



Betriebsanleitung
Strömungssensor
SAxxxx

DE

Inhaltsverzeichnis



1	Vorbemerkung	4
1.1	Verwendete Symbole	4
1.2	Warnhinweise	4
2	Sicherheitshinweise	5
3	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
3.1	Einsatzbereich	6
3.2	Beschränkung des Einsatzbereichs	6
4	Funktion	7
4.1	Wahlmöglichkeiten für Ausgang OUT1	7
4.2	Wahlmöglichkeiten für Ausgang OUT2	7
4.3	IO-Link	7
5	Montage	8
5.1	Prozessanschluss	8
5.2	Störeinflüsse	8
5.3	Einbaulage	9
5.3.1	Eintauchtiefe	9
5.3.2	Empfohlene Einbaulage	9
5.3.3	Bedingt mögliche Einbaulage	9
5.3.4	Nicht erlaubte Einbaulage	10
5.3.5	Ausrichtung	10
6	Elektrischer Anschluss	11
7	Bedien- und Anzeigeelemente	12
8	Menü	13
8.1	Menü-Übersicht	13
8.2	Hauptmenü und Untermenüs	13
8.3	Verfügbare Parameter	16
9	Inbetriebnahme	18
10	Parametrierung	19
10.1	Parametrierung über die Gerätetasten	19
10.2	Parametrierung über IO-Link	19
10.3	Grundeinstellungen	20
10.3.1	Betriebsart	20
10.3.2	Strömungsabgleich	21
10.3.3	Rohrinnendurchmesser	23
10.3.4	Standard-Maßeinheit	23
10.3.5	Prozesswert für OUT2	24
10.4	Ausgangskonfiguration	24
10.4.1	Schaltsignal	24
10.4.2	Frequenzsignal	26
10.4.3	Analogsignal	28
10.5	Anwendungskonfiguration	30
10.5.1	Medium	30
10.5.2	Ausgangspolarität der Schaltausgänge	30
10.5.3	Dämpfung	30
10.5.4	Fehlverhalten der Ausgänge	31
10.5.5	Schaltverzögerung	31
10.5.6	Kalibrierung	32
10.5.7	Verriegeln / Entriegeln	33
10.5.8	Gerät zurücksetzen	33
10.6	Display	34
10.6.1	Display Standard-Prozesswert	34
10.6.2	Display Farbeinstellung	34
10.6.3	Display Aktualisierungsrate	35
10.6.4	Display Drehung	35
10.6.5	Display ausschalten	36

10.7	Diagnose	36
10.7.1	Speicher	36
11	Betrieb	38
11.1	Prozesswertanzeige	38
11.2	Parametereinstellung ablesen	38
12	Fehlerbehebung	39
12.1	Fehlermeldungen	39
12.2	Warnmeldungen	39
13	Wartung, Instandsetzung und Entsorgung	41
14	Werkeinstellungen	42

1 Vorbemerkung

Anleitung, technische Daten, Zulassungen und weitere Informationen über den QR-Code auf dem Gerät / auf der Verpackung oder über documentation.ifm.com.

1.1 Verwendete Symbole

- ✓ Voraussetzung
- Handlungsanweisung
- ▷ Reaktion, Ergebnis
- [...] Bezeichnung von Tasten, Schaltflächen oder Anzeigen
- Querverweis
-  Wichtiger Hinweis
Fehlfunktionen oder Störungen sind bei Nichtbeachtung möglich
-  Information
Ergänzender Hinweis

1.2 Warnhinweise

Warnhinweise warnen vor möglichen Personen- und Sachschäden. Dadurch wird der sichere Umgang mit dem Produkt ermöglicht. Warnhinweise sind wie folgt abgestuft:



WARNUNG

Warnung vor schweren Personenschäden

- ▷ Tödliche und schwere Verletzungen sind möglich, wenn der Warnhinweis nicht beachtet wird.



VORSICHT

Warnung vor leichten bis mittelschweren Personenschäden

- ▷ Leichte bis mittelschwere Verletzungen sind möglich, wenn der Warnhinweis nicht beachtet wird.

ACHTUNG

Warnung vor Sachschäden

- ▷ Sachschäden sind möglich, wenn der Warnhinweis nicht beachtet wird.

2 Sicherheitshinweise

- Das beschriebene Gerät wird als Teilkomponente in einem System verbaut.
 - Die Sicherheit dieses Systems liegt in der Verantwortung des Erstellers.
 - Der Systemersteller ist verpflichtet, eine Risikobeurteilung durchzuführen und daraus eine Dokumentation nach den gesetzlichen und normativen Anforderungen für den Betreiber und den Benutzer des Systems zu erstellen und beizulegen. Diese muss alle erforderlichen Informationen und Sicherheitshinweise für den Betreiber, Benutzer und ggf. vom Systemersteller autorisiertes Servicepersonal beinhalten.
- Dieses Dokument vor Inbetriebnahme des Produktes lesen und während der Einsatzdauer aufbewahren.
- Das Produkt muss sich uneingeschränkt für die betreffenden Applikationen und Umgebungsbedingungen eignen.
- Das Produkt nur bestimmungsgemäß verwenden (→ Bestimmungsgemäße Verwendung).
- Das Produkt nur für zulässige Medien einsetzen.
- Die Missachtung von Anwendungshinweisen oder technischen Angaben kann zu Sach- und / oder Personenschäden führen.
- Für Folgen durch Eingriffe in das Produkt oder Fehlgebrauch durch den Betreiber übernimmt der Hersteller keine Haftung und keine Gewährleistung.
- Montage, elektrischer Anschluss, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung des Produktes darf nur ausgebildetes, vom Anlagenbetreiber autorisiertes Fachpersonal durchführen.
- Geräte und Kabel wirksam vor Beschädigung schützen.

3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät überwacht flüssige und gasförmige Medien.

Es erfasst die Prozessgrößen Strömung und Medientemperatur.

3.1 Einsatzbereich

- Luft
- Wasser
- Glykol-Lösungen (Referenzmedium: 35 % Ethylenglykol-Lösung)
- Niedrigviskose Öle (Viskosität: $\leq 40 \text{ mm}^2/\text{s}$ bei 40 °C / $\leq 40 \text{ cSt}$ bei 104 °F)
- Hochviskose Öle (Viskosität: $\geq 40 \text{ mm}^2/\text{s}$ bei 40 °C / $\geq 40 \text{ cSt}$ bei 104 °F)



Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV):

Dies ist ein Klasse-A Produkt. In Haushaltsumgebung kann dieses Produkt Rundfunkstörungen verursachen:

- ▶ Bei Bedarf EMV-Maßnahmen zur Abschirmung ergreifen.

3.2 Beschränkung des Einsatzbereichs

- Schnelle Temperaturwechsel:
Aufgrund des thermischen Wirkprinzips muss die im Medium platzierte Sensorspitze die Temperatur des Mediums annehmen, um die angegebene Genauigkeit zu erzielen. Bei schnellen und ungleichmäßigen Temperatursprüngen kann es temporär zu Fehlinterpretationen kommen.
- Temperaturschichtung:
Das zu messende Medium darf keine Temperaturschichtungen aufweisen. Temperaturunterschiede innerhalb des Querschnitts führen zu Fehlinterpretationen des Messsignals.
- Phasengemische:
Das zu messende Medium muss vollständig durchmischt sein. Unterschiedliche Wärmeleitfähigkeiten aufgrund von Phasenunterschieden führen zu Fehlinterpretationen des Messsignals.
- Medium-Auswahl:
Der Sensor verfügt über unterschiedliche Kennlinien, die über den Parameter [MEdI] ausgewählt werden können. Hinweis: Für alle Medien, die im Bereich "Hinweis zu Medien" (→ Datenblatt) aufgelistet sind, gilt ausschließlich die im Datenblatt angegebene Wiederholgenauigkeit.
- Ablagerungen:
Ablagerungen führen durch ihre isolierende Wirkung zu Fehlmessungen des Sensors. Bei dem Risiko von biologischen Ablagerungen oder von durch Additive hervorgerufenen Ablagerungen die Wartungsempfehlung im Kapitel "Wartung, Instandsetzung und Entsorgung" berücksichtigen.

4 Funktion

- Das Gerät erfasst die Strömung nach dem kalorimetrischen Messprinzip.
- Als zusätzlichen Prozesswert erfasst das Gerät die Medientemperatur.
- Das Gerät kann im SIO-Modus (Standard Input Output) und im IO-Link Modus betrieben werden.
- Das Gerät zeigt die aktuellen Prozesswerte in einem Display an.
- Das Gerät verfügt über umfangreiche Möglichkeiten zur Selbstdiagnose.
- Das Gerät erzeugt zwei Ausgangssignale entsprechend der Parametrierung.

4.1 Wahlmöglichkeiten für Ausgang OUT1

- Schaltsignal Strömung
- Frequenzsignal Strömung
- IO-Link

4.2 Wahlmöglichkeiten für Ausgang OUT2

- Schaltsignal Strömung
- Schaltsignal Temperatur
- Analogsignal Strömung
- Analogsignal Temperatur
- Frequenzsignal Strömung
- Frequenzsignal Temperatur
- Eingang für externes Teach-Signal (Fernabgleich)

4.3 IO-Link

IO-Link ist ein Kommunikationssystem für die Anbindung intelligenter Sensoren und Aktoren an Automatisierungssysteme. IO-Link ist in der Norm IEC 61131-9 standardisiert.



Allgemeine Informationen zu IO-Link unter io-link.ifm



Input Output Device Description (IODD) mit allen Parametern, Prozessdaten und detaillierten Beschreibungen zum Gerät unter documentation.ifm.com

IO-Link bietet folgende Vorteile:

- Störfeste Übertragung aller Daten und Prozesswerte
- Parametrierung im laufenden Prozess oder Voreinstellung außerhalb der Applikation
- Parameter zur Identifikation der angeschlossenen Geräte in der Anlage
- Zusätzliche Parameter und Diagnosefunktionen
- Automatische Sicherung und Wiederherstellung von Parametersätzen bei Geräte austausch (Data storage)
- Protokollierung der Parametersätze, Prozesswerte und Ereignisse
- Gerätebeschreibungsdatei (IODD – Input Output Device Description) für einfache Projektierung
- Standardisierter elektrischer Anschluss
- Fernwartung

5 Montage



VORSICHT

Bei Medientemperaturen über 50 °C (122 °F) können sich einige Bereiche des Gehäuses auf über 65 °C (149 °F) erwärmen.

► Verbrennungsgefahr.

► Gehäuse gegen den Kontakt mit entzündlichen Stoffen und gegen unbeabsichtigtes Berühren sichern.



- Sicherstellen, dass die Anlage während der Montagearbeiten druckfrei ist.
- Sicherstellen, dass während der Montagearbeiten keine Medien am Montageort auslaufen können.

5.1 Prozessanschluss

Durch Prozessadapter ist das Gerät an unterschiedliche Prozessanschlüsse adaptierbar. Adapter sind gesondert als Zubehör zu bestellen.

- Informationen zu verfügbarem Montagezubehör unter www.ifm.com.
- Korrekter Sitz des Geräts und Dichtigkeit des Anschlusses sind nur mit ifm-Adaptern gewährleistet.



► Anleitung des Montagezubehörs beachten.



► Eine für die Anwendung geeignete und zugelassene Schmierpaste verwenden. Gewinde von Prozessanschluss, Adapter und Sensor schmieren. Es darf kein Schmiermittel auf die Sensorspitze gelangen.



► Anzugsdrehmomente für Sensor und Befestigungselemente beachten.

Für ifm-Sensoren gelten folgende Anzugsdrehmomente:

- Bauform M18x1,5 und G1/2: 25 Nm.
- Bauform 1/2" NPT: 100 Nm.

5.2 Störeinflüsse

Einbauen in der Rohrleitung, Krümmungen, Ventile, Reduzierungen u. ä. beeinträchtigen die Funktion des Geräts.

► Abstände zwischen Sensor und Störeinflüssen einhalten.

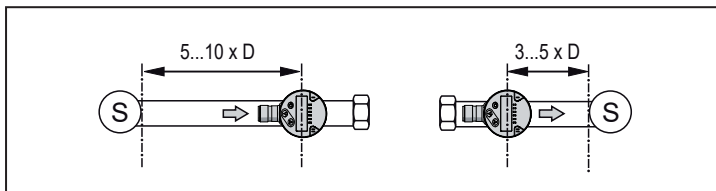


Abb. 1: Ein- und Auslaufstrecken

D: Rohraußendurchmesser
S: Störeinflüsse

5.3 Einbaulage

5.3.1 Eintauchtiefe

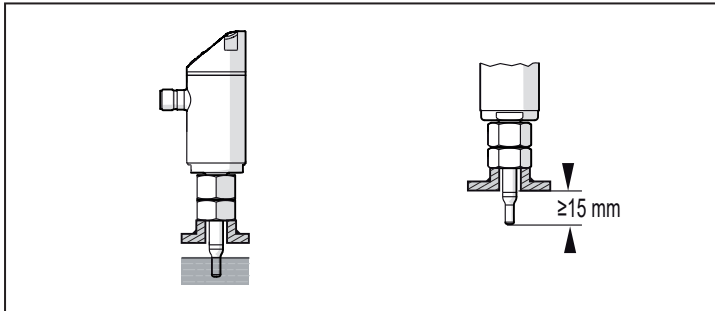


Abb. 2: Eintauchtiefe

Die Sensorspitze muss vollständig vom Medium umflossen werden.

Empfohlene Eintauchtiefen:

- Bei Rohrrinnendurchmesser (diA) < 120 mm: ~ 15 mm
- Bei Rohrrinnendurchmesser (diA) ≥ 120 mm: ~ 1/8 diA



► Bei starker Hebelwirkung auf den Messfühler, z.B. durch hochviskose oder stark strömende Medien, angegebene Eintauchtiefen nicht überschreiten.

5.3.2 Empfohlene Einbaulage

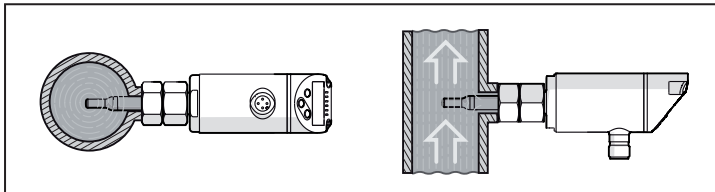


Abb. 3: Empfohlene Einbaulage

- Bei waagrecht verlaufenden Rohren: Montage seitlich.
- Bei senkrecht verlaufenden Rohren: Montage in der Steigleitung.



Die Sensorspitze möglichst mittig in der Rohrleitung platzieren.
Mindesteintauchtiefe 15 mm.

5.3.3 Bedingt mögliche Einbaulage

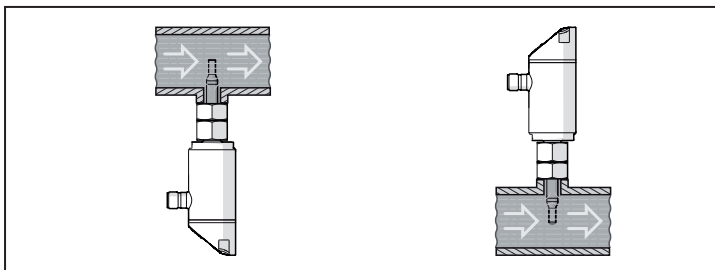


Abb. 4: Bedingt mögliche Einbaulage

- Bei waagrecht verlaufenden Rohren, wenn die Rohrleitung frei von Ablagerungen ist: Montage von unten.
- Bei waagrecht verlaufenden Rohren, wenn die Rohrleitung vollständig mit Medium gefüllt ist: Montage von oben.

5.3.4 Nicht erlaubte Einbaulage

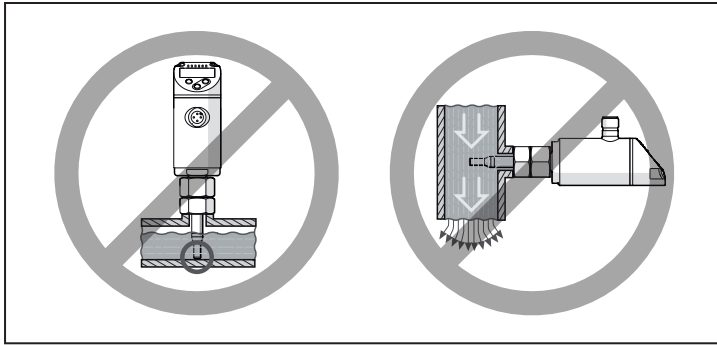


Abb. 5: Nicht erlaubte Einbaulage

- Die Sensorspitze darf die Rohrwand nicht berühren.
- Montage nicht in nach unten offenen Fallrohren.

5.3.5 Ausrichtung

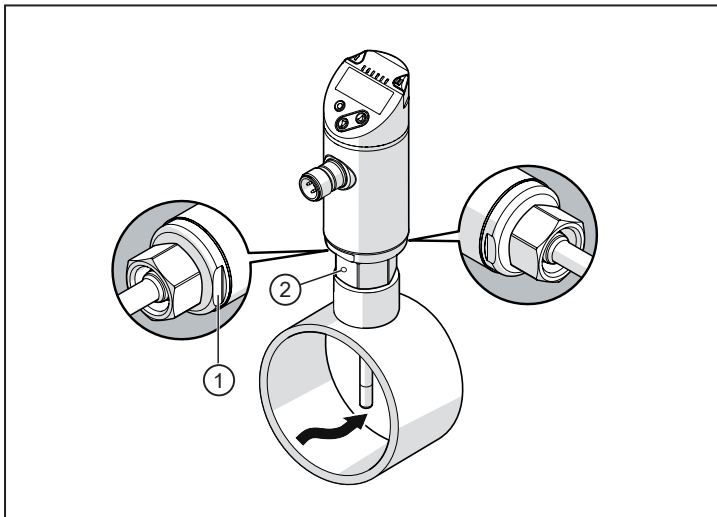


Abb. 6: Anströmrichtung

- Um eine optimale Messgenauigkeit zu erreichen, Sensor so montieren, dass die größere der beiden Schlüsselflächen (1) vom Medium angeströmt wird.



Bei Geräten mit Außengewinde ist die Anströmrichtung durch eine Bohrung in der Schlüsselfläche (2) markiert.

Zur besseren Ablesbarkeit des Displays kann das Sensorgehäuse gegenüber dem Prozessanschluss um 345° verdreht werden.



Anschlag nicht überdrehen.

6 Elektrischer Anschluss



Das Gerät darf nur von einer Elektrofachkraft installiert werden.

Nationale und internationale Vorschriften zur Errichtung elektrotechnischer Anlagen befolgen.

Spannungsversorgung nach SELV, PELV.

► Anlage spannungsfrei schalten.

► Gerät folgendermaßen anschließen:

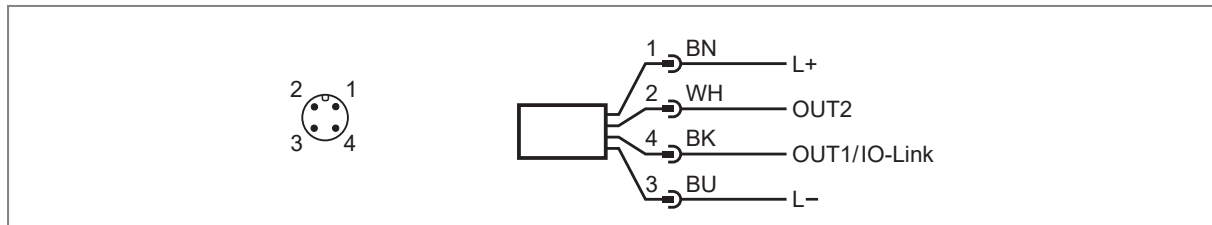


Abb. 7: Anschlussbild (Farbkennzeichnung nach DIN EN 60947-5-2)

BN: braun

WH: weiß

BK: schwarz

BU: blau

Pin	Belegung
1	L+
3	L-
4 (OUT1)	<ul style="list-style-type: none"> Schaltsignal Strömung Frequenzsignal Strömung IO-Link
2 (OUT2)	<ul style="list-style-type: none"> Schaltsignal Strömung Schaltsignal Temperatur Analogsignal Strömung Analogsignal Temperatur Frequenzsignal Strömung Frequenzsignal Temperatur Eingang für externes Teach-Signal (Fernabgleich)

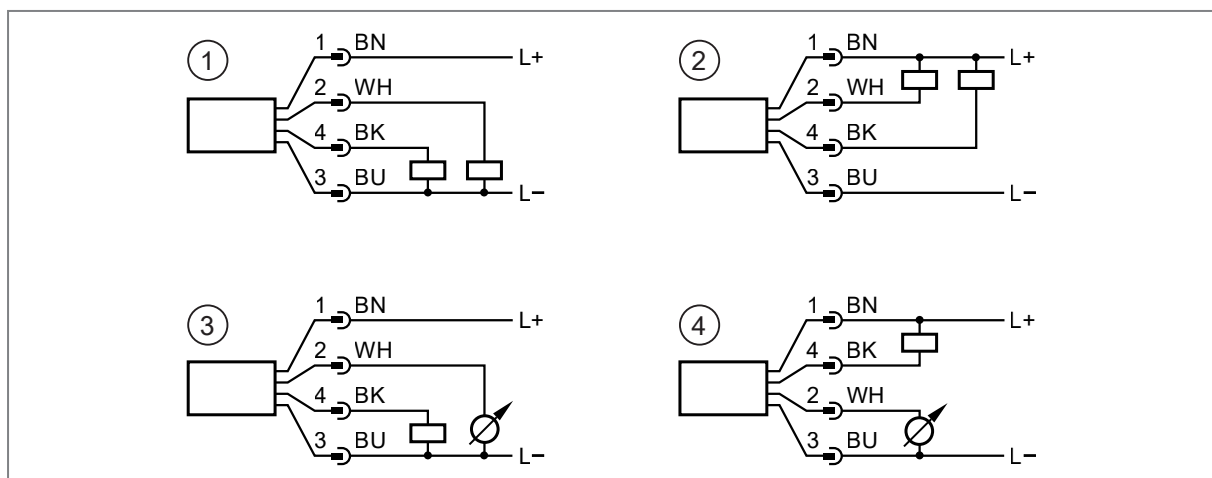


Abb. 8: Beispielschaltungen

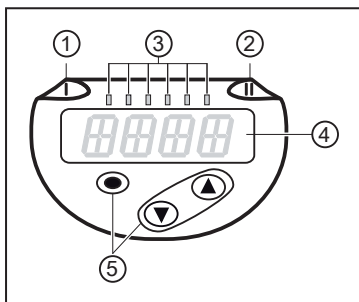
1: 2 x p-schaltend

2: 2 x n-schaltend

3: 1 x p-schaltend / 1 x analog

4: 1 x n-schaltend / 1 x analog

7 Bedien- und Anzeigeelemente



- 1: Schaltzustands-LED für OUT1
- 2: Schaltzustands-LED für OUT2
- 3: Prozesswert in der angegebenen Maßeinheit *
- 4: 4-stellige alphanumerische Anzeige
- 5: Tasten zum Wechseln der Ansichten und Parametrierung

Abb. 9: Bedien- und Anzeigeelemente

* %, m/s, l/min, m³/h, °C, x10³ (SAxx10: %, fps, gpm, cfm, °F, x10³)

8 Menü

Die Menüabbildungen zeigen die Parameter, die am Gerät per Tasteneingabe eingestellt werden können. Diese Parameter und weitere Funktionen sind auch über die IO-Link Schnittstelle verfügbar.

8.1 Menü-Übersicht

Über die Bedientasten gelangt man von der Prozesswertanzeige zum Hauptmenü und von dort aus zu den Untermenüs.

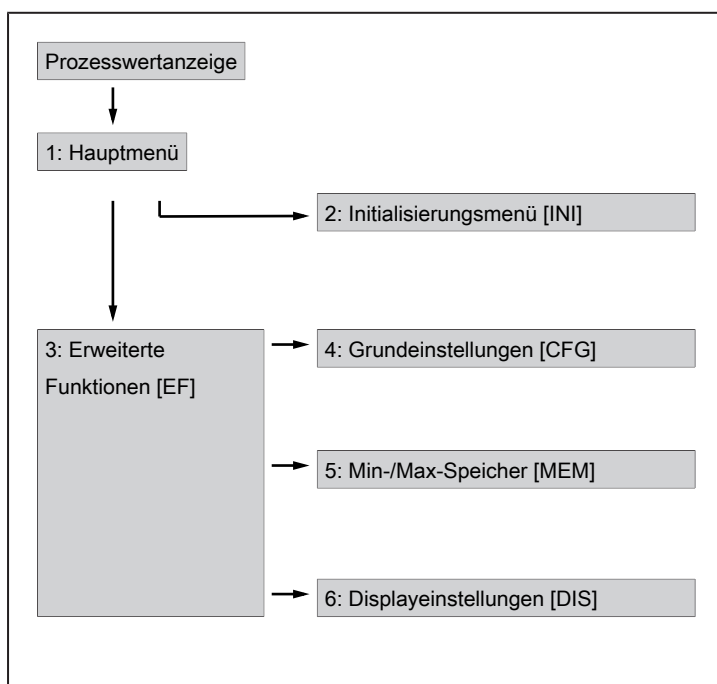


Abb. 10: Menü-Übersicht

8.2 Hauptmenü und Untermenüs



Die angezeigten Parameter ändern sich bei Veränderung der Werkseinstellungen. In folgenden Menüdarstellungen sind die maximal verfügbaren Parameter dargestellt.

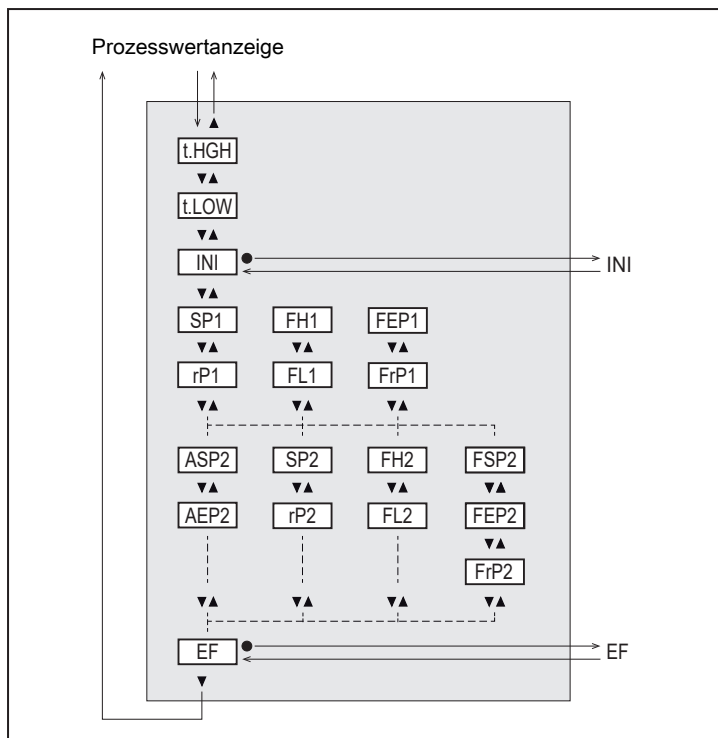


Abb. 11: Hauptmenü

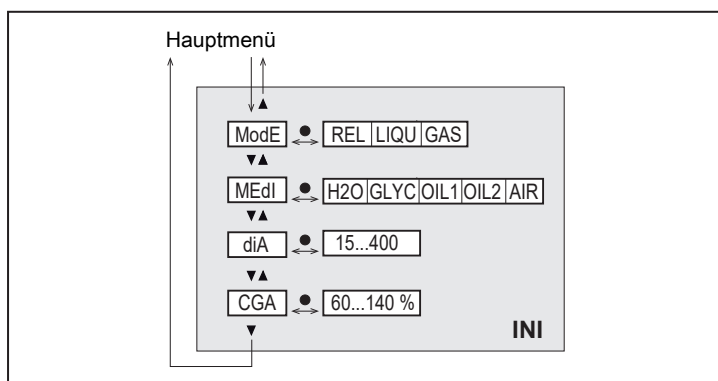


Abb. 12: Initialisierungsmenü [INI]

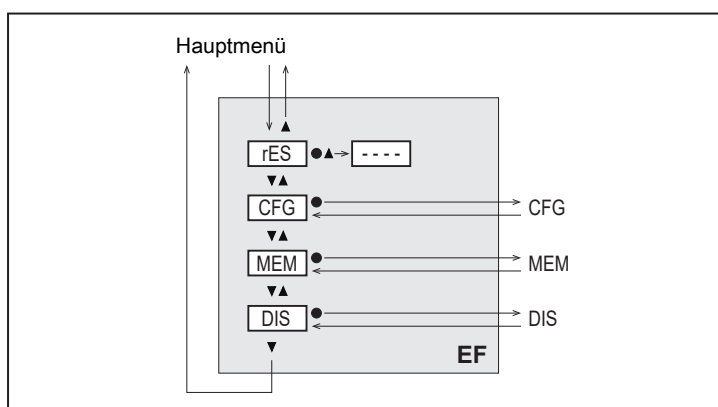


Abb. 13: Menü Erweiterte Funktionen [EF]

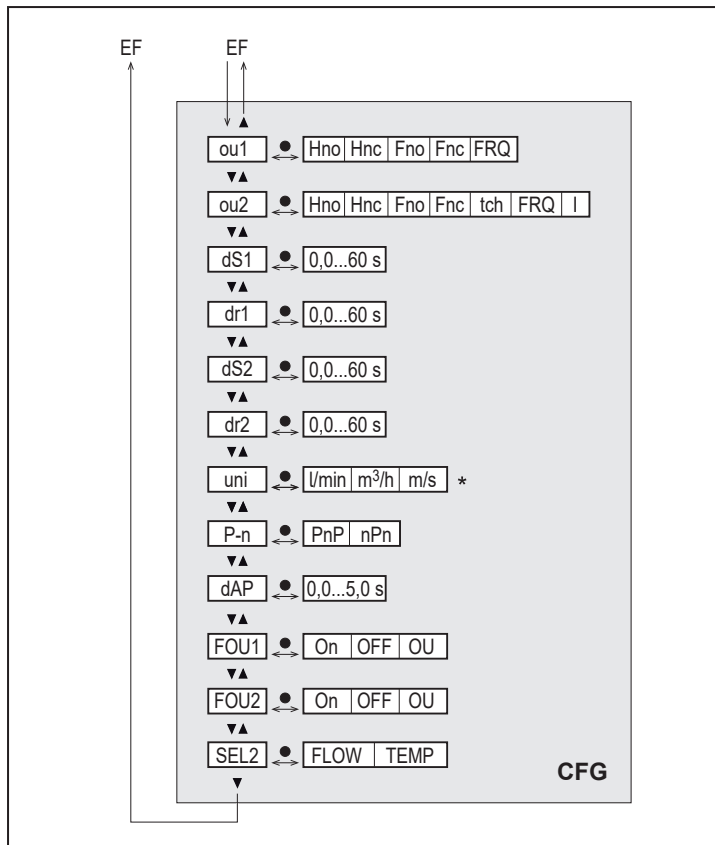


Abb. 14: Menü Grundeinstellungen [CFG]

* Für Geräte SAxx10: cfm, gpm, fps

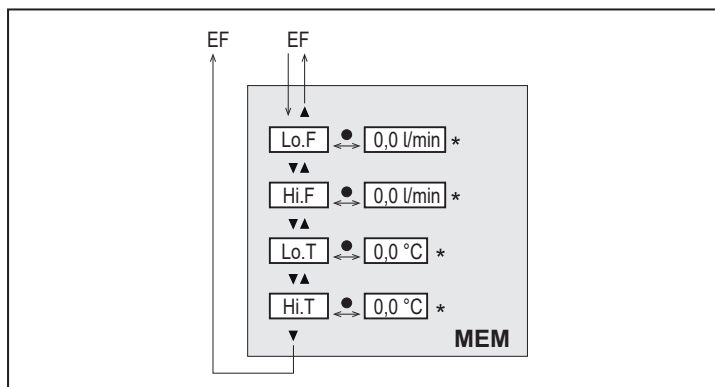


Abb. 15: Menü Min-/Max Speicher [MEM]

* Für Geräte SAxx10: gpm und °F

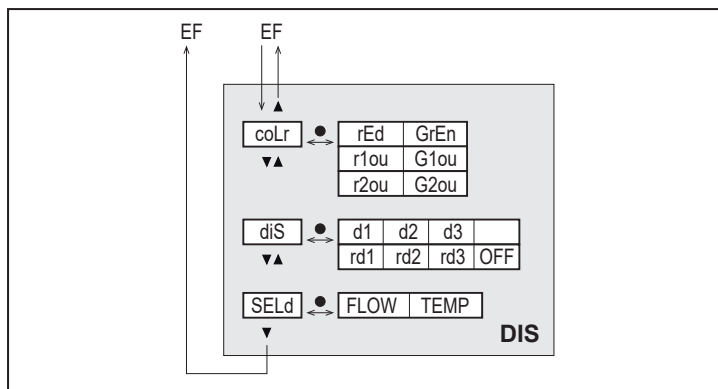


Abb. 16: Menü Displayeinstellungen [DIS]

8.3 Verfügbare Parameter



Die Tabelle enthält die Parameterschreibweisen des Gerätemenüs. Die Schreibweise der Parameter in der Parametriersoftware kann abweichen.

Parameter	Erläuterung
AEPx	Analogendpunkt für OUTx = Prozesswert, bei dem das Ausgangssignal 20 mA beträgt.
ASPx	Analogstartpunkt für OUTx = Prozesswert, bei dem das Ausgangssignal 4 mA beträgt.
CGA	Kalibrierfaktor in % zur Anpassung der Messwertkurve an die Applikation
colr	Farbeeinstellungen der Displayanzeige
dAP	Dämpfungskonstante in Sekunden (63 % Anstiegszeit τ).
diA	Innendurchmesser der Rohrleitung
diS	Aktualisierungsrate und Ausrichtung der Displayanzeige
drx	Rückschaltverzögerung für Schaltausgang OUTx in Sekunden
dSx	Schaltverzögerung für Schaltausgang OUTx in Sekunden
FEPx	Frequenzendpunkt für OUTx = Oberer Messwert, bei dem das unter FrPx eingestellte Frequenzsignal ausgegeben wird.
FHx	Oberer Grenzwert für Schaltsignal OUTx mit Fensterfunktion
FLx	Unterer Grenzwert für Schaltsignal OUTx mit Fensterfunktion
FOUx	Verhalten von Ausgang OUTx im Fehlerfall
FrPx	Frequenzsignal, das bei Erreichen des oberen Messwertes (MEW oder FEPx) ausgegeben wird.
FSPx	Frequenzstartpunkt für OUTx = Unterer Messwert, ab dem ein Frequenzsignal ausgegeben wird (nur für Temperaturmessung).
Hi.F	Maximaler gemessener Durchflusswert (Durchflussvolumen oder Durchflussgeschwindigkeit)
Hi.T	Maximaler gemessener Temperaturwert
Lo.F	Minimaler Durchflusswert (Durchflussvolumen oder Durchflussgeschwindigkeit)
Lo.T	Minimaler gemessener Temperaturwert
MEdi	Auswahl des zu überwachenden Mediums
ModE	Betriebsart (REL, LIQU, GAS)
oux	Ausgangskonfiguration für Ausgang OUTx (z.B. Schaltausgang mit Hysteresefunktion)
P-n	Ausgangspolarität der Schaltausgänge
P-n	Schaltlogik der Ausgänge
rES	Zurücksetzen auf Werkseinstellung
rPx	Rückschaltpunkt für Schaltausgang OUTx mit Hysteresefunktion
SEld	Standard-Prozesswert der Displayanzeige
SELx	Prozesswert für Ausgang OUTx

Parameter	Erläuterung
SPx	Schaltpunkt für Schaltausgang OUTx mit Hysterese Funktion
tch	Teachsignal für Strömungsabgleich
t.HGH	High-Flow Abgleich = Strömungsabgleich auf eine maximale Strömung in der Anlage
t.LOW	Low-Flow Abgleich = Strömungsabgleich auf eine minimale Strömung in der Anlage
uni	Standard-Maßeinheit für Durchfluss

9 Inbetriebnahme

Nach Einschalten der Versorgungsspannung geht das Gerät nach Ablauf der Bereitschaftsverzögerungszeit in den normalen Arbeitsbetrieb über. Es führt seine Mess- und Auswertefunktionen aus und erzeugt Ausgangssignale entsprechend den eingestellten Parametern.

Während der Bereitschaftsverzögerungszeit befinden sich die Ausgänge entsprechend der Parametrierung in folgendem Zustand:

- EIN bei Schließerfunktion (Hno / Fno)
- AUS bei Öffnerfunktion (Hnc / Fnc)
- AUS bei Frequenzgang (FRQ)
- 20 mA bei Stromausgang (I)

10 Parametrierung

Die Parametrierung kann über die IO-Link Schnittstelle oder über die Bedienelemente am Gerät vorgenommen werden.

Parameter können vor Einbau und Inbetriebnahme des Geräts oder während des laufenden Betriebs eingestellt werden.



Ändern Sie Parameter während des Betriebs, wird die Funktionsweise der Anlage beeinflusst.

► Sicherstellen, dass es nicht zu Fehlfunktionen in der Anlage kommt.

Während des Parametriervorgangs bleibt das Gerät im Arbeitsbetrieb. Es führt seine Überwachungsfunktionen mit dem bestehenden Parameter weiter aus, bis die Parametrierung abgeschlossen ist.



In Abhängigkeit von der Parametereinstellung können sich die im Menü verfügbaren Parameter ändern.

10.1 Parametrierung über die Gerätetasten



VORSICHT

Bei Medientemperaturen über 50 °C (122 °F) können sich einige Bereiche des Gehäuses auf über 65 °C (149 °F) erwärmen.

▷ Verbrennungsgefahr

► Gerät nicht mit der Hand berühren.

► Hilfsgegenstand für Einstellungen am Gerät benutzen (z. B. Kugelschreiber).

Parametriervorgang allgemein:

Absicht	Aktion
Wechsel von der Prozesswertanzeige ins Hauptmenü	[●]
Wechsel ins Untermenü	Mit [▼] zum Untermenü steuern (z.B. EF), dann [●]
Anwahl des gewünschten Parameters	[▲] oder [▼]
Wechsel in Einstellmodus	[●]
Verändern des Parameterwertes	[▲] oder [▼] > 1 s
Übernahme des eingestellten Parameters	[●]
Parametereinstellung ohne Speichern verlassen	[▲] + [▼]
Rückkehr zum nächst höheren Menü (Mehrere Wiederholungen um Prozesswertanzeige zu erreichen)	[▲] + [▼]
Rückkehr zur Prozesswertanzeige	> 30 Sekunden (Timeout)

10.2 Parametrierung über IO-Link

Voraussetzungen für die Parametrierung über die IO-Link Schnittstelle:

- ✓ Eine geeignete Parametriersoftware, z.B. ifm moneo|configure
- ✓ Die Input Output Device Description (IODD) für das Gerät, siehe documentation.ifm.com
- ✓ Ein IO-Link Master
- Den IO-Link Master mit einer Parametriersoftware verbinden.
- Den Port des Masters auf die Betriebsart IO-Link einstellen.

- Das Gerät mit einem freien Port des IO-Link Masters verbinden.
- ▷ Das Gerät wechselt in den IO-Link Modus.
- Parametereinstellungen in der Software ändern.
- Parametereinstellungen zum Gerät schreiben.



Hinweise zur Parametrierung → Handbuch der Parametriersoftware

10.3 Grundeinstellungen

- Als Erstes die folgenden Einstellungen in genannter Reihenfolge vornehmen, da alle weiteren Parametereinstellungen auf dieser Auswahl basieren:

1. Betriebsart (→ 20).

Weitere Einstellungen je nach Betriebsart:

- [REL]: [Strömungsabgleich](#) (→ 21).
- [GAS] und [LIQU]: [Rohrinnendurchmesser](#) (→ 23) und [Standard-Maßeinheit](#) (→ 23).

2. Prozesswert für OUT2 (→ 24)

10.3.1 Betriebsart

Das Gerät verfügt über 3 wählbare Betriebsarten zur Messung der Strömung. Die Betriebsart muss zu Beginn der Parametrierung ausgewählt werden.

Für die Temperaturmessung hat die Wahl der Betriebsart keine Auswirkung, es werden nur absolute Werte in °C (°F) angezeigt.

Betriebsart [ModE]	Medium	Einheit der Anzeige
REL	Flüssigkeiten, Luft	% vom geteachten Bereich
LIQU	Flüssigkeiten	m/s; l/min m³/h (fps, gpm, cfm)
GAS	Luft	m/s; l/min m³/h (fps, gpm, cfm)

Tab. 1: Betriebsarten zur Strömungsmessung



Eine Änderung der Betriebsart führt zu einem Neustart des Gerätes. Die Parametereinstellungen werden in der jeweiligen Betriebsart gespeichert, d.h. nach einer Änderung der Betriebsart gehen die Einstellungen nicht verloren.

10.3.1.1 Parametrierung über Gerätetasten: Betriebsart

- Menü [INI] aufrufen.
- [ModE] wählen und Betriebsart festlegen: [REL], [GAS], [LIQU].
- ▷ Das Gerät führt einen Neustart aus.

Bei Auswahl [ModE] = [REL]:

- [Parametrierung über die Gerätetasten: Strömungsabgleich](#) (→ 21).

Bei Auswahl [ModE] = [LIQU] oder [GAS]:

- [Parametrierung über Gerätetasten: Rohrinnendurchmesser](#) (→ 23).



Bei Änderung der Werkseinstellung [ModE] = [REL] zeigt das Gerät [≡≡≡≡] an, um die Eingabe des Rohrrinnendurchmessers zu erzwingen:

- ▶ [●] drücken.
- ▶ [▼] drücken.
 - ▷ [diA] erscheint.
- ▶ [●] drücken.
 - ▷ [nonE] erscheint.
- ▶ [▼] oder [▲] für mindestens 1 Sekunde drücken.
- ▶ Rohrrinnendurchmesser in mm festlegen.
- ▶ [●] drücken um Einstellung zu speichern.

10.3.1.2 Parametrierung über IO-Link: Betriebsart

- ▶ IO Device Description (IODD) zum Gerät herunterladen über documentation.ifm.com. Für jede Betriebsart [GAS], [LIQU] und [REL] wird eine eigene IODD bereitgestellt.
- ▶ Gerät mit einer Parametriersoftware verbinden (→ [Parametrierung über IO-Link](#) □ 19).
- ▶ IODD der gewünschten Betriebsart in die Parametriersoftware laden (→ Softwarehandbuch der Parametriersoftware).
- ▷ Die Benutzeroberfläche der Parametriersoftware ist für die gewählte Betriebsart angepasst.
- ▷ Unter [Parameter] > [Grundeinstellungen] > [ModE] wird die Betriebsart angezeigt. Eine Änderung ist nicht möglich.

Bei Auswahl [ModE] = [REL]:

- ▶ Strömungsabgleich durchführen (→ [Parametrierung über IO-Link: Strömungsabgleich](#) □ 22).

Bei Auswahl [ModE] = [LIQU] oder [GAS]:

- ▶ Rohrrinnendurchmesser festlegen (→ [Parametrierung über IO-Link: Rohrrinnendurchmesser](#) □ 23).



Die Betriebsart kann auch über die SPS am IO-Link Masterport eingestellt werden:

- ▶ Die Vendor ID (= Hersteller-ID) und die Device ID (= Geräte-ID) zum Gerät ermitteln über documentation.ifm.com.
Für jede Betriebsart [GAS], [LIQU] und [REL] wird eine eigene IODD-PDF bereitgestellt, aus der die gewünschten Angaben entnommen werden können

10.3.2 Strömungsabgleich

Bei Auswahl der Betriebsart [REL] muss ein Strömungsabgleich durchgeführt werden, damit das Gerät prozentuale Strömungswerte ausgeben kann. Der Strömungsabgleich dient der Ermittlung des maximalen Strömungswerts (= 100 %) und des minimalen Strömungswerts (= 0 %) in der gegebenen Applikation. Anhand dieser Werte wird der relative Prozesswert berechnet.

10.3.2.1 Parametrierung über die Gerätetasten: Strömungsabgleich

High Flow Abgleich:

- ▶ Maximalströmung in der Anlage laufen lassen.
- ▶ [Hauptmenü] aufrufen.
- ▶ [t.HGH] wählen und [●] drücken.
 - ▷ [tch] wird angezeigt.
- ▶ [▲] oder [▼] gedrückt halten.

- ▷ [----] wird angezeigt.
- ▶ Kurz [●] drücken.
 - ▷ Anzeige [donE]: Abgleich erfolgreich.
 - ▷ Anzeige [FAIL]: Abgleich wiederholen.
- ▶ Kurz [●] drücken.
- ▷ Das Gerät legt die vorhandene Strömung als Maximalströmung (Messbereichsendwert = 100 %) fest.

Low Flow Abgleich:

- ▶ Minimalströmung in der Anlage laufen lassen.
- ▶ [Hauptmenü] aufrufen.
- ▶ [t.LOW] wählen und [●] drücken.
 - ▷ [tch] wird angezeigt.
- ▶ [▲] oder [▼] gedrückt halten.
 - ▷ [----] wird angezeigt.
- ▶ Kurz [●] drücken.
 - ▷ Anzeige donE: Abgleich erfolgreich.
 - ▷ Anzeige [FAIL]: Abgleich wiederholen.
 - ▷ Kurz [●] drücken.
- ▷ Das Gerät legt die vorhandene Strömung als Minimalströmung (0 %) fest.



[t.HGH] und [t.LOW] sind nur verfügbar, wenn die Betriebsart [REL] ausgewählt ist.

10.3.2.2 Parametrierung über IO-Link: Strömungsabgleich

High Flow Abgleich:

- ▶ Maximalströmung in der Anlage laufen lassen.
- ▶ [Parameter] > [Teachen] aufrufen.
- ▶ Kommando wählen: [High Flow Abgleich].
- ▷ Das Gerät legt die vorhandene Strömung als Maximalströmung (Messbereichsendwert = 100 %) fest.

Low Flow Abgleich:

- ▶ Minimalströmung in der Anlage laufen lassen.
- ▶ [Parameter] > [Teachen] aufrufen.
- ▶ Kommando wählen: [Low Flow Abgleich].
- ▷ Das Gerät legt die vorhandene Strömung als Minimalströmung (0 %) fest.



Die Kommandos zum Strömungsabgleich sind nur verfügbar, wenn die Betriebsart [REL] ausgewählt ist.

10.3.2.3 Fernabgleich

Pin 2 (OUT2) kann dauerhaft als Eingang für ein externes Teachsignal verwendet werden. Dies ist beispielsweise vorteilhaft, wenn sich das Medium in der Rohrleitung ändert.

Der Fernabgleich wird über die Gerätetasten eingestellt und kann über die Steuerung realisiert werden.

- ▶ Menü [EF] > [CFG] aufrufen.
- ▶ [ou2] wählen und [tch] einstellen.

High Flow Abgleich:

- ▶ Für 5...10 s Betriebsspannung an Pin 2 anlegen.

Low Flow Abgleich:

- ▶ Für 10...15 s Betriebsspannung an Pin 2 anlegen.
- ▷ Abgleich erfolgreich, wenn OUT2 für 2 Sekunden auf high.
- ▷ Abgleich fehlerhaft, wenn OUT2 für 1 Sekunde auf high. Dann Abgleich wiederholen.



[tch] ist nur verfügbar, wenn die Betriebsart [REL] ausgewählt ist.

10.3.3 Rohrrinnendurchmesser

Bei Auswahl der Betriebsart [GAS] und [LIQU] muss ein Rohrrinnendurchmesser eingestellt werden, damit das Gerät absolute Prozesswerte für die Strömung berechnen kann.

10.3.3.1 Parametrierung über Gerätetasten: Rohrrinnendurchmesser

- ▶ Menü [INI] aufrufen.
- ▶ [diA] wählen und den Rohrrinnendurchmesser einstellen.



[diA] ist nur verfügbar, wenn die Betriebsart [GAS] oder [LIQU] ausgewählt ist.

10.3.3.2 Parametrierung über IO-Link: Rohrrinnendurchmesser

- ▶ [Parameter] > [Grundeinstellungen] aufrufen.
- ▶ [diA] wählen und den Rohrrinnendurchmesser einstellen.



[diA] ist nur verfügbar, wenn die Betriebsart [GAS] oder [LIQU] ausgewählt ist.

10.3.4 Standard-Maßeinheit

Bei Auswahl der Betriebsart [GAS] oder [LIQU] kann eine Maßeinheit ausgewählt werden, mit der der Prozesswert Strömung standardmäßig im Display angezeigt wird. Alle weiteren Parametereinstellungen basieren auf dieser Einheit.

Auswählbare Werte:

- m/s, l/min, m³/h (SAxx10: fps, gpm, cfm)

10.3.4.1 Parametrierung über Gerätetasten: Standard-Maßeinheit

- ▶ Menü [EF] > [CFG] aufrufen.
- ▶ [uni] wählen und die Maßeinheit einstellen.



[uni] ist nur verfügbar, wenn die Betriebsart [GAS] oder [LIQU] ausgewählt ist.

10.3.4.2 Parametrierung über IO-Link: Standard-Maßeinheit

- ▶ [Parameter] > [Anzeigeeinstellung] aufrufen.

► [uni] wählen und die Maßeinheit einstellen.



[uni] ist nur verfügbar, wenn die Betriebsart [GAS] oder [LIQU] ausgewählt ist.

10.3.5 Prozesswert für OUT2

Für Ausgang OUT2 kann ausgewählt werden, welcher Prozesswert ausgegeben wird.

Auswählbare Werte:

- TEMP: Temperatur
- FLOW: Strömung

► Prozesswert auswählen, bevor weitere Parameter für OUT2 konfiguriert werden.

10.3.5.1 Parametrierung über Gerätetasten: Prozesswert OUT2

► Menü [EF] > [CFG] aufrufen.

► [SEL2] wählen und den Prozesswert für den Ausgang OUT2 einstellen.

10.3.5.2 Parametrierung über IO-Link: Prozesswert OUT2

► [Parameter] > [Ausgangskonfiguration] aufrufen.

► [SEL2] wählen und den Prozesswert für den Ausgang OUT2 einstellen.

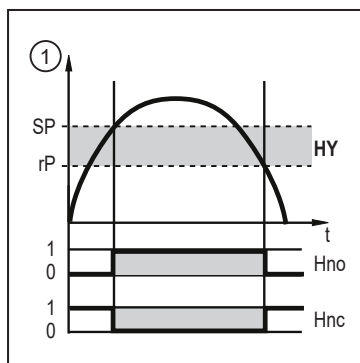
10.4 Ausgangskonfiguration

Dieses Kapitel beschreibt die Wahlmöglichkeiten für die Ausgangssignale an OUT1 und OUT2.

10.4.1 Schaltsignal

Zur Prozesswertüberwachung kann ein Schaltsignal ausgegeben werden. OUTx ändert dabei seinen Schaltzustand bei Über- oder Unterschreiten der eingestellten Schaltgrenzen. Dabei kann zwischen Hysterese- und Fensterfunktion gewählt werden.

Hysteresefunktion:

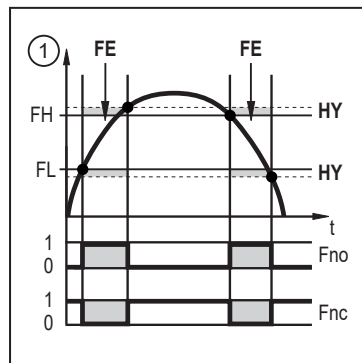


- 1: Prozesswert
- t: Zeit
- SP: Schaltschwellenwert
- rP: Rückschaltwert
- HY: Hysterese
- Hno: Hysteresefunktion Schließer (normally open)
- Hnc: Hysteresefunktion Öffner (normally closed)

Abb. 17: Hysteresefunktion



Bei Einstellung auf Hysteresefunktion wird der Schaltschwellenwert [SP] und der Rückschaltwert [rP] festgelegt. rP muss einen geringeren Wert haben als SP. Der Abstand zwischen SP und rP beträgt mindestens 4 % des Messbereichsendwertes (= Hysterese). Wird nur der Schaltschwellenwert geändert, wird der Rückschaltwert mit dem bisher eingestellten Abstand mitgeführt.

Fensterfunktion:

- 1: Prozesswert
 t: Zeit
 FH: Oberer Grenzwert
 FL: Unterer Grenzwert
 HY: Hysterese
 FE: Fensterbereich
 Fno: Fensterfunktion Schließer (normally open)
 Fnc: Fensterfunktion Öffner (normally closed)

Abb. 18: Fensterfunktion



Bei Einstellung auf Fensterfunktion wird der obere Grenzwert [FH] und der untere Grenzwert [FL] festgelegt. Der Abstand zwischen FH und FL beträgt mindestens 4 % des Messbereichsendwertes. FH und FL haben eine fest eingestellte Hysterese von 0,25 % des Messbereichsendwertes. Dies hält den Schaltzustand des Ausgangs bei sehr geringen Strömungsschwankungen stabil.

10.4.1.1 Parametrierung über Gerätetasten: Schaltsignal

- ✓ Die Betriebsart ist ausgewählt: [INI] > [ModE].
- ✓ Bei der Betriebsart [GAS] oder [LIQU]: Standard-Maßeinheit ist ausgewählt: [EF] > [CFG] > [uni].
- ✓ Der Prozesswert für OUT2 ist ausgewählt: [EF] > [CFG] > [SEL2].
- Menü [EF] > [CFG] aufrufen.

Hysteresefunktion:

- [oux] wählen und Schaltsignal einstellen: [Hno] oder [Hnc].
- [Hauptmenü] aufrufen.
- [SPx] wählen und Messwert einstellen, bei dem der Ausgang schaltet.
- [rPx] wählen und Messwert einstellen, bei dem der Ausgang zurückschaltet.

Fensterfunktion:

- [oux] wählen und Schaltsignal einstellen: [Fno] oder [Fnc].
- [Hauptmenü] aufrufen.
- [FHx] wählen und oberen Grenzwert des Fensters einstellen.
- [FLx] wählen und unteren Grenzwert des Fensters einstellen.



Die Parametereinstellungen für [SP], [rP], [FH] und [FL] können nachträglich direkt im Hauptmenü geändert werden.

10.4.1.2 Parametrierung über IO-Link: Schaltsignal

- ✓ Die Betriebsart ist ausgewählt: Die IODD für die gewünschte Betriebsart wurde in die Parametriersoftware geladen.
- ✓ Bei der Betriebsart [GAS] oder [LIQU]: Standard-Maßeinheit ist ausgewählt: [Parameter] > [Anzeigeeinstellung] > [uni].
- ✓ Der Prozesswert für OUT2 ist ausgewählt: [Parameter] > [Ausgangskonfiguration] > [SEL2].
- [Parameter] > [Ausgangskonfiguration] aufrufen.

Hysteresefunktion:

- [oux] wählen und Schaltsignal einstellen: [Hno] oder [Hnc].

- ▶ [Parameter] > [Digitaler Ausgang x] aufrufen.
- ▶ [SP_FHx_FLOW] oder [SP_FHx_TEMP] wählen und Messwert einstellen, bei dem der Ausgang schaltet.
- ▶ [rP_FLx_FLOW] oder [rP_FLx_TEMP] wählen und Messwert einstellen, bei dem der Ausgang zurückschaltet.

Fensterfunktion:

- ▶ [oux] wählen und Schaltsignal einstellen: [Fno] oder [Fnc].
- ▶ [Parameter] > [Digitaler Ausgang x] aufrufen.
- ▶ [SP_FHx_FLOW] oder [SP_FHx_TEMP] wählen und oberen Grenzwert für Schaltsignal einstellen.
- ▶ [rP_FHx_FLOW] oder [rP_FHx_TEMP] wählen und unteren Grenzwert für Schaltsignal einstellen.



Für Ausgang 1 stehen die Parameter [SP_FH_TEMP] und [rP_FL_TEMP] nicht zur Verfügung.

10.4.2 Frequenzsignal

Das Gerät gibt ein Frequenzsignal aus, das proportional zum Prozesswert ist.

Das Frequenzsignal ist skalierbar:

- [FrPx] legt fest, wieviel Hz das Frequenzsignal bei Erreichen des oberen Messwertes beträgt.

Der Messbereich ist skalierbar:

- [FSPx] legt den unteren Messwert fest, ab dem ein Frequenzsignal ausgegeben wird.
- [FEPx] legt den oberen Messwert fest, bei dem das Ausgangssignal die unter [FrPx] eingestellte Frequenz beträgt.



[FSPx] ist nur für die Temperaturmessung verfügbar. Mindestabstand zwischen [FSPx] und [FEPx] = 20 % des Messbereichsendwerts.



[FEPx] ist für die Strömungsmessung nur verfügbar, wenn die Betriebsart [GAS] oder [LIQU] ausgewählt ist.

Liegt der Messwert außerhalb des Messbereichs oder liegt ein interner Fehler vor, wird das in der folgenden Abbildung angegebene Frequenzsignal ausgegeben.

Bei Messwerten außerhalb des Anzeigebereichs oder im Fehlerfall erscheinen Meldungen im Display (UL, OL, Err).

Frequenzsignal Strömung:

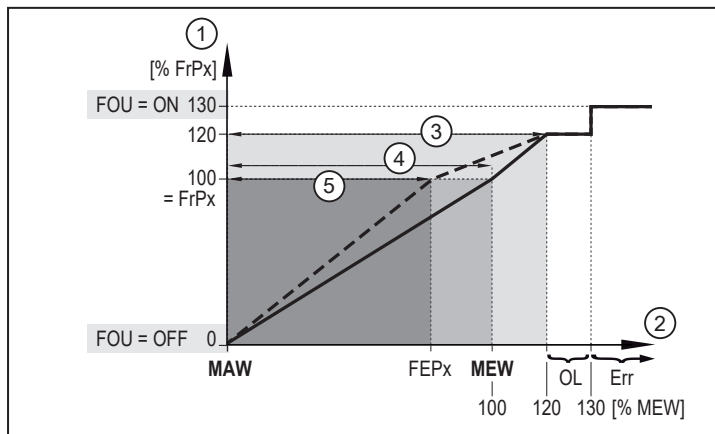


Abb. 19: Ausgangskennlinie Frequenzausgang, Strömung

- | | | | |
|----|------------------------|-------|---|
| 1: | Frequenzsignal | MAW: | Messbereichsanfangswert |
| 2: | Strömung | MEW: | Messbereichsendwert |
| 3: | Anzeigebereich | FEPx: | Frequenzendpunkt |
| 4: | Messbereich | FrPx: | Frequenzsignal (Hz) für oberen Messwert |
| 5: | Skalierter Messbereich | OL: | Anzeigebereich überschritten |
| | | Err: | Fehler |

Frequenzsignal Temperatur:

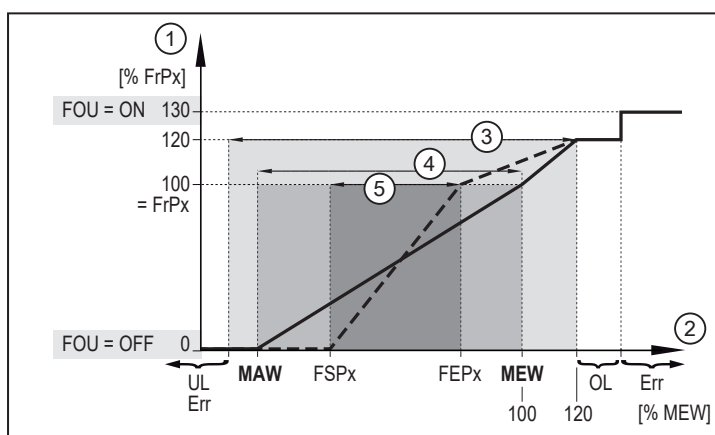


Abb. 20: Ausgangskennlinie Frequenzausgang, Temperatur

- | | | | |
|------|------------------------|-------|---|
| 1: | Frequenzsignal | MAW: | Messbereichsanfangswert |
| 2: | Temperatur | MEW: | Messbereichsendwert |
| 3: | Anzeigebereich | FSPx: | Frequenzstartpunkt |
| 4: | Messbereich | FEPx: | Frequenzendpunkt |
| 5: | Skalierter Messbereich | FrPx: | Frequenzsignal (Hz) für oberen Messwert |
| Err: | Fehler | OL: | Anzeigebereich überschritten |

10.4.2.1 Parametrierung über Gerätetasten: Frequenzsignal

- ✓ Die Betriebsart ist ausgewählt: [INI] > [ModE].
- ✓ Bei der Betriebsart [GAS] oder [LIQU]: Standard-Maßeinheit ist ausgewählt: [EF] > [CFG] > [uni].
- ✓ Der Prozesswert für OUT2 ist ausgewählt: [EF] > [CFG] > [SEL2].
- ▶ Menü [EF] > [CFG] aufrufen.
- ▶ [oux] wählen und [FRQ] einstellen.
- ▶ [Hauptmenü] aufrufen.
- ▶ [FSP2] wählen und den unteren Temperaturwert einstellen, bei dem 0 Hz ausgegeben wird.
- [FSP2] ist nur für die Temperaturmessung verfügbar.

- [FEPx] wählen und den oberen Messwert einstellen, bei dem die unter [FrPx] eingestellte Frequenz (= 100 %) ausgegeben wird.



[FEPx] ist für die Strömungsmessung nur verfügbar, wenn die Betriebsart [GAS] oder [LIQU] ausgewählt ist.

- [FrPx] wählen und die Frequenz für den oberen Messwert in Hz einstellen.



Die Parametereinstellungen für [FSP], [FEP] und [FrP] können nachträglich direkt im Hauptmenü geändert werden.

10.4.2.2 Parametrierung über IO-Link: Frequenzsignal

- ✓ Die Betriebsart ist ausgewählt: Die IODD für die gewünschte Betriebsart wurde in die Parametriersoftware geladen.
- ✓ Bei der Betriebsart [GAS] oder [LIQU]: Standard-Maßeinheit ist ausgewählt: [Parameter] > [Anzeigeeinstellung] > [uni].
- ✓ Der Prozesswert für OUT2 ist ausgewählt: [Parameter] > [Ausgangskonfiguration] > [SEL2].
- [Parameter] > [Ausgangskonfiguration] aufrufen.
- [oux] wählen und [FRQ] einstellen.
- [Parameter] > [Frequenzausgang x] aufrufen.
- [FrPx] wählen und die Frequenz für den oberen Messwert in Hz einstellen.
- [FSP2_TEMP] wählen und den unteren Temperaturwert einstellen, bei dem 0 Hz ausgegeben wird.
 - [FSP2_TEMP] ist nur für die Temperaturmessung verfügbar.
- [FEPx_TEMP] oder [FEPx_FLOW] wählen und den oberen Messwert einstellen, bei dem die unter [FrPx] eingestellte Frequenz (= 100 %) ausgegeben wird.



[FEPx_FLOW] ist nur verfügbar, wenn die Betriebsart [GAS] oder [LIQU] ausgewählt ist.

10.4.3 Analogsignal

Das Gerät gibt ein Analogsignal von 4...20 mA aus, das proportional zum Prozesswert ist.

Der Messbereich ist skalierbar:

- [ASP] legt fest, bei welchem Messwert das Ausgangssignal 4 mA beträgt.
- [AEP] legt fest, bei welchem Messwert das Ausgangssignal 20 mA beträgt.



Mindestabstand zwischen ASP und AEP = 20 % des Messbereichendwertes.



Für die Strömungsmessung in der Betriebsart REL sind ASP und AEP nicht verfügbar. In dieser Betriebsart wird die Analogausgangskennlinie durch den Strömungsabgleich bestimmt: High Flow = 20 mA; Low Flow = 4 mA.

Liegt der Messwert außerhalb des Messbereichs oder liegt ein interner Fehler vor, wird das in der folgenden Abbildung angegebene Stromsignal ausgegeben.

Bei Messwerten außerhalb des Anzeigebereichs oder im Fehlerfall erscheinen Meldungen im Display (UL, OL, Err).

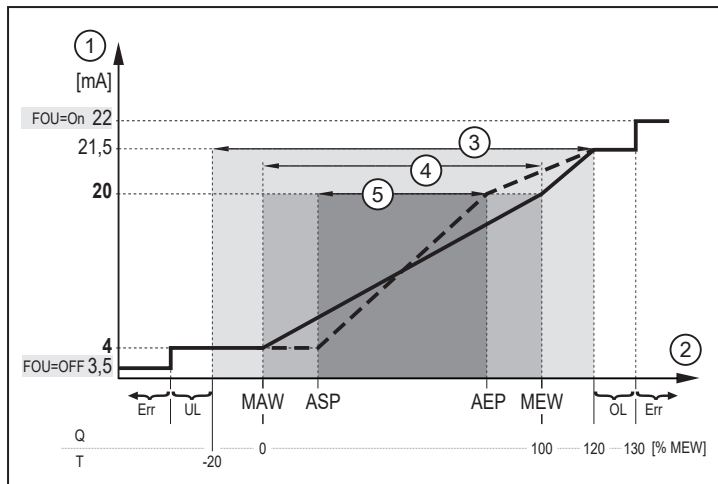


Abb. 21: Ausgangskennlinie Analogausgang nach IEC 60947-5-7

1: Analogsignal	MAW: Messbereichsanfangswert
2: Messwert	MEW: Messbereichsendwert
3: Anzeigebereich	ASP: Analogstartpunkt
4: Messbereich	AEP: Analogendpunkt
5: Skalierter Messbereich	UL: Anzeigebereich unterschritten
Q: Strömung	OL: Anzeigebereich überschritten
T: Temperatur	Err: Fehler

10.4.3.1 Parametrierung über Gerätetasten: Analogsignal

- ✓ Die Betriebsart ist ausgewählt: [INI] > [ModE].
- ✓ Bei der Betriebsart [GAS] oder [LIQU]: Standard-Maßeinheit ist ausgewählt: [EF] > [CFG] > [uni].
- ✓ Der Prozesswert für OUT2 ist ausgewählt: [EF] > [CFG] > [SEL2].
- ▶ Menü [EF] > [CFG] aufrufen.
- ▶ [ou2] wählen und Funktion einstellen: [I] (Analogsignal 4...20 mA).
- ▶ [Hauptmenü] aufrufen.
- ▶ [ASP2] wählen und Messwert einstellen, bei dem das Ausgangssignal 4 mA beträgt.
- ▶ [AEP2] wählen und Messwert einstellen, bei dem das Ausgangssignal 20 mA beträgt.



Für die Strömungsmessung gilt: [ASP2] und [AEP2] sind nur verfügbar, wenn die Betriebsart [GAS] oder [LIQU] ausgewählt ist.

10.4.3.2 Parametrierung über IO-Link: Analogsignal

- ✓ Die Betriebsart ist ausgewählt: Die IODD für die gewünschte Betriebsart wurde in die Parametriersoftware geladen.
- ✓ Bei der Betriebsart [GAS] oder [LIQU]: Standard-Maßeinheit ist ausgewählt: [Parameter] > [Anzeigeeinstellung] > [uni].
- ✓ Der Prozesswert für OUT2 ist ausgewählt: [Parameter] > [Ausgangskonfiguration] > [SEL2].
- ▶ [Parameter] > [Ausgangskonfiguration] aufrufen.
- ▶ [ou2] wählen und Funktion einstellen: [I] (Analogsignal 4...20 mA).
- ▶ [Parameter] > [Analoger Ausgang 2] aufrufen.
- ▶ [ASP2_FLOW] oder [ASP2_TEMP] wählen und Messwert einstellen, bei dem das Ausgangssignal 4 mA beträgt.
- ▶ [AEP2_FLOW] oder [AEP2_TEMP] wählen und Messwert einstellen, bei dem das Ausgangssignal 20 mA beträgt.

10.5 Anwendungskonfiguration

10.5.1 Medium

Das Gerät verfügt über unterschiedliche Medienkennlinien, die je nach Applikation über den Parameter [MEdl] ausgewählt werden können. Die Auswahl der Medien ist abhängig von der gewählten Betriebsart.

[MEdl]	[ModE] = REL	[ModE] = LIQU	[ModE] = GAS
H2O (Wasser)	X	X	
OIL1*	X	X	
OIL2*	X	X	
GLYC (Glykol-Lösung)	X	X	
AIR (Luft)	X		X

Tab. 2: Auswählbare Medien in Abhängigkeit von der Betriebsart

*OIL1: Öl mit Viskosität $\geq 40 \text{ mm}^2/\text{s}$ bei $40 \text{ }^\circ\text{C}$ / $\geq 40 \text{ cSt}$ bei $104 \text{ }^\circ\text{F}$

*OIL2: Öl mit Viskosität $\leq 40 \text{ mm}^2/\text{s}$ bei $40 \text{ }^\circ\text{C}$ / $\leq 40 \text{ cSt}$ bei $104 \text{ }^\circ\text{F}$



Bei Auswahl der Betriebsart [GAS] ist das Medium [AIR] voreingestellt und kann nicht verändert werden.

10.5.1.1 Parametrierung über Gerätetasten: Medium

- ▶ Menü [INI] aufrufen.
- ▶ [MEdl] wählen und das Medium einstellen.

10.5.1.2 Parametrierung über IO-Link: Medium

- ▶ [Parameter] > [Medium] aufrufen.
- ▶ [MEdl] wählen und das Medium einstellen.

10.5.2 Ausgangspolarität der Schaltausgänge

Über den Parameter [P-n] kann ausgewählt werden, ob die Ausgänge plusschaltend oder negativschaltend betrieben werden.

10.5.2.1 Parametrierung über Gerätetasten: Ausgangspolarität

- ▶ Menü [EF] > [CFG] aufrufen.
- ▶ [P-n] wählen und [PnP] oder [nPN] einstellen.

10.5.2.2 Parametrierung über IO-Link: Ausgangspolarität

- ▶ [Parameter] > [Ausgangskonfiguration] aufrufen.
- ▶ [P-n] wählen und [PnP] oder [nPN] einstellen.

10.5.3 Dämpfung

Die eingestellte Dämpfungskonstante bewirkt eine Stabilisierung der Ausgangssignale. Sprunghaft auftretende physikalische Prozesswertänderungen werden geglättet.

Dies betrifft die Ausgänge, das Display und die Prozesswertübertragung über die IO-Link Schnittstelle.

Die Dämpfungskonstante addiert sich zu der Ansprechzeit des Sensors (→ Technische Daten).

Die Signale UL und OL werden unter Berücksichtigung der Dämpfungskonstante bestimmt.



Die Messwertdämpfung wirkt nur auf den Prozesswert Strömung.

10.5.3.1 Parametrierung über Gerätetasten: Messwertdämpfung

- ▶ Menü [EF] > [CFG] aufrufen.
- ▶ [dAP] wählen und Dämpfungszeit in Sekunden einstellen (τ -Wert 63 %).

10.5.3.2 Parametrierung über IO-Link: Messwertdämpfung

- ▶ [Parameter] > [Dämpfung] aufrufen.
- ▶ [dAP] wählen und Dämpfungszeit in Sekunden einstellen (τ -Wert 63 %).

10.5.4 Fehlerverhalten der Ausgänge

Über den Parameter [FOUx] kann das Verhalten des Ausgangs OUTx im Fehlerfall eingestellt werden. In Abhängigkeit von der gewählten Ausgangsfunktion werden im Fehlerfall folgende Signale ausgegeben:

- Schaltsignal:
 - On: Der Ausgang schaltet im Fehlerfall EIN.
 - OFF: Der Ausgang schaltet im Fehlerfall AUS.
 - OU: Der Ausgang schaltet unabhängig vom Fehlerfall wie mit den Parametern festgelegt.
- Analogsignal:
 - On: Das Analogsignal geht auf 22 mA.
 - OFF: Das Analogsignal geht auf 3,5 mA.
 - OU: Das Analogsignal entspricht weiterhin dem Messwert.
- Frequenzsignal:
 - On: Das Frequenzsignal geht auf 130 % von [FrPx].
 - OFF: Das Frequenzsignal geht auf 0 Hz.
 - OU: Das Frequenzsignal entspricht weiterhin dem Messwert.

10.5.4.1 Parametrierung über Gerätetasten: Fehlerverhalten der Ausgänge

- ▶ Menü [EF] > [CFG] aufrufen.
- ▶ [FOUx] wählen und Fehlerverhalten für OUTx einstellen: [On], [OFF], [OU].

10.5.4.2 Parametrierung über IO-Link: Fehlerverhalten der Ausgänge

- ▶ [Parameter] > [Fehlerkonfiguration Ausgang x] aufrufen.
- ▶ [FOUx] wählen und Fehlerverhalten für OUTx einstellen: [On], [OFF], [OU].

10.5.5 Schaltverzögerung

Für den Schaltausgang kann eine Verzögerungszeit eingestellt werden, mit der der Ausgang schaltet und zurückschaltet.

10.5.5.1 Parametrierung über Gerätetasten: Schaltverzögerung

- Menü [EF] > [CFG] aufrufen.
- [dSx] wählen und Verzögerung in Sekunden für das Schalten von OUTx einstellen.
- [drx] wählen und Verzögerung in Sekunden für das Zurückschalten von OUTx einstellen.



[dSx] und [drx] sind nur verfügbar, wenn für OUTx ein Schaltsignal (Hno, Hnc, Fno, Fnc) ausgewählt ist.

10.5.5.2 Parametrierung über IO-Link: Schaltverzögerung

- [Parameter] > [Digitaler Ausgang x] aufrufen.
- [dSx] wählen und Verzögerung in Sekunden für das Schalten von OUTx einstellen.
- [drx] wählen und Verzögerung in Sekunden für das Zurückschalten von OUTx einstellen.



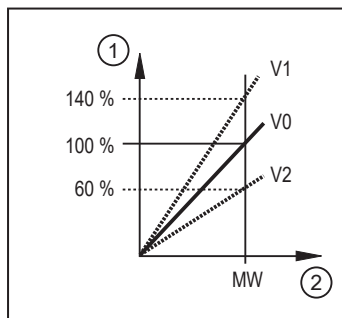
[dSx] und [drx] sind nur verfügbar, wenn für OUTx ein Schaltsignal (Hno, Hnc, Fno, Fnc) ausgewählt ist.

10.5.6 Kalibrierung

Der Kalibrierfaktor [CGA] wird verwendet, um die Temperatur-Viskositätskompensation des Sensors auf das Verhalten des verwendeten Mediums anzupassen. Der Kalibrierfaktor beeinflusst die Steigung der Messkennlinie der Strömungsmessung.



Die Steigungsänderung der Messkennlinie wird in Prozent angegeben. Bei Werkseinstellung beträgt [CGA] = 100 %. Nach einer Änderung kann die Kalibrierung auf Werkseinstellung zurückgesetzt werden.



- 1: Kalibrierfaktor [CGA]
- 2: Prozesswert
- MW: Messwert
- V0: Messkennlinie bei Werkseinstellung
- V1: Messkennlinie 1 nach Kalibrierung
- V2: Messkennlinie 2 nach Kalibrierung

Abb. 22: Kalibrierung der Messkennlinie



Je nach Einstellung des CGA-Faktors ist es möglich, dass der Messbereich nicht komplett genutzt werden kann.

10.5.6.1 Parametrierung über Gerätetasten: Kalibrierung

- Menü [INI] aufrufen.
- [CGA] wählen und Wert zwischen 60...140 % einstellen (100 % = Werkskalibrierung).



[CGA] ist nur verfügbar, wenn die Betriebsart [GAS] oder [LIQU] ausgewählt ist.

10.5.6.2 Parametrierung über IO-Link: Kalibrierung

- [Parameter] > [Kalibrierung] aufrufen.
- [CGA] wählen und Wert zwischen 60...140 % einstellen (100 % = Werkskalibrierung).



[CGA] ist nur verfügbar, wenn die Betriebsart [GAS] oder [LIQU] ausgewählt ist.

10.5.7 Verriegeln / Entriegeln

Um Fehleingaben zu verhindern, lässt sich das Gerät elektronisch verriegeln.

- Über die Gerätetasten kann das Gerät verriegelt werden, sodass die Tasten gegen eine ungewollte Parametrierung gesperrt sind.
- Über die IO-Link Schnittstelle kann das Gerät verriegelt werden, sodass eine Entriegelung über die Gerätetasten oder ein Zugriff auf das Gerät durch einen Master nicht mehr möglich ist.

Werkseinstellung: Nicht verriegelt.

10.5.7.1 Parametrierung über Gerätetasten: Verriegeln / Entriegeln

Verriegeln:

- ▶ Sicherstellen, dass das Gerät im normalen Arbeitsbetrieb ist.
- ▶ [▲] und [▼] gleichzeitig 10 s lang drücken bis [Loc] angezeigt wird.

Entriegeln:

- ▶ Sicherstellen, dass das Gerät im normalen Arbeitsbetrieb ist.
- ▶ [▲] und [▼] gleichzeitig 10 s lang drücken bis [uLoc] angezeigt wird.

10.5.7.2 Parametrierung über IO-Link: Verriegeln / Entriegeln

- ▶ Sicherstellen, dass das Gerät im normalen Arbeitsbetrieb ist.
- ▶ [Parameter] > [Grundeinstellungen] aufrufen.
- ▶ [Gerätezugriffssperren.Datenhaltung] wählen und [Gesperrt] einstellen.
- ▷ Das Gerät ist für den Zugriff über die IO-Link Schnittstelle gesperrt.
- oder-
- ▶ [Gerätezugriffssperren.Lokale Benutzerschnittstelle] wählen und [Gesperrt] einstellen.
- ▷ Die Einstelltasten am Gerät sind verriegelt.
- ▶ Zum Entriegeln jeweils den Parameterwert [Entsperrt] einstellen.

10.5.8 Gerät zurücksetzen

Das Gerät kann in den Auslieferungszustand zurückversetzt werden.



Es ist sinnvoll, vor Ausführen der Funktion die eigenen Einstellungen im Kapitel Werkseinstellungen zu notieren.

10.5.8.1 Parametrierung über Gerätetasten: Gerät zurücksetzen

- ▶ Menü [EF] aufrufen.
- ▶ [rES] wählen.
- ▶ Kurz [●] drücken.
- ▶ [▲] oder [▼] gedrückt halten.
 - ▷ [----] wird angezeigt.
- ▶ Kurz [●] drücken.
- ▷ Das Gerät führt einen Neustart aus.

10.5.8.2 Parametrierung über IO-Link: Gerät zurücksetzen

- ▶ [Parameter] > [Grundeinstellungen] aufrufen.
- ▶ Kommando ausführen: [Werkseinstellung setzen].
- ▷ Das Gerät führt einen Neustart aus.

10.6 Display

10.6.1 Display Standard-Prozesswert

Über den Parameter [SEld] kann ausgewählt werden, welcher Prozesswert standardmäßig im Display angezeigt wird.

Auswählbare Werte:

- FLOW: Display zeigt den aktuellen Prozesswert für Strömung.
- TEMP: Display zeigt den aktuellen Prozesswert für Temperatur.

10.6.1.1 Parametrierung über Gerätetasten: Display Standard-Prozesswert

- ▶ Menü [EF] > [DIS] aufrufen.
- ▶ [SEld] wählen und Standard-Prozesswert einstellen.

10.6.1.2 Parametrierung über IO-Link: Display Standard-Prozesswert

- ▶ [Parameter] > [Anzeigeeinstellung] aufrufen.
- ▶ [SEld.Angezeigte Messgröße] wählen und Standard-Prozesswert einstellen.

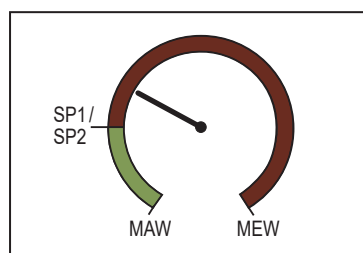
10.6.2 Display Farbeinstellung

Über den Parameter [coLr] kann die Schriftfarbe im Display eingestellt werden.

Mit den Parametereinstellungen rEd (rot) und GrEn (grün) ist das Display dauerhaft auf eine Farbe festgelegt. Über die Parametereinstellungen rxou und Gxou ändert sich die Schriftfarbe in Abhängigkeit vom Prozesswert:

	OUT1	OUT2	Farbwechsel nach...
Parametereinstellung	r1ou	r2ou	rot
	G1ou	G2ou	grün

Bei Einstellung der Hysteresefunktion erfolgt der Farbwechsel, wenn der Prozesswert oberhalb des Schaltpunktes liegt:



MAW: Messbereichsanfangswert
MEW: Messbereichsendwert
SPx: Schaltpunkt

Abb. 23: Hysteresefunktion, [coLr] = rxou

Bei Einstellung der Fensterfunktion erfolgt der Farbwechsel, wenn der Prozesswert innerhalb des Fensterbereichs liegt:

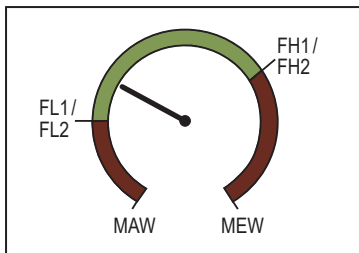


Abb. 24: Fensterfunktion, [coLr] = Gxou

MAW:	Messbereichsanfangswert
MEW:	Messbereichsendwert
FLx:	Unterer Grenzwert des Fensterbereichs
FHx:	Oberer Grenzwert des Fensterbereichs

10.6.2.1 Parametrierung über Gerätetasten: Display Farbeinstellung

- ▶ Menü [EF] > [DIS] aufrufen.
- ▶ [coLr] wählen und Schriftfarbe der Prozesswertanzeige festlegen.

10.6.2.2 Parametrierung über IO-Link: Display Farbeinstellung

- ▶ [Parameter] > [Anzeigeeinstellung] aufrufen.
- ▶ [coLr] wählen und Schriftfarbe der Prozesswertanzeige festlegen.

10.6.3 Display Aktualisierungsrate

Über den Parameter [diS] kann eingestellt werden, wie häufig die Displayanzeige aktualisiert wird.

10.6.3.1 Parametrierung über Gerätetasten: Display Aktualisierungsrate

- ▶ Menü [EF] > [DIS] aufrufen.
- ▶ [diS] wählen und die Aktualisierungsrate einstellen.
 - d1: 0° Drehung mit Aktualisierungsrate d1 (schnell)
 - d2: 0° Drehung mit Aktualisierungsrate d2 (mittel)
 - d3: 0° Drehung mit Aktualisierungsrate d3 (langsam)
 - rd1: 180° Drehung mit Aktualisierungsrate d1 (schnell)
 - rd2: 180° Drehung mit Aktualisierungsrate d2 (mittel)
 - rd3: 180° Drehung mit Aktualisierungsrate d3 (langsam)



Die Drehung und die Aktualisierungsrate werden über einem gemeinsamen Parameter eingestellt.

10.6.3.2 Parametrierung über IO-Link: Display Aktualisierungsrate

- ▶ [Parameter] > [Anzeigeeinstellung] > [diS] aufrufen.
- ▶ [diS. Aktualisierungsrate] wählen und Aktualisierungsrate einstellen.
 - d1: schnell (alle 50 ms)
 - d2: mittel (alle 200 ms)
 - d3: langsam (alle 600 ms)

10.6.4 Display Drehung

Über den Parameter [diS] kann die Schrift im Display im Uhrzeigersinn gedreht werden, um eine bessere Ablesbarkeit zu erreichen.

10.6.4.1 Parametrierung über Gerätetasten: Display Drehung

- ▶ Menü [EF] > [DIS] aufrufen.
- ▶ [diS] wählen und die Drehung der Anzeige einstellen.
 - d1: 0° Drehung mit Aktualisierungsrate d1 (schnell)
 - d2: 0° Drehung mit Aktualisierungsrate d2 (mittel)
 - d3: 0° Drehung mit Aktualisierungsrate d3 (langsam)
 - rd1: 180° Drehung mit Aktualisierungsrate d1 (schnell)
 - rd2: 180° Drehung mit Aktualisierungsrate d2 (mittel)
 - rd3: 180° Drehung mit Aktualisierungsrate d3 (langsam)



Die Drehung und die Aktualisierungsrate werden über einem gemeinsamen Parameter eingestellt.

10.6.4.2 Parametrierung über IO-Link: Display Drehung

- ▶ [Parameter] > [Anzeigeeinstellung] > [diS] aufrufen.
- ▶ [diS. Orientierung der Anzeige] wählen und die Drehung der Anzeige einstellen.
 - Nicht gedreht
 - Um 180° gedreht

10.6.5 Display ausschalten

Die Prozesswertanzeige im Display kann dauerhaft im Arbeitsbetrieb ausgeschaltet werden.

Bei Tastendruck schaltet sich das Display an. Bei Inaktivität schaltet sich das Display nach einigen Sekunden wieder aus.



Die LEDs bleiben auch bei ausgeschalteter Anzeige aktiv. Fehlermeldungen werden auch bei ausgeschaltetem Display angezeigt.

10.6.5.1 Parametrierung über Gerätetasten: Display aus

- ▶ Menü [EF] > [DIS] aufrufen.
- ▶ [diS] wählen und [OFF] einstellen.

10.6.5.2 Parametrierung über IO-Link: Display aus

- ▶ [Parameter] > [Anzeigeeinstellung] > [diS] aufrufen.
- ▶ [diS. Anzeige On / OFF] wählen und [OFF] einstellen.

10.7 Diagnose

10.7.1 Speicher

Das Gerät speichert die jeweils maximalen und minimalen gemessenen Prozesswerte.

Der aktuelle Wert kann am Gerät oder über die IO-Link Schnittstelle abgelesen werden.

Auswählbare Werte:

- [Lo.F]: Minimalwertspeicher für Strömung
- [Hi.F]: Maximalwertspeicher für Strömung

- [Lo.T]: Minimalwertspeicher für Temperatur
- [Hi.T]: Maximalwertspeicher für Temperatur



Es ist sinnvoll, die Speicher zu löschen, sobald das Gerät erstmals unter normalen Betriebsbedingungen arbeitet.

10.7.1.1 Parametrierung über Gerätetasten: Speicher

Speicher anzeigen:

- ▶ Menü [EF] > [MEM] aufrufen.
- ▶ [Lo.x] oder [Hi.x] wählen, um den jeweils niedrigsten oder höchsten gemessenen Prozesswert anzuzeigen.

Speicher löschen:

- ▶ Menü [EF] > [MEM] aufrufen.
- ▶ [Lo.x] oder [Hi.x] wählen.
- ▶ Kurz [●] drücken.
- ▶ [▲] und [▼] gedrückt halten.
 - ▷ [----] wird angezeigt.
- ▶ Kurz [●] drücken.

10.7.1.2 Parametrierung über IO-Link: Speicher

Speicher anzeigen:

- ▶ [Parameter] > [Speicher] aufrufen.
- ▶ [Lo.x] oder [Hi.x] wählen, um den jeweils niedrigsten oder höchsten gemessenen Prozesswert anzuzeigen.

Speicher löschen:

- ▶ Kommando ausführen:
 - [Rücksetzen Hi.x und Lo.x Speicher]
 - [Rücksetzen Lo.x Speicher]
 - [Rücksetzen Hi.x Speicher]

11 Betrieb

Nach Einschalten der Versorgungsspannung geht das Gerät nach Ablauf der Bereitschaftsverzögerungszeit in den normalen Arbeitsbetrieb über. Es führt seine Mess- und Auswertefunktionen aus und erzeugt Ausgangssignale entsprechend den eingestellten Parametern.

11.1 Prozesswertanzeige

Über die Gerätetasten kann im laufenden Betrieb zwischen verschiedenen Prozesswertanzeigen gewechselt werden:

- ▶ Taste [▲] oder [▼] drücken, bis die gewünschte Anzeige erscheint.
- ▷ Das Display wechselt zwischen den Ansichten. Die Indikator-LEDs signalisieren die Einheit zum angezeigten Wert.
- ▷ Nach 30 Sekunden wechselt das Gerät zurück in die Standard-Anzeige.

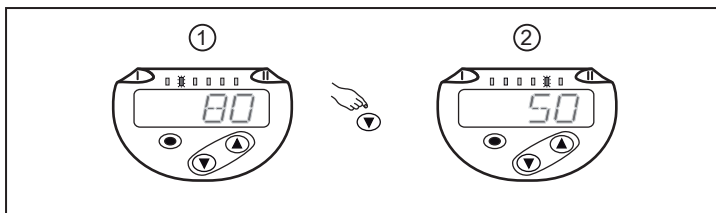


Abb. 25: Prozesswertanzeige

- 1: Standard-Anzeige, wie unter [SELD] und [uni] eingestellt.
Beispiel: [SELD] = FLOW und [uni] = m/s
- 2: Die LED signalisiert, in welcher Einheit der aktuelle Prozesswert angezeigt wird.
Beispiel: Temperatur in °C.

11.2 Parametereinstellung ablesen

- ▶ Kurz [●] drücken
- ▶ Mit [▼] den Parameter anwählen.
- ▶ Kurz [●] drücken
- ▷ Derzeit eingestellter Wert wird für 30 s angezeigt. Danach geht das Gerät zurück in die Prozesswertanzeige.

12 Fehlerbehebung

Das Gerät verfügt über umfangreiche Möglichkeiten zur Selbstdiagnose. Es überwacht sich selbstständig während des Betriebs.

Warnungen und Fehlerzustände werden im Display angezeigt, auch bei ausgeschaltetem Display. Zusätzlich sind die Fehleranzeigen über IO-Link verfügbar.

Die Statussignale sind gemäß Namur-Empfehlung NE107 klassifiziert.

Wenn mehrere Diagnoseereignisse gleichzeitig auftreten, wird nur die Diagnosemeldung von dem Ereignis mit der höchsten Priorität angezeigt.



Über IO-Link stehen zusätzliche Diagnosefunktionen zur Verfügung → IO-Link Schnittstellenbeschreibung unter documentation.ifm.com.

12.1 Fehlermeldungen

Anzeige	Problem / Abhilfe
Err	Gerät defekt / Funktionsfehler ► Gerät austauschen.
Keine Anzeige	<ul style="list-style-type: none"> • Versorgungsspannung zu niedrig ► Versorgungsspannung prüfen. • Display ausgestellt ► Prüfen, ob Einstellung diS = OFF und ggf. Einstellung ändern.
PARA	Parametrierung außerhalb des gültigen Bereichs ► Parametereinstellung überprüfen.

12.2 Warnmeldungen

Anzeige	Problem / Abhilfe
Loc	Einstelltasten am Gerät verriegelt, Parameteränderung verweigert. ► Gerät über die Gerätetasten entriegeln.
C.Loc	Einstelltasten am Gerät vorübergehend verriegelt, Parametrierung über IO-Link Kommunikation aktiv. ► Parametrierung über IO-Link Kommunikation abschließen.
S.Loc	Einstelltasten über Parametriersoftware verriegelt, Parameteränderung verweigert. ► Gerät über IO-Link Schnittstelle mittels Parametriersoftware entriegeln.
UL	<ul style="list-style-type: none"> • Anzeigebereich Temperatur unterschritten. ► Temperaturbereich prüfen. • Messbereich Strömung unterschritten. ► Strömung anpassen. ► Low Flow Abgleich wiederholen.
OL	<ul style="list-style-type: none"> • Anzeigebereich Temperatur überschritten. ► Temperaturbereich prüfen. • Anzeigebereich Strömung überschritten. ► Strömung anpassen. ► High Flow Abgleich wiederholen.
SC1	Schaltzustands-LED für OUT1 blinkt: Kurzschluss OUT1. ► Schaltausgang OUT1 auf Kurzschluss oder Überstrom prüfen.
SC2	Schaltzustands-LED für OUT2 blinkt: Kurzschluss OUT2. ► Schaltausgang OUT2 auf Kurzschluss oder Überstrom prüfen.
SC	Schaltzustands-LEDs für OUT1 und OUT2 blinken: Kurzschluss OUT1 und OUT2. ► Schaltausgang OUT 1 und OUT2 auf Kurzschluss oder Überstrom prüfen.

Anzeige	Problem / Abhilfe
FAIL	Fehlerhafter Low Flow oder High Flow Abgleich (z. B. der Abstand zwischen Maximalströmung und Minimalströmung ist zu gering). ► Strömungsabgleich wiederholen.

13 Wartung, Instandsetzung und Entsorgung

Das Gerät darf nur vom Hersteller repariert werden.

- ▶ Sicherstellen, dass die Sensorspitze frei von Ablagerungen ist:
 - Sensorspitze einen Monat nach Inbetriebnahme auf Ablagerungen prüfen.
 - Prüfung regelmäßig wiederholen. Prüfungsintervalle in Abhängigkeit von der Applikation festlegen.
 - Bei Verschmutzung Sensorspitze mit weichem Tuch reinigen. Fest anhaftende Ablagerungen, wie zum Beispiel Kalk, mit handelsüblichem Essigreiniger entfernen.
- ▶ Gerät nach Gebrauch umweltgerecht gemäß den gültigen nationalen Bestimmungen entsorgen.

14 Werkeinstellungen

Parameter	Werkseinstellung	Benutzereinstellung
SP	20 %	
rP1	19 %	
FH1	20 %	
FL1	15 %	
FEP1	100 %	
FrP1	100 Hz	
SP2	40 %	
rP2 (FLOW)	35 %	
rP2 (TEMP)	38 %	
FH2	40 %	
FL2 (FLOW)	35 %	
FL2 (TEMP)	38 %	
FSP2	0 %	
FEP2	100 %	
FrP2	100 Hz	
ASP2	0 %	
AEP2	100 %	
ModE	REL	
MEdI	H2O	
diA	---	
CGA	100 %	
ou1	Hno	
ou2	I	
dS1	0 s	
dr1	0 s	
dS2	0 s	
dr2	0 s	
uni	SAxx00, SAxx30, SAxx40: l/min SAxx10: gpm	
P-n	PnP	
dAP	0,6 s	
FOU1	OFF	
FOU2	OFF	
SEL2	FLOW	
colr	rEd	
diS	d2	
SEld	FLOW	

Die Prozentwerte beziehen sich auf den Messbereichsendwert (MEW).