wenn mindestens ein Wert im Datensatz gespeichert ist. Die Spalten Q_POS und Q_NEG werden nicht erzeugt, wenn die Mengenzähler deaktiviert sind.

15 Verwenden von Parametersätzen

15.1 Einführung

Parametersätze sind Datensätze, die alle Angaben für eine bestimmte Messaufgabe enthalten:

- Rohrparameter
- Sensorparameter
- Medienparameter
- Ausgabeoptionen

Durch die Verwendung von Parametersätzen können sich wiederholende Messaufgaben einfacher und schneller durchgeführt werden. Der Messumformer kann max.14 Parametersätze speichern.

Hinweis! Im Lieferzustand sind keine Parametersätze gespeichert. Parametersätze werden manuell eingegeben.

15.2 Speichern eines Parametersatzes

Die Parameter müssen zunächst im Programmzweig `Parameter` eingegeben werden. Danach können sie als Parametersatz gespeichert werden.

```
Sonderfunktion ↓
Akt.Satz ablegen
```

Wählen Sie `Sonderfunktion\Akt.Satz` ablegen. Drücken Sie ENTER.

```
PARAMETER FEHLEN
Akt.Satz ablegen
```

Diese Fehlermeldung wird angezeigt, wenn kein vollständiger Parametersatz vorhanden ist. Das Speichern ist nicht möglich. Geben Sie die fehlenden Parameter im Programmzweig `Parameter` ein.

```
Ablage auf:      ↓
Para.Satz       01
```

14 Parametersätze (`Para.Satz 01...Para.Satz 14`) können gespeichert werden. Wählen Sie einen Parametersatz. Drücken Sie ENTER.

```
Überschreiben
nein           >JA<
```

Wenn bereits Parameter im gewählten Parametersatz gespeichert sind, können sie überschrieben werden.

Wählen Sie `ja`, um die Parameter zu überschreiben, oder `nein`, um einen anderen Parametersatz zu wählen. Drücken Sie ENTER.

15.3 Laden eines Parametersatzes

Gespeicherte Parametersätze können für eine Messung geladen werden.

```
>PAR<mes opt sf
Parameter
```

Wählen Sie den Programmzweig `Parameter`. Drücken Sie ENTER.

```
Parameter      ↓
für Kanal      A:
```

Wählen Sie den Messkanal, für den ein Parametersatz geladen werden soll. Drücken Sie ENTER.

```
Parameter aus: ↓
Para.Satz      01
```

Wählen Sie den zu ladenden Parametersatz aus. Drücken Sie ENTER.

```
Parameter EDIT
>NEIN<        ja
```

Wählen Sie *ja*, um die Parameter des Parametersatzes zu bearbeiten.

Wählen Sie *nein*, um in das Hauptmenü zurückzukehren und die Messung zu starten.

Drücken Sie ENTER.

15.4 Löschen von Parametersätzen

```
Sonderfunktion ↓
Para.Satz lösch.
```

Wählen Sie *Sonderfunktion\Para.Satz lösch.* Drücken Sie ENTER.

```
KEIN PARA.SATZ!!
Para.Satz lösch.
```

Die Fehlermeldung wird angezeigt, wenn keine Parametersätze gespeichert sind. Drücken Sie ENTER.

```
Löschen von:   ↓
Para.Satz      01
```

Diese Anzeige erscheint, wenn Parametersätze gespeichert sind.

Wählen Sie den Parametersatz, der gelöscht werden soll. Drücken Sie ENTER.

```
Wirklich löschen
nein           >JA<
```

Bestätigen Sie, ob der Parametersatz gelöscht werden soll. Drücken Sie ENTER.

16 Bibliotheken

Die interne Stoffdatenbank des Messumformers enthält Parameter für Rohr- und Auskleidungsmaterialien sowie für Medien. Sie kann durch benutzerdefinierte Materialien oder Medien erweitert werden. Benutzerdefinierte Materialien und Medien werden immer in den Auswahllisten des Programmzweigs `Parameter` angezeigt.

Benutzerdefinierte Materialien und Medien werden in einem integrierten Koeffizientenspeicher (Benutzerspeicherbereich) gespeichert. Der Koeffizientenspeicher muss zunächst partitioniert werden (siehe Abschnitt 16.1).

Die Parameter von benutzerdefinierten Materialien und Medien können folgendermaßen eingegeben werden:

- als Konstanten ohne erweiterte Bibliothek (siehe Abschnitt 16.2)
- als Konstanten oder als temperatur- oder druckabhängige Funktionen mit der erweiterten Bibliothek (siehe Abschnitt 16.3)

Die Material- und die Medienauswahlliste, die im Programmzweig `Parameter` angezeigt werden, können zusammengestellt werden (siehe Abschnitt 16.5). Die kürzeren Auswahllisten machen die Arbeit effektiver.

16.1 Partitionieren des Koeffizientenspeichers

Der Koeffizientenspeicher kann beliebig zwischen den folgenden Stoffdaten aufgeteilt werden:

- Materialparameter
 - transversale und longitudinale Schallgeschwindigkeit
 - typische Rauigkeit
- Medienparameter:
 - min. und max. Schallgeschwindigkeit
 - kinematische Viskosität
 - Dichte
- Wärmestromkoeffizienten (zusätzlicher Medienparameter)
- Dampfphasenkoeffizienten (zusätzlicher Medienparameter)

Für die max. Anzahl von Datensätzen für jeweils eine Kategorie dieser Stoffdaten siehe Tab. 16.1.

Tab. 16.1: Kapazität des Koeffizientenspeichers

	max. Anzahl der Datensätze	Belegung des Koeffizientenspeichers in %
Materialien	13	97
Medien	13	97
Wärmestromkoeffizienten	29	98
Dampfphasenkoeffizienten	19	95

```
Bibliotheken  ↑
Format USER-AREA
```

Wählen Sie Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Bibliotheken\Format USER-AREA. Drücken Sie ENTER.

```
MAXIMAL:      13!
Materials:    15
```

Diese Fehlermeldung wird angezeigt, wenn die eingegebene Anzahl von Datensätzen für eine Kategorie der Stoffdaten die Kapazität des Koeffizientenspeichers überschreitet.

```
Format USER-AREA
Materials:      03
```

Geben Sie die Anzahl der benutzerdefinierten Materialien ein. Drücken Sie ENTER.

```
Format USER-AREA
Media:         03
```

Geben Sie die Anzahl der benutzerdefinierten Medien ein. Drücken Sie ENTER.

```
Format USER-AREA
Heat-Coeffs:   00
```

Geben Sie die Anzahl der benutzerdefinierten Datensätze für die Wärmestromkoeffizienten ein. Drücken Sie ENTER.

Wärmestromkoeffizienten können nur eingegeben werden, wenn der Messumformer Temperatureingänge hat.

```
Format USER-AREA
Steam-Coeffs:  00
```

Geben Sie die Anzahl der benutzerdefinierten Datensätze für die Dampfphasenkoeffizienten ein. Drücken Sie ENTER.

Dampfphasenkoeffizienten können nur eingegeben werden, wenn der Messumformer Temperatureingänge hat.

```
USER AREA:
      52%  used
```

Die Belegung des Koeffizientenspeichers wird einige Sekunden lang angezeigt.

```
Format NOW?
nein      >JA<
```

Wählen Sie ja, um die Partitionierung zu starten. Drücken Sie ENTER.

```
FORMATTING ...
■■■■■■■ ...
```

Der Koeffizientenspeicher wird entsprechend partitioniert. Dieser Vorgang dauert einige Sekunden.

```
Bibliotheken  ↑
Format USER-AREA
```

Nach der Partitionierung wird wieder Format USER-AREA angezeigt.

16.1.1 Datenerhalt beim Partitionieren des Koeffizientenspeichers

Beim Neupartitionieren des Koeffizientenspeichers können max. 8 Datensätze von jeder Kategorie erhalten werden.

Beispiel 1: Die Anzahl benutzerdefinierter Materialien wird von 5 auf 3 reduziert. Die Datensätze #01...#03 bleiben erhalten. Die Datensätze #04, #05 werden gelöscht.

Beispiel 2: Die Anzahl benutzerdefinierter Materialien wird von 5 auf 6 erhöht. Alle 5 Datensätze bleiben erhalten.

16.2 Eingabe der Material-/Medienparameter ohne erweiterte Bibliothek

Um die Material-/Medienparameter als Konstanten einzugeben, muss die erweiterte Bibliothek deaktiviert sein.

```
Bibliotheken  ↓
Erweiterte Bibl.
```

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Bibliotheken\Erweiterte Bibl..` Drücken Sie ENTER.

```
Erweiterte Bibl.
>AUS<           ein
```

Wählen Sie `aus`, um die erweiterte Bibliothek zu deaktivieren. Drücken Sie ENTER.

Nun können die Parameter für ein benutzerdefiniertes Material/Medium eingegeben werden.

Die Schritte zur Eingabe eines Materials und eines Mediums sind fast gleich. Anzeigen für ein Medium werden daher nur bei Abweichungen abgebildet und beschrieben.

```
Sonderfunktion ↓
Install.Material
```

Wählen Sie `Sonderfunktion\Install.Material` oder `Install. Medium`. Drücken Sie ENTER.

```
USER Material
NOT FORMATTED !
```

Diese Fehlermeldung wird angezeigt, wenn der Koeffizientenspeicher keinen Bereich für benutzerdefinierte Materialien/Medien enthält.

Partitionieren Sie den Koeffizientenspeicher (siehe Abschnitt 16.1).

```
Install.Material
>EDIT<       löschen
```

Wählen Sie `edit`. Drücken Sie ENTER.

```
USER Material  ↓
#01:--not used--
```

Wählen Sie ein benutzerdefiniertes Material/Medium. Drücken Sie ENTER.

```
EDIT TEXT (↑↓←→)
USER Material 1
```

Ändern Sie die Bezeichnung des Materials/Mediums.

Voreinstellung für den Namen eines benutzerdefinierten Materials/Mediums ist `USER MATERIAL N` oder `USER MEDIUM N`, wobei `N` eine ganze Zahl ist.

Hinweis!

Zur Bezeichnung von Materialien/Medien stehen 95 ASCII-Zeichen (Buchstaben, Zahlen, Sonderzeichen (z.B. [! ? " + - () > % *]) zur Verfügung.

Eine Bezeichnung kann max. 16 Zeichen enthalten. Die Eingabe von Text ist in Abschnitt 4.3 beschrieben.

Materialparameter

```
c-Material
1590.0 m/s
```

Geben Sie die Schallgeschwindigkeit des Materials ein. Drücken Sie ENTER.

Für die Schallgeschwindigkeit einiger Materialien siehe Anhang E.1.

```
Rauhigkeit
0.4 mm
```

Geben Sie die Rauigkeit des Materials ein. Drücken Sie ENTER.

Für die typische Rauigkeit einiger Materialien siehe Anhang E.2.

Medienparameter

```
c-Medium
1500.0 m/s
```

Geben Sie die mittlere Schallgeschwindigkeit des Mediums ein. Drücken Sie ENTER.

```
c-Medium Bereich
auto >USER<
```

Wählen Sie `auto` oder `user`. Drücken Sie ENTER.

`auto`: Der Bereich um die mittlere Schallgeschwindigkeit wird durch den Messumformer festgelegt.

`user`: Der Bereich um die mittlere Schallgeschwindigkeit muss eingegeben werden.

```
c-Medium=1500m/s
Bereich +-150m/s
```

Geben Sie den Bereich um die mittlere Schallgeschwindigkeit für das Medium ein. Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nur, wenn `user` ausgewählt ist.

```
kin. Viskosität
1.01 mm2/s
```

Geben Sie die kinematische Viskosität des Mediums ein. Drücken Sie ENTER.

```
Dichte
1.00 g/cm3
```

Geben Sie die Dichte des Mediums ein. Drücken Sie ENTER.

16.3 Erweiterte Bibliothek

16.3.1 Einführung

Wenn die erweiterte Bibliothek aktiviert ist, können Material- und Medienparameter als Funktion der Temperatur oder des Druckes und zusätzliche Medienparameter (Wärmestromkoeffizienten, Dampfphasenkoeffizienten) in den Messumformer direkt oder mit Hilfe des Programms FluxKoef eingegeben werden.

Tab. 16.2: Material- und Medienparameter, die gespeichert werden können

Parameter	Parameter notwendig für...
Materialparameter	
transversale Schallgeschwindigkeit	Durchflussmessung
longitudinale Schallgeschwindigkeit	Durchflussmessung, Wanddickenmessung (FLUXUS F601)
Schallwellentyp	Durchflussmessung
typische Rauigkeit	Profilkorrektur der Strömungsgeschwindigkeit
Medienparameter	
Schallgeschwindigkeit	Beginn der Messung
Viskosität	Profilkorrektur der Strömungsgeschwindigkeit
Dichte	Massenstromberechnung
zusätzliche Parameter eines Mediums	
Wärmestromkoeffizienten	Wärmestrommessung
Dampfphasenkoeffizienten	Wärmestrommessung mit Dampf im Vorlauf

Geben Sie nur die Daten ein, die für die Messaufgabe notwendig sind.

Beispiel: Die Dichte eines Medium ist unbekannt. Wenn der Massenstrom nicht gemessen wird, kann für die Dichte ein beliebiger konstanter Wert eingegeben werden.

Die Messung der Strömungsgeschwindigkeit und des Volumensstroms wird nicht beeinträchtigt. Der Wert des Massenstroms wird jedoch falsch.

Die Abhängigkeit der Material-/Medienparameter von Temperatur und Druck kann

- als Konstanten
- als lineare Funktion
- mit Polynomen ersten bis vierten Grades oder
- mit speziellen Interpolationsfunktionen

beschrieben werden.

In den meisten Fällen genügen Konstanten oder eine lineare Funktion.

Wenn z.B. die Temperaturschwankungen an der Messstelle im Vergleich zu der Temperaturabhängigkeit der Stoffeigenschaften relativ klein sind, führt die Linearisierung oder die Vernachlässigung der Temperaturabhängigkeit zu keinem nennenswerten zusätzlichen Messfehler.

Wenn aber die Prozessbedingungen stark schwanken und die Medienparameter stark von der Temperatur abhängen (z.B. Viskosität von Hydrauliköl), sollten Polynome oder spezielle Interpolationsfunktionen benutzt werden. Wenden Sie sich an FLEXIM, um die beste Lösung für die Messaufgabe zu finden.

Spezielle Interpolationsfunktionen

Einige Abhängigkeiten werden durch Polynome nur ungenügend angenähert. Dafür stehen einige spezielle Interpolationsfunktionen `Basics: Y=F(X, Z)` zur Verfügung, mit denen mehrdimensionale Abhängigkeiten $y = f(T, p)$ interpoliert werden können. Wenden Sie sich für weitere Informationen an FLEXIM.

16.3.2 Aktivierung der erweiterten Bibliothek

```
Erweiterte Bibl.
aus          >EIN<
```

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Bibliotheken\Erweiterte Bibl.` Drücken Sie ENTER.

Wählen Sie `ein`, um die erweiterte Bibliothek zu aktivieren. Drücken Sie ENTER.

16.3.3 Eingabe der Material-/Medienparameter

Nun können die Parameter für ein benutzerdefiniertes Material/Medium eingegeben werden.

Die Schritte zur Eingabe eines Materials und eines Mediums sind fast gleich. Anzeigen für ein Medium werden daher nur bei Abweichungen abgebildet und beschrieben.

```
Sonderfunktion †
Install.Material
```

Wählen Sie `Sonderfunktion\Install.Material` oder `Install. Medium`. Drücken Sie ENTER.

```
USER Material
NOT FORMATTED !
```

Diese Fehlermeldung wird angezeigt, wenn der Koeffizientenspeicher keinen Bereich für benutzerdefinierte Materialien/Medien enthält.

Partitionieren Sie den Koeffizientenspeicher (siehe Abschnitt 16.1).

```
Edit Material ↓
Basics:Y=m*X +n
```

Wählen Sie die Funktion für die Temperatur- oder Druckabhängigkeit der Material-/Medienparameter:

Y=const.: Konstanten

Y=M*X+N: lineare Funktion der Temperatur

Y=Polynom: $y = k_0 + k_1 \cdot x + k_2 \cdot x^2 + k_3 \cdot x^3 + k_4 \cdot x^4$

Y=F(X, Z): spezielle Interpolationsfunktion (nur für erfahrene Benutzer oder nach Absprache mit FLEXIM)

go back: Rückkehr zum vorherigen Menüpunkt

```
USER Material ↓
#01:--not used--
```

Wählen Sie ein benutzerdefiniertes Material/Medium.

```
USER MATERIAL 2
>EDIT< löschen
```

Wählen Sie `edit`, um die Material-/Medienparameter zu bearbeiten, oder `löschen`, um das Material/Medium zu löschen und zur Auswahlliste `Edit Material` oder `Edit Medium` zurückzukehren.

Diese Anzeige erscheint nur, wenn ein Material/Medium ausgewählt wurde, das bereits existiert.

```
#2: Input Name:
USER MATERIAL 2
```

Geben Sie die Bezeichnung des Materials/Mediums ein. Drücken Sie ENTER.

Voreinstellung für den Namen eines benutzerdefinierten Materials/Mediums ist `USER MATERIAL N` oder `USER MEDIUM N`, wobei `N` eine ganze Zahl ist.

Materialparameter

Geben Sie für das Material ein:

- transversale Schallgeschwindigkeit
- longitudinale Schallgeschwindigkeit

Es müssen 1...5 Werte abhängig von der gewählten Funktion eingegeben werden. Drücken Sie nach jeder Eingabe ENTER.

Wenn ein bereits definiertes Material bearbeitet wird, wird für jeden Parameter gefragt, ob er bearbeitet werden soll. Wählen Sie `ja` oder `nein`. Drücken Sie ENTER. Ändern Sie die Werte, falls erforderlich.

```
Default soundsp.
long. >TRANS.<
```

Wählen Sie den Schallwellentyp, der für die Durchflussmessung verwendet werden soll. Drücken Sie ENTER.

Für die meisten Materialien muss eine transversale Schallwelle gewählt werden.

```
Rauhigkeit
0.4 mm
```

Geben Sie die typische Rauigkeit des Materials ein. Drücken Sie ENTER.

```
Save changes
nein          >JA<
```

Wählen Sie *ja*, um die eingegebenen Parameter zu speichern, oder *nein*, um den Menüpunkt ohne Speichern zu beenden. Drücken Sie ENTER.

Medienparameter

Geben Sie für das Medium ein:

- longitudinale Schallgeschwindigkeit
- kinematische Viskosität
- Dichte

Es müssen jeweils 1...5 Werte abhängig von der gewählten Funktion eingegeben werden. Drücken Sie nach jeder Eingabe ENTER.

Wenn ein bereits definiertes Medium bearbeitet wird, wird bei einigen der Funktionen für jeden Parameter gefragt, ob er bearbeitet werden soll. Wählen Sie *ja* oder *nein*. Drücken Sie ENTER. Ändern Sie die Werte, falls erforderlich.

```
Save changes
nein          >JA<
```

Wählen Sie *ja*, um die eingegebenen Parameter zu speichern, *nein*, um den Menüpunkt ohne Speichern zu beenden. Drücken Sie ENTER.

16.3.4 Eingabe von Wärmestromkoeffizienten

Hinweis! Die Wärmestromkoeffizienten können auch mit den Programmen FluxData und FluxKoeff bearbeitet werden.

Hinweis! Die eingegebenen Koeffizienten werden nicht überprüft. Absurde Werte können zu falschen Messwerten oder permanenten Systemfehlern führen.

Wählen Sie `Sonderfunktion\Install. Medium`. Drücken Sie ENTER.

```
Edit Medium   ↑
Heat-flow coeffs
```

Wählen Sie `Heat-flow coeffs`. Drücken Sie ENTER.

```
Heat-flow coeffs
NOT FORMATTED !
```

Diese Fehlermeldung wird angezeigt, wenn der Koeffizientenspeicher keinen Bereich für die Wärmestromkoeffizienten enthält.

Partitionieren Sie den Koeffizientenspeicher (siehe Abschnitt 16.1).

```
Heat-Coeffs for ↓
Bier
```

Wählen Sie das Medium, dessen Wärmestromkoeffizienten eingegeben werden sollen.

Benutzerdefinierte Medien werden vor den Medien der internen Datenbank angezeigt.

```
Select index  ↑
02(--not used--)
```

Wählen Sie einen Index, unter dem die Wärmestromkoeffizienten des gewählten Mediums gespeichert werden sollen. Drücken Sie ENTER.

Wenn der Koeffizientenspeicher so partitioniert ist, dass die Wärmestromkoeffizienten für zwei Medien eingegeben werden können, sind Index 01 und 02 verfügbar.

```
Heat-flow coeffs
0.0 a0
```

Geben Sie die 10 Wärmestromkoeffizienten ein: a0...a4, r0...r4. Drücken Sie nach jeder Eingabe ENTER.

```
Heat-flow coeffs
Save? no >YES<
```

Wählen Sie *yes*, um die Wärmestromkoeffizienten zu speichern. Drücken Sie ENTER.

16.3.5 Eingabe der Dampfphasenkoeffizienten

Benutzen Sie das Programm FluxKoef (Option).

Hinweis!

Die eingegebenen Koeffizienten werden nicht überprüft. Absurde Werte können zu falschen Messwerten führen oder permanent Systemfehler verursachen.

16.4 Löschen eines benutzerdefinierten Materials/Mediums

Um ein benutzerdefiniertes Material/Medium zu löschen, gehen Sie wie folgt vor:

Wählen Sie *Sonderfunktion\Install.Material* oder *Install. Medium*. Drücken Sie ENTER.

Wenn die erweiterte Bibliothek aktiviert ist, drücken Sie ENTER, bis die Aufforderung zum Löschen angezeigt wird.

```
Install.Material
edit >LÖSCHEN<
```

Wählen Sie *löschen*. Drücken Sie ENTER.

```
USER Material
#01: Polystyrol
```

Wählen Sie das Material/Medium, das gelöscht werden soll. Drücken Sie ENTER.

```
Wirklich löschen
nein >JA<
```

Wählen Sie *ja* oder *nein*. Drücken Sie ENTER.

16.5 Zusammenstellen der Material-/Medienauswahlliste

Die Materialien und Medien, die im Programmzweig `Parameter` angezeigt werden sollen, werden in der Materialauswahlliste oder in der Medienauswahlliste zusammengestellt.

Hinweis! Benutzerdefinierte Materialien/Medien werden immer in den Auswahllisten des Programmzweigs `Parameter` angezeigt.

```
SYSTEM-Einstel.↑
Bibliotheken
```

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Bibliotheken`. Drücken Sie ENTER.

```
Bibliotheken ↓
Material-Liste
```

Wählen Sie `Material-Liste`, um die Materialauswahlliste zu bearbeiten, oder `Medien-Liste`, um die Medienauswahlliste zu bearbeiten.

Wählen Sie `zurück`, um zu `SYSTEM-Einstel.` zurückzukehren. Drücken Sie ENTER.

```
Material-Liste
factory >USER<
```

Wählen Sie `factory`, wenn alle Materialien/Medien der internen Stoffdatenbank in der Auswahlliste angezeigt werden sollen. Eine bereits bestehende benutzerdefinierte Auswahlliste wird nicht gelöscht, sondern nur deaktiviert.

Wählen Sie `user`, um die benutzerdefinierte Auswahlliste zu aktivieren. Drücken Sie ENTER.

```
Material-Liste ↑
>Show list
```

Wenn `user` ausgewählt ist, kann die Material- oder Medienauswahlliste bearbeitet werden (siehe Abschnitt 16.5.1...16.5.3).

```
Material-Liste ↑
>End of Edit
```

Wählen Sie `End of Edit`, um das Bearbeiten zu beenden. Drücken Sie ENTER.

```
Save List      ?
nein           >JA<
```

Wählen Sie `ja`, um alle Änderungen der Auswahlliste zu speichern, oder `nein`, um den Menüpunkt ohne Speichern zu beenden. Drücken Sie ENTER.

Hinweis! Wenn die Material-/Medienauswahlliste vor dem Speichern durch Drücken der Taste BRK verlassen wird, werden alle Änderungen verworfen.

16.5.1 Eine Auswahlliste anzeigen

```
Material-Liste ↑
>Show list
```

Wählen Sie `Show list`. Drücken Sie ENTER, um die Auswahlliste so wie im Programmzweig `Parameter` anzuzeigen.

```
Current list= ↓
Anderes Material
```

Die aktuelle Auswahlliste wird in der unteren Zeile angezeigt.

Drücken Sie ENTER, um zur Auswahlliste `Material-Liste` oder `Medien-Liste` zurückzukehren.

16.5.2 Ein Material/Medium zur Auswahlliste hinzufügen

```
Material-Liste ↓
>Add Material
```

Wählen Sie `Add Material` oder `Add Medium`, um ein Material/Medium zur Auswahlliste hinzuzufügen. Drücken Sie ENTER.

```
>Add Material ↓
Stahl (NIRO)
```

In der unteren Zeile werden alle Materialien/Medien angezeigt, die nicht in der aktuellen Auswahlliste sind.

Wählen Sie das Material/Medium. Drücken Sie ENTER. Das Material/Medium wird zur Auswahlliste hinzugefügt.

Hinweis!

Die Materialien/Medien werden in der Reihenfolge angezeigt, in der sie hinzugefügt wurden.

16.5.3 Alle Materialien/Medien zur Auswahlliste hinzufügen

```
Material-Liste ↓
>Add all
```

Wählen Sie `Add all`, um alle Materialien/Medien der Stoffdatenbank zur Auswahlliste hinzuzufügen. Drücken Sie ENTER.

16.5.4 Ein Material/Medium aus der Auswahlliste entfernen

```
Material-Liste ↓
>Remove Material
```

Wählen Sie `Remove Material` oder `Remove Medium`, um ein Material/Medium aus der Auswahlliste zu entfernen. Drücken Sie ENTER.

```
>Remove Material ↓
Stahl (NIRO)
```

In der unteren Zeile werden alle Materialien/Medien der aktuellen Auswahlliste angezeigt.

Wählen Sie das Material/Medium. Drücken Sie ENTER. Das Material/Medium wird aus der Auswahlliste entfernt.

Hinweis!

Benutzerdefinierte Materialien/Medien werden immer in den Auswahllisten des Programmzweigs `Parameter` angezeigt. Sie können nicht entfernt werden.

16.5.5 Alle Materialien/Medien aus der Auswahlliste entfernen

```
Material-Liste ↓
>Remove all
```

Wählen Sie `Remove all`, um alle Materialien/Medien aus der Auswahlliste zu entfernen. Drücken Sie ENTER. Benutzerdefinierte Materialien/Medien werden nicht entfernt.

17 Einstellungen

17.1 Uhrzeit und Datum

Der Messumformer hat eine batteriebetriebene Uhr. Messwerte werden automatisch mit Datum und Zeit gespeichert.

17.1.1 Uhrzeit

```
SYSTEM-Einstel.↑
Uhr Stellen
```

Wählen Sie Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Uhr Stellen. Drücken Sie ENTER.

```
ZEIT      11:00
ok        >NEU<
```

Die aktuelle Zeit wird angezeigt. Wählen Sie *ok*, um die Uhrzeit zu bestätigen, oder *neu*, um die Uhrzeit einzustellen. Drücken Sie ENTER.

```
ZEIT      11:00
Zeit stellen !
```

Wählen Sie das zu bearbeitende Zeichen mit Taste und aus.

Bearbeiten Sie das ausgewählte Zeichen mit Taste und . Drücken Sie ENTER.

```
ZEIT      11:11
>OK<      neu
```

Die neue Uhrzeit wird angezeigt. Wählen Sie *ok*, um die Uhrzeit zu bestätigen, oder *neu*, um die Uhrzeit erneut einzustellen. Drücken Sie ENTER.

17.1.2 Datum

Nachdem die Uhrzeit eingestellt wurde, wird DATUM angezeigt.

```
DATUM 25.01.2011
ok        >NEU<
```

Wählen Sie *ok*, um das Datum zu bestätigen, oder *neu*, um das Datum einzustellen. Drücken Sie ENTER.

```
DATUM 25.01.2011
Datum stellen !
```

Wählen Sie das zu bearbeitende Zeichen mit Taste und aus.

Bearbeiten Sie das ausgewählte Zeichen mit Taste und . Drücken Sie ENTER.

```
DATUM 26.01.2011
>OK<      neu
```

Das neue Datum wird angezeigt. Wählen Sie *ok*, um das Datum zu bestätigen, oder *neu*, um das Datum erneut einzustellen. Drücken Sie ENTER.

17.2 Dialoge und Menüs

```
SYSTEM-Einstel.↑
Dialoge/Menüs
```

Wählen Sie Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Dialoge/Menüs. Drücken Sie ENTER.

Hinweis!

Die Einstellungen werden am Ende des Dialogs gespeichert. Wenn der Menüpunkt durch Drücken der Taste BRK beendet wird, werden die Änderungen nicht gespeichert.

17.2.1 Rohrumfang

Rohr-Umfang
aus >EIN<

Wählen Sie **ein**, wenn im Programmzweig **Parameter** der Rohrumfang anstelle des Rohrdurchmessers eingegeben werden soll. Drücken Sie ENTER.

Außendurchmesser
100.0 mm

Wenn **ein** für **Rohr-Umfang** gewählt wurde, wird im Programmzweig **Parameter** trotzdem nach dem Rohraußendurchmesser gefragt.

Um den Menüpunkt **Rohr-Umfang** auszuwählen, geben Sie **0** (Null) ein. Drücken Sie ENTER.

Rohr-Umfang
314.2 mm

Der Wert in **Rohr-Umfang** wird aus dem zuletzt angezeigten Rohraußendurchmesser berechnet.

Beispiel: $100 \text{ mm} \cdot \pi = 314.2 \text{ mm}$

Rohr-Umfang
180 mm

Geben Sie den Rohrumfang ein. Die Grenzwerte für den Rohrumfang werden aus den Grenzwerten für den Rohraußendurchmesser berechnet.

Außendurchmesser
57.3 mm

Beim nächsten Abarbeiten des Programmzweigs **Parameter** wird der Rohraußendurchmesser angezeigt, der sich aus dem zuletzt eingegebenen Rohrumfang ergibt.

Beispiel: $180 \text{ mm} : \pi = 57.3 \text{ mm}$

Hinweis!

Die Bearbeitung des Rohrumfangs erfolgt nur temporär. Wenn der Messumformer zum Rohrumfang zurückschaltet (interne Neuberechnung), können geringfügige Rundungsfehler auftreten.

Beispiel:

eingegabener Rohrumfang: 100 mm
angezeigter Rohraußendurchmesser: 31.8 mm

Wenn der Messumformer intern zum Rohrumfang zurückschaltet, wird 99.9 mm angezeigt.

17.2.2 Mediendruck

Die Abhängigkeit der Parameter eines Mediums vom Druck kann berücksichtigt werden.

Mediendruck
aus >EIN<

Wenn **ein** gewählt ist, wird im Programmzweig **Parameter** der Mediendruck abgefragt.

Wenn **aus** gewählt ist, wird für alle Berechnungen 1 bar verwendet.

Hinweis! Für Dokumentationszwecke ist es sinnvoll, den Mediendruck einzugeben, auch wenn im Messumformer keine druckabhängigen Kennlinien gespeichert sind.

17.2.3 Messstellennummer

Meßstelle Nr.:
(1234) >(↑↓←→)<

Wählen Sie (1234), wenn die Messstelle nur durch Zahlen, Punkt und Strich bezeichnet werden soll.

Wählen Sie (↑↓←→), wenn die Messstelle mit ASCII-Zeichen bezeichnet werden soll.

17.2.4 Schallweg

Schallweg
auto >USER<

empfohlene Einstellung: `user`

- `user`: Im Programmzweig `Messen` wird ein Wert für die Anzahl der Schallwege empfohlen. Dieser Wert kann geändert werden.
- `auto`: Im Programmzweig `Messen` kann zwischen Reflexanordnung und Durchstrahlungsanordnung gewählt werden.

17.2.5 Sensorabstand

Sensorabstand
auto >USER<

empfohlene Einstellung: `user`

- `user` wird gewählt, wenn immer an derselben Messstelle gearbeitet wird.
- `auto` kann gewählt werden, wenn die Messstelle häufig gewechselt wird.

Sensorabstand?
(50.8) 50.0 mm

Im Programmzweig `Messen` wird der empfohlene Sensorabstand in Klammern angezeigt, dahinter der eingegebene Sensorabstand, wenn der empfohlene und der eingegebene Sensorabstand nicht übereinstimmen.

Sensorabstand?
50.8 mm

Während der Sensorpositionierung wird im Programmzweig `Messen`

- nur der eingegebene Sensorabstand angezeigt, wenn `Sensorabstand = user` gewählt ist und der empfohlene und der eingegebene Sensorabstand übereinstimmen
- nur der empfohlene Sensorabstand angezeigt, wenn `Sensorabstand = auto` gewählt ist

17.2.6 Dampf im Vorlauf

```
Dampf im Vorlauf
aus >EIN<
```

Wählen Sie `ein`, wenn bei der Wärmestrommessung (siehe Abschnitt 20.6) das Medium im Vorlauf dampfförmig sein kann. Im Programmzweig `Parameter` muss dann der Vorlaufdruck eingegeben werden.

17.2.7 Temperaturkorrektur

```
Tx Korr.Offset
aus >EIN<
```

Wählen Sie `ein`, um die Eingabe einer Temperaturkorrektur für jeden Temperatureingang freizugeben (siehe Abschnitt 21.5).

17.2.8 Fehlerverzögerung

Die Fehlerverzögerung ist die Zeit, nach deren Ablauf ein Fehlerwert an einen Ausgang gesendet wird, wenn keine gültigen Messwerte verfügbar sind.

```
Error-val. delay
dämpfung >EDIT<
```

Wählen Sie `edit`, um eine Fehlerverzögerung einzugeben. Wählen Sie `dämpfung`, wenn die Dämpfungszahl als Fehlerverzögerung verwendet werden soll.

Für weitere Informationen über das Verhalten bei fehlenden Messwerten siehe Abschnitt 22.1.2 und 22.2.

17.2.9 Alarmzustandsanzeige

```
SHOW RELAIS STAT
aus >EIN<
```

Wählen Sie `ein`, um den Alarmzustand während der Messung anzuzeigen.

Für weitere Informationen zu Alarmausgängen siehe Abschnitt 22.6.

17.2.10 Maßeinheiten

Für Länge, Temperatur, Druck, Dichte, kinematische Viskosität und Schallgeschwindigkeit können Maßeinheiten eingestellt werden:

```
Length unit
>[mm]< [inch]
```

Wählen Sie `mm` oder `inch` als Maßeinheit für die Länge. Drücken Sie ENTER.

```
Temperatur
>[°C]< [°F]
```

Wählen Sie `°C` oder `°F` als Maßeinheit für die Temperatur. Drücken Sie ENTER.

```
Druck
>[bar]< [psi]
```

Wählen Sie `bar` oder `psi` als Maßeinheit für den Druck. Drücken Sie ENTER.

```
Density [lb/ft3]
nein      >JA<
```

Wählen Sie ja, wenn lb/ft^3 als Maßeinheit für die Dichte verwendet werden soll. Drücken Sie ENTER.

```
Density unit
g/cm3     >kg/m3<
```

Wählen Sie g/cm^3 oder kg/m^3 als Maßeinheit für die Dichte. Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nur, wenn lb/ft^3 nicht als Maßeinheit für die Dichte gewählt ist.

```
Viscosity unit
mm2/s     >cSt<
```

Wählen Sie mm^2/s oder cSt als Maßeinheit für die kinematische Viskosität. Drücken Sie ENTER.

```
Soundspeed unit
>[m/s]<   [fps]
```

Wählen Sie m/s oder fps als Maßeinheit für die Schallgeschwindigkeit. Drücken Sie ENTER.

17.2.11 Einstellung für den Mediendruck

Es kann eingestellt werden, ob der absolute Druck oder der relative Druck verwendet wird:

```
Pressure absolut
aus        >EIN<
```

Wählen Sie ein oder aus. Drücken Sie ENTER.

Wenn ein ausgewählt ist, wird der absolute Druck p_a angezeigt/eingegeben/ausgegeben.

Wenn aus ausgewählt ist, wird der relative Druck p_g angezeigt/eingegeben/ausgegeben.

$$p_g = p_a - 1.01 \text{ bar}$$

```
Mediendruck
1.00 bar(a)
```

Der Druck mit Maßeinheit wird z.B. im Programmzweig Parameter angezeigt. Dahinter steht der ausgewählte Druck in Klammern:

a - Absolutdruck

g - Relativdruck

Hinweis! Die Einstellungen werden am Ende des Dialogs gespeichert.

17.3 Messeinstellungen

```
SYSTEM-Einstel.↑
Messung
```

Wählen Sie Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\ Messung. Drücken Sie ENTER.

Hinweis!

Die Einstellungen werden am Ende des Dialogs gespeichert. Wenn der Menüpunkt durch Drücken der Taste BRK beendet wird, werden die Änderungen nicht gespeichert.

WaveInjector
aus >EIN<

Dieser Menüpunkt wird nur angezeigt, wenn ein WaveInjector im Lieferumfang enthalten ist (siehe Bedienungsanleitung des WaveInjectors).

Compare c-fluid
nein >JA<

Wählen Sie *ja*, wenn die gemessene Schallgeschwindigkeit mit der theoretischen oder erwarteten verglichen werden soll. Es wird dann die Differenz

$$\delta c = c_{\text{mea}} - c_{\text{stored}}$$

zwischen den beiden Schallgeschwindigkeiten während der Messung in der oberen Zeile angezeigt. c_{stored} ist die in der Datenbank gespeicherte Schallgeschwindigkeit.

Scrollen Sie während der Messung mit Taste zur Anzeige von δc .

Strömungsgesch
>NORMAL< unkorrr.

Wählen Sie *normal*, damit die profilkorrigierten Durchflusswerte angezeigt und ausgegeben werden, *unkorr.*, damit unkorrigierte Werte angezeigt und ausgegeben werden. Drücken Sie ENTER.

Für weitere Informationen siehe Abschnitt 13.6.

Schleichmenge
absolut >SIGN<

Ein unterer Grenzwert für die Strömungsgeschwindigkeit kann eingegeben werden (siehe Abschnitt 13.5).

Schleichmenge
factory >USER<

Velocity limit
24.0 m/s

Ein oberer Grenzwert für die Strömungsgeschwindigkeit kann eingegeben werden (siehe Abschnitt 13.4).

Geben Sie 0 (Null) ein, um die Strömungsgeschwindigkeitskontrolle auszuschalten.

Wärmemenge
>[J]< [Wh]

Die Wärmemenge ist der Mengenzähler des Wärmestroms. Wählen Sie die Maßeinheit der Wärmemenge (J oder Wh).

heat+flow quant.
aus >EIN<

Wählen Sie *ein*, um während der Wärmestrommessung die Werte des Wärmemengenzählers und des Volumenzählers zu speichern und auszugeben.

Quant. wrapping
aus >EIN<

Wählen Sie das Verhalten der Mengenzähler bei Überlauf (siehe Abschnitt 13.2.1).

```
Quantity recall
aus          >EIN<
```

Wählen Sie **ein**, damit die vorherigen Werte der Mengenzähler nach Neustart der Messung erhalten bleiben.

Wählen Sie **aus**, damit die Mengenzähler nach Neustart der Messung auf Null zurückgesetzt werden.

```
Turbulence mode
aus          >EIN<
```

Die Aktivierung des Turbulenzmodus kann die Signalqualität bei hoher Turbulenz verbessern (z.B. in der Nähe eines Krümmers oder Ventils). Ein SNR von min. 6 dB während der Messung ist notwendig.

Hinweis! Die Einstellungen werden am Ende des Dialogs gespeichert.

17.4 Kontrast einstellen

```
SYSTEM-Einstel.↓
Sonstiges
```

Wählen Sie **Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Sonstiges**, um den Kontrast für die Anzeige des Messumformers einzustellen. Drücken Sie ENTER.

```
SETUP DISPLAY
←  CONTRAST  →
```

Der Kontrast der Anzeige kann mit folgenden Tasten eingestellt werden:

6 erhöht den Kontrast

4 verringert den Kontrast

2 = min. Kontrast

5 = mittlerer Kontrast

8 = max. Kontrast

Es ist möglich, die Anzeige auf mittleren Kontrast zurückzusetzen. Geben Sie HotCode **55500** direkt nach dem Einschalten des Messumformers ein.

Hinweis! Nach einer Initialisierung des Messumformers wird die Anzeige auf mittleren Kontrast zurückgesetzt.

17.5 Geräteinformationen

```
Sonderfunktion ↓
Geräte-Info
```

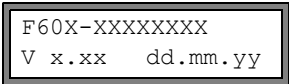
Wählen Sie **Sonderfunktion\Geräte-Info**, um Informationen über den Messumformer zu erhalten. Drücken Sie ENTER.

```
F60X-XXXXXXXX
Frei:      18327
```

Typ und Seriennummer werden in der oberen Zeile angezeigt.

Der max. verfügbare Messwertspeicher wird in der unteren Zeile angezeigt (hier: 18 327 Messwerte können noch gespeichert werden). Für weitere Informationen über den Messwertspeicher siehe Abschnitt 14.1.6.

Drücken Sie ENTER.



```
F60X-XXXXXXXXX
V x.xx dd.mm.yy
```

Typ und Seriennummer des Messumformers werden in der oberen Zeile angezeigt.

Die Firmwareversion des Messumformers mit Datum wird in der unteren Zeile angezeigt.

Drücken Sie ENTER.

18 SuperUser-Modus

Der SuperUser-Modus ermöglicht eine erweiterte Signal- und Messwertdiagnose sowie die Festlegung zusätzlicher, an die Applikation angepasster Parameter für die Messstelle zur Optimierung der Messergebnisse oder im Rahmen experimenteller Arbeiten. Besonderheiten des SuperUser-Modus sind:

- Voreinstellungen werden nicht eingehalten.
- Bei der Parametereingabe werden keine Plausibilitätsprüfungen durchgeführt.
- Es wird nicht geprüft, ob die eingegebenen Parameter innerhalb der Grenzwerte liegen, die durch die physikalischen Gesetze und die technischen Daten festgelegt sind.
- Die Schleichmenge ist nicht aktiv.
- Die Anzahl der Schallwege muss eingegeben werden.
- Einige Menüpunkte, die im normalen Betrieb nicht sichtbar sind, werden angezeigt.

Achtung!

Der SuperUser-Modus ist für erfahrene Benutzer mit erweitertem Applikationswissen vorgesehen. Die geänderten Parameter können Auswirkungen auf den normalen Messmodus haben und bei der Einrichtung einer neuen Messstelle zu falschen Messwerten oder zum Ausfall der Messung führen.

18.1 Aktivierung/Deaktivierung

Geben Sie HotCode **071049** direkt nach dem Einschalten des Messumformers ein.

```
SUPERUSER MODE
* IS ACTIVE NOW*
```

Es wird angezeigt, dass der SuperUser-Modus aktiviert ist. Drücken Sie ENTER. Das Hauptmenü wird angezeigt.

Der SuperUser-Modus wird durch Ausschalten des Messumformers deaktiviert.

Achtung!

Einige der festgelegten Parameter bleiben nach der Deaktivierung des SuperUser-Modus aktiv.

18.2 Sensorparameter

Im SuperUser-Modus wird der Menüpunkt `Sensortyp` am Ende der Eingabe im Programmzweig `Parameter` angezeigt, auch wenn die Sensoren vom Messumformer erkannt wurden.

```
Sensortyp      ↓
Q2E-314
```

Drücken Sie ENTER.

oder:

```
Sensortyp      ↓
Sonderausführung
```

Wählen Sie `Sonderausführung`, um die Sensorparameter einzugeben. Drücken Sie ENTER.

```
Sensorwert      1
35.99
```

Wenn **Sonderausführung** ausgewählt ist, müssen die Sensorparameter eingegeben werden.

Die Sensorparameter müssen vom Hersteller zur Verfügung gestellt werden. Drücken Sie nach jeder Eingabe ENTER.

18.3 Festlegen der Strömungsparameter

Im SuperUser-Modus können einige Strömungsparameter (Profilgrenzen, Korrektur der Strömungsgeschwindigkeit) für die jeweilige Applikation oder Messstelle festgelegt werden.

```
Messung          ↑
Kalibrierdaten
```

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung\Kalibrierdaten`. Drücken Sie ENTER.

```
Kalibrierdaten ↑
für Kanal      A:
```

Wählen Sie den Messkanal, für den die Strömungsparameter festgelegt werden sollen. Drücken Sie ENTER.

18.3.1 Profilgrenzen

```
A:Profile bounds
factory >USER<
```

Wählen Sie `user`, wenn die Profilgrenzen festgelegt werden sollen. Wenn `factory` gewählt wird, werden die voreingestellten Profilgrenzen verwendet und der Menüpunkt `Calibration` wird angezeigt (siehe Abschnitt 18.3.2).

Drücken Sie ENTER.

```
Laminar flow
if R*<          0
```

Geben Sie die max. Reynoldszahl ein, bei der eine laminare Strömung vorliegt. Die Eingabe wird auf Hunderter gerundet. Geben Sie 0 (Null) ein, um den voreingestellten Wert 1 000 zu verwenden.

Drücken Sie ENTER.

```
Turbulent flow
if R*>          0
```

Geben Sie die min. Reynoldszahl ein, bei der eine turbulente Strömung vorliegt. Die Eingabe wird auf Hunderter gerundet. Geben Sie 0 (Null) ein, um den voreingestellten Wert 3 000 zu verwenden.

Drücken Sie ENTER.


```
A:Calibration ?
>AUS<          ein
```

Jetzt erscheint die Abfrage, ob zusätzlich eine Korrektur der Strömungsgeschwindigkeit festgelegt werden soll. Wählen Sie `ein`, um die Korrekturdaten festzulegen, `aus`, um ohne Korrektur der Strömungsgeschwindigkeit zu arbeiten und zum Menüpunkt `SYSTEM-Einstel.` zurückzukehren.

Für die Festlegung der Korrektur der Strömungsgeschwindigkeit siehe Abschnitt 18.3.2.

Beispiel: Profilgrenze für die laminare Strömung: 1 500
 Profilgrenze für die turbulente Strömung: 2 500

Bei Reynoldszahlen $<1\ 500$ wird während der Messung bei der Berechnung der Messgröße von einer laminaren Strömung ausgegangen. Bei Reynoldszahlen $>2\ 500$ wird von einer turbulenten Strömung ausgegangen. Der Bereich $1\ 500\dots2\ 500$ ist der Übergangsbereich zwischen laminarer und turbulenter Strömung.

Achtung! Die festgelegten Profilgrenzen bleiben nach der Deaktivierung des SuperUser-Modus aktiv.

18.3.2 Korrektur der Strömungsgeschwindigkeit

Nach der Festlegung der Profilgrenzen (siehe Abschnitt 18.3.1) kann eine Korrektur der Strömungsgeschwindigkeit festgelegt werden:

$$v_{\text{cor}} = m \cdot v + n$$

mit

- v - gemessene Strömungsgeschwindigkeit
- m - Steilheit, Bereich: $-2.000\dots+2.000$
- n - Offset, Bereich: $-12.7\dots+12.7$ cm/s
- v_{cor} - korrigierte Strömungsgeschwindigkeit

Alle von der Strömungsgeschwindigkeit abgeleiteten Größen werden dann mit der korrigierten Strömungsgeschwindigkeit berechnet. Die Korrekturdaten sind Teil des Parametersatzes und werden bei der Online- und Offline-Übertragung an den PC oder Drucker übertragen.

Hinweis! Während der Messung wird nicht angezeigt, dass die Korrektur der Strömungsgeschwindigkeit aktiviert ist.

```
A:Calibration ?
aus           >EIN<
```

Wählen Sie `ein`, um die Korrekturdaten festzulegen, `aus`, um ohne Korrektur der Strömungsgeschwindigkeit zu arbeiten und zum Menüpunkt `SYSTEM-Einstel.` zurückzukehren.

```
A:Steilheit=
  1.000
```

Wenn **ein** gewählt worden ist, geben Sie die Steilheit ein. Die Eingabe von 0.0 deaktiviert die Korrektur.
Drücken Sie ENTER.

```
A:Offset=
  0.0   cm/s
```

Geben Sie den Offset ein. Geben Sie 0 (Null) ein, um ohne Offset zu arbeiten.
Drücken Sie ENTER.

Beispiel 1: Steilheit: 1.1
Offset: -10.0 cm/s = -0.1 m/s

Wenn eine Strömungsgeschwindigkeit $v = 5$ m/s gemessen wird, wird sie vor der Berechnung abgeleiteter Größen folgendermaßen korrigiert:

$$v_{\text{cor}} = 1.1 \cdot 5 \text{ m/s} - 0.1 \text{ m/s} = 5.4 \text{ m/s}$$

Beispiel 2: Steilheit: -1.0
Offset: 0.0

Nur das Vorzeichen der Messwerte ändert sich.

Hinweis! Die Korrekturdaten werden erst gespeichert, wenn eine Messung gestartet wird. Wenn der Messumformer ausgeschaltet wird, ohne dass eine Messung gestartet worden ist, gehen die eingegebenen Korrekturdaten verloren.

Achtung! Die Korrektur der Strömungsgeschwindigkeit bleibt nach der Deaktivierung des SuperUser-Modus aktiv.

18.4 Begrenzung der Signalverstärkung

Um zu verhindern, dass Stör- und/oder Rohrwandsignale (z.B. bei einem leergelaufenen Rohr) als Nutzsignale interpretiert werden, kann eine max. Signalverstärkung festgelegt werden. Wenn die Signalverstärkung größer ist als die max. Signalverstärkung,

- wird der Messwert als ungültig markiert. Die Messgröße kann nicht ermittelt werden.
- leuchtet die LED des Messkanals rot
- wird während der Messung hinter der Maßeinheit eine Raute # angezeigt (im normalen Fehlerfall wird ein ? angezeigt).

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung\Sonstiges`. Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt `Gain threshold` angezeigt wird.

```
A: Gain threshold
Fail if > 90 dB
```

Geben Sie für jeden Messkanal die max. Signalverstärkung ein. Geben Sie 0 (Null) ein, wenn ohne Begrenzung der Signalverstärkung gearbeitet werden soll.

Drücken Sie ENTER.

```
GAIN=91dB→FAIL!
```

Der aktuelle Wert der Signalverstärkung ($GAIN=$) kann im Programmzweig `Messung` in der oberen Zeile angezeigt werden. Wenn der aktuelle Wert der Signalverstärkung höher ist als die max. Signalverstärkung, wird nach dem aktuellen Wert `→FAIL!` angezeigt.

Achtung!

Die Begrenzung der Signalverstärkung bleibt nach der Deaktivierung des SuperUser-Modus aktiv.

18.5 Oberer Grenzwert der Schallgeschwindigkeit

Bei der Bewertung der Plausibilität des Signals wird geprüft, ob sich die Schallgeschwindigkeit innerhalb eines festgelegten Bereichs befindet. Der dabei verwendete obere Grenzwert der Schallgeschwindigkeit des Mediums ergibt sich aus dem größeren der folgenden Werte:

- fester oberer Grenzwert, Voreinstellung: 1 848 m/s
- Wert der Schallgeschwindigkeitskurve des Mediums am Arbeitspunkt plus Offset, Voreinstellung des Offsets: 300 m/s

Im SuperUser-Modus können diese Werte für Medien, die nicht im Datensatz des Messumformers enthalten sind, festgelegt werden. Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.Messung\Sonstiges`. Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt `Bad soundspeed` angezeigt wird.

```
A: Bad soundspeed
thresh. 2007 m/s
```

Geben Sie für jeden Messkanal den festen oberen Grenzwert der Schallgeschwindigkeit ein. Geben Sie 0 (Null) ein, um den voreingestellten Wert von 1 848 m/s zu verwenden.

Drücken Sie ENTER.

```
A: Bad soundspeed
offset: +321 m/s
```

Geben Sie für jeden Messkanal den Offset ein. Geben Sie 0 (Null) ein, um den voreingestellten Wert von 300 m/s zu verwenden.

Drücken Sie ENTER.

Beispiel:

fester oberer Grenzwert der Schallgeschwindigkeit `thresh.:`

2 007 m/s

`offset:` 600 m/s

Wert der Schallgeschwindigkeitskurve am Arbeitspunkt: 1 546 m/s

Da $1\,546\text{ m/s} + 600\text{ m/s} = 2\,146\text{ m/s}$ größer ist als der feste obere Grenzwert von 2 007, wird dieser Wert bei der Bewertung der Plausibilität des Signals als oberer Grenzwert der Schallgeschwindigkeit verwendet.

```
GAIN=91dB
SS=1038/2146 m/s
```

Der gültige Bereich der Schallgeschwindigkeiten (SS=) kann im Programmzweig `Messung` in der unteren Zeile angezeigt werden. Der zweite Wert (hier: 2 146 m/s) entspricht dem oberen Grenzwert am Arbeitspunkt.

Achtung! Der festgelegte obere Grenzwert der Schallgeschwindigkeit bleibt nach der Deaktivierung des Super-User-Modus aktiv.

18.6 Erkennung langer Messausfälle

Wenn über ein langes Zeitintervall keine gültigen Messwerte gemessen werden, werden neue Inkremente der Mengenzähler ignoriert. Die Werte der Mengenzähler bleiben unverändert.

Im SuperUser-Modus kann das Zeitintervall eingestellt werden. Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.Messung\Sonstiges`. Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt `Do not total. if no meas.` angezeigt wird.

```
Do not total. if
no meas.> 0 s
```

Geben Sie die Zeit ein. Wenn 0 (Null) eingegeben wird, wird der voreingestellte Wert von 30 s verwendet.

18.7 Anzahl der Dezimalstellen der Mengenzähler

Die Werte der Mengenzähler können mit insgesamt bis zu 11 Stellen dargestellt werden, z.B. 74890046.03. Im SuperUser-Modus kann die Anzahl der Dezimalstellen festgelegt werden.

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.Messung\Sonstiges`. Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt `Total digits` angezeigt wird.

```
Total digits  ↑
Automatic
```

Wählen Sie einen der folgenden Listeneinträge:
 Automatic: dynamische Anpassung
 Fixed to x digit: x Dezimalstellen (Bereich: 0...4)
 Drücken Sie ENTER.

Total digits = Automatic

Die Anzahl der Dezimalstellen wird dynamisch angepasst. Kleine Werte der Mengenzähler werden zunächst mit drei Dezimalstellen angezeigt. Bei größeren Werten der Mengenzähler wird die Anzahl der Dezimalstellen reduziert.

max. Wert	Anzeige
< 10 ⁶	±0.000 ... ±999999.999
< 10 ⁷	±1000000.00 ... ±9999999.99
< 10 ⁸	±10000000.0 ... ±99999999.9
< 10 ¹⁰	±1000000000 ... ±9999999999

Total digits = Fixed to x digit

Die Anzahl der Dezimalstellen ist konstant. Der max. Wert der Mengenzähler verringert sich mit der Anzahl der Dezimalstellen.

Dezimalstellen	max. Wert	max. Anzeige
0	$< 10^{10}$	±9999999999
1	$< 10^8$	±99999999.9
2	$< 10^7$	±9999999.99
3	$< 10^6$	±999999.999
4	$< 10^5$	±99999.9999

Hinweis! Die hier festgelegte Anzahl der Dezimalstellen und der max. Wert wirkt sich nur auf die Anzeige der Mengenzähler aus.

Für das Einstellen des Verhaltens der Mengenzähler nach Erreichen des max. Werts siehe Abschnitt 13.2.1.

18.8 Temperaturabhängige Schleichmenge des Wärmestroms

Mit der temperaturabhängigen Schleichmenge des Wärmestroms werden alle gemessenen Temperaturdifferenzen zwischen Vor- und Rücklauf, die einen voreingestellten Wert unterschreiten, auf Null gesetzt. Damit wird auch der Wärmestrom auf 0 gesetzt. Der Wert des Wärmemengenzählers bleibt unverändert.

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung\Sonstiges`. Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt `Thermal low cut` angezeigt wird.

```
Thermal low cut
aus >EIN<
```

Wählen Sie `ein`, um die temperaturabhängige Schleichmenge des Wärmestroms zu aktivieren, `aus`, um sie zu deaktivieren. Drücken Sie ENTER.

```
Thermal flow ->0
if |dT|< 0.0 C
```

Wenn `ein` gewählt worden ist, geben Sie den Grenzwert der Temperaturdifferenz ein. Alle Temperaturdifferenzen zwischen Vor- und Rücklauf, die kleiner sind als dieser Wert, werden auf Null gesetzt. Geben Sie `0` (Null) ein, um ohne die temperaturabhängige Schleichmenge des Wärmestroms zu arbeiten.

Drücken Sie ENTER.

18.9 Manuelles Zurücksetzen der Mengenzähler

Wenn das manuelle Zurücksetzen der Mengenzähler aktiviert ist, können die Mengenzähler während der Messung durch dreimaliges Drücken der Taste C auf Null zurückgesetzt werden.

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung\Sonstiges`. Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt `3xC clear totals` angezeigt wird.

```
3xC clear totals
aus >EIN<
```

Wählen Sie `ein`, um das manuelle Zurücksetzen der Mengenzähler zu aktivieren, `aus`, um es zu deaktivieren. Drücken Sie ENTER.

Hinweis!

Das manuelle Zurücksetzen der Mengenzähler bleibt nach der Deaktivierung des SuperUser-Modus aktiv.

18.10 Anzeige der Summe der Mengenzähler

Die Summe der Mengenzähler beider Flussrichtungen kann während der Messung in der oberen Zeile angezeigt werden.

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung\Sonstiges`. Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt `Show ΣQ` angezeigt wird.

```
Show ΣQ
aus >EIN<
```

Wählen Sie `ein`, um die Anzeige der Summe der Mengenzähler zu aktivieren, `aus`, um sie zu deaktivieren. Drücken Sie ENTER.

```
ΣQ 13.2 m3
```

Wenn die Anzeige der Summe der Mengenzähler aktiviert ist, kann die Summe `ΣQ` der Mengenzähler während der Messung in der oberen Zeile angezeigt werden.

18.11 Anzeige des letzten gültigen Messwerts

Wenn sich das Signal nicht für eine Messung eignet, wird normalerweise `UNDEF` angezeigt. Statt `UNDEF` kann der letzte gültige Messwert angezeigt werden.

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung\Sonstiges`. Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt `Keep display val` angezeigt wird.

```
Keep display val
aus >EIN<
```

Wählen Sie `ein`, um die Anzeige des letzten gültigen Messwerts zu aktivieren, `aus`, um sie zu deaktivieren. Drücken Sie ENTER.

18.12 Anzeige während der Messung

Neben den normalen Informationen (siehe Abschnitt 13.3) können im SuperUser-Modus während der Messung folgende Größen angezeigt werden:

Anzeige	Bedeutung
t=	Laufzeit des Messsignals
c=	Schallgeschwindigkeit
REYNOLD=	Reynoldszahl
VARI A=	Standardabweichung der Signalamplitude
VARI T=	Standardabweichung der Laufzeit des Messsignals
dt-norm=	auf die Sensorfrequenz genormte Laufzeitdifferenz
	Dichte des Mediums

19 Wanddickenmessung (Option)

Wenn der Messumformer die Option Wanddickenmessung hat, können die Rohrwanddicke und die longitudinale Schallgeschwindigkeit des Rohrs gemessen werden. Ein Wanddickensensor, der an die Buchse eines Messkanals direkt angeschlossen werden kann, wird dann mitgeliefert. Der Wanddickensensor wird automatisch erkannt, sobald er am Messumformer angeschlossen wird. Die gemessene Wanddicke kann direkt in den aktuellen Parametersatz übertragen werden.

Ein modifiziertes Laufzeitverfahren zur Bestimmung der Wanddicke oder der Schallgeschwindigkeit des Rohrs wird verwendet.

- Der Wanddickensensor sendet einen Ultraschallimpuls aus, der sich im Rohr ausbreitet.
- Der Impuls wird an der Grenzschicht des Rohrs reflektiert und vom Wanddickensensor wieder empfangen.
- Die Zeitdifferenz zwischen Senden und Empfangen des Signals ist ein Maß für die Rohrwanddicke (bei bekannter Schallgeschwindigkeit des Materials) oder für die longitudinale Schallgeschwindigkeit des Rohrs (bei bekannter Wanddicke).

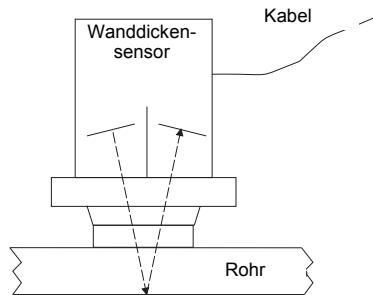


Abb. 19.1: Messprinzip

Hinweis!

Von wenigen Ausnahmen abgesehen liegt die transversale Schallgeschwindigkeit eines Materials bei ca. 30...60 % der longitudinalen Schallgeschwindigkeit.

19.1 Aktivierung der Wanddickenmessung

Schließen Sie den Wanddickensensor an Messkanal A oder B an. Der Modus zur Wanddickenmessung wird automatisch gewählt.

```
*WALL THICKNESS*
*DETECTED ON A:*
```

Eine Meldung wird angezeigt, dass der Wanddickensensor erkannt wurde.

Das Hauptmenü der Wanddickenmessung wird angezeigt. Die Menüstruktur ist ähnlich wie bei der Durchflussmessung. Die Programmzweige sind an die Wanddickenmessung angepasst.

Hinweis! Solange der Wanddickensensor an einen Messkanal angeschlossen ist, ist die Wanddickenmessung aktiviert.

19.2 Parametereingabe

19.2.1 Parametereingabe für die Wanddickenmessung

Zur Messung der Wanddicke muss die Schallgeschwindigkeit des Rohrmaterials eingegeben werden.

Meßgröße	↑
Wanddicke	

Wählen Sie in `Ausgabeoptionen\Meßgröße` die Wanddicke für den Messkanal, an den der Wanddickensensor angeschlossen ist.

Rohrmaterial	↑
Stahl (Normal)	

Wählen Sie in `Parameter\Rohrmaterial` das Rohrmaterial.

Wenn das Material nicht in der Liste enthalten ist, wählen Sie `Anderes Material`.

Drücken Sie ENTER.

c-LONGITUDINAL	
5800.0	m/s

Ein Wert für die longitudinale Schallgeschwindigkeit des gewählten Materials wird vorgeschlagen.

Wenn `Anderes Material` ausgewählt ist, wird 0.0 m/s angezeigt.

Geben Sie, falls erforderlich, die Schallgeschwindigkeit ein. Drücken Sie ENTER.

Hinweis! Die Messung kann nur gestartet werden, wenn die eingegebene Schallgeschwindigkeit > 0 ist.

Im Vergleich zur Durchflussmessung hat die Schallgeschwindigkeit einen großen, annähernd linearen Einfluss auf das Messergebnis. Die Eingabe einer um 10 % zu großen Schallgeschwindigkeit resultiert in einer Wanddicke, die ca. 10 % zu groß ist.

Die tatsächliche Schallgeschwindigkeit eines Materials weicht oft erheblich von den in der Literatur veröffentlichten Werten ab, da sie von der Zusammensetzung, dem Herstellungsprozess und der Temperatur abhängt. Die in Anhang C, E.1 angeführten Werte der Schallgeschwindigkeit können lediglich als Orientierung dienen.

Hinweis! Die longitudinale Schallgeschwindigkeit eines Materials kann an einem Vergleichskörper bekannter Dicke genau gemessen werden (siehe Abschnitt 19.3.2).

19.2.2 Parametereingabe für das Messen der Schallgeschwindigkeit

Zur Bestimmung der longitudinalen Schallgeschwindigkeit eines Materials muss die Wanddicke des Rohrs eingegeben werden.

```
Meßgröße      ↑
c-LONGITUDINAL
```

Wählen Sie in `Ausgabeoptionen\Meßgröße` die Messgröße `c-LONGITUDINAL` für den Messkanal, an den der Wanddickensensor angeschlossen ist.

```
Wanddicke
5.12      mm
```

Wählen Sie `Parameter\Wanddicke`. Geben Sie die Rohrwanddicke ein.

19.3 Messung

```
par >MES< opt sf
Messen
```

Wählen Sie im Hauptmenü den Programmzweig `Messen`. Drücken Sie ENTER.

```
par >MES< opt sf
PARAMETER FEHLEN
```

Diese Fehlermeldung wird angezeigt, wenn die Parameter nicht vollständig eingegeben sind.

19.3.1 Messung der Wanddicke

```
Wanddicke
mm?
```

Diese Anzeige erscheint, wenn die Wanddicke als Messgröße für den Messkanal, an den der Wanddickensensor angeschlossen ist, gewählt wurde.

Solange es keinen gültigen Messwert gibt, stehen in der unteren Zeile die Maßeinheit und ein Fragezeichen.

```
Wanddicke      ✓
3.51           mm
```

Tragen Sie eine dünne Schicht Koppelpaste auf die Rohrwand auf. Pressen Sie den Wanddickensensor an dieser Stelle auf die Rohrwand.

Sobald ein gültiger Messwert vorliegt, wird er in der unteren Zeile angezeigt. Ein Haken wird in der oberen Zeile rechts angezeigt.

Der Messwert bleibt auf der Anzeige, wenn der Wanddickensensor vom Rohr entfernt wird.

Um die Fehler bei der Messung der Wanddicke zu minimieren, messen Sie die longitudinale Schallgeschwindigkeit des Materials an einem Vergleichskörper desselben Materials mit bekannten Abmessungen.

- Der Vergleichskörper sollte eben und glatt sein.
- Die Dicke des Vergleichskörpers sollte mit der max. Dicke des Rohrs vergleichbar sein.

Hinweis! Die Schallgeschwindigkeit des Materials hängt von der Temperatur ab. Deshalb sollte die Messung der Schallgeschwindigkeit mit dem Vergleichskörper an dem Ort durchgeführt werden, wo die Durchflussmessung später erfolgen soll, um den Wert der Schallgeschwindigkeit bei der entsprechenden Temperatur zu erhalten.

19.3.2 Messung der Schallgeschwindigkeit

c-LONGITUDINAL
m/s?

Diese Anzeige erscheint, wenn die Schallgeschwindigkeit als Messgröße für den Messkanal, an den der Wanddickensensor angeschlossen ist, gewählt wurde.

Solange es keinen gültigen Messwert gibt, stehen in der unteren Zeile der Anzeige die Maßeinheit und ein Fragezeichen.

c-LONGITUDINAL ✓
5370 m/s

Tragen Sie eine dünne Schicht Koppelpaste auf die Rohrwand auf. Pressen Sie den Wanddickensensor an dieser Stelle auf die Rohrwand.

Sobald ein gültiger Messwert vorliegt, wird er in der unteren Zeile angezeigt. Ein Haken wird in der oberen Zeile rechts angezeigt.

Der Messwert bleibt auf der Anzeige, wenn der Wanddickensensor vom Rohr entfernt wird.

Hinweis! Für Rohrmaterialien, bei denen die longitudinale Schallgeschwindigkeit für die Messung des Volumestroms verwendet werden kann, siehe Anhang E.1.

19.3.3 Weitere Informationen zur Messung

SIGNAL IS GOOD
3.51 mm

Drücken Sie Taste 9, um Informationen über das Messsignal zu erhalten.

Diese Meldung wird angezeigt, wenn das Messsignal ausreichend ist. Die LED des Kanals leuchtet grün.

FEHLER SIGNAL #
mm?

Diese Meldung wird angezeigt, wenn das Messsignal nicht ausreichend ist (# = Zahl). Die LED des Messkanals leuchtet rot.



Drücken Sie Taste **[9]** noch einmal. Das Balkendiagramm der Signalqualität (Q=) wird angezeigt.

Wenn das Signal für eine Messung nicht ausreichend ist, wird UNDEF angezeigt. Die LED des Messkanals leuchtet rot. Verschieben Sie den Wanddickensensor leicht auf dem Rohr, bis die LED des Messkanals grün leuchtet.



Drücken Sie Taste **[3]**, um die Laufzeit des Signals anzuzeigen.

19.3.4 Fehler bei der Messung

Wenn keine gültige Wanddicke gemessen werden kann

- entfernen Sie den Wanddickensensor von der Rohrwand
- säubern Sie den Wanddickensensor und die Stelle der Rohrwand, an der gemessen wird
- tragen Sie eine dünne Schicht Koppelpaste auf die Rohrwand auf
- drücken Sie den Wanddickensensor an dieser Stelle auf die Rohrwand
- versuchen Sie erneut, die Messung durchzuführen.

Hinweis!

Verwenden Sie wenig Koppelpaste. Drücken Sie den Wanddickensensor gleichmäßig auf die Rohrwand.

19.3.5 Mögliche Ursachen falscher Messergebnisse

- **Temperaturschwankungen:**
Die Schallgeschwindigkeit ist temperaturabhängig.
- **Dopplungseffekt:**
Bei Wanddickenmessungen mit Ultraschall kann ein als Dopplungseffekt bezeichnetes Phänomen auftreten, wenn die Wanddicke kleiner ist als der min. Messbereich des Wanddickensensors. Der Messwert ist dann wegen Mehrfachreflexionen des Schallsignals doppelt (oder manchmal dreimal) so groß wie die tatsächliche Wanddicke.
- **Der Messwert ist zu klein:**
Das Ultraschallsignal wird an einem Materialfehler und nicht an der Grenzschicht reflektiert, woraus sich eine kürzere Laufzeit und somit eine geringere Wanddicke ergibt.
- **Gekrümmte Oberflächen:**
Bei Messungen an Rohren oder zylindrischen Behältern muss der Wanddickensensor möglichst zentriert auf das Objekt gedrückt werden. Der ausgeübte Druck muss konstant sein. Die akustische Trennebene des Wanddickensensors muss senkrecht zur Längsachse des Rohrs sein.
- **Oberflächenbeschaffenheit:**
Regelmäßige Unebenheiten (z.B. kleine Rillen) an der Oberfläche des Rohrs können zu falschen Messwerten führen. Normalerweise kann dieses Problem vermieden werden, indem der Wanddickensensor so gedreht wird, dass die akustische Trennebene des Wanddickensensor senkrecht zum Verlauf der Rillen verläuft (siehe Abb. 19.2).

Bei Messungen auf einer rauen Oberfläche kann das Auftragen einer zu großen Menge Koppelpaste zu falschen Messwerten führen. Eine Messung an einer sehr rauen Oberfläche kann sich als unmöglich erweisen (die Meldung **KEINE KOPPLUNG** wird angezeigt). In diesem Fall muss die Oberfläche geglättet werden.

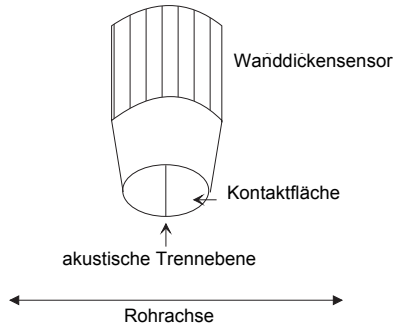


Abb. 19.2: Akustische Trennebene

19.3.6 Speichern/Übertragen der Wanddicke

Drücken Sie **ENTER**, um die Messung zu beenden und den Messwert zu speichern oder auszugeben. Die folgende Anzeige erscheint, wenn eine gültige Wanddicke gemessen wurde und eine Messwertübertragung aktiviert ist:

```
Messwert ablegen
nein          >JA<
```

Wählen Sie **ja**, um den Messwert zu speichern und/oder auszugeben.

- Die Wanddicke kann in den aktuellen Parametersatz übertragen werden.
- Das Rohrmaterial wird im Parametersatz durch das Material ersetzt, das für die Wanddickenmessung benutzt wurde.

Wenn die serielle Übertragung aktiviert ist, wird der Messwert übertragen.

19.3.7 Beenden der Wanddickenmessung

Zum Verlassen der Wanddickenmessung trennen Sie den Wänddickensensor vom Messumformer.

20 Wärmestrommessung

Wenn der Messumformer die Option Wärmestrommessung und zwei Temperatureingänge hat, kann der Wärmestrom gemessen werden. Dazu wird je ein Temperaturfühler am Vorlauf und am Rücklauf befestigt.

Für die Montage der Temperaturfühler siehe Kapitel 9.

Die Sensoren werden am Rücklauf befestigt (siehe Abb. 20.1). Wenn das nicht möglich ist, können sie auch am Vorlauf befestigt werden (siehe Abb. 20.2).

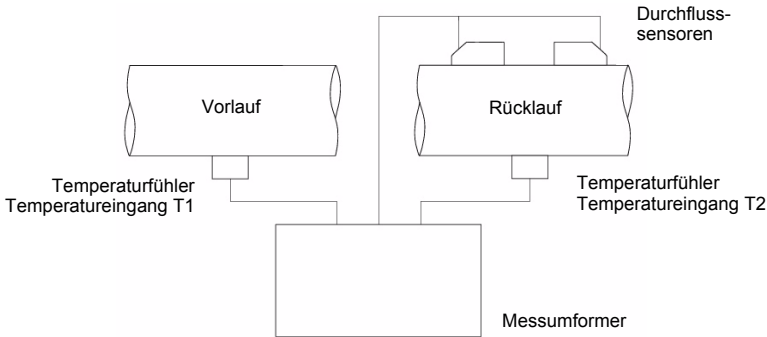


Abb. 20.1: Wärmestrommessung bei Durchflussmessung am Rücklauf

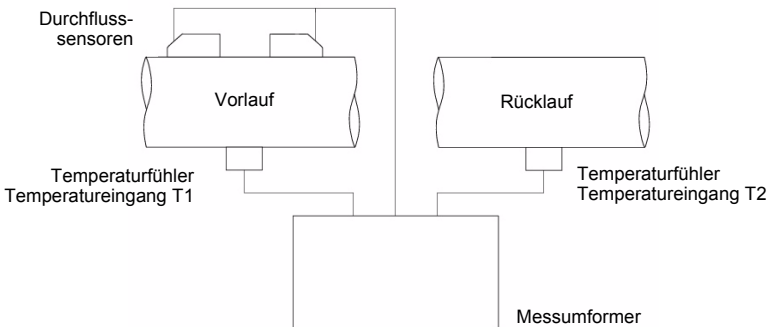


Abb. 20.2: Wärmestrommessung bei Durchflussmessung am Vorlauf

Bei der Wärmestrommessung kann zwischen zwei Messmodi gewählt werden:

- Der normale Messmodus (siehe Abschnitt 20.2) kann verwendet werden, wenn die Durchflusssensoren bei einer Heizapplikation am Rücklauf befestigt werden.

- Der BTU-Modus (siehe Abschnitt 20.3) erleichtert die Messung bei anderen Konfigurationen (z.B. wenn die Durchflusssensoren am Vorlauf befestigt sind oder bei einer Kühlapplikation) und bietet zusätzliche Maßeinheiten des Wärmestroms.

Für jeden Temperatureingang kann eine Temperaturkorrektur (Offset) festgelegt werden (siehe Abschnitt 21.5).

Wenn die Vorlauf- oder Rücklauftemperatur bekannt und während der gesamten Messdauer konstant ist, kann die Temperatur als konstanter Wert in den Messumformer eingegeben werden. Der entsprechende Temperaturfühler muss dann nicht angeschlossen werden (siehe Abschnitt 20.2.3 oder 20.3.3).

Wenn der Vorlaufdruck konstant ist oder mit einem zusätzlichen Eingang gemessen werden kann, kann der Wärmestrom in einem Medium bestimmt werden, das im Vorlauf dampfförmig ist (siehe Abschnitt 20.6).

Im SuperUser-Modus kann eine temperaturbasierte Schleichmenge für den Wärmestrom festgelegt werden (siehe Abschnitt 18.8).

Die Wärmemenge ist der Mengenzähler des Wärmestroms (siehe Abschnitt 13.2).

20.1 Berechnung des Wärmestroms

Der Wärmestrom wird intern berechnet mit der folgenden Formel:

$$\Phi = k_i \cdot \dot{V} \cdot (T_V - T_R)$$

mit

Φ - Wärmestrom

k_i - Wärmekoeffizient

\dot{V} - Volumenstrom

T_V - Vorlauftemperatur

T_R - Rücklauftemperatur

Der Wärmekoeffizient k_i ergibt sich aus 10 Wärmestromkoeffizienten für die spezifische Enthalpie und die Dichte des Mediums. Die Wärmestromkoeffizienten einiger Medien sind in der internen Datenbank des Messumformers gespeichert. Die Wärmestromkoeffizienten für weitere Medien müssen vor Beginn der Messung eingegeben werden (siehe Abschnitt 16.3.4).

20.2 Normaler Messmodus

Die Vorlauf- und die Rücklauftemperatur werden den Messkanälen als T-Vorlauf und T-Fluid/Rückl zugeordnet. Die Temperaturen können gemessen oder als konstante Werte eingegeben werden.

20.2.1 Durchflussmessung am Rücklauf

Die Temperatureingänge (siehe Abb. 20.1) werden folgendermaßen konfiguriert:

Prozeß-Eingänge↑
Zuordnung Temper

Wählen Sie Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Prozeß-Eingänge\Zuordnung Temper. Drücken Sie ENTER.

A:T-Vorlauf ↓
Eingang T1

Wählen Sie den Listeneintrag Eingang T1, um den Temperaturfühler am Vorlauf dem Temperatureingang T1 zuzuordnen.

Drücken Sie ENTER.

A:T-Fluid/Rückl↑
Eingang T2

Wählen Sie den Listeneintrag Eingang T2, um den Temperaturfühler am Rücklauf dem Temperatureingang T2 zuzuordnen.

Drücken Sie ENTER.

20.2.2 Durchflussmessung am Vorlauf

Die Temperatureingänge (siehe Abb. 20.2) werden folgendermaßen konfiguriert:

Prozeß-Eingänge↑
Zuordnung Temper

Wählen Sie Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Prozeß-Eingänge\Zuordnung Temper. Drücken Sie ENTER.

A:T-Vorlauf ↓
Eingang T2

Wählen Sie den Listeneintrag Eingang T2, um den Temperaturfühler am Vorlauf dem Temperatureingang T2 zuzuordnen (obwohl er am Temperatureingang T1 angeschlossen ist!).

Drücken Sie ENTER.

A:T-Fluid/Rückl↑
Eingang T1

Wählen Sie den Listeneintrag Eingang T1, um den Temperaturfühler am Rücklauf dem Temperatureingang T1 zuzuordnen (obwohl er am Temperatureingang T2 angeschlossen ist!).

Drücken Sie ENTER.

A:Wärmestrom ↓
-123.45 kW

Die Messwerte des Wärmestroms werden während der Messung mit umgekehrtem Vorzeichen angezeigt.

Das Vorzeichen der Messwerte kann durch

- Vertauschen der Durchflusssensoren
- Vertauschen der Temperaturfühler (führt zu einem zusätzlichen Messfehler)
- Eingabe der Steilheit -1.0 in der Korrekturgleichung der Strömungsgeschwindigkeit (siehe Abschnitt 18.3.2)

geändert werden.

20.2.3 Eingabe einer konstanten Temperatur

Wenn die Vorlauf- oder Rücklauftemperatur bekannt und während der gesamten Messdauer konstant ist, kann die Temperatur als konstanter Wert in den Messumformer eingegeben werden.

Hinweis! Eine konstante Temperatur sollte eingegeben werden, wenn z.B. die Vorlauftemperatur nur schwer gemessen werden kann, aber bekannt und konstant ist.

Die Temperatureingänge werden folgendermaßen konfiguriert:

Prozeß-Eingänge↑
Zuordnung Temper

Wählen Sie Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Prozeß-Eingänge\Zuordnung Temper. Drücken Sie ENTER.

A:T-Vorlauf ↓
Festwerteingabe

Wählen Sie den Listeneintrag Festwerteingabe, wenn die Vorlauftemperatur bekannt und konstant ist. Drücken Sie ENTER.

A:T-Fluid/Rückl↑
Festwerteingabe

Wählen Sie den Listeneintrag Festwerteingabe, wenn die Rücklauftemperatur bekannt und konstant ist. Drücken Sie ENTER.

Wiederholen Sie die Schritte für alle Messkanäle, auf denen gemessen wird.

Der konstante Wert der Temperatur wird vor Beginn der Messung im Programmzweig Messen eingegeben (siehe Abschnitt 20.4).

20.2.4 Festlegen der Messgröße und der Maßeinheit

- Wählen Sie den Programmzweig Ausgabeoptionen.

Ausgabeoptionen↑
für Kanal A:

Wählen Sie den Messkanal, auf dem der Wärmestrom gemessen werden soll (der Kanal, dem die Temperatureingänge zugeordnet wurden). Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nicht, wenn der Messumformer nur einen Messkanal hat.

Meßgröße ↓
Wärmestrom

Wählen Sie Wärmestrom als Messgröße. Drücken Sie ENTER.

Wärmestrom ↓
kW

Wählen Sie die Maßeinheit, die für den Wärmestrom verwendet werden soll.

Hinweis! Die Messgröße `Wärmestrom` wird nur dann im Programmzweig `Ausgabeoptionen` eines Messkanals angezeigt, wenn dem entsprechenden Kanal eine Vorlauf- und eine Rücklauftemperatur zugeordnet worden ist.

- Wenn auch die Wärmemenge gemessen werden soll, wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung`. Drücken Sie ENTER, bis der Listeneintrag `Wärmemenge` angezeigt wird.

```
Wärmemenge
>[J]<      [Wh]
```

Wählen Sie die Maßeinheit (`J` oder `Wh`). Drücken Sie ENTER.

20.3 BTU-Modus

Der BTU-Modus ist ein speziell auf die Wärmestrommessung ausgerichteter Messmodus. Im BTU-Modus kann die Position der Durchflusssensoren und die Anwendung beliebig zugeordnet werden, ohne ein umgekehrtes Vorzeichen der Messwerte zu erhalten.

20.3.1 Aktivierung/Deaktivierung des BTU-Modus

Geben Sie HotCode **007025** direkt nach dem Einschalten des Messumformers ein.

```
Act as BTU-meter
>AUS<      ein
```

Wählen Sie `ein`, um den BTU-Modus zu aktivieren, `aus`, um ihn zu deaktivieren. Drücken Sie ENTER.

Hinweis! Der BTU-Modus bleibt nach einem Neustart des Messumformers aktiv.

20.3.2 Zuordnung der Durchflusssensoren und der Temperatureingänge

Die Position der Durchflusssensoren und die Temperatureingänge können entsprechend der Applikation zugeordnet werden.

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Prozeß-Eingänge\Zuordnung Temper.`

```
A:Thermal energy
>HEAT<      chill
```

Wählen Sie bei einer Heizapplikation `heat`, bei einer Kühlapplikation `chill`. Drücken Sie ENTER.

```
Transd. Location
>RETURN<    supply
```

Wählen Sie `return`, wenn die Durchflusssensoren am Rücklauf befestigt sind, oder `supply`, wenn die Durchflusssensoren am Vorlauf befestigt sind. Drücken Sie ENTER.

```

Thermal energy
>ABSOLUTE< sign

```

Wählen Sie `sign`, wenn das Vorzeichen des Wärmestroms berücksichtigt werden soll, `absolute`, wenn nur der Absolutwert des Wärmestroms angezeigt werden soll. Drücken Sie ENTER.

```

A:T-Supply      ↑
Eingang T1

```

Wählen Sie den Temperatureingang, der der Vorlauftemperatur zugeordnet werden soll. Drücken Sie ENTER.

```

A:T-Return      ↓
Eingang T2

```

Wählen Sie den Temperatureingang, der der Rücklauftemperatur zugeordnet werden soll.
Drücken Sie ENTER.

20.3.3 Eingabe einer konstanten Temperatur

Wenn die Vorlauf- oder Rücklauftemperatur bekannt und während der gesamten Messdauer konstant ist, kann die Temperatur als konstanter Wert in den Messumformer eingegeben werden.

Hinweis! Eine konstante Temperatur sollte eingegeben werden, wenn z.B. die Vorlauftemperatur nur schwer gemessen werden kann, aber bekannt und konstant ist.

Die Temperatureingänge werden folgendermaßen konfiguriert:

```

Prozeß-Eingänge↓
Zuordnung Temper

```

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Prozeß-Eingänge\Zuordnung Temper`. Drücken Sie ENTER.

```

A:T-Supply      ↓
Festwerteingabe

```

Wählen Sie den Listeneintrag `Festwerteingabe`, wenn die Vorlauftemperatur bekannt und konstant ist.
Drücken Sie ENTER.

```

A:T-Return      ↓
Festwerteingabe

```

Wählen Sie den Listeneintrag `Festwerteingabe`, wenn die Rücklauftemperatur bekannt und konstant ist.
Drücken Sie ENTER.

Wiederholen Sie die Schritte für alle Messkanäle, auf denen gemessen wird.

Der konstante Wert der Temperatur wird vor Beginn der Messung im Programmzweig `Messen` eingegeben (siehe Abschnitt 20.4).

20.3.4 Festlegen der Messgröße und der Maßeinheit

- Wählen Sie den Programmzweig `Ausgabeoptionen`.

```
Ausgabeoptionen↑
für Kanal      A:
```

Wählen Sie den Messkanal, auf dem der Wärmestrom gemessen werden soll (der Kanal, dem die Temperatureingänge zugeordnet wurden). Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nicht, wenn der Messumformer nur einen Messkanal hat.

```
Meßgröße      ↑
Thermal energy
```

Wählen Sie `Thermal energy` als Messgröße. Drücken Sie ENTER.

```
Thermal energy ↑
kW
```

Wählen Sie die Maßeinheit, die für den Wärmestrom verwendet werden soll.

Im BTU-Modus sind zusätzliche Maßeinheiten des Wärmestroms und der Wärmemenge (siehe Abschnitte 13.2) verfügbar. Die Maßeinheit der Wärmemenge, die während der Messung angezeigt wird, wird automatisch angepasst:

Maßeinheit des Wärmestroms	Maßeinheit der Wärmemenge
kBTU/min	kBTU
kBTU/h	kBTU
MBTU/h	MBTU
kBTU/day	kBTU
TON (TH)	TH
TON (TD)	TD
kTON (kTH)	kTH
kTON (kTD)	kTD

20.4 Messung

Starten Sie die Messung wie gewöhnlich.

```
Wärmestrom
*INVALID MEDIUM*
```

Wenn für das gewählte Medium keine Wärmestromkoeffizienten verfügbar sind, wird eine Fehlermeldung angezeigt. Für die Eingabe der Wärmestromkoeffizienten siehe Abschnitt 16.3.4.

```
T1= 90.2      C
T2= 70.4      C
```

Die beiden Temperatureingänge werden geprüft und die gemessenen Temperaturen angezeigt. Drücken Sie ENTER.

```
T1=?UNDEF    C
T2= 70.4     C
```

Wenn eine Temperatur nicht gemessen werden kann (der Temperaturfühler ist nicht angeschlossen oder defekt), wird die Fehlermeldung ?UNDEF angezeigt.

```
A:Ts manuell FIX
      0.0       C
```

Wenn bei der Konfiguration des Temperatureingangs Festwerteingabe gewählt wurde, muss jetzt die Vorlauftemperatur (T_s) oder die Rücklauftemperatur (T_r) eingegeben werden.

Für Simulationen können sowohl die Vor- als auch die Rücklauftemperatur als Konstanten eingegeben werden. Schließen Sie in diesem Fall die Temperaturfühler nicht an den Messumformer an.

Geben Sie die Medientemperatur ein. Drücken Sie ENTER.

```
A:Wärmestrom
      0.4      kW
```

Der gemessene Wärmestrom (im BTU-Modus Thermal energy) wird angezeigt.

Für die Aktivierung des Wärmemengenzählers siehe Abschnitt 13.2.

20.5 Zwei unabhängige Wärmestrommessungen

Wenn der Messumformer zwei Messkanäle und zwei Temperatureingänge pro Messkanal hat, können zwei voneinander unabhängige Wärmestrommessungen gleichzeitig durchgeführt werden. Tab. 20.1 zeigt eine typische Konfiguration der Temperatureingänge.

Tab. 20.1: Konfiguration der Temperatureingänge bei zwei unabhängigen Wärmestrommessungen

	Temperatureingang
Messkanal A	
Vorlauftemperatur	T1 oder konstanter Wert
Rücklauftemperatur	T2 oder konstanter Wert
Wärmemengenmessung	möglich
Messkanal B	
Vorlauftemperatur	T3 oder konstanter Wert
Rücklauftemperatur	T4 oder konstanter Wert
Wärmemengenmessung	möglich

20.6 Dampf im Vorlauf

Wenn der Vorlaufdruck konstant ist oder mit einem zusätzlichen Eingang gemessen werden kann, kann der Wärmestrom in einem Medium bestimmt werden, das im Vorlauf dampfförmig ist.

Der Aggregatzustand des Mediums wird mit Hilfe des Vorlaufdrucks und der Vorlauftemperatur bestimmt.

Hinweis! Die Messung des Volumenstroms und des Wärmestroms ist nur möglich, wenn das Medium im Rücklauf flüssig ist.

Die Dampfphasenkoeffizienten von Wasser und Ammoniak sind in der internen Datenbank des Messumformers gespeichert. Die Dampfphasenkoeffizienten anderer Medien müssen mit dem Programm FluxKoeff eingegeben werden.

20.6.1 Aktivieren/Deaktivieren

SYSTEM-Einstel.↑
Dialoge/Menüs

Wählen Sie Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Dialoge/Menüs\Dampf im Vorlauf.

Dampf im Vorlauf
aus >EIN<

Wählen Sie ein, um Dampf im Vorlauf zu aktivieren. Der Aggregatzustand des Mediums wird mit Hilfe des Vorlaufdrucks und der Vorlauftemperatur des Mediums bestimmt.

Wählen Sie aus, um Dampf im Vorlauf zu deaktivieren. Das Medium im Vorlauf wird stets als flüssig angenommen.

Druck im Vorlauf
10.0 bar

Wenn Dampf im Vorlauf aktiviert ist, muss im Programmzweig Parameter der Vorlaufdruck eingegeben werden.

Geben Sie den Vorlaufdruck ein. Drücken Sie ENTER.

Hinweis! Der Menüpunkt Dampf im Vorlauf wird immer angezeigt, unabhängig von der gewählten Messgröße. Der Vorlaufdruck wird jedoch nur für die Wärmestrommessung verwendet.

20.6.2 Anzeige des Aggregatzustands

Während der Wärmestrommessung kann durch Drücken der Taste 9 der Aggregatzustand des Mediums in der oberen Zeile angezeigt werden.

Anzeige	Bedeutung
S=	Aggregatzustand im Vorlauf
R=	Aggregatzustand im Rücklauf
GAS	Das Medium ist vollständig gasförmig.

Anzeige	Bedeutung
LIQU	Das Medium ist vollständig flüssig.
BOIL	<p>Das Medium befindet sich im Phasenübergang.</p> <p>In diesem Fall ist eine exakte Messung des Wärmestroms nicht möglich, da für die Berechnung der Enthalpie des Vorlaufs der Anteil des Mediums, der flüssig ist, bekannt sein muss.</p> <p>Der kritische Bereich von Wasser ist als der Bereich ± 3 °C um die Siedetemperatur festgelegt. Im kritischen Bereich wird für die Berechnung des Wärmestroms die Sättigungsdampfenthalpie verwendet.</p>

Beispiel:

A:S= GAS	R= LIQU
426.23	kW

Das Medium im Vorlauf ist vollständig gasförmig. Das Medium im Rücklauf ist vollständig flüssig. Eine Wärmestrommessung ist möglich.

21 Eingänge

Externe Sensoren können an den Eingängen (Option) angeschlossen werden, um folgende Messgrößen zu messen:

- Temperatur
- Dichte (FLUXUS F601)
- Druck (FLUXUS F601)
- kinematische Viskosität (FLUXUS F601)
- dynamische Viskosität (FLUXUS F601)

Die Werte der Strom- und Spannungseingänge (FLUXUS F601) und Temperatureingänge können von allen Messkanälen verwendet werden.

Ein Eingang muss einem Messkanal zugeordnet (siehe Abschnitt 21.1 und 21.3) und aktiviert werden (siehe Abschnitt 21.4), bevor er für die Messung und das Speichern der Messwerte zur Verfügung steht.

```
SYSTEM-Einstel.↑
Prozeß-Eingänge
```

Wählen Sie Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\
Prozeß-Eingänge.

Abhängig von der Konfiguration des Messumformers werden einer oder mehrere der folgenden Listeneinträge angezeigt:

Tab. 21.1: Listeneinträge für Prozeß-Eingänge

Listeneintrag	Funktion
Zuordnung Temper	Zuordnung von Temperatureingängen zu den Messkanälen
Zuordnung Andere	Zuordnung von anderen Eingängen zu den Messkanälen
PT100/PT1000	Auswahl eines Temperaturfühlers
...go back	zurück zum vorherigen Menüpunkt

21.1 Zuordnung der Temperatureingänge zu den Messkanälen

21.1.1 Temperatureingänge und Wärmestrommessung

Für die Wärmestrommessung müssen die Vorlauf- und Rücklaufemperatur dem entsprechenden Messkanal als T-Vorlauf und T-Fluid/Rückl zugeordnet werden (siehe Abschnitt 21.1.2). Diese Temperaturen werden normalerweise gemessen, können aber auch als Konstanten eingegeben werden.

21.1.2 Zuordnung der Temperatureingänge

```
SYSTEM-Einstel.↑
Prozeß-Eingänge
```

Wählen Sie Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\
Prozeß-Eingänge. Drücken Sie ENTER.


```
Prozeß-Eingänge↓
Zuordnung Temper
```

Wählen Sie den Listeneintrag `Zuordnung Temper`.

```
A:T-Vorlauf   ↑
Eingang T1
```

Wählen Sie den Temperatureingang, der dem Messkanal A als Vorlauftemperatur zugeordnet werden soll.

Wählen Sie den Listeneintrag `Festwerteingabe`, wenn die Temperatur vor der Messung manuell eingegeben werden soll.

Wählen Sie den Listeneintrag `Keine Messung`, wenn dem Messkanal A keine Vorlauftemperatur zugeordnet werden soll.

Drücken Sie ENTER.

Wählen Sie die Listeneinträge für T-Fluid/Rückl, T(3) und T(4) des Messkanals A und die anderen aktivierten Kanäle entsprechend. Drücken Sie nach jeder Eingabe ENTER.

Hinweis! Die Konfiguration eines Messkanals wird gespeichert, wenn der nächste Kanal ausgewählt wird. Der Konfigurationsdialog für einen Kanal muss vollständig abgearbeitet sein, damit die Änderungen gespeichert werden.

21.2 Auswahl des Temperaturfühlers

```
SYSTEM-Einstel.↓
Prozeß-Eingänge
```

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Prozeß-Eingänge`. Drücken Sie ENTER.

```
Prozeß-Eingänge↓
PT100 / PT1000
```

Wählen Sie den Listeneintrag `PT100/PT1000` aus.

```
Eingang T1   ↑
>PT100<   pt1000
```

Wählen Sie den Temperaturfühler aus.

Wählen Sie, falls erforderlich, den Temperaturfühler für Eingang T2...T4 entsprechend aus.

21.3 Zuordnung anderer Eingänge zu den Messkanälen

```
SYSTEM-Einstel.↓
Prozeß-Eingänge
```

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Prozeß-Eingänge`. Drücken Sie ENTER.

```
Prozeß-Eingänge;
Zuordnung Andere
```

Wählen Sie den Listeneintrag `Zuordnung Andere`.

```
A:ext.Input (1)
Eingang I1
```

Wählen Sie den ersten Eingang, der dem Messkanal A zugeordnet werden soll. Nur installierte Eingänge werden in der Auswahlliste angezeigt.

Wählen Sie den Listeneintrag `Keine Messung`, wenn dem Messkanal A kein Eingang zugeordnet werden soll.

Drücken Sie ENTER.

Wählen Sie die Listeneinträge für `ext.Input (2) ... (4)` des Messkanals A und die anderen aktivierten Kanälen entsprechend.

Hinweis!

Die Konfiguration eines Messkanals wird gespeichert, wenn der nächste Kanal ausgewählt wird. Der Konfigurationsdialog für einen Kanal muss vollständig abgearbeitet sein, damit die Änderungen gespeichert werden.

21.4 Aktivierung der Eingänge

Die Aktivierung der Eingänge im Programmzweig `Ausgabeoptionen` wird nur angezeigt, wenn der Messumformer Eingänge des entsprechenden Typs hat und diese einem Messkanal zugeordnet wurden.

21.4.1 Aktivierung der Temperatureingänge

Hinweis!

Wenn der `Wärmestrom` als Messgröße ausgewählt wurde, werden die entsprechenden Temperatureingänge automatisch aktiviert. Die unten beschriebenen Schritte sind nur dann auszuführen, wenn die gemessenen Temperaturen angezeigt oder übertragen werden sollen.

Temperatureingänge müssen aktiviert werden, wenn die gemessenen Temperaturen mit den anderen Messwerten angezeigt, gespeichert und/oder übertragen werden sollen, oder falls die gemessene Temperatur für die Interpolation der Viskosität und der Dichte des Mediums verwendet werden soll.

```
Temperatur      T1
nein            >JA<
```

Wählen Sie im Programmzweig `Ausgabeoptionen` den Kanal, für den ein Temperatureingang aktiviert werden soll.

Die dem Kanal zugeordneten Temperatureingänge werden nacheinander angezeigt. Wählen Sie `ja` für die Temperatureingänge, die aktiviert werden sollen.

Hinweis!

Die Gesamtzahl der Messwerte, die gespeichert werden können, wird reduziert, wenn ein Temperatureingang aktiviert wird.

21.4.2 Aktivierung anderer Eingänge

Achtung! Achten Sie auf die richtige Polung, um eine Beschädigung der Stromquelle zu vermeiden. Ein dauerhafter Kurzschluss kann zur Zerstörung des Stromeingangs führen.

Eingänge müssen aktiviert werden, wenn die Messwerte mit den anderen Messwerten angezeigt, gespeichert und/oder übertragen werden sollen.

```
Input      I1
nein      >JA<
```

Wählen Sie im Programmzweig *Ausgabeoptionen* den Kanal, für den ein Eingang aktiviert werden soll.

Die dem Kanal zugeordneten Eingänge werden nacheinander angezeigt. Wählen Sie *ja* für die Eingänge, die aktiviert werden sollen.

Hinweis! Die Gesamtzahl der Messwerte, die gespeichert werden können, wird reduziert, wenn ein Eingang aktiviert wird.

21.5 Temperaturkorrektur

Ein Temperaturkorrektur (Offset) kann für jeden Temperatureingang festgelegt werden. Wenn ein Offset festgelegt worden ist, wird er automatisch zu der gemessenen Temperatur addiert. Diese Funktion ist nützlich, wenn z.B.:

- die Kennlinien der beiden Temperaturfühler stark voneinander abweichen
- ein bekannter und konstanter Temperaturgradient zwischen der gemessenen Temperatur und der tatsächlichen Temperatur besteht

21.5.1 Aktivierung/Deaktivierung der Temperaturkorrektur

Die Temperaturkorrektur kann im Programmzweig *Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Dialoge/Menüs* aktiviert/deaktiviert werden.

```
Tx Korr.Offset
aus      >EIN<
```

Wählen Sie *ein*, um die Temperaturkorrektur zu aktivieren, *aus*, um sie zu deaktivieren.

Hinweis! Wenn *aus* gewählt wird, wird die Temperaturkorrektur für alle Eingänge deaktiviert. Die eingegebenen Korrekturwerte jedes Temperatureingangs werden jedoch gespeichert und angezeigt, wenn die Funktion wieder aktiviert wird.

21.5.2 Eingabe der Temperaturkorrektur

Während der Positionierung der Durchflusssensoren wird der Offset für jeden Eingang abgefragt, der aktiviert wurde und an dem die Temperatur gemessen werden kann.

```
T1 Korr.Offset
    0.3      C
```

Geben Sie den Offset für den Temperatureingang ein. Drücken Sie ENTER.

Hinweis!

Nur gemessene Temperaturen können korrigiert werden.

Um einen Nullpunktgleich durchzuführen, wird eine gleiche Referenztemperatur mit den beiden Temperaturfühlern gemessen. Für einen Temperatureingang wird die Differenz der beiden gemessenen Temperaturen als Offset eingegeben. Diese Differenz kann auch auf den Offset beider Eingänge aufgeteilt werden.

Die Anzeige der Temperaturdifferenz T1-T2 gibt keinen Aufschluss darüber, ob eine oder beide Temperaturen konstant sind oder ob die Werte korrigiert wurden.

```
T1= 90.5 C (COR)
      0.0      kW
```

Während der Messung wird eine korrigierte Temperatur immer durch `cor` gekennzeichnet.

22 Ausgänge

Wenn der Messumformer mit Ausgängen ausgestattet ist, müssen sie installiert und aktiviert werden, bevor sie verwendet werden können:

- Zuweisen eines Messkanals (Quellkanals) zu dem Ausgang (wenn der Messumformer mehr als einen Messkanal hat)
- Zuweisen der Messgröße (Quellgröße), die der Quellkanal zum Ausgang übertragen soll, und der Eigenschaften des Signals
- Bestimmen des Verhaltens des Ausgangs, wenn keine gültigen Messwerte verfügbar sind
- Aktivieren des installierten Ausgangs im Programmzweig `Ausgabeoptionen`

22.1 Installation eines Ausgangs

Die Ausgänge werden in `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Prozeß-Ausgänge` installiert.

Hinweis! Die Einstellungen werden am Ende des Dialogs gespeichert. Wenn der Menüpunkt durch Drücken der Taste BRK beendet wird, werden die Änderungen nicht gespeichert.

```
SYSTEM-Einstel.↑
Prozeß-Ausgänge
```

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Prozeß-Ausgänge`. Drücken Sie ENTER.

```
Install Output ↑
Strom I1      (✓)
```

Wählen Sie den Ausgang, der installiert werden soll. Drücken Sie ENTER.

Die Auswahlliste enthält alle tatsächlich verfügbaren Ausgänge. Ein Häkchen ✓ hinter dem Listeneintrag bedeutet, dass dieser Ausgang bereits installiert wurde.

```
I1 freigeben
nein          >JA<
```

Diese Anzeige erscheint, wenn der Ausgang noch nicht installiert worden ist. Wählen Sie `ja`. Drücken Sie ENTER.

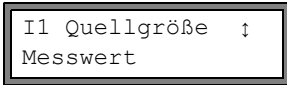
```
I1 sperren
>NEIN<       ja
```

Wenn der Ausgang bereits installiert ist, wählen Sie `nein`, um ihn neu zu konfigurieren, oder `ja`, um den Ausgang zu deinstallieren und zum vorherigen Menüpunkt zurückzukehren, um einen anderen Ausgang zu wählen. Drücken Sie ENTER.

```
I1 Quell-Kanal ↑
Kanal A:
```

Wählen Sie in der Auswahlliste den Messkanal, der dem Ausgang als Quellkanal zugeordnet werden soll. Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nicht, wenn der Messumformer nur einen Messkanal hat.



Wählen Sie die Messgröße (Quellgröße), die der Quellkanal zum Ausgang übertragen soll.

Wenn ein Binärausgang konfiguriert wird, werden nur die Listeneinträge Grenzwert und Impuls angezeigt.

Die Quellgrößen und ihre Auswahllisten sind in Tab. 22.1 zusammengefasst.

Tab. 22.1: Konfiguration der Ausgänge

Quellgröße	Listeneintrag	Ausgabe
Messwert	aktuelle Meßgr.	Messgröße, die im Programmzweig Ausgabeoptionen gewählt wurde
	Durchfluss	Durchfluss, unabhängig davon, welche Messgröße im Programmzweig Ausgabeoptionen gewählt wurde
	Wärmestrom	Wärmestrom, unabhängig davon, welche Messgröße im Programmzweig Ausgabeoptionen gewählt wurde
Mengenzählung	Q+	Mengenzähler für die positive Flussrichtung
	* aktuelle Meßgr.	Mengenzähler für die im Programmzweig Ausgabeoptionen gewählte Messgröße
	* Durchfluss	Mengenzähler für den Durchfluss
	* Wärmestrom	Mengenzähler für den Wärmestrom
	Q-	Mengenzähler für die negative Flussrichtung
	* aktuelle Meßgr.	Mengenzähler für die im Programmzweig Ausgabeoptionen gewählte Messgröße
	* Durchfluss	Mengenzähler für den Durchfluss
	* Wärmestrom	Mengenzähler für den Wärmestrom
	ΣQ	Summe der Mengenzähler (positive und negative Flussrichtung)
	* aktuelle Meßgr.	Mengenzähler für die im Programmzweig Ausgabeoptionen gewählte Messgröße
	* Durchfluss	Mengenzähler für den Durchfluss
	* Wärmestrom	Mengenzähler für den Wärmestrom

Tab. 22.1: Konfiguration der Ausgänge

Quellgröße	Listeneintrag	Ausgabe
Grenzwert	R1	Grenzwertmeldung (Alarmausgang R1)
	R2	Grenzwertmeldung (Alarmausgang R2)
	R3	Grenzwertmeldung (Alarmausgang R3)
Temperatur	steht nur zur Verfügung, wenn dem Kanal ein Temperatureingang zugeordnet wurde	
	Tfluid ← (Ti) *	Medientemperatur des Temperaturfühlers an der Stelle, wo der Durchfluss gemessen wird
	Taux S/R ← (Ti) *	Medientemperatur des anderen Temperaturfühlers
	Tsupply ← (Ti) *	Vorlauftemperatur
	Treturn ← (Ti) *	Rücklauftemperatur
	Ts-Tr (Ti-Tj) *	Differenz Vorlauftemperatur-Rücklauftemperatur
	Tr-Ts (Ti-Tj) *	Differenz Rücklauftemperatur-Vorlauftemperatur
	T(3) ← (Ti) *	3. Temperatureingang des Messkanals
T(4) ← (Ti) *	4. Temperatureingang des Messkanals	
* i, j: Nummer des zugewiesenen Temperatureingangs		
Impuls	von abs(x)	Impuls ohne Berücksichtigung des Vorzeichens
	von x > 0	Impuls für positive Messwerte
	von x < 0	Impuls für negative Messwerte
Sonstiges	c-Medium	Schallgeschwindigkeit des Mediums
	Signal	Signalamplitude eines Messkanals
	SCNR	Verhältnis Nutzsignal/korreliertes Störsignal
	VariAmp	Standardabweichung der Signalamplitude
	Dichte	Dichte des Mediums

22.1.1 Ausgabebereich

```
I1 Ausg.Bereich↑
  4/20 mA
```

Bei der Konfiguration eines Analogausgangs wird nun der Ausgabebereich festgelegt. Wählen Sie einen Listeneintrag **aus** oder **anderer...**, um den Ausgabebereich manuell einzugeben.

```
I1 Ausgabe MIN ↑
  10.0      mA
```

Wenn **anderer...** gewählt ist, geben Sie die Werte **Ausgabe MIN** und **Ausgabe MAX** ein. Drücken Sie nach jeder Eingabe **ENTER**.

```
I1 Ausgabe MAX ↑
  11.0      mA
```

```
I1 Ausgabe MAX ↑
  12.0 MINIMAL
```

Diese Fehlermeldung wird angezeigt, wenn der Ausgabebereich nicht min. 10 % des max. Ausgabebereichs beträgt. Der nächstmögliche Wert wird angezeigt. Wiederholen Sie die Eingabe.

Beispiel: $I_{MAX} - I_{MIN} \geq 2 \text{ mA}$ für einen 4...20 mA-Stromausgang

22.1.2 Fehlerausgabe

Im folgenden Dialog kann ein Fehlerwert festgelegt werden, der ausgegeben wird, wenn die Quellgröße nicht gemessen werden kann, z.B. bei Gasblasen im Medium.

Tab. 22.2: Fehlerausgabe

Fehlerwert	Ergebnis
Minimum	Ausgabe des unteren Grenzwerts des Ausgabebereichs
letzter Wert	Ausgabe des zuletzt gemessenen Werts
Maximum	Ausgabe des oberen Grenzwerts des Ausgabebereichs
anderer Wert...	Der Wert muss manuell eingegeben werden. Er muss innerhalb der Grenzwerte des Ausgangs liegen.

Beispiel:

Quellgröße: Volumenstrom

Ausgang: Stromausgang

Ausgabebereich: 4...20 mA

Fehlervverzögerung t_d (siehe Abschnitt 22.2): > 0

Der Volumenstrom kann während des Zeitintervalls $t_0...t_1$ nicht gemessen werden (siehe Abb. 22.1). Der Fehlerwert wird ausgegeben.

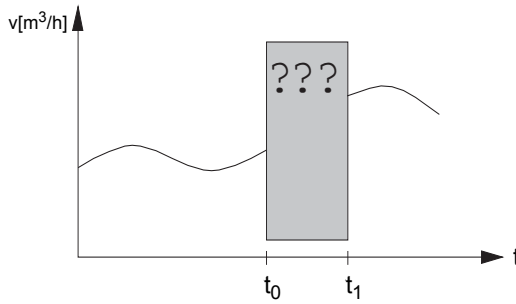
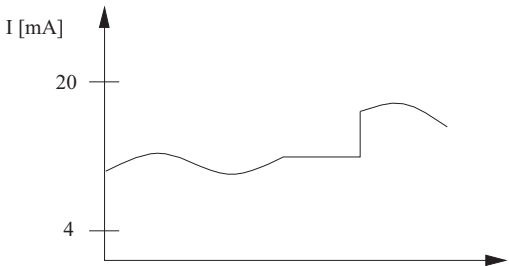
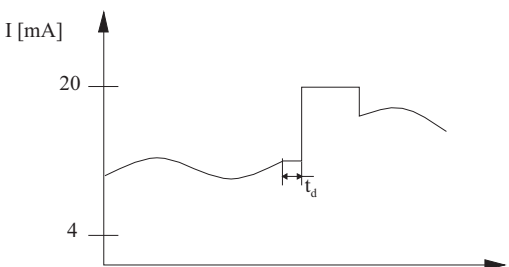
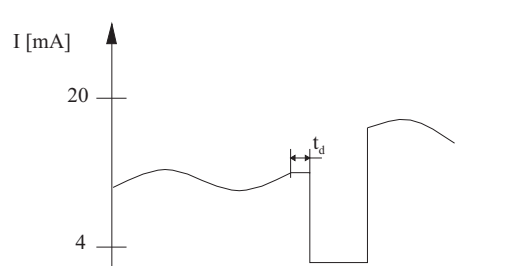


Abb. 22.1: Fehlerausgabe

Tab. 22.3: Beispiele für die Fehlerausgabe

Listeneintrag für die Fehlerausgabe	Ausgangssignal
<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> Fehler-Ausgabe ↓ Minimum (4.0mA) </div>	<p>The graph shows the output current I in mA over time t. The y-axis has markers at 4 and 20 mA. The signal starts at a fluctuating level between 4 and 20 mA. At time t_0, it drops to a constant 4 mA. A horizontal double-headed arrow labeled t_d indicates the delay time from t_0 to the start of the drop. At time t_1, the signal returns to a fluctuating level between 4 and 20 mA.</p>

Tab. 22.3: Beispiele für die Fehlerausgabe

Listeneintrag für die Fehlerausgabe	Ausgangssignal
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">Fehler-Ausgabe ↴ letzter Wert</div>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">Fehler-Ausgabe ↴ Maximum (20.0mA)</div>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">Fehler-Ausgabe ↴ anderer Wert...</div> <p>Fehlerausgabe = 2 mA</p>	

Fehler-Ausgabe ↴
Minimum (4.0mA)

Wählen Sie einen Listeneintrag für die Fehlerausgabe. Drücken Sie ENTER.

Fehler-Ausgabe
3.5 mA

Wenn anderer Wert gewählt wurde, geben Sie einen Fehlerwert ein. Er muss innerhalb der Grenzwerte des Ausgangs liegen.

Drücken Sie ENTER.

Hinweis! Die Einstellungen werden am Ende des Dialogs gespeichert.

22.1.3 Funktionstest

Die Funktion des installierten Ausganges kann nun überprüft werden. Schließen Sie ein Multimeter an den installierten Ausgang an.

Test der Analogausgänge

```
I1:Output Test
      4      mA
```

In der Anzeige wird der Stromausgang getestet. Geben Sie einen Testwert ein. Er muss innerhalb des Ausgabebereichs liegen. Drücken Sie ENTER.

```
I1= 4.0 mA
Again? no >YES<
```

Wenn das Multimeter den eingegebenen Wert anzeigt, funktioniert der Ausgang.

Wählen Sie `yes`, um den Test zu wiederholen, `no`, um zu den SYSTEM-Einstel. zurückzukehren. Drücken Sie ENTER.

Test der Binärausgänge

```
B1:Output Test †
Reed-Relay OFF
```

Wählen Sie `Reed-Relay OFF` oder `Open collect OFF` in der Auswahlliste `Output Test`, um den stromlosen Zustand des Ausgangs zu testen. Drücken Sie ENTER. Messen Sie den Widerstand am Ausgang. Der Wert muss hochohmig sein.

```
B1=OFF
Again? no >YES<
```

Wählen Sie `yes`. Drücken Sie ENTER.

```
B1:Output Test †
Reed-Relay ON
```

Wählen Sie `Reed-Relay ON` oder `Open collect ON` in der Auswahlliste `Output Test`, um den stromführenden Zustand des Ausgangs zu testen. Drücken Sie ENTER. Messen Sie den Widerstand am Ausgang. Der Wert muss niederohmig sein.

```
B1=ON
Again? no >YES<
```

Wählen Sie `yes`, um den Test zu wiederholen, `no`, um zu den SYSTEM-Einstel. zurückzukehren. Drücken Sie ENTER.

22.2 Fehlerverzögerung

Die Fehlerverzögerung ist das Zeitintervall, nach dessen Ablauf der für die Fehlerausgabe eingegebene Wert zum Ausgang übertragen wird, wenn keine gültigen Messwerte vorliegen. Die Fehlerverzögerung kann im Programmzweig `Ausgabeoptionen` eingegeben werden, wenn dieser Menüpunkt vorher im Programmzweig `Sonderfunktion` aktiviert wurde. Wenn die Fehlerverzögerung nicht eingegeben wird, wird die Dämpfungszahl verwendet.

```
Error-val. delay
>DÄMPFUNG< edit
```

Wählen Sie Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Dialoge/Menüs>Error-val. delay.

Wählen Sie `dämpfung`, wenn die Dämpfungszahl als Fehlerverzögerung verwendet werden soll. Wählen Sie `edit`, um den Menüpunkt `Error-val. delay` im Programmzweig `Ausgabeoptionen` zu aktivieren.

```
Error-val. delay
      10      s
```

Ab jetzt ist im Programmzweig `Ausgabeoptionen` die Eingabe der Fehlerverzögerung möglich.

22.3 Aktivierung eines Analogausgangs

Hinweis!

Ein Ausgang kann nur dann im Programmzweig `Ausgabeoptionen` aktiviert werden, wenn er vorher installiert wurde.

```
Ausgabeoptionen†
für Kanal      A:
```

Wählen Sie im Programmzweig `Ausgabeoptionen` den Kanal, für den ein Ausgang aktiviert werden soll. Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nicht, wenn der Messumformer nur einen Messkanal hat.

```
Stromschleife
I1: nein      >JA<
```

Drücken Sie ENTER, bis `Stromschleife` angezeigt wird. Wählen Sie `ja`, um den Ausgang zu aktivieren. Drücken Sie ENTER.

22.3.1 Messbereich der Analogausgänge

Nachdem ein Analogausgang im Programmzweig `Ausgabeoptionen` aktiviert wurde, muss der Messbereich der Quellgröße eingegeben werden.

```
Messwerte
>ABSOLUT<      sign
```

Wählen Sie `sign`, wenn das Vorzeichen der Messwerte für die Ausgabe berücksichtigt werden soll.

Wählen Sie `absolut`, wenn das Vorzeichen nicht berücksichtigt werden soll.

```
Meßber.-Anfang
      0.00      m3/h
```

Geben Sie den kleinsten zu erwartenden Messwert an. Die Maßeinheit der Quellgröße wird angezeigt.

`Meßber.-Anfang` ist der Messwert, der dem unteren Grenzwert des in Abschnitt 22.1.1 festgelegten Ausgabebereichs zugeordnet ist.

```
Meßbereich Ende
      300.00      m3/h
```

Geben Sie den größten zu erwartenden Messwert an.

`Meßbereich Ende` ist der Messwert, der dem oberen Grenzwert des in Abschnitt 22.1.1 festgelegten Ausgabebereichs zugeordnet ist.

Beispiel: Ausgang: Stromausgang
 Ausgabebereich: 4...20 mA
 Meßber.-Anfang: 0 m³/h
 Meßbereich Ende: 300 m³/h
 Volumenstrom = 0 m³/h, entspricht 4 mA
 Volumenstrom = 300 m³/h, entspricht 20 mA

22.3.2 Funktionstest

Die Funktion des installierten Ausganges kann nun überprüft werden. Schließen Sie ein Multimeter an den installierten Ausgang an.

```
I1: Test output ?
nein      >JA<
```

Wählen Sie ja, um den Ausgang zu testen. Drücken Sie ENTER.

```
I1: Test value =
150.00    m3/h
```

Geben Sie einen Testwert für die gewählte Messgröße ein. Wenn das Multimeter den entsprechenden Stromwert anzeigt, funktioniert der Ausgang richtig. Drücken Sie ENTER.

```
I1: Test output ?
nein      >JA<
```

Wählen Sie ja, um den Test zu wiederholen. Drücken Sie ENTER.

Beispiel: Ausgang: Stromausgang
 Ausgabebereich: 4...20 mA
 Meßber.-Anfang: 0 m³/h
 Meßbereich Ende: 300 m³/h
 Test value = 150 m³/h (Mitte des Messbereichs, entspricht 12 mA)
 Wenn das Multimeter 12 mA anzeigt, funktioniert der Stromausgang.

22.4 Konfiguration eines Frequenzausgangs als Impulsausgang

Ein Frequenzausgang sendet ein Signal mit einer Frequenz abhängig vom Volumenstrom. Der Frequenzausgang kann so konfiguriert werden, dass die Quellgröße totalisiert werden kann, indem jede Periode des Ausgangssignals als Inkrement verwendet wird.

22.4.1 Installation eines Frequenzausgangs (Option)

```
Install Output ↑
Frequenz F1
```

Wählen Sie Frequenz F1 in Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Prozeß-Ausgänge. Drücken Sie ENTER.

```
F1 freigeben
nein      >JA<
```

Wählen Sie **ja**, wenn der Ausgang nicht installiert war. Drücken Sie ENTER.

oder

```
F1 sperren
>NEIN<    ja
```

Wählen Sie **nein**, wenn der Ausgang bereits installiert war. Drücken Sie ENTER.

```
F1 Quell-Kanal ↑
Kanal A:
```

Wählen Sie in der Auswahlliste den Messkanal, der dem Ausgang als Quellkanal zugeordnet werden soll. Drücken Sie ENTER.

```
F1 Quellgröße ↑
Messwert
```

Wählen Sie in der Auswahlliste **Messwert** (aber nicht **Impuls!**). Drücken Sie ENTER.

```
Setup as pulse ?
nein      >JA<
```

Wenn **Messwert** gewählt wurde und die Quellgröße totalisiert werden kann, wird eine Abfrage angezeigt, ob der Frequenzausgang als Impulsausgang konfiguriert werden soll. Wählen Sie **ja**. Drücken Sie ENTER.

```
F1 Ausgabe MAX
1.0      kHz
```

Geben Sie den oberen Grenzwert der Frequenz ein. Drücken Sie ENTER.

Der untere Grenzwert der Frequenz und der Fehlerwert werden automatisch auf 0.5 Hz gesetzt.

22.4.2 Aktivierung des Ausganges

```
Ausgabeoptionen↑
für Kanal      A:
```

Wählen Sie im Programmzweig **Ausgabeoptionen** den Kanal, für den der Ausgang aktiviert werden soll. Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nicht, wenn der Messumformer nur einen Messkanal hat.

```
Frequenzausgang
F1: nein      >JA<
```

Wählen Sie **ja**, um den Ausgang zu aktivieren. Drücken Sie ENTER.

```
Pulses per unit:
1000             /m3
```

Geben Sie die Anzahl der Impulse ein, die der Maßeinheit des Mengenzählers zugeordnet werden soll. Drücken Sie ENTER.

Beispiel: 1000 Impulse entsprechen 1 m³ des totalisierten Mediums.

```
INFO: max flow=
3600.0         m3/h
```

Der max. Durchfluss in Abhängigkeit vom oberen Grenzwert der Frequenz und der Impulswertigkeit wird angezeigt. Drücken Sie ENTER.

22.5 Aktivierung eines Binärausgangs als Impulsausgang

Ein Impulsausgang ist ein integrierender Ausgang, der einen Impuls sendet, wenn das Volumen oder die Masse des Mediums, das an der Messstelle vorbeigeströmt ist, einen bestimmten Wert (Impulswertigkeit) erreicht hat. Die integrierte Größe ist die ausgewählte Messgröße. Sobald ein Impuls gesendet wurde, beginnt die Integration von neuem.

Hinweis! Der Menüpunkt `Impulsausgang` wird nur dann im Programmzweig `Ausgabeoptionen` angezeigt, wenn ein Impulsausgang installiert wurde.

Ausgabeoptionen:
für Kanal A:

Wählen Sie im Programmzweig `Ausgabeoptionen` den Kanal, für den ein Impulsausgang aktiviert werden soll. Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nicht, wenn der Messumformer nur einen Messkanal hat.

Impulsausgang
B1: nein >JA<

Wählen Sie `ja`, um den Ausgang zu aktivieren. Drücken Sie ENTER.

Impulsausgang
KEINE ZÄHLUNG !

Diese Fehlermeldung wird angezeigt, wenn als Messgröße die Strömungsgeschwindigkeit gewählt ist.

Die Verwendung des Impulsausgangs ist in diesem Fall nicht möglich, da die Integration der Strömungsgeschwindigkeit keinen sinnvollen Wert ergibt.

Impulswertigkeit
0.01 m3

Geben Sie die Impulswertigkeit ein. Die Maßeinheit wird entsprechend der aktuellen Messgröße angezeigt.

Wenn die gezählte Messgröße die eingegebene Impulswertigkeit erreicht, wird ein Impuls gesendet.

Impulsbreite
100 ms

Geben Sie die Impulsbreite ein.

Der Bereich möglicher Impulsbreiten hängt von der Spezifikation des Geräts (z.B. Zähler, SPS) ab, das am Ausgang angeschlossen werden soll.

Nun wird der max. Durchfluss angezeigt, mit dem der Impulsausgang arbeiten kann. Dieser Wert wird aus der eingegebenen Impulswertigkeit und Impulsbreite berechnet.

Wenn der Durchfluss diesen Wert überschreitet, arbeitet der Impulsausgang nicht korrekt. In diesem Fall müssen Impulswertigkeit und Impulsbreite an die Durchflussbedingungen angepasst werden. Drücken Sie ENTER.

22.6 Aktivierung eines Binärausgangs als Alarmausgang

Hinweis!

Der Menüpunkt `Alarmausgang` wird nur dann im Programmzweig `Ausgabeoptionen` angezeigt, wenn ein Alarmausgang installiert ist.

```
Ausgabeoptionen↓
für Kanal      A:
```

Wählen Sie im Programmzweig `Ausgabeoptionen` den Kanal, für den ein Alarmausgang aktiviert werden soll. Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt `Alarmausgang` angezeigt wird.

Diese Anzeige erscheint nicht, wenn der Messumformer nur einen Messkanal hat.

```
Alarmausgang
nein          >JA<
```

Wählen Sie `ja`, um den Alarmausgang zu aktivieren. Drücken Sie ENTER.

Es können max. 3 voneinander unabhängige Alarmausgänge R1, R2, R3 pro Kanal konfiguriert werden. Die Alarmausgänge können zur Ausgabe von Informationen über die laufende Messung verwendet werden oder zum Ein-/Ausschalten von Pumpen, Motoren usw.

22.6.1 Alarmerigenschaften

Für einen Alarmausgang können die Schaltbedingung, das Rückstellverhalten und die Schaltfunktion festgelegt werden.

```
R1=FUNK<typ mode
Funktion:      MAX
```

Drei Auswahllisten werden angezeigt:

- `funk`: Schaltbedingung
- `typ`: Rückstellverhalten
- `mode`: Schaltfunktion

Mit Taste `4` und `6` wird in der oberen Zeile eine Auswahlliste ausgewählt. Mit Taste `8` und `2` wird in der unteren Zeile ein Listeneintrag ausgewählt.

Drücken Sie ENTER, um die Einstellungen zu speichern.

Tab. 22.4: Alarmeigenschaften

Alarmeigenschaft	Einstellung	Beschreibung
funk (Schaltbedingung)	MAX	Der Alarm schaltet, wenn der Messwert den oberen Grenzwert überschreitet.
	MIN	Der Alarm schaltet, wenn der Messwert den unteren Grenzwert unterschreitet.
	+→- -→+	Der Alarm schaltet, wenn sich die Flussrichtung ändert (Vorzeichenwechsel des Messwerts).
	MENGE	Der Alarm schaltet, wenn die Mengenzählung aktiviert ist und der Mengenzähler den Grenzwert erreicht.
	FEHLER	Der Alarm schaltet, wenn eine Messung nicht möglich ist.
	KEINE	Der Alarm ist ausgeschaltet.
typ (Rückstellverhalten)	NICHTHALTEND	Wenn die Schaltbedingung nicht mehr erfüllt ist, schaltet der Alarm nach ca. 1 s in den Ruhezustand zurück.
	HALTEND	Der Alarm bleibt aktiviert, auch wenn die Schaltbedingung nicht mehr erfüllt ist.
mode (Schaltfunktion)	SCHLIEßER	Der Alarm ist stromführend, wenn die Schaltbedingung erfüllt ist, und stromlos im Ruhezustand.
	ÖFFNER	Der Alarm ist stromlos, wenn die Schaltbedingung erfüllt ist, und stromführend im Ruhezustand.

Hinweis! Wenn nicht gemessen wird, sind alle Alarme stromlos, unabhängig von der programmierten Schaltfunktion.

22.6.2 Festlegen der Grenzwerte

Wenn in der Auswahlliste `funk` die Schaltbedingung `MAX` oder `MIN` ausgewählt ist, muss der Grenzwert für den Ausgang festgelegt werden:

R1 Input: ↑
Volumenstrom

Wählen Sie in der Auswahlliste `Input` die Messgröße, die für den Vergleich benutzt werden soll. Folgende Listeneinträge sind verfügbar:

- gewählte Messgröße
- Signalamplitude
- Schallgeschwindigkeit des Mediums

Drücken Sie ENTER.

Oberer Grenzwert
-10.00 m ³ /h

Schaltbedingung: `MAX`

Geben Sie den oberen Grenzwert ein. Drücken Sie ENTER.

Der Alarm schaltet, wenn der Messwert den Grenzwert überschreitet.

Unterer Grenzw.
-10.00 m ³ /h

Schaltbedingung: `MIN`

Geben Sie den unteren Grenzwert ein. Drücken Sie ENTER.

Der Alarm schaltet, wenn der Messwert den Grenzwert unterschreitet.

Beispiel 1:

Oberer Grenzwert: -10 m³/h

Volumenstrom = -9.9 m³/h

der Grenzwert wird überschritten, der Alarm schaltet

Volumenstrom = -11 m³/h

der Grenzwert wird nicht überschritten, der Alarm schaltet nicht

Beispiel 2:

Unterer Grenzw.: -10 m³/h

Volumenstrom = -11 m³/h

der Grenzwert wird unterschritten, der Alarm schaltet

Volumenstrom = -9.9 m³/h

der Grenzwert wird nicht unterschritten, der Alarm schaltet nicht

Wenn in der Auswahlliste `funk` die Schaltbedingung `MENGE` ausgewählt ist, muss der Grenzwert des Ausgangs festgelegt werden:

Mengen-Grenzwert
1.00 m ³

Schaltbedingung: `MENGE`

Geben Sie den Mengengrenzwert ein. Drücken Sie ENTER.

Der Alarm schaltet, wenn der Messwert den Grenzwert erreicht.

Ein positiver Grenzwert wird mit dem Wert des Mengenzählers für die positive Flussrichtung verglichen.

Ein negativer Grenzwert wird mit dem Wert des Mengenzählers für die negative Flussrichtung verglichen.

Der Vergleich findet auch statt, wenn der Mengenzähler der anderen Flussrichtung angezeigt wird.

Hinweis! Die Maßeinheit des Grenzwerts wird entsprechend der Maßeinheit der gewählten Messgröße festgelegt.
Wenn die Maßeinheit der Messgröße geändert wird, muss der Grenzwert umgerechnet und erneut eingegeben werden.

Beispiel 1: Messgröße: Volumenstrom in m^3/h
Mengen-Grenzwert: 1 m^3

Beispiel 2: Messgröße: Volumenstrom in m^3/h
Unterer Grenzw.: $60 \text{ m}^3/\text{h}$
Die Maßeinheit der Messgröße wird in m^3/min geändert. Der neu einzugebene Grenzwert ist $1 \text{ m}^3/\text{min}$.

22.6.3 Festlegen der Hysterese

Für den Alarmausgang R1 kann eine Hysterese festgelegt werden. Dadurch wird ein ständiges Schalten des Alarms vermieden, wenn die Messwerte nur geringfügig um den Grenzwert schwanken.

Die Hysterese ist ein symmetrischer Bereich um den Grenzwert. Der Alarm wird aktiviert, wenn die Messwerte den oberen Grenzwert überschreiten, und deaktiviert, wenn die Messwerte den unteren Grenzwert unterschreiten.

Beispiel: Oberer Grenzwert: $30 \text{ m}^3/\text{h}$
Hysterese: $1 \text{ m}^3/\text{h}$
Der Alarm wird bei Messwerten $> 30.5 \text{ m}^3/\text{h}$ ausgelöst und bei Messwerten $< 29.5 \text{ m}^3/\text{h}$ wieder deaktiviert.

R1 Hysterese:
1.00 m^3/h

Schaltbedingung: MIN oder MAX

Geben Sie die Hysterese ein.

oder

Geben Sie 0 (Null) ein, um ohne Hysterese zu arbeiten.

Drücken Sie ENTER.

22.7 Verhalten der Alarmausgänge

22.7.1 Scheinbare Schaltverzögerung

Messwerte und Werte der Mengenzähler werden auf zwei Kommastellen gerundet angezeigt. Die Grenzwerte werden jedoch mit den nicht gerundeten Messwerten verglichen. Deshalb kann es bei einer sehr kleinen Änderung des Messwerts (kleiner als zwei Kommastellen) zu einer scheinbaren Schaltverzögerung kommen. Die Schaltgenauigkeit des Ausganges ist in diesem Fall größer als die Genauigkeit der Anzeige.

22.7.2 Zurücksetzen und Initialisieren der Alarme

Nach einer Initialisierung des Messumformers werden alle Alarmausgänge folgendermaßen konfiguriert:

Tab. 22.5: Alarmzustand nach einer Initialisierung

funk	KEINE
typ	NICHTHALTEND
mode	SCHLIEßER
Grenzwert	0.00

Drücken Sie während der Messung dreimal Taste C, um alle Alarmausgänge in den Ruhezustand zurückzusetzen. Alarmausgänge, deren Schaltbedingung noch erfüllt ist, werden nach 1 s wieder aktiviert. Diese Funktion wird verwendet, um Alarmausgänge vom Typ HALTEND zurückzusetzen, wenn die Schaltbedingung nicht mehr erfüllt ist.

Durch Drücken der Taste BRK wird die Messung gestoppt und das Hauptmenü ausgewählt. Alle Alarmausgänge werden stromlos geschaltet, unabhängig vom programmierten Ruhezustand.

22.7.3 Alarmausgänge während der Sensorpositionierung

Zu Beginn der Sensorpositionierung (Balkendiagramm) werden alle Alarmausgänge in ihren programmierten Ruhezustand zurückgeschaltet.

Wenn während der Messung das Balkendiagramm ausgewählt wird, werden alle Alarmausgänge in ihren programmierten Ruhezustand zurückgeschaltet.

Ein Alarmausgang vom Typ HALTEND, der während der vorangegangenen Messung aktiviert worden ist, verbleibt nach der Sensorpositionierung im Ruhezustand, wenn seine Schaltbedingung nicht mehr erfüllt ist.

Das Schalten der Alarmausgänge in den Ruhezustand wird nicht angezeigt.

22.7.4 Alarmausgänge während der Messung

Ein Alarmausgang mit der Schaltbedingung MAX oder MIN wird max. einmal pro Sekunde aktualisiert, um ein Brummen zu vermeiden (d.h. ein Schwanken der Messwerte um den Wert der Schaltbedingung).

Ein Alarmausgang vom Typ NICHTHALTEND wird aktiviert, wenn die Schaltbedingung erfüllt ist. Er wird deaktiviert, wenn die Schaltbedingung nicht mehr erfüllt ist. Er bleibt aber min. 1 s aktiviert, auch wenn die Schaltbedingung kürzer erfüllt ist.

Alarmausgänge mit Schaltbedingung MENGE werden aktiviert, wenn der Grenzwert erreicht ist.

Alarmausgänge mit Schaltbedingung FEHLER werden erst nach mehreren erfolglosen Messversuchen aktiviert. Dadurch führen typische kurzzeitige Störungen der Messung (z.B. Einschalten einer Pumpe) nicht zur Aktivierung des Alarms.

Alarmausgänge mit Schaltbedingung \leftrightarrow - \rightarrow + und vom Typ NICHTHALTEND werden bei jeder Änderung der Flussrichtung für ca. 1 s aktiviert (siehe Abb. 22.2).

Alarmausgänge mit Schaltbedingung +→- -→+ und vom Typ HALTEND werden nach der ersten Änderung der Flussrichtung aktiviert. Sie können durch dreimaliges Drücken der Taste C zurückgeschaltet werden (siehe Abb. 22.2).

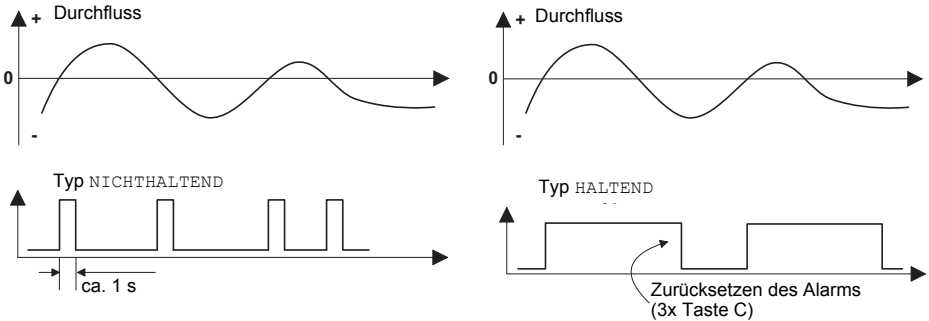


Abb. 22.2: Verhalten eines Relais bei Änderung der Flussrichtung

Bei einer Anpassung an veränderte Messbedingungen, z.B. bei einer wesentlichen Erhöhung der Medientemperatur, wird der Alarm nicht geschaltet. Alarmausgänge mit der Schaltbedingung KEINE werden automatisch auf die Schaltfunktion SCHLIEßER gesetzt.

22.7.5 Alarmzustandsanzeige

Hinweis! Das Schalten der Alarmausgänge wird weder akustisch noch auf der Anzeige signalisiert.

Der Alarmzustand kann während der Messung angezeigt werden. Diese Funktion wird in Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Dialoge/Menüs aktiviert.





```
SHOW RELAIS STAT
aus >EIN<
```

Wählen Sie den Menüpunkt SHOW RELAIS STAT. Wählen Sie ein, um die Alarmzustandsanzeige zu aktivieren.


















Scrollen Sie während der Messung mit Taste , bis in der oberen Zeile der Alarmzustand angezeigt wird:

RX = , wobei ein Piktogramm laut Tab. 22.6 ist.

Beispiel:

R1 =    

Tab. 22.6: Piktogramme für die Alarmzustandsanzeige

Nr.	funk (Schaltbedingung)	typ (Rückstellverhalten)	mode (Schaltfunktion)	aktueller Zustand
R	 = 			
1	 KEINE	 NICHT-HALTEND	 SCHLIEßER	 geschlossen
2	 MAX	 HALTEND	 ÖFFNER	 offen
3	 MIN			
	 +→- -→+			
	 MENGE			
	 FEHLER			

22.8 Deaktivierung der Ausgänge

Wenn die programmierten Ausgänge nicht mehr benötigt werden, können sie deaktiviert werden. Die Konfiguration eines deaktivierten Ausganges wird gespeichert und steht zur Verfügung, wenn der Ausgang erneut aktiviert wird.

```

Alarmausgang
>NEIN< ja
    
```

Um einen Ausgang zu deaktivieren, wählen Sie **nein** in Ausgaboptionen\Alarmausgang. Drücken Sie **ENTER**.

23 Fehlersuche

Wenn sich ein Problem ergeben sollte, das mit Hilfe dieser Bedienungsanleitung nicht gelöst werden kann, nehmen Sie bitte Kontakt mit unserem Vertrieb auf und geben Sie eine genaue Beschreibung des Problems. Geben Sie den Typ, die Seriennummer sowie die Firmwareversion des Messumformers an.

Kalibrierung

FLUXUS ist ein sehr zuverlässiges Messgerät. Es wird unter strenger Qualitätskontrolle in modernsten Produktionsverfahren hergestellt. Wenn das Messgerät entsprechend dieser Bedienungsanleitung an einem geeigneten Ort korrekt installiert, gewissenhaft genutzt und sorgfältig gewartet wird, sind keine Störungen zu erwarten. Der Messumformer wurde im Werk kalibriert und eine Neukalibrierung ist normalerweise nicht notwendig. Eine Neukalibrierung wird empfohlen, wenn

- die Kontaktfläche der Sensoren sichtbare Spuren von Verschleiß zeigen oder
- die Sensoren für längere Zeit bei hohen Temperaturen verwendet wurden (mehrere Monate > 130 °C für normale Sensoren oder > 200 °C für Hochtemperatursensoren).

Für eine Neukalibrierung unter Referenzbedingungen muss der Messumformer an FLEXIM geschickt werden.

Die Anzeige funktioniert überhaupt nicht oder fällt immer wieder aus

Überprüfen Sie die Kontrasteinstellung des Messumformers (siehe Abschnitt 17.4).

Prüfen Sie, dass der Akku eingelegt und geladen ist. Schließen Sie das Netzteil an. Wenn die Spannungsversorgung in Ordnung ist, sind entweder die Sensoren oder ein Bauteil des Messumformers defekt. Sensoren und Messumformer müssen zur Reparatur an FLEXIM eingeschickt werden.

Die Meldung SYSTEMFEHLER wird angezeigt

Drücken Sie Taste BRK, um zum Hauptmenü zurückzukehren.

Wenn diese Meldung wiederholt angezeigt wird, notieren Sie bitte die Zahl in der unteren Zeile. Beobachten Sie, in welcher Situation der Fehler angezeigt wird. Nehmen Sie Kontakt mit FLEXIM auf.

Die Hintergrundbeleuchtung der Anzeige leuchtet nicht, alle anderen Funktionen sind jedoch vorhanden

Die Hintergrundbeleuchtung ist defekt. Dies ist ohne Einfluss auf die anderen Funktionen der Anzeige. Senden Sie den Messumformer an FLEXIM zur Reparatur.

Das Datum und die Uhrzeit sind falsch, die Messwerte werden beim Ausschalten gelöscht

Die Datenspeicherungs-batterie muss ersetzt werden. Senden Sie den Messumformer an FLEXIM.

Ein Ausgang funktioniert nicht

Stellen Sie sicher, dass die Ausgänge richtig konfiguriert sind. Überprüfen Sie die Funktion des Ausgangs, wie in Abschnitt 22.1.3 beschrieben. Wenn der Ausgang defekt ist, nehmen Sie Kontakt mit FLEXIM auf.

Eine Messung ist nicht möglich oder die Messwerte weichen erheblich von den erwarteten Werten ab

siehe Abschnitt 23.1.

Die Werte der Mengenzähler sind falsch

siehe Abschnitt 23.6.

23.1 Probleme mit der Messung**Eine Messung ist nicht möglich, da kein Signal empfangen wird. Ein Fragezeichen wird in der unteren Zeile rechts angezeigt**

- Stellen Sie fest, ob die eingegebenen Parameter korrekt sind, insbesondere der Rohraußendurchmesser, die Rohrwanddicke und die Schallgeschwindigkeit des Mediums. (Typische Fehler: Der Umfang oder Radius wurde statt des Durchmessers eingegeben, der Innendurchmesser wurde statt des Außendurchmessers eingegeben.)
- Stellen Sie sicher, dass der empfohlene Sensorabstand bei der Montage der Sensoren eingestellt wurde.
- Stellen Sie sicher, dass eine geeignete Messstelle ausgewählt ist (siehe Abschnitt 23.2).
- Versuchen Sie, einen besseren akustischen Kontakt zwischen dem Rohr und den Sensoren herzustellen (siehe Abschnitt 23.3).
- Geben Sie eine kleinere Anzahl der Schallwege ein. Möglicherweise ist die Signaldämpfung aufgrund einer hohen Viskosität des Mediums oder aufgrund von Ablagerungen an der Rohrwand zu hoch (siehe Abschnitt 23.4).

Das Messsignal wird empfangen, aber keine Messwerte werden erhalten

- Ein Ausrufezeichen "!" in der unteren rechten Ecke der Anzeige zeigt an, dass der festgelegte obere Grenzwert der Strömungsgeschwindigkeit überschritten ist und die Messwerte deshalb als ungültig markiert werden. Der Grenzwert muss den Messbedingungen angepasst oder die Überprüfung deaktiviert werden (siehe Abschnitt 13.4).
- Wenn kein Ausrufezeichen "!" angezeigt wird, ist eine Messung an der ausgewählten Messstelle nicht möglich.

Signalverlust während der Messung

- Wenn das Rohr leergelaufen war: Konnte danach kein Messsignal mehr erhalten werden? Nehmen Sie Kontakt mit FLEXIM auf.
- Warten Sie kurz, bis der akustische Kontakt wieder hergestellt ist. Die Messung kann durch einen vorübergehend hohen Anteil von Gasblasen und Feststoffen im Medium unterbrochen werden.

Die Messwerte weichen erheblich von den erwarteten Werten ab

- Falsche Messwerte sind oft durch falsche Parameter verursacht. Stellen Sie sicher, dass die eingegebenen Parameter für die Messstelle korrekt sind.
- Wenn die Parameter korrekt sind, siehe Abschnitt 23.5 für die Beschreibung typischer Situationen, in denen falsche Messwerte erhalten werden.

23.2 Auswahl der Messstelle

- Stellen Sie sicher, dass der empfohlene Mindestabstand zu allen Störquellen eingehalten wird (siehe Kapitel 5, Tab. 5.2).
- Vermeiden Sie Messstellen, an denen sich Ablagerungen im Rohr bilden.
- Vermeiden Sie Messstellen in der Nähe deformierter oder beschädigter Stellen am Rohr sowie in der Nähe von Schweißnähten.
- Messen Sie die Temperatur an der Messstelle und stellen Sie sicher, dass die Sensoren für diese Temperatur geeignet sind.
- Stellen Sie sicher, dass der Rohraußendurchmesser im Messbereich der Sensoren liegt.
- Bei der Messung an einem horizontalen Rohr sollten die Sensoren seitlich am Rohr befestigt werden.
- Ein senkrecht montiertes Rohr muss an der Messstelle immer gefüllt sein, und das Medium sollte aufwärts fließen.
- Es sollten sich keine Gasblasen bilden (selbst blasenfreie Medien können Gasblasen bilden, wenn sich das Medium entspannt, z.B. vor Pumpen und hinter großen Querschnittserweiterungen).

23.3 Maximaler akustischer Kontakt

Beachten Sie die Punkte in Kapitel 8.

23.4 Anwendungsspezifische Probleme

Die eingegebene Schallgeschwindigkeit des Mediums ist falsch

Die eingegebene Schallgeschwindigkeit wird verwendet, um den Sensorabstand zu berechnen und ist deshalb für die Sensorpositionierung sehr wichtig. Die im Messumformer gespeicherten Schallgeschwindigkeiten dienen lediglich als Orientierungswerte.

Die eingegebene Rohrrauigkeit ist nicht geeignet

Überprüfen Sie den eingegebenen Wert. Der Rohrzustand sollte dabei berücksichtigt werden.

Das Messen an Rohren aus porösen Materialien (z.B. Beton oder Gusseisen) ist nur bedingt möglich

Nehmen Sie Kontakt mit FLEXIM auf.

Die Rohrauskleidung kann beim Messen Probleme verursachen, wenn sie nicht fest an der Rohrrinnenwand anliegt oder aus akustisch absorbierendem Material besteht

Versuchen Sie, an einem nicht ausgekleideten Abschnitt des Rohrs zu messen.

Hochviskose Medien dämpfen das Ultraschallsignal stark

Die Messung von Medien mit einer Viskosität $> 1000 \text{ mm}^2/\text{s}$ ist nur bedingt möglich.

Ein höherer Anteil von Gas oder Feststoffen im Medium streuen und absorbieren das Ultraschallsignal und dämpfen dadurch das Messsignal

Eine Messung ist bei einem Wert von $\geq 10\%$ nicht möglich. Bei einem hohen Anteil, der aber $< 10\%$ ist, ist die Messung nur bedingt möglich.

Die Strömung befindet sich im Übergangsbereich zwischen laminarer und turbulenter Strömung, bei der eine Messung problematisch ist

Berechnen Sie die Reynoldszahl der Strömung an der Messstelle mit Hilfe des Programms FluxFlow (kostenloses Herunterladen: www.flexim.de). Nehmen Sie Kontakt mit FLEXIM auf.

23.5 Große Abweichungen der Messwerte

Die eingegebene Schallgeschwindigkeit des Mediums ist falsch

Eine falsche Schallgeschwindigkeit kann dazu führen, dass das direkt an der Rohrwand reflektierte Signal mit dem Messsignal, das das Medium durchlaufen hat, verwechselt wird. Der aus diesem falschen Signal vom Messumformer errechnete Durchflusswert ist sehr klein oder schwankt um Null.

Es gibt Gas im Rohr

Wenn Gas im Rohr ist, ist der gemessene Durchfluss zu hoch, da sowohl das Gasvolumen als auch das Flüssigkeitsvolumen gemessen werden.

Der eingegebene obere Grenzwert der Strömungsgeschwindigkeit ist zu niedrig

Alle Messwerte für die Strömungsgeschwindigkeit, die den oberen Grenzwert überschreiten, werden ignoriert und als ungültig gekennzeichnet. Alle aus der Strömungsgeschwindigkeit abgeleiteten Größen werden auch ungültig gesetzt. Wenn mehrere korrekte Messwerte auf diese Weise ignoriert werden, ergeben sich zu kleine Werte der Mengenzähler.

Die eingegebene Schleichmenge ist zu hoch

Alle Strömungsgeschwindigkeiten, die kleiner sind als die Schleichmenge, werden auf Null gesetzt. Alle abgeleiteten Größen werden auch auf Null gesetzt. Um bei geringen Strömungsgeschwindigkeiten messen zu können, muss die Schleichmenge (Voreinstellung: 2.5 cm/s) entsprechend klein eingestellt werden.

Die eingegebene Rohrrauigkeit ist ungeeignet

Die Strömungsgeschwindigkeit des Mediums liegt außerhalb des Messbereichs des Messumformers

Die Messstelle ist ungeeignet

Wählen Sie eine andere Messstelle, um zu prüfen, ob die Ergebnisse besser sind. Rohre sind nie perfekt rotationssymmetrisch, das Strömungsprofil wird daher beeinflusst. Ändern Sie die Sensorpositionen entsprechend der Rohrverformung.

23.6 Probleme mit den Mengenzählern

Die Werte der Mengenzähler sind zu groß

Siehe `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung\Quantity recall`. Wenn dieser Menüpunkt aktiviert ist, werden die Werte der Mengenzähler gespeichert. Zu Beginn der nächsten Messung nehmen die Mengenzähler diese Werte an.

Die Werte der Mengenzähler sind zu klein

Einer der Mengenzähler hat den oberen Grenzwert erreicht und muss manuell auf Null zurückgesetzt werden.

Die Summe der Mengenzähler ist nicht korrekt

Siehe `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messen\Quant. wrapping`. Die ausgegebene Summe der beiden Mengenzähler (die Durchsatzmenge) über einen Ausgang ist nach dem ersten Überlaufen (wrapping) eines der Mengenzähler nicht mehr gültig.

23.7 Probleme bei der Wärmestrommessung

Die gemessenen Werte für die Medientemperatur weichen von den tatsächlichen Werten ab

Die Temperaturfühler sind nicht ausreichend isoliert.

Bei einem kleinen Rohrdurchmesser wird der Temperaturfühler durch den Isolierschaumstoff von der Rohroberfläche angehoben.

Der gemessene Absolutwert des Wärmestroms ist richtig, hat aber ein umgekehrtes Vorzeichen

Überprüfen Sie die Zuordnung der Vorlauf- und Rücklauftemperatur zu den Temperatureingängen (siehe Abschnitt 20.2 oder 20.3).

Der berechnete Wärmestrom weicht von dem tatsächlichen Wärmestrom ab, obwohl die gemessenen Durchfluss- und Temperaturwerte richtig sind

Überprüfen Sie die Wärmestromkoeffizienten des Mediums (siehe Abschnitt 16.3.4).

23.8 Datenübertragung

Die Datei mit den übertragenen Messdaten enthält sinnlose Zeichenketten

Die Übertragungsparameter von Messumformer und Übertragungsprogramm sind nicht identisch. Stellen Sie die Übertragungsparameter des Messumformers (siehe Abschnitt 14.2.4) und des Programms FluxData (siehe Abschnitt 14.2.7) oder des Terminalprogramms ein.

A Menüstruktur

		INIT- geschützt
Programmzweig Parameter		
<pre>>PAR< mes opt sf Parameter</pre>	Hauptmenü: Auswahl des Programmzweigs Parameter	
<pre>Parameter ↓ für Kanal A:</pre>	Auswahl eines Messkanals (A, B) oder eines Verrechnungskanals (Y, Z) Diese Anzeige erscheint nicht, wenn der Mess- umformer nur einen Messkanal hat.	
<pre>Parameter aus: ↓ Para.Satz 01</pre>	Auswahl eines Parametersatzes Diese Anzeige erscheint nur, wenn mindestens ein Parametersatz festgelegt wurde.	
<pre>Parameter EDIT >NEIN< ja</pre>	Auswahl, ob die Parameter des Parameter- satzes bearbeitet werden sollen	
Bei Auswahl eines Messkanals (A, B)		
<pre>Außendurchmesser 100.0 mm</pre>	Eingabe des Rohraußendurchmessers	
<pre>Rohr-Umfang 314.2 mm</pre>	Eingabe des Rohrumfangs Diese Anzeige erscheint nur, wenn Sonder- funktion\SYSTEM-Einstel.\Dialoge/ Menüs\Rohr-Umfang aktiviert ist und Au- ßendurchmesser = 0 eingegeben wurde.	
<pre>Wanddicke 3.0 mm</pre>	Eingabe der Rohrwanddicke Bereich: abhängig von den angeschlossenen Sensoren Voreinstellung: 3 mm	
<pre>Rohrmaterial ↓ Stahl (Normal)</pre>	Auswahl des Rohrmaterials	

	INIT- geschützt
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> c-Material 3230.0 m/s </div>	<p>Eingabe der Schallgeschwindigkeit des Rohrmaterials Bereich: 600...6553.5 m/s Diese Anzeige erscheint nur, wenn Anderes Material ausgewählt wurde.</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> Auskleidung nein >JA< </div>	<p>Auswahl, ob das Rohr ausgekleidet ist</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> Auskleidung aus: Bitumen </div>	<p>Auswahl des Auskleidungsmaterials Diese Anzeige erscheint nur, wenn Auskleidung = ja ausgewählt wurde.</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> c-Material 3200.0 m/s </div>	<p>Eingabe der Schallgeschwindigkeit des Auskleidungsmaterials Bereich: 600...6553.5 m/s Diese Anzeige erscheint nur, wenn Anderes Material ausgewählt wurde.</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> Auskleid.Stärke 3.0 mm </div>	<p>Eingabe der Dicke der Auskleidung Bereich: 0...50 mm Voreinstellung: 3 mm</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> Rauigkeit 0.4 mm </div>	<p>Eingabe der Rauigkeit der Rohrrinnenwand Bereich: 0...5 mm Voreinstellung: 0.1 mm (für Stahl als Rohrmaterial)</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> Medium † Wasser </div>	<p>Auswahl des Mediums</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> c-Medium 1500.0 m/s </div>	<p>Eingabe der mittleren Schallgeschwindigkeit des Mediums Bereich: 500...3500 m/s Diese Anzeige erscheint nur, wenn Anderes Medium ausgewählt ist.</p>

	INIT-geschützt
<div data-bbox="113 193 400 277" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> c-Medium Bereich auto >USER< </div>	<p>Auswahl des Bereichs der Schallgeschwindigkeit</p> <p>auto: Der Bereich um die mittlere Schallgeschwindigkeit wird durch den Messumformer festgelegt.</p> <p>user: Der Bereich um die mittlere Schallgeschwindigkeit muss eingegeben werden.</p>
<div data-bbox="113 427 400 512" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> c-Medium=1500m/s Bereich +/-150m/s </div>	<p>Eingabe des Bereichs um die mittlere Schallgeschwindigkeit des Mediums</p> <p>Diese Anzeige erscheint nur, wenn user ausgewählt ist.</p>
<div data-bbox="113 564 400 649" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> kin. Viskosität 1.00 mm²/s </div>	<p>Eingabe der kinematischen Viskosität des Mediums</p> <p>Bereich: 0.01...30 000 mm²/s</p> <p>Diese Anzeige erscheint nur, wenn Anderes Medium ausgewählt ist.</p>
<div data-bbox="113 740 400 825" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Dichte 1.00 g/cm³ </div>	<p>Eingabe der Betriebsdichte des Mediums</p> <p>Bereich: 0.01...20 g/cm³</p> <p>Diese Anzeige erscheint nur, wenn Anderes Medium ausgewählt ist.</p>
<div data-bbox="113 893 400 978" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Medientemperatur 20.0 C </div>	<p>Eingabe der Medientemperatur</p> <p>Voreinstellung: 20 °C</p>
<div data-bbox="113 995 400 1080" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Mediendruck 1.00 bar </div>	<p>Eingabe des Mediendrucks</p> <p>Bereich: 1...600 bar</p> <p>Diese Anzeige erscheint nur, wenn Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Dialoge/Menüs\Mediendruck aktiviert ist.</p>
<div data-bbox="113 1171 400 1256" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Sensortyp † Standard </div>	<p>Auswahl des Sensortyps</p> <p>Diese Anzeige erscheint nur, wenn keine oder spezielle Sensoren angeschlossen sind.</p>

	INIT-geschützt
<p>Bei Auswahl eines Verrechnungskanals (Y, Z)</p> <p>Verrechnungskanäle stehen nur zur Verfügung, wenn der Messumformer mehr als einen Messkanal hat.</p> <div data-bbox="84 308 369 391" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Verrechnung: $Y = A - B$ </div> <p style="margin-left: 350px;">Anzeige der aktuellen Verrechnungsfunktion</p> <div data-bbox="84 414 369 497" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> >CH1< funct ch2↑ A - B </div> <p style="margin-left: 350px;">Auswahl der Verrechnungsfunktion</p> <p>Programmzweig Messen</p> <div data-bbox="84 571 369 654" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> par >MES< opt sf Messen </div> <p style="margin-left: 350px;">Hauptmenü: Auswahl des Programmzweigs Messen</p> <div data-bbox="84 678 369 761" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> KANAL: >A< B Y Z MESSEN ✓ ✓ - . </div> <p style="margin-left: 350px;">Aktivierung der Kanäle Diese Anzeige erscheint nicht, wenn der Messumformer nur einen Messkanal hat.</p> <div data-bbox="84 785 369 868" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> A:Meßstelle Nr.: xxx (↑↓←→) </div> <p style="margin-left: 350px;">Eingabe der Messstellennummer Diese Anzeige erscheint nur, wenn Ausgabeoptionen\Meßdaten speich. und/oder Serielle Ausgabe aktiviert sind.</p> <div data-bbox="84 925 369 1008" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> A:PROFILE CORR. >NEIN< ja </div> <p style="margin-left: 350px;">Aktivierung/Deaktivierung der Korrektur des Strömungsprofils Diese Anzeige erscheint nur, wenn Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung\Strömungsgesch = unkor. ausgewählt ist.</p> <div data-bbox="84 1098 369 1181" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> A: Schallweg 2 NUM </div> <p style="margin-left: 350px;">Eingabe der Anzahl der Schallwege Diese Anzeige erscheint nur, wenn Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Dialoge/Menüs\Schallweg = USER ausgewählt ist.</p> <div data-bbox="84 1238 369 1321" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Sensorabstand A:54 mm Reflex </div> <p style="margin-left: 350px;">Anzeige des Sensorabstands, der zwischen den Innenkanten der Sensoren eingestellt werden muss Diese Anzeige erscheint nur, wenn in Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Dialoge/Menüs\Schallweg = user ausgewählt ist.</p>	

	INIT- geschützt
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> S=■■■■■■■ A: ■<>■=54 mm! </div> <p>Programmzweig Ausgabeoptionen</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> par mes >OPT< sf Ausgabeoptionen </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Ausgabeoptionen↑ für Kanal A: </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Meßgröße ↓ Volumenstrom </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Volumen in: ↑ m3/h </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Temperatur T1 nein >JA< </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> EINGANG I1 nein >JA< </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Dämpfung 10 s </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Meßdaten speich. nein >JA< </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Serielle Ausgabe nein >JA< </div>	<p>Balkendiagramm s=, Anzeige der Amplitude des empfangenen Signals</p> <p>Hauptmenü: Auswahl des Programmzweigs Ausgabeoptionen</p> <p>Auswahl des Kanals, für den Ausgabeoptionen festgelegt werden sollen</p> <p>Auswahl der Messgröße</p> <p>Auswahl der Maßeinheit für die Messgröße</p> <p>Aktivierung eines Temperatureingangs Diese Anzeige erscheint nur, wenn dem Kanal in Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Prozeß-Eingänge\Zuordnung Temper der Temperatureingang T1 zugeordnet ist.</p> <p>Aktivierung eines Stromeingangs für eine externe Temperaturmessung Diese Anzeige erscheint nur, wenn dem Kanal in Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Prozeß-Eingänge\Zuordnung Andere der Eingang I1 zugewiesen ist.</p> <p>Eingabe der Zeitdauer, über die der gleitende Mittelwert der Messwerte ermittelt werden soll Bereich: 1...600 s</p> <p>Aktivierung des Messwertspeichers</p> <p>Aktivierung der Messwertübertragung über die serielle Schnittstelle an einen PC oder Drucker</p>

	INIT-geschützt
<div data-bbox="84 191 369 279" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Ablagerate ↑ alle 10 Sekunden </div>	<p>Auswahl der Ablagerate für das Speichern von Messwerten im Messwertspeicher</p> <p>Diese Anzeige erscheint nur, wenn Ausgabeoptionen\Meßdaten speich. und/oder Serielle Ausgabe aktiviert sind.</p>
<div data-bbox="84 367 369 446" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Ablagerate 1 s </div>	<p>Eingabe der Ablagerate, wenn Ablagerate = EXTRA gewählt wurde</p> <p>Bereich: 1...43 200 s (= 12 h)</p>
<p>Stromschleife</p>	
<div data-bbox="84 526 369 606" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Stromschleife I1: nein >JA< </div>	<p>Aktivierung eines Stromausgangs</p> <p>Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Stromausgang in Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Prozeß-Ausgänge installiert wurde.</p>
<div data-bbox="84 694 369 774" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Messwerte >ABSOLUT< sign </div>	<p>Auswahl, ob das Vorzeichen der Messwerte für die Ausgabe berücksichtigt werden soll</p> <p>Diese Anzeige erscheint nur, wenn Stromschleife aktiviert ist.</p>
<div data-bbox="84 837 369 917" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Meßber.-Anfang 0.00 m3/h </div>	<p>Eingabe des kleinsten/größten zu erwartenden Messwerts für den Stromausgang</p> <p>Die Werte werden dem unteren/oberen Grenzwert des Ausgabebereichs zugeordnet.</p>
<div data-bbox="84 949 369 1021" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Meßbereich Ende 300.00 m3/h </div>	<p>Diese Anzeigen erscheinen nur, wenn Stromschleife aktiviert ist.</p>
<div data-bbox="84 1045 369 1125" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Error-val. delay 10 s </div>	<p>Eingabe der Fehlerverzögerung, d.h. des Zeitintervalls, nach dessen Ablauf der für die Fehlerausgabe eingegebene Wert zum Ausgang übertragen wird, wenn keine gültigen Messwerte vorliegen</p> <p>Diese Anzeige erscheint nur, wenn Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Dialoge/Menüs>Error-val. delay = EDIT gewählt ist.</p>

	INIT- geschützt
<p>Impulsausgang</p> <div data-bbox="113 240 400 325" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Impulsausgang B1: nein >JA< </div> <div data-bbox="113 410 400 494" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Impulswertigkeit 0.01 m3 </div> <div data-bbox="113 549 400 633" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Impulsbreite 100 ms </div>	<p>Aktivierung eines Impulsausgangs Diese Anzeige erscheint nur, wenn ein Impulsausgang in Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Dialoge\Menüs\Prozeß-Ausgänge installiert ist.</p> <p>Eingabe der Impulswertigkeit (Wert des Mengenzählers, bei dem ein Impuls gesendet wird) Diese Anzeige erscheint nur, wenn Impulsausgang aktiviert ist.</p> <p>Eingabe der Impulsbreite Bereich: 1...1000 ms Diese Anzeige erscheint nur, wenn Impulsausgang aktiviert ist.</p>
<p>Alarmausgang</p> <div data-bbox="113 746 400 831" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Alarmausgang nein >JA< </div> <div data-bbox="113 885 400 970" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> R1=FUNK<typ mode Funktion: MAX </div> <div data-bbox="113 1054 400 1139" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> R1 Input: ↑ Volumenstrom </div> <div data-bbox="113 1166 400 1251" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Oberer Grenzwert -10.00 m3/h </div>	<p>Aktivierung eines Alarmausgangs Diese Anzeige erscheint nur, wenn ein Alarmausgang in Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Prozeß-Ausgänge installiert ist.</p> <p>Auswahl der Schaltbedingung (funk), des Rückstellverhaltens (typ) und der Schaltfunktion (mode) des Alarmausgangs Diese Anzeige erscheint nur, wenn Alarmausgang aktiviert ist.</p> <p>Auswahl der zu überwachenden Messgröße Diese Anzeige erscheint nur für R1, wenn Alarmausgang aktiviert ist.</p> <p>Eingabe des oberen Grenzwerts der zu überwachenden Messgröße Diese Anzeige erscheint nur, wenn Alarmausgang aktiviert und als Schaltbedingung MAX ausgewählt ist.</p>

	INIT- geschützt
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Unterer Grenzw. -10.00 m3/h </div>	Eingabe des unteren Grenzwerts der zu überwachenden Messgröße Diese Anzeige erscheint nur, wenn Alarmausgang aktiviert und als Schaltbedingung MIN ausgewählt ist.
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Mengen-Grenzwert 1.00 m3 </div>	Eingabe des Grenzwerts für den Mengenzähler der zu überwachenden Messgröße Diese Anzeige erscheint nur, wenn Alarmausgang aktiviert und als Schaltbedingung MENGE ausgewählt ist.
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> R1 Hysterese: 1.00 m3/h </div>	Eingabe der Hysterese für den unteren oder oberen Grenzwert Diese Anzeige erscheint nur, wenn Alarmausgang aktiviert und als Schaltbedingung MIN oder MAX ausgewählt ist.
<p>Programmzweig Sonderfunktion</p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> par mes opt >SF< Sonderfunktion </div>	Hauptmenü: Auswahl des Programmzweigs Sonderfunktion
<p>SYSTEM-Einstel.</p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Sonderfunktion ↓ SYSTEM-Einstel. </div>	Auswahl von Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.
<p>SYSTEM-Einstel.\Uhr Stellen</p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> SYSTEM-Einstel.↑ Uhr Stellen </div>	Auswahl der Anzeigen zur Eingabe von Datum und Zeit
<p>SYSTEM-Einstel.\Bibliotheken</p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> SYSTEM-Einstel.↑ Bibliotheken </div>	Auswahl der Anzeigen zur Verwaltung der Material- und Medienauswahlliste
<p>SYSTEM-Einstel.\Bibliotheken\Material-Liste</p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Bibliotheken ↑ Material-Liste </div>	Auswahl der Anzeigen zur Zusammenstellung der Materialauswahlliste (Rohr- und Auskleidungsmaterialien)

	INIT- geschützt
<p>SYSTEM-Einstel.\Bibliotheken\Medien-Liste</p> <div data-bbox="113 240 400 325" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Bibliotheken ↓ Medien-Liste </div> <p>Auswahl der Anzeigen zur Zusammenstellung der Medienauswahlliste</p>	
<p>SYSTEM-Einstel.\Bibliotheken\Format USER-AREA</p> <div data-bbox="113 400 400 485" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Bibliotheken ↓ Format USER-AREA </div> <p>Auswahl der Anzeigen zum Partitionieren des Koeffizientenspeichers für das Speichern der Parameter benutzerdefinierter Materialien und Medien</p>	
<div data-bbox="113 531 400 616" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Format USER-AREA Materials: 03 </div> <p>Eingabe der Anzahl benutzerdefinierter Materialien</p>	
<div data-bbox="113 639 400 724" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Format USER-AREA Media: 03 </div> <p>Eingabe der Anzahl benutzerdefinierter Medien</p>	
<div data-bbox="113 748 400 833" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Format USER-AREA Heat-Coeffs: 00 </div> <p>Eingabe der Anzahl der benutzerdefinierten Datensätze für die Wärmestromkoeffizienten</p>	
<div data-bbox="113 857 400 941" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Format USER-AREA Steam-Coeffs: 00 </div> <p>Eingabe der Anzahl der benutzerdefinierten Datensätze für die Dampfphasenkoeffizienten</p>	
<div data-bbox="113 962 400 1046" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> USER AREA: 52% used </div> <p>Anzeige der Belegung des Koeffizientenspeichers</p>	
<div data-bbox="113 1070 400 1155" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Format NOW? nein >JA< </div> <p>Bestätigen der gewählten Partition</p>	
<div data-bbox="113 1176 400 1260" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> FORMATTING ... ■■■■■■ ... </div> <p>Koeffizientenspeicher wird partitioniert</p>	
<p>SYSTEM-Einstel.\Bibliotheken\Erweiterte Bibl.</p> <div data-bbox="113 1329 400 1414" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Bibliotheken ↓ Erweiterte Bibl. </div> <p>Auswahl der Anzeige zur Aktivierung der erweiterten Bibliothek</p>	

		INIT-geschützt
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> Erweiterte Bibl. aus >EIN< </div>	Aktivierung der erweiterten Bibliothek	x
SYSTEM-Einstel. \ Dialoge/Menüs		
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> SYSTEM-Einstel. ↑ Dialoge/Menüs </div>	Auswahl der Anzeigen zur Aktivierung/Deaktivierung oder Einstellung von Menüpunkten in den anderen Programmzweigen	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> Rohr-Umfang aus >EIN< </div>	Aktivierung des Menüpunkts zur Eingabe des Rohrumfangs im Programmzweig <i>Parameter</i>	x
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> Mediendruck aus >EIN< </div>	Aktivierung des Menüpunkts zur Eingabe des Mediendrucks im Programmzweig <i>Parameter</i>	x
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> Meßstelle Nr.: (1234) > (↑↓← →)< </div>	Auswahl des Eingabemodus für die Messstellenummer im Programmzweig <i>Messen</i> : (1234): Zahlen, Punkt, Bindestrich (↑↓← →): ASCII-Editor	x
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> Schallweg auto >USER< </div>	Einstellung der Anzeige zur Eingabe des Schallweges im Programmzweig <i>Messen</i> : <ul style="list-style-type: none"> • <i>user</i>: ein Wert für die Anzahl der Schallwege wird empfohlen. Dieser Wert kann geändert werden. • <i>auto</i>: Auswahl zwischen Reflexanordnung oder Durchstrahlungsanordnung. empfohlene Einstellung: <i>user</i>	x
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> Sensorabstand auto >USER< </div>	Einstellung der Anzeige zur Eingabe des Sensorabstands im Programmzweig <i>Messen</i> : <ul style="list-style-type: none"> • <i>user</i>: Nur der eingegebene Sensorabstand wird angezeigt, wenn der empfohlene und der eingegebene Sensorabstand übereinstimmen. • <i>auto</i>: Nur der empfohlene Sensorabstand wird angezeigt. empfohlene Einstellung: <i>user</i>	x

		INIT- geschützt
Dampf im Vorlauf aus >EIN<	Aktivierung des Menüpunkts zur Eingabe des Vorlaufdrucks im Programmzweig Parameter für die Wärmestrommessung eines Mediums, das im Vorlauf flüssig oder gasförmig sein kann	x
Tx Korr.Offset aus >EIN<	Aktivierung des Menüpunkts zur Eingabe eines Korrekturwerts (Offset) für jeden Temperatureingang im Programmzweig Messen	x
Error-val. delay dämpfung >EDIT<	Auswahl der Fehlerverzögerung <ul style="list-style-type: none"> dämpfung: Die Dämpfungszahl wird verwendet. edit: Der Menüpunkt zur Eingabe der Fehlerverzögerung im Programmzweig Ausgabeoptionen wird aktiviert. 	x
SHOW RELAIS STAT aus >EIN<	Aktivierung der Anzeige des Alarmzustands während der Messung	x
Length unit >[mm]< [inch]	Auswahl der Maßeinheit für die Länge	x
Temperatur >[°C]< [°F]	Auswahl der Maßeinheit für die Temperatur	x
Pressure absolut aus >EIN<	Auswahl, ob der absolute Druck p_a oder der relative Druck p_g verwendet werden soll	x
Druck >[bar]< [psi]	Auswahl der Maßeinheit für den Druck	x
Density [lb/ft ³] nein >JA<	Auswahl, ob lb/ft^3 als Maßeinheit für die Dichte verwendet werden soll	x
Density unit g/cm ³ >kg/m ³ <	Auswahl der Maßeinheit für die Dichte Diese Anzeige erscheint nur, wenn lb/ft^3 nicht als Maßeinheit für die Dichte gewählt ist.	x

		INIT-geschützt
Viscosity unit mm2/s >cSt<	Auswahl der Maßeinheit für die kinematische Viskosität	x
SYSTEM-Einstel. \ Prozeß-Eingänge		
SYSTEM-Einstel. † Prozeß-Eingänge	Auswahl der Anzeigen zur Einstellung der Eingänge des Messumformers	
Prozeß-Eingänge † Zuordnung Temper	Zuordnung von Temperatureingängen und anderen Eingängen zu Messkanälen	
A:Thermal energy >HEAT< chill	Auswahl der Applikation bei der Wärmestrommessung heat: Heizapplikation chill: Kühllapplikation Diese Anzeige erscheint nur, wenn der BTU-Modus aktiviert ist.	x
Transd. Location >RETURN< supply	Auswahl der Stelle, an der die Durchflusssensoren befestigt sind return: Die Durchflusssensoren sind am Rücklauf befestigt. supply: Die Durchflusssensoren sind am Vorlauf befestigt. Diese Anzeige erscheint nur, wenn der BTU-Modus aktiviert ist.	x
Thermal energy >ABSOLUTE< sign	Auswahl, ob das Vorzeichen der Messwerte des Wärmestroms berücksichtigt werden soll Diese Anzeige erscheint nur, wenn der BTU-Modus aktiviert ist.	x
A:T-Supply † Eingang T1	Auswahl des Temperatureingangs, der der Vorlauftemperatur zugeordnet werden soll Diese Anzeige erscheint nur, wenn der BTU-Modus aktiviert ist.	x
A:T-Return † Eingang T2	Auswahl des Temperatureingangs, der der Rücklauftemperatur zugeordnet werden soll Diese Anzeige erscheint nur, wenn der BTU-Modus aktiviert ist.	x

		INIT- geschützt
SYSTEM-Einstel. \Messung		
SYSTEM-Einstel. ↓ Messung	Auswahl der Anzeigen zur Einstellung der Messung	
Enable NoiseTrek aus >EIN<	Freigabe des NoiseTrek-Modus	x
Auto NoiseTrek ? nein >JA<	Auswahl, ob das Umschalten zwischen dem TransitTime- und dem NoiseTrek-Modus manuell oder automatisch stattfinden soll. Diese Anzeige erscheint nur, wenn der NoiseTrek-Modus freigegeben ist.	x
TT-Failed After →NoiseTrek 40s	Eingabe der Zeit, nach der der Messumformer bei Fehlen gültiger Messwerte im TransitTime-Modus in den NoiseTrek-Modus umschalten soll. Bereich: 0...9999 s 0: ohne Umschaltung in den NoiseTrek-Modus Diese Anzeige erscheint nur, wenn das automatische Umschalten zwischen dem TransitTime- und dem NoiseTrek-Modus aktiviert ist.	x
NT-Failed After →TransTime 60s	Eingabe der Zeit, nach der der Messumformer bei Fehlen gültiger Messwerte im NoiseTrek-Modus in den TransitTime-Modus umschalten soll. Bereich: 0...9999 s 0: ohne Umschaltung in den TransitTime-Modus Diese Anzeige erscheint nur, wenn das automatische Umschalten zwischen dem TransitTime- und dem NoiseTrek-Modus aktiviert ist.	x

	INIT-geschützt
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> NT-Ok, but Each check TT 300s </div>	x Eingabe der Zeit, nach der der Messumformer in den TransitTime-Modus schalten soll. Bereich: 0...9999 s 0: ohne Umschaltung in den TransitTime-Modus Diese Anzeige erscheint nur, wenn das automatische Umschalten zwischen dem TransitTime- und dem NoiseTrek-Modus aktiviert ist.
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> Keep TT For checking 5s </div>	x Eingabe der Zeit, nach der der Messumformer bei Fehlen gültiger Messwerte im TransitTime-Modus wieder in den NoiseTrek-Modus umschalten soll. Bereich: 0...9999 s Diese Anzeige erscheint nur, wenn das automatische Umschalten zwischen dem TransitTime- und dem NoiseTrek-Modus aktiviert ist.
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> Compare c-fluid nein >JA< </div>	x Aktivierung der Anzeige der Differenz zwischen gemessener Schallgeschwindigkeit und der Schallgeschwindigkeit eines ausgewählten Vergleichsmediums während der Messung
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> Strömungsgesch normal >UNKORR.< </div>	x Auswahl, ob die Strömungsgeschwindigkeit mit oder ohne Profilkorrektur angezeigt und übertragen wird
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> Velocity limit 0.0 m/s </div>	x Eingabe eines oberen Grenzwerts für die Strömungsgeschwindigkeit Bereich: 0.1...25.5 m/s 0 m/s: keine Überprüfung auf Ausreißer Alle Messwerte, die den Grenzwert überschreiten, werden als Ausreißer gekennzeichnet.
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> Schleichmenge absolut >SIGN< </div>	x Auswahl der Eingabe eines unteren Grenzwerts für die Strömungsgeschwindigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • absolut: unabhängig von der Flussrichtung • sign: abhängig von der Flussrichtung

		INIT- geschützt
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> Schleichmenge factory >USER< </div>	<p>Aktivierung der Eingabe eines unteren Grenzwerts für die Strömungsgeschwindigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> factory: der voreingestellte Grenzwert 2.5 cm/s wird verwendet user: Eingabe des Grenzwerts 	x
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> +Schleichmenge 2.5 cm/s </div>	<p>Eingabe der Schleichmenge für positive Messwerte</p> <p>Bereich: 0...12.7 cm/s (0.127 m/s) Voreinstellung: 2.5 cm/s (0.025 m/s)</p> <p>Diese Anzeige erscheint nur, wenn zuvor Schleichmenge = sign und Schleichmenge = user ausgewählt wurde.</p>	x
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> -Schleichmenge -2.5 cm/s </div>	<p>Eingabe der Schleichmenge für negative Messwerte</p> <p>Bereich: -12.7...0 cm/s Voreinstellung: -2.5 cm/s</p> <p>Diese Anzeige erscheint nur, wenn zuvor Schleichmenge = sign und Schleichmenge = user ausgewählt wurde.</p>	x
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> Schleichmenge 2.5 cm/s </div>	<p>Eingabe der Schleichmenge für den Absolutwert der Messwerte</p> <p>Bereich: 0...12.7 cm/s Voreinstellung: 2.5 cm/s</p> <p>Diese Anzeige erscheint nur, wenn zuvor Schleichmenge = absolut und Schleichmenge = user ausgewählt wurde.</p>	x
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> A: Gain threshold Fail if > 90 dB </div>	<p>Eingabe der max. Signalverstärkung</p> <p>Bereich: 0...255</p> <p>0: keine Begrenzung der Signalverstärkung</p> <p>Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Super-User-Modus aktiviert ist.</p>	x
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> A: Bad soundspeed thresh. 2007 m/s </div>	<p>Eingabe des festen oberen Grenzwerts der Schallgeschwindigkeit</p> <p>Bereich: 0...3 000 m/s</p> <p>0: der voreingestellte Wert 1 848 m/s wird verwendet</p> <p>Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Super-User-Modus aktiviert ist.</p>	x

	INIT-geschützt	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> A: Bad soundspeed offset: +321 m/s </div>	Eingabe des Offsets. Bereich: 0...900 m/s 0: der voreingestellte Wert 300 m/s wird verwendet Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Super-User-Modus aktiviert ist.	x
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> Wärmemenge >[J]< [Wh] </div>	Auswahl der Maßeinheit für die Wärmemenge	x
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> heat+flow quant. aus >EIN< </div>	Aktivierung der Übertragung und des Speicherns der Werte des Wärmemengenzählers während der Wärmestrommessung	x
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> Quant. wrapping aus >EIN< </div>	Aktivierung des Überlaufs der Mengenzähler	x
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> Quantity recall aus >EIN< </div>	Aktivierung der Übernahme der Werte der Mengenzähler nach Neustart der Messung	x
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> Do not total. if no meas.> 0 s </div>	Eingabe des Zeitintervalls, nach dem der Messsumformer bei Fehlen gültiger Messwerte einen langen Messausfall erkennt 0: der voreingestellte Wert 30 s wird verwendet Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Super-User-Modus aktiviert ist.	x
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> Total digits ↓ Automatic </div>	Eingabe der Anzahl der Dezimalstellen der Mengenzähler Automatic: dynamische Anpassung Fixed to x digit: 0..4 Dezimalstellen Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Super-User-Modus aktiviert ist.	x
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> Thermal low cut aus >EIN< </div>	Aktivierung der temperaturabhängigen Schleichmenge des Wärmestroms Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Super-User-Modus aktiviert ist.	x

	INIT- geschützt	
<pre> Thermal flow ->0 if dT < 0.0 C </pre>	<p>Eingabe des Grenzwerts der Temperaturdifferenz</p> <p>Alle Temperaturdifferenzen zwischen Vor- und Rücklauf, die kleiner sind als dieser Wert, werden auf Null gesetzt.</p> <p>Bereich: 0...5.0 °C</p> <p>0: keine temperaturabhängige Schleichmenge des Wärmestroms</p> <p>Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Super-User-Modus aktiviert ist und <code>Thermal low cut = ein</code> gewählt ist.</p>	x
<pre> 3xC clear totals aus >EIN< </pre>	<p>Aktivierung des manuellen Zurücksetzens der Mengenzähler</p> <p>Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Super-User-Modus aktiviert ist.</p>	x
<pre> Show ΣQ aus >EIN< </pre>	<p>Aktivierung der Anzeige der Summe der Mengenzähler</p> <p>Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Super-User-Modus aktiviert ist.</p>	x
<pre> Keep display val aus >EIN< </pre>	<p>Aktivierung der Anzeige des letzten gültigen Messwerts</p> <p>Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Super-User-Modus aktiviert ist.</p>	x
<pre> Turbulence mode aus >EIN< </pre>	<p>Aktivierung des Turbulenzmodus</p>	x
<p>Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung\Kalibrierdaten</p>		
<pre> Kalibrierdaten ↑ für Kanal A: </pre>	<p>Auswahl des Messkanals, für den die Strömungsparameter festgelegt werden sollen</p> <p>Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Super-User-Modus aktiviert ist.</p>	

	INIT-geschützt
<pre>A:Profile bounds factory >USER<</pre>	<p>Festlegung der Profilgrenzen</p> <p>factory: die voreingestellten Profilgrenzen werden verwendet</p> <p>user: die Profilgrenzen können festgelegt werden</p> <p>Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Super-User-Modus aktiviert ist.</p>
<pre>Laminar flow if R*< 0</pre>	<p>Eingabe der max. Reynoldszahl, bei der eine laminare Strömung vorliegt.</p> <p>Bereich: 0...25 500 (Rundung auf Hunderter) 0: der voreingestellte Wert 1 000 wird verwendet</p> <p>Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Super-User-Modus aktiviert und Profile bounds = user gewählt ist.</p>
<pre>Turbulent flow if R*> 0</pre>	<p>Eingabe der min. Reynoldszahl, bei der eine turbulente Strömung vorliegt.</p> <p>Bereich: 0...25 500 (Rundung auf Hunderter) 0: der voreingestellte Wert 3 000 wird verwendet</p> <p>Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Super-User-Modus aktiviert und Profile bounds = user gewählt ist.</p>
<pre>A:Calibration ? >AUS< ein</pre>	<p>Abfrage, ob zusätzlich eine Korrektur der Strömungsgeschwindigkeit festgelegt werden soll</p> <p>ein: die Korrekturdaten können festgelegt werden</p> <p>aus: es wird ohne Korrektur der Strömungsgeschwindigkeit gearbeitet</p> <p>Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Super-User-Modus aktiviert ist.</p>
<pre>A:Steilheit= 1.000</pre>	<p>Eingabe der Steilheit für die Korrekturgleichung.</p> <p>Bereich: -2.000...+2.000 0.0: keine Korrektur</p> <p>Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Super-User-Modus aktiviert ist und zuvor Calibration = ein gewählt wurde.</p>

		INIT-geschützt
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> A:Offset= 0.0 cm/s </div>	Eingabe des Offsets. Bereich: -12.7...+12.7 cm/s 0: kein Offset Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Super-User-Modus aktiviert ist und zuvor Calibration = ein gewählt wurde.	
SYSTEM-Einstel. \Prozeß-Ausgänge		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> SYSTEM-Einstel. ↑ Prozeß-Ausgänge </div>	Auswahl der Anzeigen zur Einstellung der Ausgänge des Messumformers	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> Install Output ↓ Strom I1 </div>	Auswahl des zu installierenden Ausgangs	
SYSTEM-Einstel. \Speichern		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> SYSTEM-Einstel. ↑ Speichern </div>	Auswahl der Anzeigen zum Speichern der Messwerte im Messwertspeicher	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> Ringbuffer aus >EIN< </div>	Einstellung des Überlaufverhaltens des Messwertspeichers	x
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> Ablage Modus sample >AVERAGE< </div>	Auswahl des Ablagemodus: <ul style="list-style-type: none"> • sample: Speichern und Online-Übertragung des angezeigten Messwerts • average: Speichern und Online-Übertragung des Mittelwerts aller Messwerte eines Ablageintervalls 	x
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> Mengen speichern eine >BEIDE< </div>	Einstellung des Verhaltens der Mengenzähler beim Speichern <ul style="list-style-type: none"> • eine: der Wert des gerade angezeigten Mengenzählers wird gespeichert • beide: ein Wert für jede Flussrichtung wird gespeichert 	x
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> Store Amplitude aus >EIN< </div>	Aktivierung des Speicherns der Signalamplitude Der Wert wird nur gespeichert, wenn der Messwertspeicher aktiviert ist.	x

	INIT-geschützt	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Store c-Medium aus >EIN<</div>	Aktivierung des Speicherns der Schallgeschwindigkeit des Mediums Der Wert wird nur gespeichert, wenn der Messwertspeicher aktiviert ist.	x
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Store diagnostic aus >EIN<</div>	Aktivierung des Speicherns der Diagnosewerte.	x
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Beep on storage >EIN< aus</div>	Aktivierung eines akustischen Signals bei jedem Speichern oder bei jeder Übertragung eines Messwerts	x
SYSTEM-Einstel.\serielle Übertr.		
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">SYSTEM-Einstel.↓ serielle Übertr.</div>	Auswahl der Anzeigen zur Formatierung der seriellen Übertragung von Messwerten	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">SER:kill spaces aus >EIN<</div>	Aktivierung der seriellen Übertragung mit/ohne Leerzeichen	x
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">SER:decimalpoint '.' >','<</div>	Auswahl des Dezimalzeichens für Gleitkommazahlen	x
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">SER:col-separat. ';' >'TAB'<</div>	Auswahl des Zeichens zur Spaltentrennung	x
SYSTEM-Einstel.\Sonstiges		
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">SYSTEM-Einstel.↓ Sonstiges</div>	Auswahl der Anzeige zur Einstellung des Kontrasts	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">SETUP DISPLAY ← CONTRAST →</div>	Einstellung des Kontrasts der Anzeige	
Geräte-Info		
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Sonderfunktion ↓ Geräte-Info</div>	Auswahl der Anzeigen für Informationen über den Messumformer	

	INIT-geschützt	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> F60X-XXXXXXXX Frei: 18327 </div>	Anzeige des Typs, der Seriennummer und des max. verfügbaren Messwertspeichers	x
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> F60X-XXXXXXXX V x.xx dd.mm.yy </div>	Anzeige des Typs, der Seriennummer und der Firmwareversion mit Datum (dd - Tag, mm - Monat, yy - Jahr)	x
AKT.SATZ ABLEGEN		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Sonderfunktion ↓ Akt.Satz ablegen </div>	Auswahl der Anzeigen zum Speichern eines Parametersatzes Dieser Menüpunkt kann nur ausgewählt werden, wenn die Parameter im Programmzweig Parameter eingegeben wurden.	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Ablage auf: ↓ Para.Satz 01 </div>	Auswahl der Nummer für einen Parametersatz	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Überschreiben nein >JA< </div>	Bestätigung für das Überschreiben eines existierenden Parametersatzes Diese Anzeige erscheint nur, wenn die ausgewählte Nummer bereits einen Parametersatz enthält.	
Para.Satz lösch.		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Sonderfunktion ↓ Para.Satz lösch. </div>	Auswahl der Anzeigen zum Löschen eines Parametersatzes	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Löschen von: ↓ Para.Satz 01 </div>	Auswahl der Nummer des zu löschenden Parametersatzes Diese Anzeige erscheint nur, wenn bereits ein Parametersatz existiert.	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Wirklich löschen nein >JA< </div>	Bestätigung für das Löschen eines Parametersatzes	
Meßwerte drucken		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Sonderfunktion ↓ Meßwerte drucken </div>	Auswahl der Anzeigen zum Übertragen gespeicherter Messwerte an einen PC	

	INIT-geschützt
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> SENDE HEADER 01 </div>	<p>Beginn der Messwertübertragung</p> <p>Diese Anzeige erscheint nur, wenn Messwerte im Messwertspeicher gespeichert sind und der Messumformer über ein serielles Kabel an einen PC angeschlossen ist.</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> ■■■■■■ </div>	<p>Anzeige des Fortschritts der Datenübertragung</p>
<p>Meßwerte löschen</p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Sonderfunktion ↑ Meßwerte löschen </div>	<p>Auswahl der Anzeigen zum Löschen gespeicherter Messwerte</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Wirklich löschen nein >JA< </div>	<p>Bestätigung für das Löschen der Messwerte</p> <p>Diese Anzeige erscheint nur, wenn Messwerte im Messwertspeicher gespeichert sind.</p>
<p>Akku Status</p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Sonderfunktion ↑ Akku Status </div>	<p>Auswahl der Anzeigen zum Laden des Akkus</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> ■■■■■■ ?73%- Relearn! Cy: 24 </div>	<p>Anzeige des Ladezustand des Akkus</p> <p>Wenn RELEARN! angezeigt wird, wird ein Lernzyklus empfohlen.</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> AUSSCHALTUNG IN 10 s </div>	<p>Meldung, dass der Messumformer in Kürze ausgeschaltet wird</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> ■ AKKU WAR BEIM AUSSCHALTEN LEER </div>	<p>Meldung beim Einschalten, dass der Messumformer aufgrund eines zu geringen Ladezustands automatisch abgeschaltet wurde</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> AKKU IST LEER ! </div>	<p>Meldung, dass der Akku fast leer ist</p>
<p>Install.Material</p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Sonderfunktion ↑ Install.Material </div>	<p>Auswahl der Anzeigen zur Eingabe von Rohr- und Auskleidungsmaterialien</p>

	INIT-geschützt
<p>Install.Material mit Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\ Bibliotheken\Erweiterte Bibl. = aus</p> <div data-bbox="113 272 398 352" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Install.Material >EDIT< löschen </div> <p data-bbox="430 268 938 320">Auswahl, ob ein benutzerdefiniertes Material editiert oder gelöscht werden soll</p> <div data-bbox="113 379 398 459" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> USER Material ↑ #01:--not used-- </div> <p data-bbox="430 375 938 400">Auswahl eines benutzerdefinierten Materials</p> <div data-bbox="113 486 398 566" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> EDIT TEXT (↑↓← →) USER Material 1 </div> <p data-bbox="430 481 938 534">Eingabe einer Bezeichnung für das ausgewählte Material</p> <div data-bbox="113 593 398 673" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> c-Material 1590.0 m/s </div> <p data-bbox="430 588 938 641">Eingabe der Schallgeschwindigkeit des Materials Bereich: 600...6553.5 m/s</p> <div data-bbox="113 707 398 786" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Rauigkeit 0.4 mm </div> <p data-bbox="430 702 938 727">Eingabe der Rauigkeit des Materials</p> <p>Install.Material mit Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\ Bibliotheken\Erweiterte Bibl. = ein</p> <div data-bbox="113 890 398 970" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Edit Material ↑ Basics:Y=m*X +n </div> <p data-bbox="430 885 938 938">Auswahl der Funktion für die Temperatur- und Druckabhängigkeit der Materialparameter</p> <div data-bbox="113 997 398 1077" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> USER Material ↑ #01:--not used-- </div> <p data-bbox="430 992 938 1018">Auswahl eines benutzerdefinierten Materials</p> <div data-bbox="113 1104 398 1184" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> USER Material 2 >EDIT< löschen </div> <p data-bbox="430 1099 938 1152">Auswahl, ob das benutzerdefinierte Material editiert oder gelöscht werden soll Diese Anzeige erscheint nur, wenn das ausgewählte Material bereits existiert.</p> <div data-bbox="113 1243 398 1323" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> #2: Input Name: USER MATERIAL 2 </div> <p data-bbox="430 1238 938 1291">Eingabe einer Bezeichnung für das ausgewählte Material</p> <div data-bbox="113 1350 398 1430" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> T-SOUNDSP. 1500.0 m/s </div> <p data-bbox="430 1345 938 1398">Eingabe der Konstanten für die transversale Schallgeschwindigkeit des Materials Die Anzahl der Konstanten hängt von der oben ausgewählten Funktion ab.</p>	

	INIT-geschützt
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> L-SOUNDSP. 1500.0 m/s </div>	Eingabe der Konstanten für die longitudinale Schallgeschwindigkeit des Materials Die Anzahl der Konstanten hängt von der oben ausgewählten Funktion ab.
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Default soundsp. long. >TRANS.< </div>	Auswahl des Schallwellentyps für die Durchflussmessung
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Rauigkeit 0.4 mm </div>	Eingabe der Rauigkeit des Materials
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Save changes nein >JA< </div>	Bestätigung, dass die Änderungen gespeichert werden sollen Diese Anzeige erscheint nur, wenn ein neues Material eingegeben wurde oder die Parameter eines existierenden Materials geändert wurden.
Install. Medium	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Sonderfunktion ↓ Install. Medium </div>	Auswahl der Anzeigen zur Eingabe von Medien
Install. Medium mit Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Bibliotheken\Erweiterte Bibl. = aus	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Install. Medium >EDIT< löschen </div>	Auswahl, ob ein benutzerdefiniertes Medium editiert oder gelöscht werden soll
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> USER Medium ↑ #01:--not used-- </div>	Auswahl eines benutzerdefinierten Mediums
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> EDIT TEXT (↑↓←→) USER Medium 1 </div>	Eingabe einer Bezeichnung für das ausgewählte Medium
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> c-Medium 1500.0 m/s </div>	Eingabe der mittleren Schallgeschwindigkeit des Mediums Bereich: 500.0...3500.0 m/s

	INIT-geschützt
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> c-Medium=1500m/s Bereich +/-150m/s </div>	Eingabe des Bereichs um die mittlere Schallgeschwindigkeit des Mediums Bereich: 50...999 m/s
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> kin. Viskosität 1.01 mm²/s </div>	Eingabe der kinematischen Viskosität des Mediums Bereich: 0.01...30 000.00 mm ² /s
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Dichte 1.00 g/cm³ </div>	Eingabe der Betriebsdichte des Mediums
<p>Install. Medium mit Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Bibliotheken\Erweiterte Bibl. = ein</p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Edit Medium ↓ Basics:Y=m*X +n </div>	Auswahl der Funktion für die Temperatur- und Druckabhängigkeit der Medienparameter
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> USER Medium ↓ #01:--not used-- </div>	Auswahl eines benutzerdefinierten Mediums
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> USER MEDIUM 2 >EDIT< löschen </div>	Auswahl, ob das benutzerdefinierte Medium editiert oder gelöscht werden soll Diese Anzeige erscheint nur, wenn das ausgewählte Medium bereits existiert.
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> #2: Input Name: USER MEDIUM 2 </div>	Eingabe einer Bezeichnung für das ausgewählte Medium
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> SOUNDSPEED 1500.0 m/s </div>	Eingabe der Konstanten für die longitudinale Schallgeschwindigkeit des Mediums Die Anzahl der Konstanten hängt von der oben ausgewählten Funktion ab.
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> VISCOSITY 1.0 mm²/s </div>	Eingabe der kinematischen Viskosität des Mediums
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> DENSITY 1.0 g/cm³ </div>	Eingabe der Betriebsdichte des Mediums

	INIT-geschützt
<div data-bbox="82 193 370 277" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Save changes nein >JA< </div> <p data-bbox="400 188 902 240">Bestätigung, dass die Änderungen gespeichert werden sollen</p> <p data-bbox="400 252 902 363">Diese Anzeige erscheint nur, wenn ein neues Medium eingegeben wurde oder die Parameter eines existierenden Mediums geändert wurden.</p>	
<p data-bbox="82 384 496 411">Nach Eingabe des HotCodes 071001</p> <div data-bbox="82 437 370 521" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> DNmin Q-Sensor 15 mm </div> <p data-bbox="400 432 902 517">Eingabe des unteren Grenzwerts des Rohrendurchmessers für den angezeigten Sensortyp</p> <p data-bbox="400 523 602 550">Bereich: 3...63 mm</p>	x

B Technische Daten FLUXUS F601

Durchflussmessumformer

FLUXUS	F601
Ausführung	portabel
Messung	
Messprinzip	Ultraschall-Laufzeitdifferenz-Korrelationsverfahren, automatische NoiseTrek-Umschaltung bei Messungen mit hohem Gas- oder Feststoffanteil
Strömungsgeschwindigkeit	0.01...25 m/s
Reproduzierbarkeit	0.15 % v. MW \pm 0.01 m/s
Medium	alle akustisch leitfähigen Flüssigkeiten mit Gas- und Feststoffanteil < 10 % des Volumens (Laufzeitdifferenzverfahren)
Temperaturkompensation	entsprechend den Empfehlungen in ANSI/ASME MFC-5M-1985
Messwertabweichung ¹	
bei Standardkalibrierung	\pm 1.6 % v. MW \pm 0.01 m/s
bei erweiterter Kalibrierung (Option)	\pm 1.2 % v. MW \pm 0.01 m/s
bei Feldkalibrierung ²	\pm 0.5 % v. MW \pm 0.01 m/s
Durchflussmessumformer	
Spannungsversorgung	100...240 V/50...60 Hz (Netzteil), 10.5...15 V DC (Buchse am Messumformer), integrierter Akku
Akku	Li-Ion, 7.2 V/4.5 Ah Betriebszeit (ohne Ein-/Ausgänge und Hintergrundbeleuchtung): > 14 h
Leistungsaufnahme	< 6 W
Anzahl der Durchflussmesskanäle	2
Signaldämpfung	0...100 s, einstellbar
Messzyklus (1 Kanal)	100...1000 Hz
Ansprechzeit	1 s (1 Kanal), Option: 70 ms
Gehäusematerial	PA, TPE, AutoTex, Edelstahl
Schutzart laut IEC/EN 60529	IP65
Abmessungen	siehe Maßzeichnung
Gewicht	1.9 kg
Befestigung	QuickFix-Rohrbefestigung
Betriebstemperatur	-10...+60 °C
Anzeige	2 x 16 Zeichen, Punktmatrix, Hintergrundbeleuchtung
Menüsprache	englisch, deutsch, französisch, holländisch, spanisch
Messfunktionen	
Messgrößen	Volumenstrom, Massenstrom, Strömungsgeschwindigkeit, Wärmestrom (falls Temperatureingänge installiert)
Mengenzähler	Volumen, Masse, Option: Wärmemenge
Verrechnungsfunktionen	Mittelwert, Differenz, Summe
Diagnosefunktionen	Schallgeschwindigkeit, Signalamplitude, SNR, SCNR, Standardabweichung der Amplituden und Laufzeiten

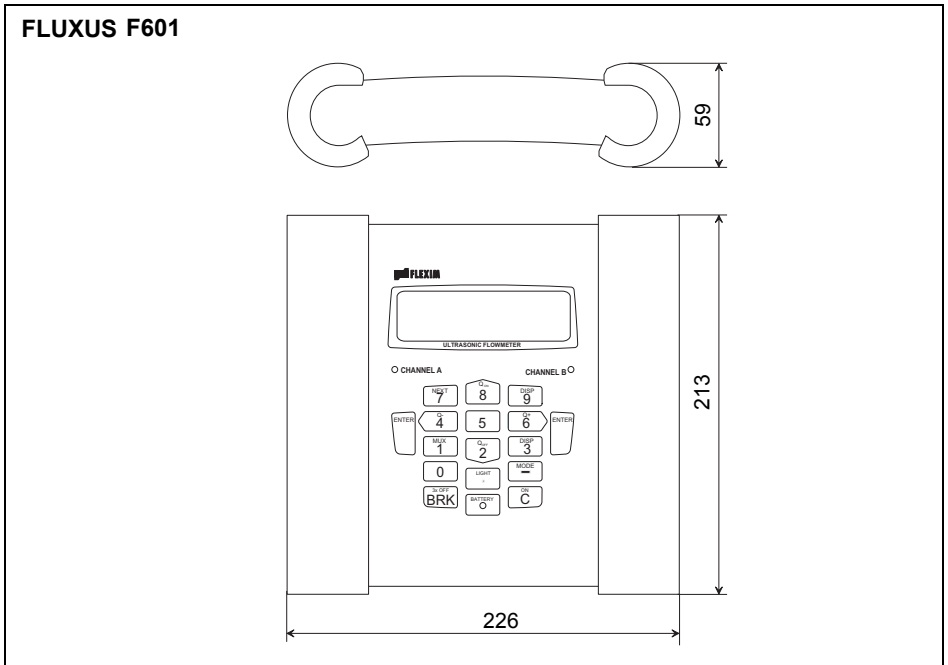
¹ für Laufzeitdifferenzverfahren, Referenzbedingungen und $v > 0.15$ m/s

² Referenzunsicherheit < 0.2 %

FLUXUS	F601
Messwertspeicher	
speicherbare Werte	alle Messgrößen, totalisierten Messgrößen und Diagnosewerte
Kapazität	> 100 000 Messwerte
Kommunikation	
Schnittstelle	RS232/USB
Datenübertragungs-kit	
Software (alle Windows™-Versionen)	- FluxData: Auslesen der Messdaten, grafische Ansicht, Konvertierung in andere Formate (z.B. für Excel™) - FluxKoef: Erstellen von Mediendatensätzen
Kabel	RS232
Adapter	RS232 - USB
Transportkoffer	
Abmessungen	500 x 400 x 190 mm
Ausgänge	
	Die Ausgänge sind galvanisch vom Messumformer getrennt.
Anzahl	siehe Standardlieferumfang auf Seite 217, max. auf Anfrage
Zubehör	Ausgangsadapter (wenn Anzahl der Ausgänge > 4)
Stromausgang	
Bereich	0/4...20 mA
Messgenauigkeit	0.1 % v. MW $\pm 15 \mu\text{A}$
aktiver Ausgang	$R_{\text{ext}} < 200 \Omega$
passiver Ausgang	$U_{\text{ext}} = 4...16 \text{ V}$, abhängig von R_{ext} $R_{\text{ext}} < 500 \Omega$
Frequenzausgang	
Bereich	0...5 kHz
open collector	24 V/4 mA
Binärausgang	
Optorelais	26 V/100 mA
Binärausgang als Alarmausgang - Funktionen	Grenzwert, Flussrichtungsänderung oder Fehler
Binärausgang als Impulsausgang - Impulswertigkeit - Impulsbreite	0.01...1000 Einheiten 1...1000 ms

FLUXUS	F601
Eingänge	
	Die Eingänge sind galvanisch vom Messumformer getrennt.
Anzahl	siehe Standardlieferungsumfang auf Seite 217, max. 4
Zubehör	Eingangsadapter (wenn Anzahl der Eingänge > 2)
Temperatureingang	
Typ	Pt100/Pt1000
Anschluss	4-Leiter
Bereich	-150...+560 °C
Auflösung	0.01 K
Messgenauigkeit	±0.01 % v. MW ±0.03 K
Stromeingang	
Messgenauigkeit passiver Eingang	0.1 % v. MW ±10 µA
- Bereich	R _i = 50 Ω, P _i < 0.3 W -20...+20 mA
Spannungseingang	
Bereich	0...1 V
Messgenauigkeit innerer Widerstand	0.1 % v. MW ±1 mV R _i = 1 MΩ

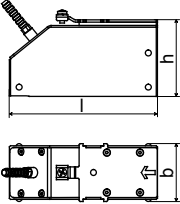
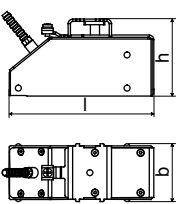
Abmessungen



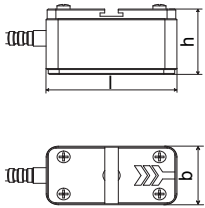
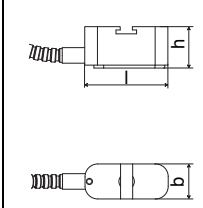
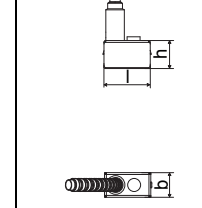
in mm

Sensoren

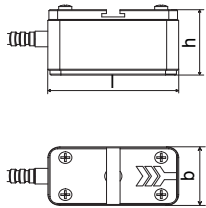
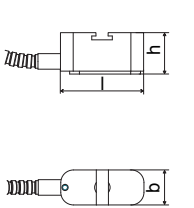
Scherwellen-Sensoren

technischer Typ		CDG1NZ7	CLG1NZ7	CDK1NZ7	CLK1NZ7
Bestell-Code		FSG-NNNNL	FSG-NNNNL/ LC	FSK-NNNNL	FSK-NNNNL/ LC
Sensorfrequenz	MHz	0.2	0.2	0.5	0.5
Rohrinnendurchmesser d					
min. erweitert	mm	400	400	100	100
min. empfohlen	mm	500	500	200	200
max. empfohlen	mm	6500	6500	3600	3600
max. erweitert	mm	6500	6500	6500	6500
Rohrwanddicke					
min.	mm	-	-	-	-
max.	mm	-	-	-	-
Material					
Gehäuse		PEEK mit Edelstahl- abdeckung 304 (1.4301)	PEEK mit Edelstahl- abdeckung 304 (1.4301)	PEEK mit Edelstahl- abdeckung 304 (1.4301)	PEEK mit Edelstahl- abdeckung 304 (1.4301)
Kontaktfläche		PEEK	PEEK	PEEK	PEEK
Schutzart laut IEC/ EN 60529		IP67	IP67	IP67	IP67
Sensorkabel					
Typ		1699	1699	1699	1699
Länge	m	5	9	5	9
Abmessungen					
Länge l	mm	129.5	129.5	126.5	126.5
Breite b	mm	51	51	51	51
Höhe h	mm	67	67	67.5	67.5
Maßzeichnung					
Betriebstemperatur					
min.	°C	-40	-40	-40	-40
max.	°C	+130	+130	+130	+130
Temperatur- kompensation		x	x	x	x

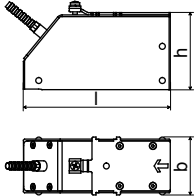
Scherwellen-Sensoren

technischer Typ		CDM1NZ7	CDQ1NZ7	CDS1NZ7
Bestell-Code		FSM-NNNNL	FSQ-NNNNL	FSS-NNNNL
Sensorfrequenz		MHz 1	4	8
Rohrinnendurchmesser d				
min. erweitert		mm 50	10	6
min. empfohlen		mm 100	25	10
max. empfohlen		mm 2000	150	70
max. erweitert		mm 3400	400	70
Rohrwanddicke				
min.		mm -	-	-
max.		mm -	-	-
Material				
Gehäuse		Edelstahl 304 (1.4301)	Edelstahl 304 (1.4301)	Edelstahl 304 (1.4301)
Kontaktfläche		PEEK	PEEK	PEI
Schutzart laut IEC/ EN 60529		IP67	IP67	IP65
Sensorkabel				
Typ		1699	1699	1699
Länge		m 4	3	2
Abmessungen				
Länge l		mm 60	42.5	25
Breite b		mm 30	18	13
Höhe h		mm 33.5	21.5	17
Maßzeichnung				
Betriebstemperatur				
min.		°C -40	-40	-30
max.		°C +130	+130	+130
Temperatur- kompensation		x	x	x

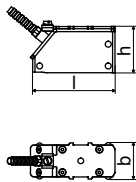
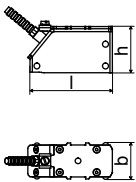
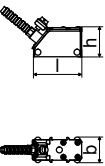
Scherwellen-Sensoren (erweiterter Temperaturbereich)

technischer Typ		CDM1EZ7	CDQ1EZ7
Bestell-Code		FSM-ENNNL	FSQ-ENNNL
Sensorfrequenz	MHz	1	4
Rohrinnendurchmesser d			
min. erweitert	mm	50	10
min. empfohlen	mm	100	25
max. empfohlen	mm	2000	150
max. erweitert	mm	3400	400
Rohrwanddicke			
min.	mm	-	-
max.	mm	-	-
Material			
Gehäuse		Edelstahl 304 (1.4301)	Edelstahl 304 (1.4301)
Kontaktfläche		Sintimid	Sintimid
Schutzart laut IEC/ EN 60529		IP65	IP65
Sensorkabel			
Typ		1699	1699
Länge	m	4	3
Abmessungen			
Länge l	mm	60	42.5
Breite b	mm	30	18
Höhe h	mm	33.5	21.5
Maßzeichnung			
Betriebstemperatur			
min.	°C	-30	-30
max.	°C	+200	+200
Temperatur- kompensation		x	x

Lambwellen-Sensoren

technischer Typ		CRG1NC3	CRH1NC3	CRK1NC3
Bestell-Code		FLG-NNNNL	FLH-NNNNL	FLK-NNNNL
Sensorfrequenz		MHz 0.2	0.3	0.5
Rohrinnendurchmesser d				
min. erweitert	mm	500	400	220
min. empfohlen	mm	600	450	250
max. empfohlen	mm	5000	3500	2100
max. erweitert	mm	6500	5000	4500
Rohrwanddicke				
min.	mm	14	9	5
max.	mm	27	18	11
Material				
Gehäuse		PPSU mit Edelstahl- abdeckung 304 (1.4301)	PPSU mit Edelstahl- abdeckung 304 (1.4301)	PPSU mit Edelstahl- abdeckung 304 (1.4301)
Kontaktfläche		PPSU	PPSU	PPSU
Schutzart laut IEC/ EN 60529		IP65	IP65	IP65
Sensorkabel				
Typ		1699	1699	1699
Länge	m	5	5	5
Abmessungen				
Länge l	mm	128.5	128.5	128.5
Breite b	mm	51	51	51
Höhe h	mm	67.5	67.5	67.5
Maßzeichnung				
Betriebstemperatur				
min.	°C	-40	-40	-40
max.	°C	+170	+170	+170
Temperatur- kompensation		x	x	x

Lambwellen-Sensoren

technischer Typ		CRM1NC3	CRP1NC3	CRQ1NC3
Bestell-Code		FLM-NNNNL	FLP-NNNNL	FLQ-NNNNL
Sensorfrequenz	MHz	1	2	4
Rohrinnendurchmesser d				
min. erweitert	mm	70	40	10
min. empfohlen	mm	120	60	25
max. empfohlen	mm	1000	400	100
max. erweitert	mm	2000	1000	400
Rohrwanddicke				
min.	mm	3	1	0.5
max.	mm	5	3	1
Material				
Gehäuse		PPSU mit Edelstahl- abdeckung 304 (1.4301)	PPSU mit Edelstahl- abdeckung 304 (1.4301)	PPSU mit Edelstahl- abdeckung 304 (1.4301)
Kontaktfläche		PPSU	PPSU	PPSU
Schutzart laut IEC/ EN 60529		IP65	IP65	IP65
Sensorkabel				
Typ		1699	1699	1699
Länge	m	4	4	3
Abmessungen				
Länge l	mm	74	74	42
Breite b	mm	32	32	22
Höhe h	mm	40.5	40.5	25.5
Maßzeichnung				
Betriebstemperatur				
min.	°C	-40	-40	-40
max.	°C	+170	+170	+170
Temperatur- kompensation		x	x	x

C Technische Daten FLUXUS F608

Durchflussmessumformer

FLUXUS	F608**-A2
Ausführung	portabel, ATEX-Zone 2
Messung	
Messprinzip	Ultraschall-Laufzeitdifferenz-Korrelationsverfahren, automatische NoiseTrek-Umschaltung bei Messungen mit hohem Gas- oder Feststoffanteil
Strömungsgeschwindigkeit	0.01...25 m/s
Reproduzierbarkeit	0.15 % v. MW \pm 0.01 m/s
Medium	alle akustisch leitfähigen Flüssigkeiten mit Gas- und Feststoffanteil < 10 % des Volumens (Laufzeitdifferenzverfahren)
Temperaturkompensation	entsprechend den Empfehlungen in ANSI/ASME MFC-5M-1985
Messwertabweichung ¹	
bei Standardkalibrierung	\pm 1.6 % v. MW \pm 0.01 m/s
bei erweiterter Kalibrierung (Option)	\pm 1.2 % v. MW \pm 0.01 m/s
bei Feldkalibrierung ²	\pm 0.5 % v. MW \pm 0.01 m/s
Durchflussmessumformer	
Spannungsversorgung	100...240 V/50...60 Hz (Netzteil, außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs), 10.5...15 V DC (Buchse am Messumformer, mit Spannungsversorgungsadapter (Option)), $U_m = 16$ V, integrierter Akku
Akku	Li-Ion, 7.2 V/4.5 Ah Betriebszeit (ohne Ein-/Ausgänge und Hintergrundbeleuchtung): > 14 h
Leistungsaufnahme	< 6 W
Anzahl der Durchflussmesskanäle	2
Signaldämpfung	0...100 s, einstellbar
Messzyklus (1 Kanal)	100...1000 Hz
Ansprechzeit	1 s (1 Kanal), Option: 70 ms
Gehäusematerial	PA, TPS, PC, Polyester, Edelstahl
Schutzart laut IEC/EN 60529	IP65
Abmessungen	siehe Maßzeichnung
Gewicht	1.9 kg
Befestigung	QuickFix-Rohrbefestigung
Betriebstemperatur	-10...+60 °C
Anzeige	2 x 16 Zeichen, Punktmatrix, Hintergrundbeleuchtung
Menüsprache	englisch, deutsch, französisch, holländisch, spanisch

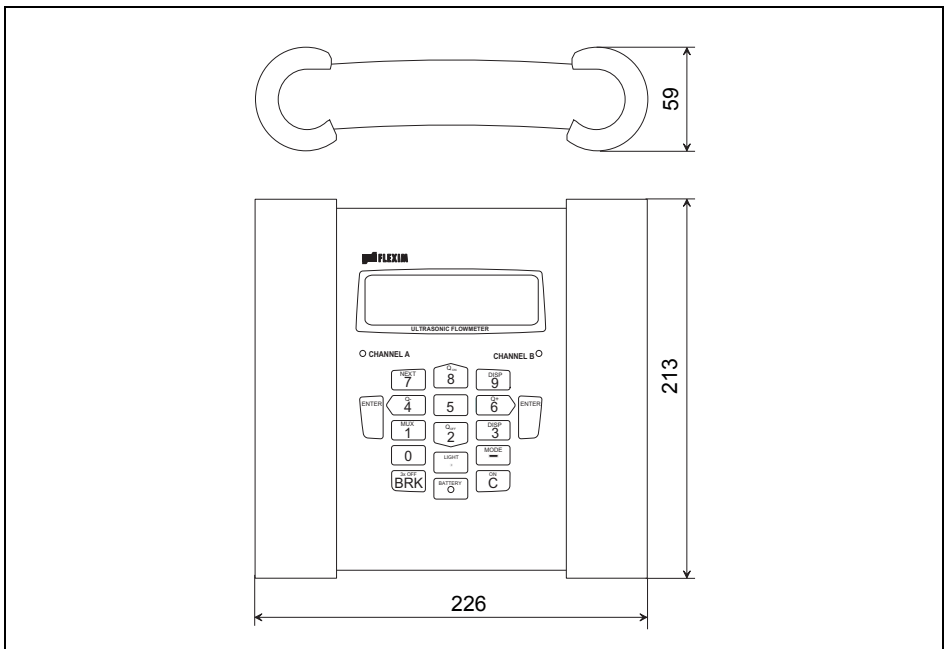
¹ für Laufzeitdifferenzverfahren, Referenzbedingungen und $v > 0.15$ m/s

² Referenzunsicherheit < 0.2 %

FLUXUS		F608**-A2	
Explosionsschutz			
A T E X	Kategorie	Gas: 3G	Staub: 2D
	EPL	Gc	Db
	Zone	2	21
	Kennzeichnung	ohne Eingänge: CE 0637 Ex II3G Ex nA nC ic IIC (T6)T4 Gc II2D Ex tb IIIC T 100 °C Db T _a -10...+(50)60 °C	mit Eingängen: CE 0637 Ex II3G Ex nA nC [ic] IIC (T6)T4 Gc II2D Ex tb IIIC T 100 °C Db T _a -10...+(50)60 °C
	Zertifizierung	IBExU10ATEX1067	
Zündschutzart	Gas: nicht funkend Staub: Schutz durch Gehäuse Temperatureingänge: Eigensicherheit		
Messfunktionen			
Messgrößen	Volumenstrom, Massestrom, Strömungsgeschwindigkeit, Wärmestrom (falls Temperatureingänge installiert)		
Mengenzähler	Volumen, Masse, Option: Wärmemenge		
Verrechnungsfunktionen	Mittelwert, Differenz, Summe		
Diagnosefunktionen	Schallgeschwindigkeit, Signalamplitude, SNR, SCNR, Standardabweichung der Amplituden und Laufzeiten		
Messwertspeicher			
speicherbare Werte	alle Messgrößen, totalisierten Messgrößen und Diagnosewerte		
Kapazität	> 100 000 Messwerte		
Kommunikation			
Schnittstelle	RS232/USB		
Datenübertragungskit			
Software (alle Windows™-Versionen)	- FluxData: Auslesen der Messdaten, grafische Ansicht, Konvertierung in andere Formate (z.B. für Excel™) - FluxKoef: Erstellen von Mediendatensätzen		
Kabel	RS232		
Adapter	RS232 - USB		
Transportkoffer			
Abmessungen	500 x 400 x 190 mm		
Ausgänge			
	Die Ausgänge sind galvanisch vom Messumformer getrennt.		
Zubehör	Ausgangsadapter (Option)		
Stromausgang			
Bereich	0/4...20 mA		
Messgenauigkeit	0.1 % v. MW ±15 µA		
passiver Ausgang	U _{ext} = 4...9 V, abhängig von R _{ext} R _{ext} < 200 Ω		
Binärausgang			
Optorelais	26 V/100 mA		
Binärausgang als Alarmausgang			
- Funktionen	Grenzwert, Flussrichtungsänderung oder Fehler		
Binärausgang als Impulsausgang			
- Impulswertigkeit	0.01...1000 Einheiten		
- Impulsbreite	1...1000 ms		


FLUXUS	F608**-A2
Eingänge	
	Die Eingänge sind galvanisch vom Messumformer getrennt.
	Temperatureingang
Typ	Pt100/Pt1000
Anschluss	4-Leiter
Bereich	-150...+560 °C
Auflösung	0.01 K
Messgenauigkeit	±0.01 % v. MW ±0.03 K
Parameter Eigensicherheit	$U_o = 22 \text{ V}$, $I_o = 6 \text{ mA}$, $P_o = 33 \text{ mW}$, $C_o = 450 \text{ nF}$, $L_o = 10 \text{ }\mu\text{H}$ $C_i = 1.8 \text{ nF}$, $L_i = 10 \text{ }\mu\text{H}$

Abmessungen

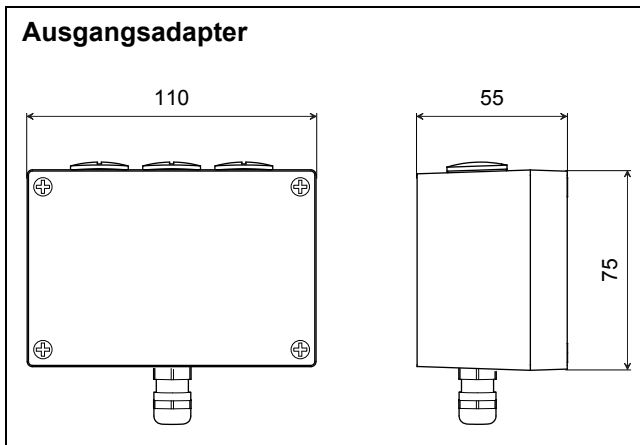


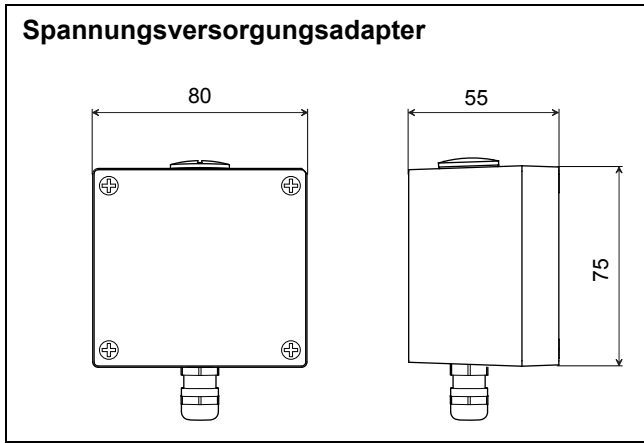
in mm

Adapter (Option)

		Ausgangsadapter	Spannungsversorgungsadapter
technischer Typ		OA608A2	PA608A2
Abmessungen		siehe Maßzeichnung	
Gewicht	kg	0.36	0.29
Material			
Gehäuse		Polyester	
Dichtung		Silikon	
Schutzart laut IEC/ EN 60529		IP66	
Betriebstemperatur			
min.	°C	-20	
max.	°C	+90	
Explosionsschutz			
A T E X	Zone	2	
	Kennzeichnung	CE  IIG Ex nA II T6 Gc Ta -20...+60 °C	
	Zündschutzart	nicht funkend	

Abmessungen

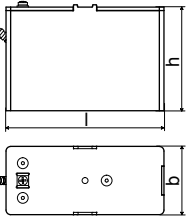
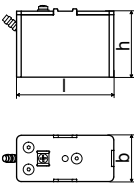




in mm

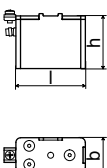
Sensoren


Scherwellen-Sensoren (Zone 1)

technischer Typ		CDG1NW1	CLG1NW1	CDK1NW1	CLK1NW1	CDM2NW1	CLM2NW1
Bestell-Code		FSG-NA1NL	FSG-NA1NL/LC	FSK-NA1NL	FSK-NA1NL/LC	FSM-NA1NL	FSM-NA1NL/LC
Sensorfrequenz	MHz	0.2		0.5		1	
Rohrinnendurchmesser d							
min. erweitert	mm	400		100		50	
min. empfohlen	mm	500		200		100	
max. empfohlen	mm	6500		3600		2000	
max. erweitert	mm	6500		6500		3400	
Rohrwanddicke							
min.	mm	-		-		-	
max.	mm	-		-		-	
Material							
Gehäuse		PEEK mit Edelstahl-abdeckung und sensorschuh 304 (1.4301)		PEEK mit Edelstahl-abdeckung und sensorschuh 304 (1.4301)		PEEK mit Edelstahl-abdeckung und sensorschuh 304 (1.4301)	
Kontaktfläche		PEEK		PEEK		PEEK	
Schutzart laut IEC/EN 60529		IP65		IP65		IP65	
Sensorkabel							
Typ		1699	1699	1699	1699	1699	1699
Länge	m	5	9	5	9	4	9
Abmessungen							
Länge l	mm	136.5		136.5		84	
Breite b	mm	59		59		40	
Höhe h	mm	90.5		90.5		59	
Maßzeichnung							
Betriebstemperatur							
min.	°C	-40		-40		-40	
max.	°C	+130		+130		+130	
Temperatur-kompensation		x		x		x	

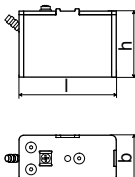
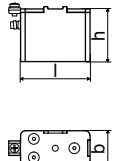
technischer Typ		CDG1NW1	CLG1NW1	CDK1NW1	CLK1NW1	CDM2NW1	CLM2NW1
Explosionsschutz							
A T E X	Sensor	FSG-NA1NL	FSG-NA1NL/LC	FSK-NA1NL	FSK-NA1NL/LC	FSM-NA1NL	FSM-NA1NL/LC
	Kategorie	Gas: 2/3G	Staub: 2D	Gas: 2/3G	Staub: 2D	Gas: 2/3G	Staub: 2D
	EPL	Gb/Gc	Db	Gb/Gc	Db	Gb/Gc	Db
	Zone	1/2	21	1/2	21	1/2	21
Explosionsschutztemperatur (Rohroberfläche)							
	min.	°C	-55	-55	-55	-55	-55
	max.	°C	+180	+180	+180	+180	+180
	Kennzeichnung	CE 0637 (Ex) II2/3G Ex q nA IIC T6...T2 Gb/Gc II2D Ex tb IIIC TX		CE 0637 (Ex) II2/3G Ex q nA IIC T6...T2 Gb/Gc II2D Ex tb IIIC TX		CE 0637 (Ex) II2/3G Ex q nA IIC T6...T2 Gb/Gc II2D Ex tb IIIC TX	
	Zertifizierung	IBExU10ATEX1162 X		IBExU10ATEX1162 X		IBExU10ATEX1162 X	
	Zündschutzart	Gas: Sandkapselung, nicht funkend Staub: Schutz durch Gehäuse		Gas: Sandkapselung, nicht funkend Staub: Schutz durch Gehäuse		Gas: Sandkapselung, nicht funkend Staub: Schutz durch Gehäuse	
	notwendige Sensorbefesti- gung	-		-		-	



Scherwellen-Sensoren (Zone 1)

technischer Typ		CDQ2NW1	CLQ2NW1
Bestell-Code		FSQ-NA1NL	FSQ-NA1NL/LC
Sensorfrequenz	MHz	4	
Rohrinnendurchmesser d			
min. erweitert	mm	10	
min. empfohlen	mm	25	
max. empfohlen	mm	150	
max. erweitert	mm	400	
Rohrwanddicke			
min.	mm	-	
max.	mm	-	
Material			
Gehäuse		PEEK mit Edelstahlabdeckung und sensorschuh 304 (1.4301)	
Kontaktfläche		PEEK	
Schutzart laut IEC/ EN 60529		IP65	
Sensorkabel			
Typ		1699	1699
Länge	m	3	9
Abmessungen			
Länge l	mm	70	
Breite b	mm	30	
Höhe h	mm	47.5	
Maßzeichnung			
Betriebstemperatur			
min.	°C	-40	
max.	°C	+130	
Temperatur-kompensation		x	

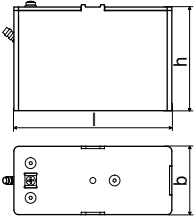
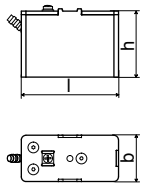
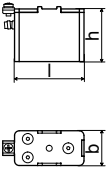
technischer Typ		CDQ2NW1	CLQ2NW1	
Explosionsschutz				
A T E X	Sensor	FSQ-NA1NL	FSQ-NA1NL/LC	
	Kategorie	Gas: 2/3G Staub: 2D		
	EPL	Gb/Gc	Db	
	Zone	1/2	21	
	Explosionsschutztemperatur (Rohroberfläche)			
	min.	°C	-55	
	max.	°C	+180	
	Kennzeichnung		CE 0637  II2/3G Ex q nA IIC T6...T2 Gb/Gc II2D Ex tb IIIC TX	
	Zertifizierung		IBExU10ATEX1162 X	
	Zündschutzart		Gas: Sandkapselung, nicht funkend Staub: Schutz durch Gehäuse	
notwendige Sensorbefestigung		-		


Scherwellen-Sensoren (Zone 1, erweiterter Temperaturbereich)

technischer Typ		CDM2EW5	CLM2EW5	CDQ2EW5	CLQ2EW5
Bestell-Code		FSM-EA1NL	FSM-EA1NL/LC	FSQ-EA1NL	FSQ-EA1NL/LC
Sensorfrequenz	MHz	1		4	
Rohrinnendurchmesser d					
min. erweitert	mm	50		10	
min. empfohlen	mm	100		25	
max. empfohlen	mm	2000		150	
max. erweitert	mm	3400		400	
Rohrwanddicke					
min.	mm	-		-	
max.	mm	-		-	
Material					
Gehäuse		PI mit Edelstahlabdeckung und sensorschuh 304 (1.4301)		PI mit Edelstahlabdeckung und sensorschuh 304 (1.4301)	
Kontaktfläche		PI		PI	
Schutzart laut IEC/ EN 60529		IP56		IP56	
Sensorkabel					
Typ		6111	6111	6111	6111
Länge	m	4	9	3	9
Abmessungen					
Länge l	mm	84		70	
Breite b	mm	40		30	
Höhe h	mm	59		47.5	
Maßzeichnung					
Betriebstemperatur					
min.	°C	-30		-30	
max.	°C	+200		+200	
Temperaturkompensation		x		x	

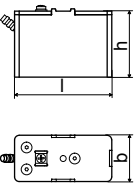
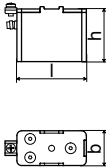
technischer Typ		CDM2EW5	CLM2EW5	CDQ2EW5	CLQ2EW5
Explosionsschutz					
A T T E X	Sensor	FSM-EA1NL	FSM-EA1NL/LC	FSQ-EA1NL	FSQ-EA1NL/LC
	Kategorie	Gas: 2/3G Staub: 2D		Gas: 2/3G Staub: 2D	
	EPL	Gb/Gc Db		Gb/Gc Db	
	Zone	1/2 21		1/2 21	
Explosionsschutztemperatur (Rohroberfläche)					
min.	°C	-45		-45	
max.	°C	+225		+225	
Kennzeichnung		CE 0637  II2/3G Ex q nA IIC T6...T2 Gb/Gc II2D Ex tb IIIA TX		CE 0637  II2/3G Ex q nA IIC T6...T2 Gb/Gc II2D Ex tb IIIA TX	
Zertifizierung		IBExU10ATEX1162 X		IBExU10ATEX1162 X	
Zündschutzart		Gas: Sandkapselung, nicht funkend Staub: Schutz durch Gehäuse		Gas: Sandkapselung, nicht funkend Staub: Schutz durch Gehäuse	
notwendige Sensorbefesti- gung		-		-	

Scherwellen-Sensoren (Zone 2)

technischer Typ		CDG1NH1	CDK1NH1	CLK1NH1	CDM2NH1	CDQ2NH1
Bestell-Code		FSG-NA2NL	FSK-NA2NL	FSK-NA2NL/LC	FSM-NA2NL	FSQ-NA2NL
Sensorfrequenz	MHz	0.2	0.5	0.5	1	4
Rohrinnendurchmesser d						
min. erweitert	mm	400	100	100	50	10
min. empfohlen	mm	500	200	200	100	25
max. empfohlen	mm	6500	3600	3600	2000	150
max. erweitert	mm	6500	6500	6500	3400	400
Rohrwanddicke						
min.	mm	-	-	-	-	-
max.	mm	-	-	-	-	-
Material						
Gehäuse		PEEK mit Edelstahlabdeckung und sensorschuh 304 (1.4301)				
Kontaktfläche		PEEK				
Schutzart laut IEC/EN 60529		IP65	IP65	IP65	IP65	IP65
Sensorkabel						
Typ		1699	1699	1699	1699	1699
Länge	m	5	5	9	4	3
Abmessungen						
Länge l	mm	136.5	136.5	136.5	84	70
Breite b	mm	59	59	59	40	30
Höhe h	mm	90.5	90.5	90.5	59	47.5
Maßzeichnung						
Betriebstemperatur						
min.	°C	-40	-40	-40	-40	-40
max.	°C	+130	+130	+130	+130	+130
Temperaturkompensation		x	x	x	x	x

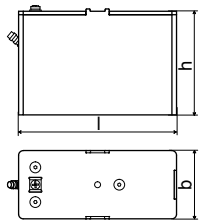
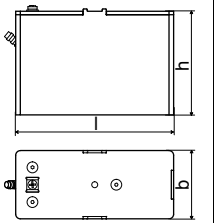
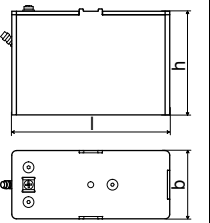
technischer Typ		CDG1NH1	CDK1NH1	CLK1NH1	CDM2NH1	CDQ2NH1
Explosionsschutz						
	Sensor	FSG-NA2NL	FSK-NA2NL	FSK-NA2NL/LC	FSM-NA2NL	FSQ-NA2NL
	Kategorie	Gas: 3G	Staub: 2D			
	EPL	Gc	Db			
	Zone	2	21			
Explosionsschutztemperatur (Rohroberfläche)						
A	min.	°C	-55	-55	-55	-55
	max.	°C	+190	+190	+190	+190
T E X	Kennzeichnung		CE 0637  II3G Ex nA IIC T6...T2 Gc X II2D Ex tb IIIC TX Db			
	Zertifizierung		IBExU10ATEX1163 X			
	Zündschutzart		Gas: nicht funkend Staub: Schutz durch Gehäuse			
	notwendige Sensorbefestigung		-			

Scherwellen-Sensoren (Zone 2, erweiterter Temperaturbereich)

technischer Typ		CDM2EH5	CDQ2EH5
Bestell-Code		FSM-EA2NL	FSQ-EA2NL
Sensorfrequenz	MHz	1	4
Rohrinnendurchmesser d			
min. erweitert	mm	50	10
min. empfohlen	mm	100	25
max. empfohlen	mm	2000	150
max. erweitert	mm	3400	400
Rohrwanddicke			
min.	mm	-	-
max.	mm	-	-
Material			
Gehäuse		PI mit Edelstahl- abdeckung und sensorschuh 304 (1.4301)	PI mit Edelstahl- abdeckung und sensorschuh 304 (1.4301)
Kontaktfläche		PI	PI
Schutzart laut IEC/ EN 60529		IP56	IP56
Sensorkabel			
Typ		6111	6111
Länge	m	4	3
Abmessungen			
Länge l	mm	84	70
Breite b	mm	40	30
Höhe h	mm	59	47.5
Maßzeichnung			
Betriebstemperatur			
min.	°C	-30	-30
max.	°C	+200	+200
Temperatur- kompensation		x	x

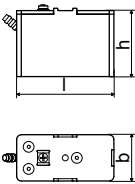
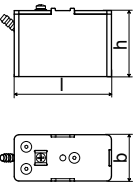
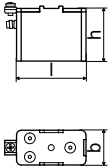
technischer Typ		CDM2EH5	CDQ2EH5
Explosionsschutz			
Sensor		FSM-EA2NL	FSQ-EA2NL
Kategorie		Gas: 3G Staub: 2D	Gas: 3G Staub: 2D
EPL		Gc Db	Gc Db
Zone		2 21	2 21
Explosionsschutztemperatur (Rohroberfläche)			
min.	°C	-45	-45
max.	°C	+235	+235
A T E X	Kennzeichnung	CE 0637 Ex II3G Ex nA IIC T6...T2 Gc X II2D Ex tb IIIA TX Db	CE 0637 Ex II3G Ex nA IIC T6...T2 Gc X II2D Ex tb IIIA TX Db
	Zertifizierung	IBExU10ATEX1163 X	IBExU10ATEX1163 X
	Zündschutzart	Gas: nicht funkend Staub: Schutz durch Gehäuse	Gas: nicht funkend Staub: Schutz durch Gehäuse
	notwendige Sensorbefestigung	-	-




Lambwellen-Sensoren (Zone 1)

technischer Typ		CRG1NW3	CTG1NW3	CRH1NW3	CTH1NW3	CRK1NW3	CTK1NW3
Bestell-Code		FLG-NA1NL	FLG-NA1NL/LC	FLH-NA1NL	FLH-NA1NL/LC	FLK-NA1NL	FLK-NA1NL/LC
Sensorfrequenz	MHz	0.2		0.3		0.5	
Rohrinnendurchmesser d							
min. erweitert	mm	500		400		220	
min. empfohlen	mm	600		450		250	
max. empfohlen	mm	5000		3500		2100	
max. erweitert	mm	6500		5000		4500	
Rohrwanddicke							
min.	mm	14		9		5	
max.	mm	27		18		11	
Material							
Gehäuse		PPSU mit Edelstahl- abdeckung und sensorschuh 304 (1.4301)		PPSU mit Edelstahl- abdeckung und sensorschuh 304 (1.4301)		PPSU mit Edelstahl- abdeckung und sensorschuh 304 (1.4301)	
Kontaktfläche		PPSU		PPSU		PPSU	
Schutzart laut IEC/EN 60529		IP65		IP65		IP65	
Sensorkabel							
Typ		1699	1699	1699	1699	1699	1699
Länge	m	5	9	5	9	5	9
Abmessungen							
Länge l	mm	136.5		136.5		136.5	
Breite b	mm	59		59		59	
Höhe h	mm	90.5		90.5		90.5	
Maßzeichnung							
Betriebstemperatur							
min.	°C	-40		-40		-40	
max.	°C	+170		+170		+170	
Temperatur- kompensation		x		x		x	

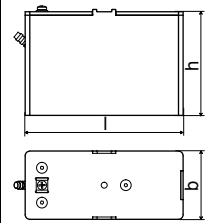
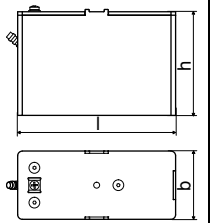
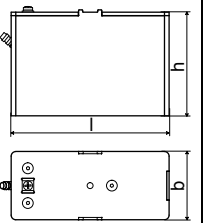
technischer Typ		CRG1NW3	CTG1NW3	CRH1NW3	CTH1NW3	CRK1NW3	CTK1NW3
Explosionsschutz							
A T E X	Sensor	FLG-NA1NL	FLG-NA1NL/LC	FLH-NA1NL	FLH-NA1NL/LC	FLK-NA1NL	FLK-NA1NL/LC
	Kategorie	Gas: 2/3G	Staub: 2D	Gas: 2/3G	Staub: 2D	Gas: 2/3G	Staub: 2D
	EPL	Gb/Gc	Db	Gb/Gc	Db	Gb/Gc	Db
	Zone	1/2	21	1/2	21	1/2	21
Explosionsschutztemperatur (Rohroberfläche)							
min.	°C	-55		-55		-55	
max.	°C	+140		+140		+140	
Kennzeichnung		CE 0637 (Ex) II2/3G Ex q nA IIC T6...T2 Gb/Gc II2D Ex tb IIIC TX		CE 0637 (Ex) II2/3G Ex q nA IIC T6...T2 Gb/Gc II2D Ex tb IIIC TX		CE 0637 (Ex) II2/3G Ex q nA IIC T6...T2 Gb/Gc II2D Ex tb IIIC TX	
Zertifizierung		IBExU10ATEX1162 X		IBExU10ATEX1162 X		IBExU10ATEX1162 X	
Zündschutzart		Gas: Sandkapselung, nicht funkend Staub: Schutz durch Gehäuse		Gas: Sandkapselung, nicht funkend Staub: Schutz durch Gehäuse		Gas: Sandkapselung, nicht funkend Staub: Schutz durch Gehäuse	
notwendige Sensorbefestigung		-		-		-	




Lambwellen-Sensoren (Zone 1)

technischer Typ		CRM1NW3	CTM1NW3	CRP1NW3	CTP1NW3	CRQ1NW3	CTQ1NW3
Bestell-Code		FLM-NA1NL	FLM-NA1NL/LC	FLP-NA1NL	FLP-NA1NL/LC	FLQ-NA1NL	FLQ-NA1NL/LC
Sensorfrequenz		MHz		1		2	
Rohrinnendurchmesser d							
min. erweitert	mm	70		40		10	
min. empfohlen	mm	120		60		25	
max. empfohlen	mm	1000		400		100	
max. erweitert	mm	2000		1000		400	
Rohrwanddicke							
min.	mm	3		1		0.5	
max.	mm	5		3		1	
Material							
Gehäuse		PPSU mit Edelstahl- abdeckung und sensorschuh 304 (1.4301)		PPSU mit Edelstahl- abdeckung und sensorschuh 304 (1.4301)		PPSU mit Edelstahl- abdeckung und sensorschuh 304 (1.4301)	
Kontaktfläche		PPSU		PPSU		PPSU	
Schutzart laut IEC/EN 60529		IP65		IP65		IP65	
Sensorkabel							
Typ		1699		1699		1699	
Länge		m		4		9	
Abmessungen							
Länge l	mm	84		84		70	
Breite b	mm	40		40		30	
Höhe h	mm	59		59		47.5	
Maßzeichnung							
Betriebstemperatur							
min.	°C	-40		-40		-40	
max.	°C	+170		+170		+170	
Temperatur- kompensation		x		x		x	

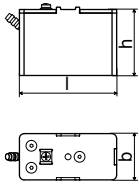
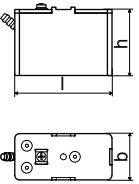
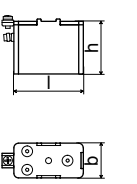
technischer Typ		CRM1NW3	CTM1NW3	CRP1NW3	CTP1NW3	CRQ1NW3	CTQ1NW3
Explosionsschutz							
A T E X	Sensor	FLM-NA1NL	FLM-NA1NL/LC	FLP-NA1NL	FLP-NA1NL/LC	FLQ-NA1NL	FLQ-NA1NL/LC
	Kategorie	Gas: 2/3G	Staub: 2D	Gas: 2/3G	Staub: 2D	Gas: 2/3G	Staub: 2D
	EPL	Gb/Gc	Db	Gb/Gc	Db	Gb/Gc	Db
	Zone	1/2	21	1/2	21	1/2	21
Explosionsschutztemperatur (Rohroberfläche)							
min.	°C	-55		-55		-55	
max.	°C	+140		+140		+140	
Kennzeichnung		CE 0637  II2/3G Ex q nA IIC T6...T2 Gb/Gc II2D Ex tb IIIC TX		CE 0637  II2/3G Ex q nA IIC T6...T2 Gb/Gc II2D Ex tb IIIC TX		CE 0637  II2/3G Ex q nA IIC T6...T2 Gb/Gc II2D Ex tb IIIC TX	
Zertifizierung		IBExU10ATEX1162 X		IBExU10ATEX1162 X		IBExU10ATEX1162 X	
Zündschutzart		Gas: Sandkapselung, nicht funkend Staub: Schutz durch Gehäuse		Gas: Sandkapselung, nicht funkend Staub: Schutz durch Gehäuse		Gas: Sandkapselung, nicht funkend Staub: Schutz durch Gehäuse	
notwendige Sensorbefestigung		-		-		-	




Lambwellen-Sensoren (Zone 2)

technischer Typ		CRG1NH3	CRH1NH3	CRK1NH3
Bestell-Code		FLG-NA2NL	FLH-NA2NL	FLK-NA2NL
Sensorfrequenz		MHz 0.2	0.3	0.5
Rohrinnendurchmesser d				
min. erweitert	mm	500	400	220
min. empfohlen	mm	600	450	250
max. empfohlen	mm	5000	3500	2100
max. erweitert	mm	6500	5000	4500
Rohrwanddicke				
min.	mm	14	9	5
max.	mm	27	18	11
Material				
Gehäuse		PPSU mit Edelstahl- abdeckung und sensorschuh 304 (1.4301)	PPSU mit Edelstahl- abdeckung und sensorschuh 304 (1.4301)	PPSU mit Edelstahl- abdeckung und sensorschuh 304 (1.4301)
Kontaktfläche		PPSU	PPSU	PPSU
Schutzart laut IEC/ EN 60529		IP65	IP65	IP65
Sensorkabel				
Typ		1699	1699	1699
Länge	m	5	5	5
Abmessungen				
Länge l	mm	136.5	136.5	136.5
Breite b	mm	59	59	59
Höhe h	mm	90.5	90.5	90.5
Maßzeichnung				
Betriebstemperatur				
min.	°C	-40	-40	-40
max.	°C	+170	+170	+170
Temperatur- kompensation		x	x	x

technischer Typ		CRG1NH3	CRH1NH3	CRK1NH3	
Explosionsschutz					
A T E X	Sensor	FLG-NA2NL	FLH-NA2NL	FLK-NA2NL	
	Kategorie	Gas: 3G Staub: 2D			
	EPL	Gc	Db		
	Zone	2	21		
	Explosionsschutztemperatur (Rohroberfläche)				
	min.	°C	-55	-55	-55
	max.	°C	+150	+150	+150
	Kennzeichnung	CE 0637 	CE 0637 	CE 0637 	
		II3G Ex nA IIC T6...T2 Gc X II2D Ex tb IIIC TX Db	II3G Ex nA IIC T6...T2 Gc X II2D Ex tb IIIC TX Db	II3G Ex nA IIC T6...T2 Gc X II2D Ex tb IIIC TX Db	
	Zertifizierung	IBExU10ATEX1163 X	IBExU10ATEX1163 X	IBExU10ATEX1163 X	
Zündschutzart	Gas: nicht funkend Staub: Schutz durch Gehäuse	Gas: nicht funkend Staub: Schutz durch Gehäuse	Gas: nicht funkend Staub: Schutz durch Gehäuse		
notwendige Sensorbefestigung	-	-	-		

Lambwellen-Sensoren (Zone 2)

technischer Typ		CRM1NH3	CRP1NH3	CRQ1NH3
Bestell-Code		FLM-NA2NL	FLP-NA2NL	FLQ-NA2NL
Sensorfrequenz		MHz 1	2	4
Rohrinnendurchmesser d				
min. erweitert		mm 70	40	10
min. empfohlen		mm 120	60	25
max. empfohlen		mm 1000	400	100
max. erweitert		mm 2000	1000	400
Rohrwanddicke				
min.		mm 3	1	0.5
max.		mm 5	3	1
Material				
Gehäuse		PPSU mit Edelstahl- abdeckung und sensorschuh 304 (1.4301)	PPSU mit Edelstahl- abdeckung und sensorschuh 304 (1.4301)	PPSU mit Edelstahl- abdeckung und sensorschuh 304 (1.4301)
Kontaktfläche		PPSU	PPSU	PPSU
Schutzart laut IEC/ EN 60529		IP65	IP65	IP65
Sensorkabel				
Typ		1699	1699	1699
Länge		m 4	4	3
Abmessungen				
Länge l		mm 84	84	70
Breite b		mm 40	40	30
Höhe h		mm 59	59	47.5
Maßzeichnung				
Betriebstemperatur				
min.		°C -40	-40	-40
max.		°C +170	+170	+170
Temperatur- kompensation		x	x	x

technischer Typ		CRM1NH3	CRP1NH3	CRQ1NH3
Explosionsschutz				
Sensor		FLM-NA1NL	FLP-NA1NL	FLQ-NA1NL
Kategorie		Gas: 3G Staub: 2D		
EPL		Gc	Db	
Zone		2	21	
Explosionsschutztemperatur (Rohroberfläche)				
min.		°C -55	-55	-55
max.		°C +150	+150	+150
A T E X	Kennzeichnung	CE 0637  II3G Ex nA IIC T6...T2 Gc X II2D Ex tb IIIC TX Db	CE 0637  II3G Ex nA IIC T6...T2 Gc X II2D Ex tb IIIC TX Db	CE 0637  II3G Ex nA IIC T6...T2 Gc X II2D Ex tb IIIC TX Db
	Zertifizierung	IBExU10ATEX1163 X	IBExU10ATEX1163 X	IBExU10ATEX1163 X
	Zündschutzart	Gas: nicht funkend Staub: Schutz durch Gehäuse	Gas: nicht funkend Staub: Schutz durch Gehäuse	Gas: nicht funkend Staub: Schutz durch Gehäuse
	notwendige Sensorbefestigung	-	-	-

D Maßeinheiten

Länge/Rauigkeit	
Maßeinheit	Beschreibung
mm	Millimeter

Temperatur	
Maßeinheit	Beschreibung
°C	Grad Celsius

inch	inch / Zoll
------	-------------

°F	Grad Fahrenheit
----	-----------------

Druck	
Maßeinheit	Beschreibung
bar(a)	bar (absolut)
bar(g)	bar (relativ)

psi(a)	pound per square inch (absolute)
psi(g)	pound per square inch (relative)

Dichte	
Maßeinheit	Beschreibung
g/cm ³	Gramm pro Kubikzentimeter
kg/cm ³	Kilogramm pro Kubikzentimeter

Schallgeschwindigkeit	
Maßeinheit	Beschreibung
m/s	Meter pro Sekunde

kinematische Viskosität	
Maßeinheit	Beschreibung
mm ² /s	Quadratmillimeter pro Sekunde

$$1 \text{ mm}^2/\text{s} = 1 \text{ cSt}$$

Strömungsgeschwindigkeit	
Maßeinheit	Beschreibung
m/s	Meter pro Sekunde
cm/s	Zentimeter pro Sekunde

in/s	inch per second
fps (ft/s)	foot per second

Volumenstrom		Volumen (totalisiert)
Maßeinheit	Beschreibung	Maßeinheit
m ³ /d	Kubikmeter pro Tag	m ³
m ³ /h	Kubikmeter pro Stunde	m ³
m ³ /min	Kubikmeter pro Minute	m ³
m ³ /s	Kubikmeter pro Sekunde	m ³
km ³ /h	1000 Kubikmeter pro Stunde	km ³
ml/min	Milliliter pro Minute	l oder m ³ *
l/h	Liter pro Stunde	l oder m ³ *
l/min	Liter pro Minute	l oder m ³ *
l/s	Liter pro Sekunde	l oder m ³ *
hl/h	Hektoliter pro Stunde	hl oder m ³ *
hl/min	Hektoliter pro Minute	hl oder m ³ *
hl/s	Hektoliter pro Sekunde	hl oder m ³ *
MI/d (Megalit/d)	Megaliter pro Tag	MI oder m ³ *

bb/d	barrel per day	bb
bb/h	barrel per hour	bb
bb/m	barrel per minute	bb
USgpd (US-gal/d)	gallon per day	gal

Volumenstrom		Volumen (totalisiert)
Maßeinheit	Beschreibung	Maßeinheit
USgph (US-gal/h)	gallon per hour	gal
USgpm (US-gal/m)	gallon per minute	gal
USgps (US-gal/s)	gallon per second	gal
KGPM (US-Kgal/m)	kilogallon per minute	kgal
MGD (US-Mgal/d)	million gallons per day	Mg
CFD	cubic foot per day	cft**
CFH	cubic foot per hour	cft
CFM	cubic foot per minute	cft
CFS	cubic foot per second	aft***
MMCFD	million cubic feet per day	MMCF
MMCFH	million cubic feet per hour	MMCF

* Auswahl über HotCode **007027** ab Firmware-Version V5.91

** cft: cubic foot

*** aft: acre foot

1 US-gal = 3.78541 l

1 bbl = 42 US-gal = 158.9873 l

Massenstrom		Masse (totalisiert)
Maßeinheit	Beschreibung	Maßeinheit
t/h	Tonne pro Stunde	t
t/d	Tonne pro Tag	t
kg/h	Kilogramm pro Stunde	kg
kg/min	Kilogramm pro Minute	kg
kg/s	Kilogramm pro Sekunde	kg
g/s	Gramm pro Sekunde	g

lb/d	pound per day	lb
lb/h	pound per hour	lb

Massenstrom		Masse (totalisiert)
Maßeinheit	Beschreibung	Maßeinheit
lb/m	pound per minute	lb
lb/s	pound per second	lb
klb/h	kilopound per hour	klb
klb/m	kilopound per minute	klb

1 lb = 453.59237 g

1 t = 1000 kg

Wärmestrom		Wärmemenge (totalisiert)
Maßeinheit	Beschreibung	Maßeinheit
W	Watt	Wh oder J*
kW	Kilowatt	kWh oder kJ*
MW	Megawatt	MWh oder MJ*
GW	Gigawatt	GWh oder GJ*

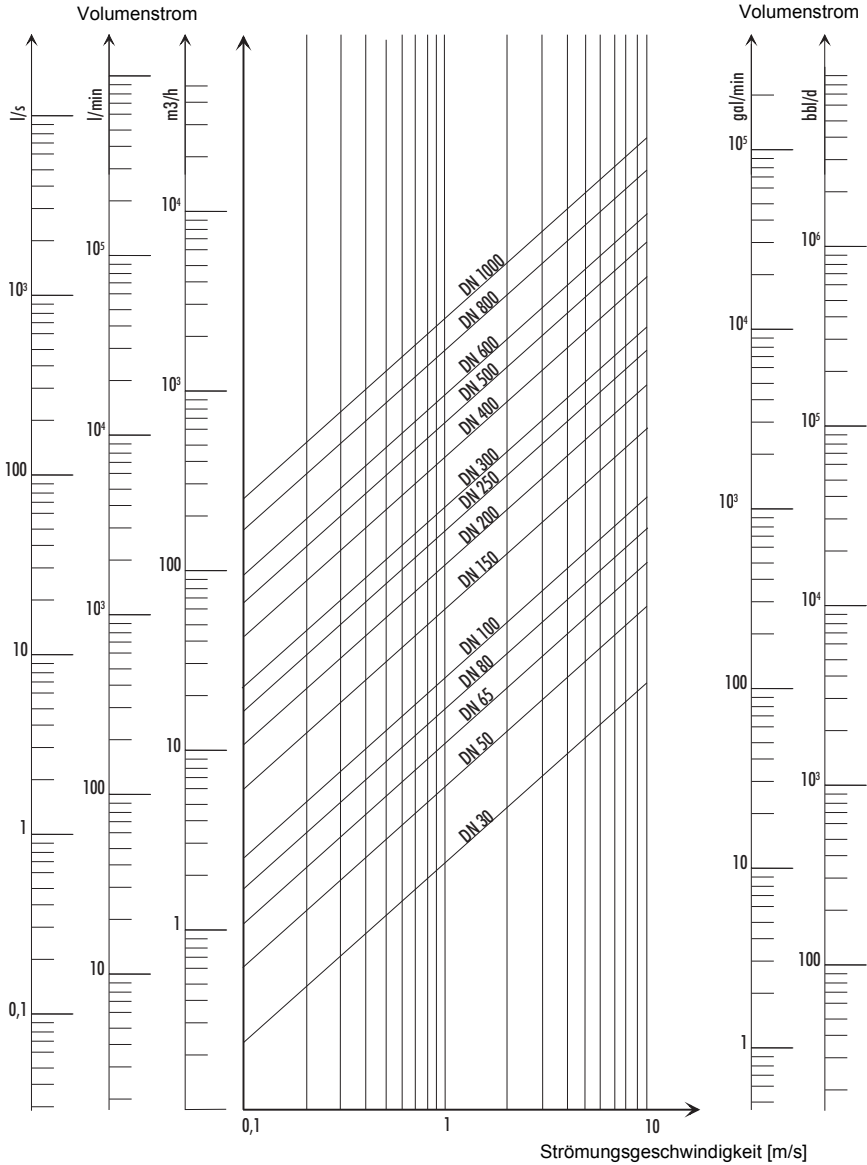
kBTU/minute	kBTU per minute	kBT
kBTU/hour	kBTU per hour	kBT
MBTU/hour	MBTU per hour	MBT
MBTU/day	MBTU per day	MBT
TON (TH)	TON, totals in TONhours	TH
TON (TD)	TON, totals in TONdays	TD
kTON (kTH)	kTON, totals in TON-hours	kTH
kTON (kTD)	kTON, totals in TON-days	kTD

BTU: British Thermal Unit
 1 W = 1 J/s = (1/
 1055.05585262) BTU/s

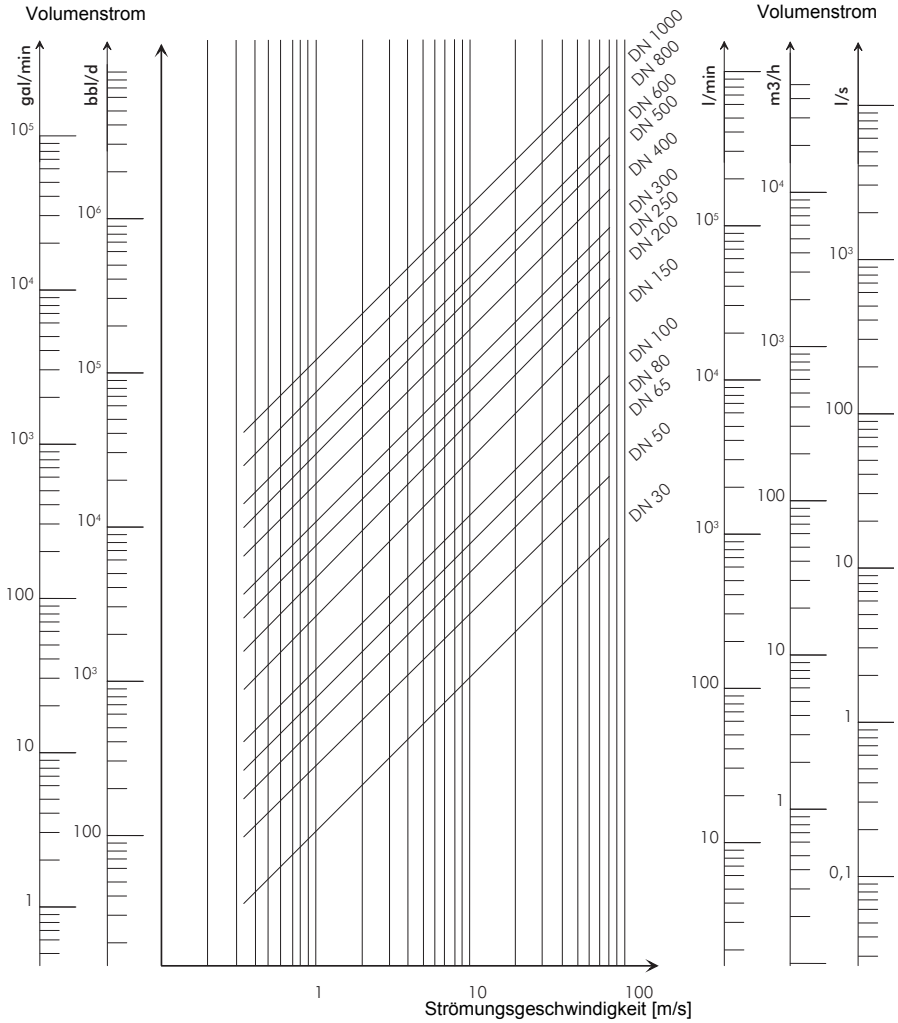
TON: ton-refrigeration
 1 W = 1 J/s = (1/
 3516.852842) TON
 1 TON = 200 BTU/min

*Auswahl über Sonderfunk-
 tion\SYSTEM-Eins-
 tel.\Messen

Durchflussnomogramm (metrisch)



Durchflussnomogramm (nicht metrisch)



E Referenz

Die folgenden Tabellen dienen als Hilfe für den Anwender. Die Genauigkeit der Daten hängt von der Zusammensetzung, Temperatur und Verarbeitung des Materials ab. FLEXIM haftet nicht für Ungenauigkeiten.

E.1 Schallgeschwindigkeit ausgewählter Rohr- und Auskleidungsmaterialien bei 20 °C

Die Werte einiger dieser Materialien sind in der internen Datenbank des Messumformers gespeichert. In Spalte c_{flow} ist die Schallgeschwindigkeit (longitudinal oder transversal) angezeigt, die für die Durchflussmessung verwendet wird.

Material	c_{trans} [m/s]	c_{long} [m/s]	c_{flow}	Material	c_{trans} [m/s]	c_{long} [m/s]	c_{flow}
Stahl (Normal)	3 230	5 930	trans	Bitumen	2 500	-	trans
Stahl (NIRO)	3 100	5 790	trans	Plexiglas	1 250	2 730	long
DUPLEX	3 272	5 720	trans	Blei	700	2 200	long
Duktiler Guß	2 650	-	trans	Cu-Ni-Fe	2 510	4 900	trans
Asbest-zement	2 200	-	trans	Grauguß	2 200	4 600	trans
Titan	3 067	5 955	trans	Gummi	1 900	2 400	trans
Kupfer	2 260	4 700	trans	Glas	3 400	5 600	trans
Aluminium	3 100	6 300	trans	PFA	500	1 185	long
Messing	2 100	4 300	trans	PVDF	760	2 050	long
Kunststoff	1 120	2 000	long	Sintimid	-	2 472	long
GFK	4 600	2 300	long	Teka PEEK	-	2 534	long
PVC	-	2 395	long	Tekason	-	2 230	long
PE	540	1 950	long				
PP	2 600	2 550	trans				

Die Schallgeschwindigkeit hängt von der Zusammensetzung und Verarbeitung des Materials ab. Die Schallgeschwindigkeit von Legierungen und Gusswerkstoffen schwankt stark. Die Werte dienen lediglich als Orientierung.

E.2 Typische Rauigkeitswerte von Rohrleitungen

Die Werte beruhen auf Erfahrung und Messungen.

Material	absolute Rauigkeit [mm]
gezogene Rohre aus Buntmetall, Glas, Kunststoff und Leichtmetall	0...0.0015
gezogene Stahlrohre	0.01...0.05
feingeschlichtete, geschliffene Oberfläche	max. 0.01
geschlichtete Oberfläche	0.01...0.04
geschruppte Oberfläche	0.05...0.1
geschweißte Stahlrohre, neu	0.05...0.1
nach längerem Gebrauch, gereinigt	0.15...0.2
mäßig verrostet, leicht verkrustet	max. 0.4
schwer verkrustet	max. 3
gusseiserne Rohre:	
inwandig bitumiert	> 0.12
neu, nicht ausgekleidet	0.25...1
angerostet	1...1.5
verkrustet	1.5...3

E.3 Typische Eigenschaften ausgewählter Medien bei 20 °C und 1 bar

Medium	Schallgeschwindigkeit [m/s]	kinematische Viskosität [mm ² /s]	Dichte [g/cm ³]
Aceton	1 190	0.4	0.7300
Ammoniak (NH ₃)	1 386	0.2	0.6130
Benzin	1 295	0.7	0.8800
Bier	1 482	1.0	0.9980
BP Transcal LT	1 365	20.1	0.8760
BP Transcal N	1 365	94.3	0.8760
Diesel	1 210	7.1	0.8260
Ethanol	1 402	1.5	0.7950
Flusssäure 50 %	1 221	1.0	0.9980
Flusssäure 80 %	777	1.0	0.9980
Glykol	1 665	18.6	1.1100
20 % Glykol/H ₂ O	1 655	1.7	1.0280
30 % Glykol/H ₂ O	1 672	2.2	1.0440
40 % Glykol/H ₂ O	1 688	3.3	1.0600
50 % Glykol/H ₂ O	1 705	4.1	1.0750
ISO VG 100	1 487	314.2	0.8690
ISO VG 150	1 487	539.0	0.8690
ISO VG 22	1 487	50.2	0.8690
ISO VG 220	1 487	811.1	0.8690
ISO VG 32	1 487	78.0	0.8690
ISO VG 46	1 487	126.7	0.8730
ISO VG 68	1 487	201.8	0.8750
Methanol	1 119	0.7	0.7930
Milch	1 482	5.0	1.0000

Medium	Schallgeschwindigkeit [m/s]	kinematische Viskosität [mm ² /s]	Dichte [g/cm ³]
Mobiltherm 594	1 365	7.5	0.8730
Mobiltherm 603	1 365	55.2	0.8590
NaOH 10 %	1 762	2.5	1.1140
NaOH 20 %	2 061	4.5	1.2230
Paraffin 248	1 468	195.1	0.8450
R134 Freon	522	0.2	1.2400
R22 Freon	558	0.1	1.2130
Rohöl, leicht	1 163	14.0	0.8130
Rohöl, schwer	1 370	639.5	0.9220
Schwefelsäure 30 %	1 526	1.4	1.1770
Schwefelsäure 80 %	1 538	13.0	1.7950
Schwefelsäure 96 %	1 366	11.5	1.8350
Saft	1 482	1.0	0.9980
Salzsäure 25 %	1 504	1.0	1.1180
Salzsäure 37 %	1 511	1.0	1.1880
Seewasser	1 522	1.0	1.0240
Shell Thermina B	1 365	89.3	0.8630
Silikonöl	1 019	14 746.6	0.9660
SKYDROL 500-B4	1 387	21.9	1.0570
SKYDROL 500-LD4	1 387	21.9	1.0570
Wasser	1 482	1.0	0.9990

E.4 Eigenschaften von Wasser bei 1 bar und bei Sättigungsdruck

Medientemperatur [°C]	Mediendruck [bar]	Dichte [kg/m ³]	spezifische Wärme* [kJ/kg/K ⁻¹]
0	1	999.8	4.218
10	1	999.7	4.192
20	1	998.3	4.182
30	1	995.7	4.178
40	1	992.3	4.178
50	1	988.0	4.181
60	1	983.2	4.184
70	1	977.7	4.190
80	1	971.6	4.196
90	1	965.2	4.205
100	1.013	958.1	4.216
120	1.985	942.9	4.245
140	3.614	925.8	4.285
160	6.181	907.3	4.339
180	10.027	886.9	4.408
200	15.55	864.7	4.497
220	23.20	840.3	4.613
240	33.48	813.6	4.769
260	46.94	784.0	4.983
280	64.20	750.5	5.290
300	85.93	712.2	5.762
320	112.89	666.9	6.565
340	146.05	610.2	8.233
360	186.75	527.5	14.58
374.15	221.20	315.5	∞

* bei konstantem Druck

F Konformitätserklärungen



Konformitätserklärung

Wir,

FLEXIM Flexible Industriemesstechnik GmbH
Wolfener Str. 36
12681 Berlin
Deutschland,

erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Ultraschall-Durchflussmessgerät

FLUXUS F601,

auf das sich diese Erklärung bezieht, die folgenden EG-Richtlinien erfüllt:

EMV-Richtlinie 2004/108/EG für elektromagnetische Verträglichkeit
Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG für Gerätesicherheit.

Das Ultraschall-Durchflussmessgerät stimmt mit den folgenden Europäischen Normen überein:

Klasse	Norm	Beschreibung
EMV-Richtlinie	EN 61326-1:2006	Elektrische Betriebsmittel für Leittechnik und Laboreinsatz
- Störfestigkeit	EN 61326-1	Betriebsmittel für kontinuierlichen, nicht überwachten Betrieb
	EN 61000-4-2:1995 +A1:1998+A2:2001	Prüf- und Messverfahren; Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität
	EN 61000-4-3:2003	Prüf- und Messverfahren; Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder
	EN 61000-4-4:2005	Prüf- und Messverfahren; Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst
	EN 61000-4-5:2007	Prüf- und Messverfahren; Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen
	EN 61000-4-6:2002	Prüf- und Messverfahren; Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder
	EN 61000-4-11:2005	Prüf- und Messverfahren; Prüfung der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen
- Störaussendung	EN 61326-1:2007	Betriebsmittel der Klasse A
Niederspannungsrichtlinie	EN 61010-1:2002	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte

Die Installations-, Bedienungs- und Sicherheitshinweise müssen beachtet werden!

Berlin, den 29. 04. 2008

Dipl.-Ing. Jens Hilpert
Geschäftsführer



Konformitätserklärung

Wir,

FLEXIM Flexible Industriemesstechnik GmbH

Wolfener Str. 36

12681 Berlin,

Deutschland,

erklären in alleiniger Verantwortung, dass der Messumformer

FLUXUS *608-A2**

auf den sich diese Erklärung bezieht, die folgenden EG-Richtlinien erfüllt:

EMV-Richtlinie 2004/108/EG für elektromagnetische Verträglichkeit

Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG für Gerätesicherheit

Richtlinie 94/9/EG für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen.

Der Messumformer stimmt mit den folgenden Europäischen Normen überein:

Klasse	Norm	Beschreibung
EMV-Richtlinie	EN 61326-1:2006	Elektrische Betriebsmittel für Leittechnik und Laboreinsatz
- Störfestigkeit	EN 61326-1	Betriebsmittel für kontinuierlichen, nicht überwachten Betrieb
	EN 61000-4-2:1995 +A1:1998+A2:2001	Prüf- und Messverfahren; Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität
	EN 61000-4-3:2003	Prüf- und Messverfahren; Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder
	EN 61000-4-4:2005	Prüf- und Messverfahren; Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst
	EN 61000-4-5:2007	Prüf- und Messverfahren; Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen
	EN 61000-4-6:2002	Prüf- und Messverfahren; Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder
	EN 61000-4-11:2005	Prüf- und Messverfahren; Prüfung der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen
- Störaussendung	EN 61326-1:2007	Betriebsmittel der Klasse A
Niederspannungsrichtlinie	EN 61010-1:2002	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte

(Fortsetzung auf nächster Seite)

Klasse	Norm	Beschreibung
ATEX95	EN 60079-0:2009	Explosionsfähige Atmosphäre - Geräte - Allgemeine Anforderungen
	EN 60079-11:2007	Explosionsfähige Atmosphäre - Geräteschutz durch Eigensicherheit "i"
	EN 60079-15:2010	Explosionsfähige Atmosphäre - Geräteschutz durch Zündschutzart "n"
	EN 60079-31:2009	Explosionsfähige Atmosphäre - Geräte-Staubexplosionsschutz durch Gehäuse "i"

Die Einhaltung der Richtlinie 94/9/EG wurde durch folgende Dokumente der benannten Stellen
IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH (Kennnummer 0637)
bescheinigt:

Dokumententyp	Objekt	Dokumentennummer
Baumusterprüfbescheinigung	FLUXUS *608**-A2	IBExU10ATEX1067

FLEXIM GmbH verfügt über ein anerkanntes Qualitätssicherungssystem gemäß Anhang IV der Richtlinie
94/9/EG. Das Qualitätssicherungssystem wurde durch die benannte Stelle
IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH (Kennnummer 0637)
zertifiziert:

Dokumententyp	Beschreibung	Dokumentennummer
Mitteilung	über die Anerkennung des Qualitätssicherungssystems	IBExU11ATEX Q001

Die Kennzeichnung des Messumformers enthält die folgenden Angaben:

Messumformer ohne Eingänge: **CE** 0637 **Ex**
II3G Ex nA nC ic IIC (T6)T4 Gc
II2D Ex tb IIIC T 100 °C Db

Messumformer mit Eingängen: **CE** 0637 **Ex**
II3G Ex nA nC [ic] IIC (T6)T4 Gc
II2D Ex tb IIIC T 100 °C Db

Die Installations-, Bedienungs- und Sicherheitshinweise müssen beachtet werden!

Berlin, 2011-03-25


Dipl.-Ing. Jens Hilpert
Geschäftsführer



Konformitätserklärung

Wir,

FLEXIM Flexible Industriemesstechnik GmbH

Wolfener Str. 36

12681 Berlin

Deutschland,

erklären in alleiniger Verantwortung, dass

der Spannungsversorgungsadapter PA608A2 und

der Ausgangsadapter OA608A2

die Anforderungen zum Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen
entsprechend Anlage VIII der

**Richtlinie 94/9/EG für Geräte und Schutzsysteme zur
bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen**

erfüllen.

Die oben bezeichneten Adapter stimmen mit den folgenden Europäischen Normen überein:

Klasse	Norm	Beschreibung
ATEX95	EN 60079-0:2009	Explosionsfähige Atmosphäre - Geräte - Allgemeine Anforderungen
	EN 60079-15:2010	Explosionsfähige Atmosphäre - Geräteschutz durch Zündschutzart "n"

Die Kennzeichnung der Adapter enthält die folgenden Angaben:



II3G Ex nA IIC T6 Gc

Ta -10...+60 °C

Die Installations-, Bedienungs- und Sicherheitshinweise müssen beachtet werden!

Berlin, 2011-04-21


Dipl.-Ing. Jens Hilpert
Geschäftsführer



Konformitätserklärung

Wir,

FLEXIM Flexible Industriemesstechnik GmbH

Wolfener Str. 36

12681 Berlin

Deutschland,

erklären in alleiniger Verantwortung, dass die Sensoren

****G1NW1, **K1NW1, **M2NW1, **P2NW1, **Q2NW1, **G1NW3,
H1NW3, **K1NW3, **M1NW3, **P1NW3, **Q1NW3

die folgenden EG-Richtlinien erfüllen:

Richtlinie 94/9/EG für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen.

Die oben bezeichneten Sensoren stimmen mit den folgenden Europäischen Normen überein:

Klasse	Norm	Beschreibung
ATEX95	EN 60079-0:2009	Explosionsfähige Atmosphäre - Geräte - Allgemeine Anforderungen
	EN 60079-5:2007	Explosionsfähige Atmosphäre - Geräteschutz durch Sandkapselung "q"
	EN 60079-15:2010	Explosionsfähige Atmosphäre - Geräteschutz durch Zündschutzart "n"
	EN 60079-31:2009	Explosionsfähige Atmosphäre - Geräte-Staubexplosionsschutz durch Gehäuse "n"

Die Einhaltung der Richtlinie 94/9/EG wurde durch folgende Dokumente der benannten Stelle
IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH (Kennnummer 0637)
bescheinigt:

Dokumententyp	Objekt	Dokumentnummer
Baumusterprüfbescheinigung	**G1NW1, **K1NW1, **M2NW1, **P2NW1, **Q2NW1, **G1NW3, **H1NW3, **K1NW3, **M1NW3, **P1NW3, **Q1NW3	IBExU10ATEX1162 X

(Fortsetzung auf nächster Seite)

FLEXIM GmbH verfügt über ein anerkanntes Qualitätssicherungssystem gemäß Anhang IV der Richtlinie 94/9/EG. Das Qualitätssicherungssystem wurde durch die benannte Stelle IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH (Kennnummer 0637) zertifiziert:

Dokumententyp	Beschreibung	Dokumentennummer
Mitteilung	über die Anerkennung des Qualitätssicherungssystems	IBExU11ATEX Q001

Die Kennzeichnung der Sensoren enthält die folgenden Angaben:



II2/3G Ex q nA IIC T6...T2 Gb/Gc

II2D Ex tb IIC TX

Die Installations-, Bedienungs- und Sicherheitshinweise müssen beachtet werden!

Berlin, 2011-03-25


Dipl.-Ing. Jens Hilpert
Geschäftsführer



Konformitätserklärung

Wir,

FLEXIM Flexible Industriemesstechnik GmbH

Wolfener Str. 36

12681 Berlin

Deutschland,

erklären in alleiniger Verantwortung, dass die Sensoren

****M2EW5, **P2EW5, **Q2EW5**

die folgenden EG-Richtlinien erfüllen:

Richtlinie 94/9/EG für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen.

Die oben bezeichneten Sensoren stimmen mit den folgenden Europäischen Normen überein:

Klasse	Norm	Beschreibung
ATEX95	EN 60079-0:2009	Explosionsfähige Atmosphäre - Geräte - Allgemeine Anforderungen
	EN 60079-5:2007	Explosionsfähige Atmosphäre - Geräteschutz durch Sandkapselung "q"
	EN 60079-15:2010	Explosionsfähige Atmosphäre - Geräteschutz durch Zündschutzart "n"
	EN 60079-31:2009	Explosionsfähige Atmosphäre - Geräte-Staubexplosionsschutz durch Gehäuse "t"

Die Einhaltung der Richtlinie 94/9/EG wurde durch folgende Dokumente der benannten Stelle
IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH (Kennnummer 0637)
bescheinigt:

Dokumententyp	Objekt	Dokumentennummer
Baumusterprüfbescheinigung	**M2EW5, **P2EW5, **Q2EW5	IBExU10ATEX1162 X

(Fortsetzung auf nächster Seite)

FLEXIM GmbH verfügt über ein anerkanntes Qualitätssicherungssystem gemäß Anhang IV der Richtlinie 94/9/EG. Das Qualitätssicherungssystem wurde durch die benannte Stelle IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH (Kennnummer 0637) zertifiziert:

Dokumenttyp	Beschreibung	Dokumentnummer
Mitteilung	über die Anerkennung des Qualitätssicherungssystems	IBExU11ATEX Q001

Die Kennzeichnung der Sensoren enthält die folgenden Angaben:



II2/3G Ex q nA IIC T6...T2 Gb/Gc

II2D Ex tb IIIA TX

Die Installations-, Bedienungs- und Sicherheitshinweise müssen beachtet werden!

Berlin, 2011-03-25



Dipl.-Ing. Jens Hilpert
Geschäftsführer



Konformitätserklärung

Wir,

FLEXIM Flexible Industriemesstechnik GmbH

Wolfener Str. 36

12681 Berlin

Deutschland,

erklären in alleiniger Verantwortung, dass die Sensoren

****G1NH1, **K1NH1, **M2NH1, **P2NH1, **Q2NH1, **G1NH3, **H1NH3,
K1NH3, **M1NH3, **P1NH3, **Q1NH3

die folgenden EG-Richtlinien erfüllen:

**Richtlinie 94/9/EG für Geräte und Schutzsysteme zur
bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen.**

Die oben bezeichneten Sensoren stimmen mit den folgenden Europäischen Normen überein:

Klasse	Norm	Beschreibung
ATEX95	EN 60079-0:2009	Explosionsfähige Atmosphäre - Geräte - Allgemeine Anforderungen
	EN 60079-15:2010	Explosionsfähige Atmosphäre - Geräteschutz durch Zündschutzart "n"
	EN 60079-31:2009	Explosionsfähige Atmosphäre - Geräte-Staubexplosionsschutz durch Gehäuse "I"

Die Einhaltung der Richtlinie 94/9/EG wurde durch folgende Dokumente der benannten Stelle
IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH (Kennnummer 0637)
bescheinigt:

Dokumententyp	Beschreibung	Dokumentennummer
Baumusterprüfbescheinigung	**G1NH1, **K1NH1, **M2NH1, **P2NH1, **Q2NH1, **G1NH3, **H1NH3, **K1NH3, **M1NH3, **P1NH3, **Q1NH3	IBExU10ATEX1163 X

(Fortsetzung auf nächster Seite)

FLEXIM GmbH verfügt über ein anerkanntes Qualitätssicherungssystem gemäß Anhang IV der Richtlinie 94/9/EG. Das Qualitätssicherungssystem wurde durch die benannte Stelle IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH (Kennnummer 0637) zertifiziert:

Dokumententyp	Beschreibung	Dokumentennummer
Mitteilung	über die Anerkennung des Qualitätssicherungssystems	IBExU11ATEX Q001

Die Kennzeichnung der Sensoren enthält die folgenden Angaben:



II3G Ex nA IIC T6...T2 Gc X

II2D Ex tb IIIC TX Db

Die Installations-, Bedienungs- und Sicherheitshinweise müssen beachtet werden!

Berlin, 2011-03-25



Dipl.-Ing. Jens Hilpert
Geschäftsführer



Konformitätserklärung

Wir,

FLEXIM Flexible Industriemesstechnik GmbH

Wolfener Str. 36

12681 Berlin

Deutschland,

erklären in alleiniger Verantwortung, dass die Sensoren

****M2EH5, **P2EH5, **Q2EH5**

die folgenden EG-Richtlinien erfüllen:

Richtlinie 94/9/EG für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen.

Die oben bezeichneten Sensoren stimmen mit den folgenden Europäischen Normen überein:

Klasse	Norm	Beschreibung
ATEX95	EN 60079-0:2009	Explosionsfähige Atmosphäre - Geräte - Allgemeine Anforderungen
	EN 60079-15:2010	Explosionsfähige Atmosphäre - Geräteschutz durch Zündschutzart "n"
	EN 60079-31:2009	Explosionsfähige Atmosphäre - Geräte-Staubexplosionsschutz durch Gehäuse "t"

Die Einhaltung der Richtlinie 94/9/EG wurde durch folgende Dokumente der benannten Stelle
IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH (Kennnummer 0637)

bescheinigt:

Dokumententyp	Objekt	Dokumentennummer
Baumusterprüfbescheinigung	**M2EH5, **P2EH5, **Q2EH5	IBExU10ATEX1163 X

(Fortsetzung auf nächster Seite)

FLEXIM GmbH verfügt über ein anerkanntes Qualitätssicherungssystem gemäß Anhang IV der Richtlinie 94/9/EG. Das Qualitätssicherungssystem wurde durch die benannte Stelle
IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH (Kennnummer 0637)
zertifiziert:

Dokumententyp	Beschreibung	Dokumentennummer
Mitteilung	über die Anerkennung des Qualitätssicherungssystems	IBExU11ATEX Q001

Die Kennzeichnung der Sensoren enthält die folgenden Angaben:



II3G Ex nA IIC T6...T2 Gc X

II2D Ex tb IIIA TX Db

Die Installations-, Bedienungs- und Sicherheitshinweise müssen beachtet werden!

Berlin, 2011-03-25



Dipl.-Ing. Jens Hilpert
Geschäftsführer