

Bedienungsanleitung

flowtherm Ex

Softwarestand ab 1.06



Multifunktionales Handgerät mit Datenlogger zum Messen von Durchfluss, Strömungsgeschwindigkeit, Temperatur, Druck und anderen Messgrößen in explosionsgefährdeten Bereichen

Übersicht und Kurzanleitung der Bedienelemente und Anschlüsse



Darauf achten, dass der angeschlossene Strömungsmesswertaufnehmer (FA, VA oder TA) in den Einstellungen Messanzeige (siehe 5.3.19.1) auch ausgewählt wurde!

Inhaltsverzeichnis

1	Hinweise.....	4
2	Lieferumfang	4
2.1	Gerätebeschreibung, Typenschild	4
3	Technische Beschreibung	6
3.1	Einsatzbedingungen	6
3.2	Gehäuse und Anschluss	6
3.3	Elektrische Daten	6
3.4	Messunsicherheit.....	7
4	Inbetriebnahme der Messeinrichtung	7
4.1	Anschlussplan für den 8-poligen Anschlussstecker	7
4.2	Anschlusspläne für den 12-poligen Anschlussstecker	8
4.2.1	Analogeingang 4-20 mA.....	8
4.2.2	Analogeingang 4-20 mA.....	8
4.2.3	Analogeingang 0-10 V.....	8
5	Bedienung	9
5.1	Tastenfunktionen	9
5.2	Einstellmenü nach Einschalten des Geräts	11
5.3	Einstellen der Parameter	13
5.3.1	FA-Grundeinstellungen.....	13
5.3.2	FA-Messeinstellungen	14
5.3.3	FA-Dichtekorrektur	15
5.3.4	FA-Betriebsbedingungen	16
5.3.5	FA-Normbedingungen	16
5.3.6	FA-Wertepaare.....	16
5.3.7	VA-Grundeinstellungen	17
5.3.8	VA-Messeinstellungen	17
5.3.9	VA-Betriebsbedingungen	18
5.3.10	VA-Normbedingungen.....	18
5.3.11	VA-Wertepaare	19
5.3.12	TA-Grundeinstellungen.....	19
5.3.13	TA-Messeinstellungen	20
5.3.14	TA-Normbedingungen	21
5.3.15	TA-Wertepaare	21
5.3.16	PT100-Einheit	21
5.3.17	Analogeingang	22
5.3.18	Mengenzähler	22
5.3.19	Messanzeige	22
5.3.20	Langzeitmessung	24
5.3.21	Geräteeinstellungen.....	26
5.3.22	Werkseinstellungen	26
5.3.23	Datenlogger	27
5.3.24	Gerätstatus.....	28
5.3.25	Profile.....	28
5.3.26	Taste F2 LM-Start.....	28
5.3.27	Taste F4 Gerät aus / Off.....	28
6	PC-Verbindung	29
7	Beseitigung von Störungen	29
8	Ersatzteile.....	29
9	Betriebsanleitung Kategorie 2G Handgerät flowtherm Ex.....	30
9.1	Betriebsmittel	30
9.2	Sicherheitshinweise	30
9.2.1	Allgemein	30
9.2.2	Betrieb im explosionsgefährdeten Bereich	30
9.3	Technische Daten.....	32
9.3.1	Elektrische Daten	32
9.4	Installation.....	33
9.5	Instandhaltung	33
10	Konformitätserklärung, Einbauerklärung	34



1 Hinweise

- Bedienungs- und Betriebsanleitung vor erster Inbetriebnahme sorgfältig lesen.
- Bei Nichtbeachtung dieser Betriebs- und Bedienungsanleitung sowie den technischen Vorschriften und Hinweisen muss mit Lebens- und Verletzungsgefahren sowie Sachschäden gerechnet werden.
- Des Weiteren führt eine unsachgemäße und nicht bestimmungsgemäße Verwendung, Veränderung oder Beschädigung des Gerätes zu Verlust der Gewährleistungs- und Haftungsansprüche.
- Spezifische Sicherheitshinweise sind in den nachfolgenden Kapiteln aufgeführt und zwingend zu beachten.
- Netzversorgung ist ausschließlich mit zugehörigem Steckernetzteil zulässig

2 Lieferumfang

- Handmessgerät flowtherm Ex
- Bedienungsanleitung flowtherm Ex, Datenblatt flowtherm Ex, Betriebsanleitung und Konformitätserklärung flowtherm Ex
- Strömungssensor FA, VA oder TA je nach Auftrag
- Datenblatt Strömungssensor FA, VA oder TA
- evtl. weitere Sensoren z.B. Temperatursensor Pt100 je nach Auftrag
- Zubehör für Sensoren, z.B. Verlängerungsstangen für Strömungssensor FA je nach Auftrag
- CD-ROM mit PC-Software HLOG II und USB-Anschlusskabel (optional)
- Steckernetzteil und USB-Anschlusskabel (optional)
- verschiedene Anschlusskabel, Verlängerungskabel, Steckverbinder (optional)
- Transportbereitschaftskoffer (optional)

Bitte kontrollieren Sie den Lieferumfang gemäß der Auflistung im Lieferschein/Technischen Blatt.

2.1 Gerätebeschreibung, Typenschild

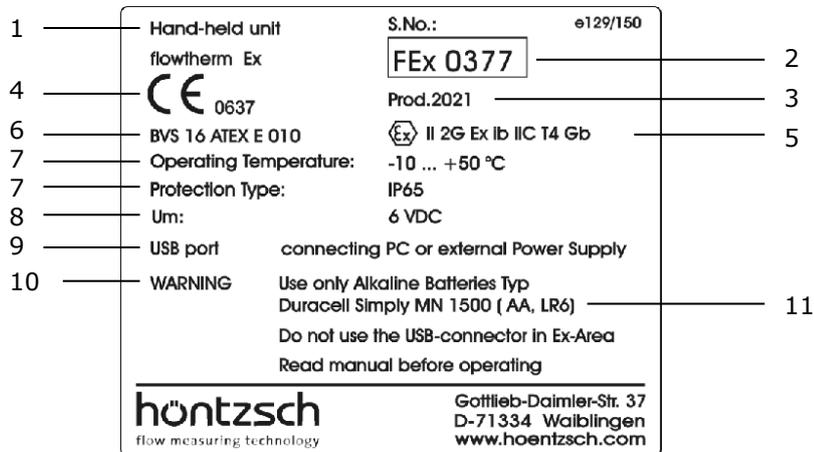
Das flowtherm Ex ist ein multifunktionales Handgerät mit Datenlogger zum Anzeigen und Speichern von Durchfluss, Strömungsgeschwindigkeit, Temperatur, Druck und anderen Messgrößen, die von externen Sensoren zur Verfügung gestellt werden.

Außerhalb des Ex-Bereiches kann dieser Speicher über eine USB-Buchse ausgelesen werden. Das Gerät ist für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Gruppe IIC (Gas) vorgesehen und darf bei Umgebungstemperaturen von -10°C bis +50°C eingesetzt werden. Die Instrumentierung darf maximal im Temperaturbereich der Temperaturklasse T4 eingesetzt werden.

Angeschlossen werden können (bitte hierzu auch die Betriebsanleitung Kap 9 beachten):

- Flügelradsensoren FA, FAR, FT, FADi, FAR-Di
- Vortex-Sensoren VA, VAT, VADi
- Thermische Sensoren TA10, TADi
- Temperatursensoren Pt100
- Sensoren 2-Leiter 4-20 mA mit bis zu 12 V Versorgungsspannung
- Sensoren 3- oder 4-Leiter mit 4-20 mA Ausgang und bis zu 12 V Versorgungsspannung
- Sensoren 3- oder 4-Leiter mit 0-10 V Ausgang und bis zu 12 V Versorgungsspannung

Das folgende Typenschild befindet sich auf der Rückseite des Gerätegehäuses:



Beschreibung der Typenschildangaben:

- 1: Gerätebeschreibung
siehe Kapitel 2.1
- 2: Gerätebezeichnung und Seriennummer
- 3: Produktionsjahr
- 4: Benannte Stelle
- 5: Kennzeichnung für Einsatz im Ex-Bereich Kategorie 2G
siehe Hinweise Kapitel 1
siehe Betriebsanleitung Ex Kategorie 2G Kapitel 9
siehe Konformitätserklärung Kapitel 10
- 6: EG-Baumusterprüfbescheinigung
- 7: Einsatzbedingungen
siehe Hinweise Kapitel 1
siehe Einsatzbedingungen Kapitel 3.1
siehe Sicherheitshinweise Kapitel 9.2
- 8: Netzversorgung
siehe Elektrische Daten Kapitel 3.2 und 3.3
siehe Anschlussbuchsen Seite 2
siehe Sicherheitshinweise Kapitel 9.2
- 9: USB Anschluss
siehe Elektrische Daten Kapitel 3.2 und 3.3
siehe Anschlussbuchsen Seite 2
siehe Sicherheitshinweise Kapitel 9.2
- 10: Warnungen
siehe Hinweise Kapitel 1
siehe Technische Beschreibung Kapitel 3
siehe Sicherheitshinweise Kapitel 9.2
- 11: Ausschließlicher Batterietyp
siehe Hinweise Kapitel 1
siehe Elektrische Daten Kapitel 3.3
siehe Sicherheitshinweise Kapitel 9.2

3 Technische Beschreibung



3.1 Einsatzbedingungen

Umgebungstemperatur des Anschlussgehäuses bei Betrieb	: -10 ... +50 °C
Schutzart	: IP65 : Eigensicherheit (ib) EN 60079-11

3.2 Gehäuse und Anschluss

Schutzart	: Eigensicherheit (ib) EN 60079-11 und IP65 bei fest eingeschraubtem Sensorstecker und aufgeschraubten Abdeckkappen auf den nicht benutzten Anschlussbuchsen, dicht geschlossener USB-Anschlussabdeckung und fest zugeschraubtem Batteriefachdeckel
Material	: Elektrisch ableitfähiger ABS-Kunststoff
Außenmaße, Gewicht	: B/H/L = 96/42/197 mm, ca. 590 g
Anschlüsse	: 5-polige Buchse für Anschluss Thermischer Sensor 8-polige Buchse für Anschluss von Flügelradsensor oder Vortex-Sensor oder Temperatursensor 12-polige Buchse für Anschluss der Analogeingänge und evtl. Zusatzsensoren USB-Anschluss zum Auslesen des Datenloggers, zur Gerätekonfiguration und zur externen Spannungsversorgung durch PC oder Netzteil

3.3 Elektrische Daten

Spannungsversorgung	: durch 4 Alkali-Mangan Batterien (ausschließlich DURACELL Simply MN1500 AA LR6 1,5V) Durch Ausschalten der 12 V-Versorgung für potenziell anschließbare Sensoren kann die Betriebszeit verlängert werden (siehe Kapitel 5.3.21)
----------------------------	---



Der Batteriefachdeckel ist auf der Rückseite des Geräts und wird geöffnet durch Losdrehen der Batteriefachscharbe mit einem Schraubendreher. Beim Ersetzen der Batterien immer alle 4 Zellen erneuern. Beim Einsetzen der neuen Batterien auf die Polung achten. Beim Schließen des Batteriefachdeckels diesen fest in die Dichtung drücken (in Richtung der Anschlussbuchsen) und die Batteriefachscharbe mit einem Schraubendreher festdrehen.



Arbeiten am Gerät dürfen nur im Ex-freien Bereich durchgeführt werden. Bitte die Sicherheitshinweise in Kapitel 9.2 beachten.

Netzversorgung	: über USB-Anschluss durch PC oder Steckernetzteil (nur außerhalb des Ex-Bereichs zulässig); Eingangsspannung $U_m \leq 6$ VDC
Versorgungsstrom	: über USB-Anschluss mindestens 300 mA
Analogeingang 4-20 mA	: zum Anschluss eines Messwertempfängers in 2-Leiter Technik mit einer Versorgungsspannung von ≤ 12 V. Zuordnung von Einheit, Anfangswert und Endwert einstellbar.
Analogeingang 0-10 V	: zum Anschluss eines Messwertempfängers mit Spannungsausgang. Eingangswiderstand ≤ 1 MOhm. Spannungsversorgung für den Messwertempfänger ≤ 12 V (≤ 25 mA)

Zuordnung von Einheit, Anfangswert und Endwert einstellbar.

3.4 Messunsicherheit

Eingang FA	: +/- 1 Hz
Eingang VA	: +/- 1 Hz
Eingang TA Temperaturanzeige	: +/- (0,7 % v. MW + 0,02 % v. EW) : +/- 1 Kelvin
Analogeingang 0-10 V	: +/- (0,3 % v. MW + 0,02 % v. EW)
Analogeingang 4-20 mA	: +/- (0,3 % v. MW + 0,02 % v. EW)
Eingang PT100	: +/- 0,2 Kelvin

Alle Angaben gelten für eine bei der Messung eingestellte Dämpfung von 30 Sekunden. Die Messunsicherheit der verwendeten Sensoren ist zusätzlich zu berücksichtigen.



4 Inbetriebnahme der Messeinrichtung

Für das Errichten und den Betrieb der Messanlage insbesondere im Ex-Bereich Kategorie 2G sind die gültigen nationalen Vorschriften für Errichtung und Betrieb elektrischer Anlagen sowie die allgemeinen Regeln der Technik und diese Bedienungsanleitung maßgebend.



Beim Betrieb darauf achten, dass die nicht benutzten Anschlussbuchsen mit den Abdeckkappen verschlossen sind und der Stecker des Sensors fest verschraubt ist, sowie die Abdeckung des USB-Anschlusses dicht verschlossen ist.



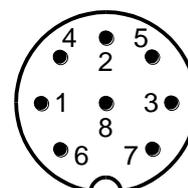
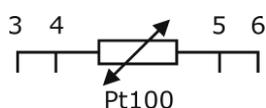
4.1 Anschlussplan für den 8-poligen Anschlussstecker

Der elektrische Anschluss muss gemäß dem zugehörigen Verdrahtungsplan durchgeführt werden. **Falschanschluss kann zur Zerstörung der Elektronik führen.**

Der Anschlussplan zeigt den Blick auf die Lötpins des Kabelsteckers.

Steckerbelegung

Pin 1: v/FA+FAR Signal 1  oder v/VA Signal 
 Pin 2: Masse G
 Pin 3: PT100
 Pin 4: PT100
 Pin 5: PT100
 Pin 6: PT100
 Pin 7: v/FAR Signal 2 
 Pin 8: V+
 Gehäuse: Schirm



4.2 Anschlusspläne für den 12-poligen Anschlussstecker

Der elektrische Anschluss muss gemäß dem zugehörigen Verdrahtungsplan durchgeführt werden.
Falschanschluss kann zur Zerstörung der Elektronik führen.

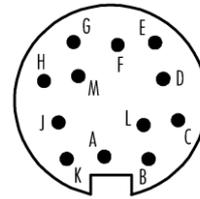
Hinweis: 12 V Ausgang zur Spannungsversorgung von anschließbaren Sensoren ist an-/abschaltbar, siehe Kapitel 5.3.21

Die Anschlusspläne zeigen den Blick auf die Lötpins des Kabelsteckers.

4.2.1 Analogeingang 4-20 mA (2-Leiter System Strom für Versorgung 12V)

A = Versorgung + (12V)
F = Versorgung - (GND)

Steckergehäuse = Schirm



4.2.2 Analogeingang 4-20 mA (3- oder 4-Leiter System Strom für Versorgung 12V)

A = Versorgung + (12V)
B = Versorgung - (GND_D)

F = Signal +
H = Signal - (GND_A)

Steckergehäuse = Schirm

4.2.3 Analogeingang 0-10 V (3- oder 4-Leiter System Spannung für Versorgung 12V)

A = Versorgung + (12V)
B = Versorgung - (GND_D)

G = Signal +
H = Signal - (GND_A)

Steckergehäuse = Schirm

5 Bedienung

5.1 Tastenfunktionen

Einschalten: mit der Taste  (auch am Symbol  erkennbar).
Die Taste solange gedrückt halten, bis in der Anzeige die Startmeldung erscheint.

Ausschalten: mit der Taste  (auch am Symbol  erkennbar).
Die Taste 1 Sekunde gedrückt halten, bis die Anzeige erlischt.

Funktionstasten: ,  und  sind Bedientasten mit variabler Funktion, die in der untersten Zeile der Anzeige je nach Bedienebene bezeichnet wird.

Pfeiltasten: **In der Messwertanzeige / Ansicht nach dem Einschalten:**
Während der Messwertanzeige haben die Pfeiltasten folgende Funktion:
 und  : Umschalten der Anzeige. Umschalten auf 1, 2 oder 3 Messwerte oder Anzeige der grafischen Ansicht. Je nach Auswahl ändert sich die Zeichengröße der Messwertanzeige
 und  : Ist die Anzeige so eingestellt, dass nur Messwerte aus 1, 2 oder 3 Messkanälen gleichzeitig dargestellt werden oder die grafische Ansicht angezeigt wird, so kann mit diesen Tasten ein Bildlauf durch die Messkanäle erfolgen.

In den Menüs und Eingabefeldern:
, ,  und  sind Bedientasten zur Navigation innerhalb der verschiedenen Menüs und Menüebenen.

ok-Taste: **In den Menüs und Eingabefeldern:**
 ist eine Bedientaste zum Auswählen und Speichern.

In den nachfolgenden Beispielen wird die jeweilige Funktion eingehend beschrieben.

Beispiele für Tastenfunktionen in den Menüs:

Menü-Auswahllisten:

- Mit   in der Liste nach oben oder nach unten.
- Das jeweils ausgewählte Element wird markiert dargestellt.
- Mit  eine Menüebene höher (zurück).
- Mit  eine Menüebene tiefer (vorwärts) = Auswählen.
- Mit  Auswählen = eine Menüebene tiefer (vorwärts).
- Mit  zurück zur Messwertanzeige.
- Mit  Gerät ausschalten.



Parameterwert-Auswahlfenster:

- Mit   jeweils neues Auswahlelement.
- Das jeweils ausgewählte Element blinkt (hier "mn")
- Mit  Auswählen und Speichern und zurück zur Auswahlliste.
- Mit  zurück zur Messwertanzeige ohne Speichern.
- Mit  zurück zur Auswahlliste ohne Speichern
- Mit  Gerät ausschalten.

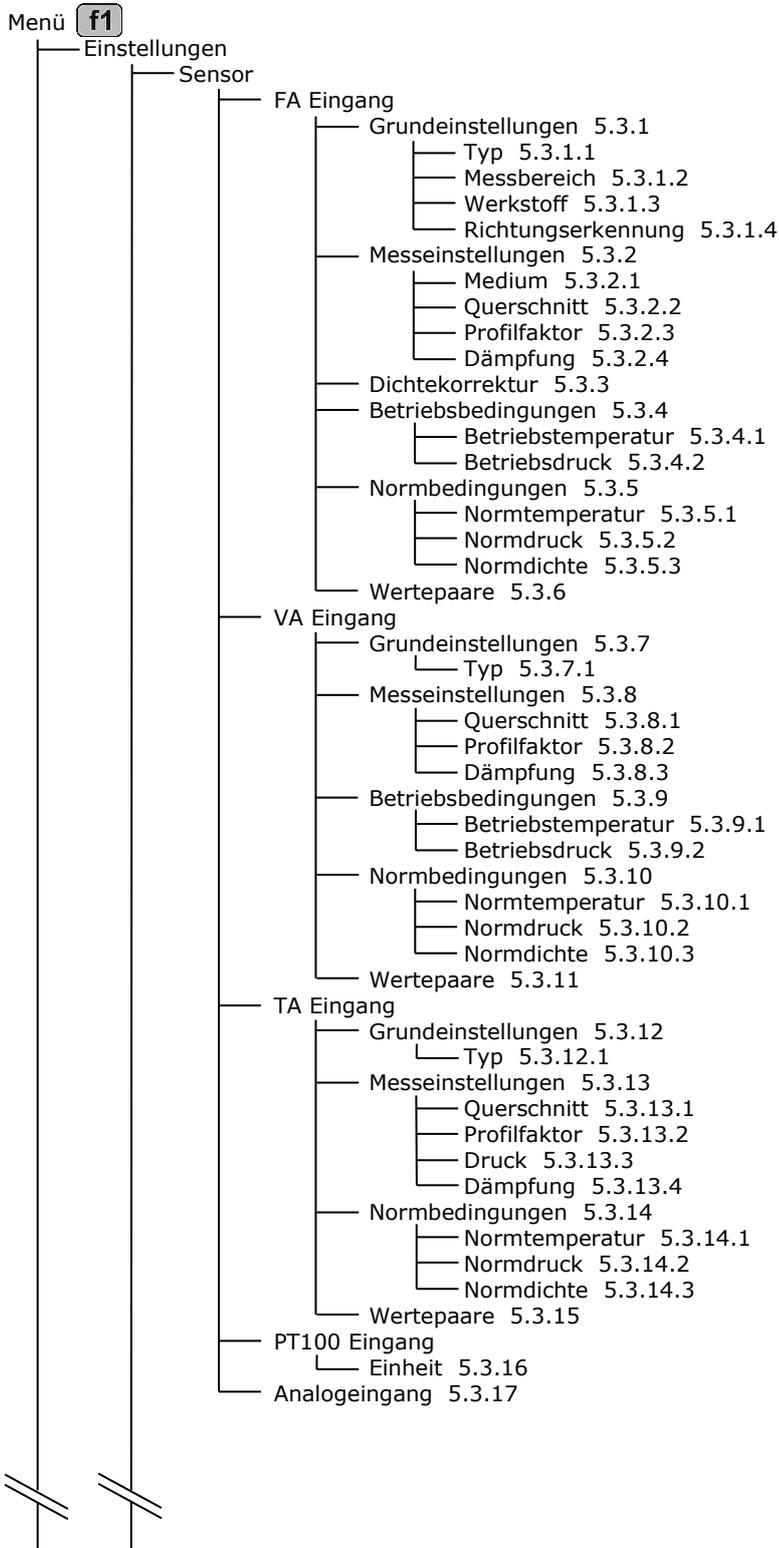


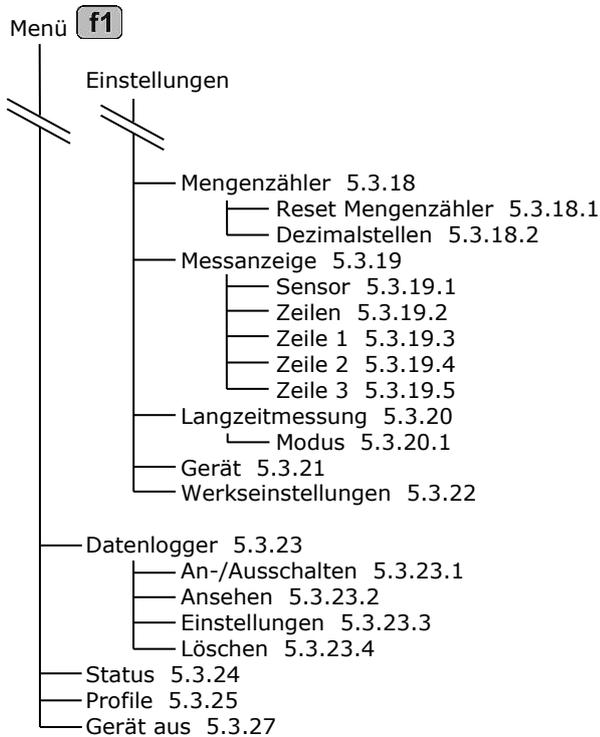
Parameterwert-Zahleneinstellung bzw. freie Textfelder:

- Mit   jeweils Veränderung der Zahlen- bzw. Textstelle; die jeweils ausgewählte und editierbare Stelle blinkt (hier "1")
- Mit   jeweils um 1 Zahlen- bzw. Textstelle nach links oder rechts.
- Mit  Auswählen und Speichern und zurück zur Auswahlliste.
- Mit  zurück zur Messwertanzeige ohne Speichern.
- Mit  zurück zur Auswahlliste ohne Speichern
- Mit  Gerät ausschalten.



5.2 Einstellmenü nach Einschalten des Geräts





LM-Start **f2**
5.3.26

Logger **f3**

- An-/Ausschalten 5.3.23.1
- Ansehen 5.3.23.2
- Einstellungen 5.3.23.3
- Löschen 5.3.23.4

Off **f4**
5.3.27

5.3 Einstellen der Parameter

Einstellungen für Flügelradmesswertaufnehmer FA:

5.3.1 FA-Grundeinstellungen

Menü -> Einstellungen -> Sensor -> FA-Eingang -> Grundeinstellungen

Der angeschlossene **Flügelradmesswertaufnehmer** bestimmt den hier einzustellenden Parameter Typ, Messbereich, Werkstoff und Richtungserkennung.

5.3.1.1 Typ

Einstellung des Flügelrad-Typs bei Flügelradmesswertaufnehmern:

Der Flügelradtyp kann aus der Seriennummer auf dem Messwertaufnehmer bestimmt werden.

Auswahl:	mc	= Flügelradtyp Micro beispielsweise verwendet in: Zylindersonden mit Außendurchmesser 14, 16, 18 mm Messrohren mit 9,7 mm Innendurchmesser
	mn	= Flügelradtyp Mini beispielsweise verwendet in: Zylindersonden mit Außendurchmesser 25 mm Messrohren mit 18,2 mm Innendurchmesser
	md	= Flügelradtyp Midi beispielsweise verwendet in: Zylindersonden mit Außendurchmesser 30 mm
	Wertepaare	= Auf die Messaufgabe speziell abgestimmte Sonder-Kalibrierkennlinie, basierend auf bis zu 30 Stützpunkten. Eingabe oder Änderung dieser Stützpunkte siehe (5.3.6) Wertepaare.

Besonderheit bei Sensoren mit Flügelradtyp **md3** und **ms** (Messrohre) :

Diese Sensoren werden immer mit Sonder-Kalibrierkennlinie ausgeliefert. Daher muss immer **Wertepaare** ausgewählt werden. Eingabe oder Änderung dieser Stützpunkte siehe (5.3.6) Wertepaare

5.3.1.2 Messbereich

Einstellung des Flügelrad-Messbereichs:

Der Messbereich kann aus der Seriennummer auf dem Messwertaufnehmer bestimmt werden.

Auswahl:	20	= Messbereich bis 20 m/s
	40	= Messbereich bis 40 m/s
	80	= Messbereich bis 80 m/s
	120	= Messbereich bis 120 m/s



Der Messbereich des Flügelradmesswertaufnehmers darf nicht überschritten werden, da sonst bleibende Schäden am Flügelrad entstehen!

5.3.1.3 Werkstoff

Einstellung des Werkstoffs des Flügelradmesswertaufnehmers:

Der Werkstoff kann aus der Seriennummer auf dem Messwertaufnehmer bestimmt werden.

Auswahl:	Edelstahl	= E
	Alu	= A
	Titan	= T

5.3.1.4 Richtungserkennung

Einstellung für die Funktion Richtungserkennung für richtungserkennende Flügelradmesswertaufnehmer:

Ob ein Messwertaufnehmer die Richtung erkennen kann ist durch das "R" in der Seriennummer erkennbar.

Auswahl:	J	= Richtungserkennung ja , Messwertanzeige mit Vorzeichen
	N	= Richtungserkennung nein , Messwertanzeige ohne Vorzeichen

5.3.2 FA-Messeinstellungen

Menü -> Einstellungen -> Sensor -> FA-Eingang -> Messeinstellungen

Die durchzuführende Messaufgabe bestimmt die hier für den Flügelradmesswertaufnehmer einzustellenden Parameter Medium, Querschnitt und Profilmfaktor.

5.3.2.1 Medium

Einstellung des Messmediums bei Flügelradmesswertaufnehmern:
Sollten in den Grundeinstellungen (5.3.1.1) Wertepaare ausgewählt sein, so hat diese Einstellung keinen Einfluss auf die Messung.

Auswahl: **G** = **Gase**, die Kennlinie für Luft/Gase wird verwendet
 F = **Flüssigkeiten**, die Kennlinie für Wasser/Flüssigkeiten wird verwendet



In Flüssigkeiten dürfen nur Flügelradsensoren mit der Bezeichnung "GF" in den Technischen Unterlagen zum Sensor eingesetzt werden. Nichtbeachtung führt zu Schäden am Flügelradsensor!

5.3.2.2 Querschnitt

Einstellung des Messquerschnitts bei Messung in Rohrleitungen zur Volumenstromanzeige:

Auswahl: **Rund** = für Rohre mit rundem Querschnitt
 di/mm: Eingabe des Innendurchmessers di in mm
 Rechteck = für Rohre mit rechteckigem Querschnitt
 a/mm: Eingabe der Rechteckinnenseite a in mm
 b/mm: Eingabe der Rechteckinnenseite b in mm

5.3.2.3 Profilmfaktor

Der Profilmfaktor PF beschreibt das Verhältnis von mittlerer Strömungsgeschwindigkeit im Messquerschnitt und der vom Sensor gemessenen Strömungsgeschwindigkeit. Voraussetzung sind rohrmittige Sensorpositionierung, drallfreie Zuströmung und ausreichend dimensionierte Ein- und Auslaufstrecken. (siehe dazu auch Dokumente Nr. U117 und U205)

Für die verschiedenen Flügelrad Zylindersonden (ZS..) sind in Abhängigkeit des Rohrdurchmessers folgende Profilmfaktoren PF einzustellen:

Rohrinnendurchmesser di in mm	PF für ZS16 (Typ mc)	PF für ZS18 (Typ mc)	PF für ZS25 (Typ mn) und für ZS30 (Typ md)
40	0,914	0,898	
50	0,933	0,916	0,735
60	0,950	0,932	0,760
70	0,964	0,948	0,784
80	0,976	0,962	0,807
90	0,987	0,975	0,829
100	0,994	0,986	0,849
120	1,004	1,004	0,882
170	1,008	1,021	0,938
180	1,008	1,021	0,945
220	1,008	1,021	0,955
...	1,009	1,021	0,960

Für Messungen im größeren Freistrahls sowie in größeren Kanälen oder Messrohren ergibt sich mit dem Profilmfaktor PF = 1,000 die örtliche/punktueller Geschwindigkeit.

Mit **f3** TABELLE wird ein Profilmfaktor in Abhängigkeit des eingestellten Flügelrad-Typs (5.3.1.1) und des eingestellten Durchmessers der Messfläche (5.3.2.2) vorgeschlagen. Der vorgeschlagene Wert kann übernommen werden oder auch vor der Speicherung verändert werden. Ist Rechteck als Messfläche ausgewählt, wird für den Vorschlag die Messfläche in Rund umgerechnet, und der Vorschlag gilt dann näherungsweise. Ist der Sensor ein ZS18 (Typ mc), muss der Wert nach obiger Tabelle korrigiert werden.



Bei Messrohren FADi... , die mit Wertepaaren kalibriert sind, ist immer der Profilkfaktor PF = 1,000 einzustellen!

5.3.2.4 Dämpfung

Die hier eingestellte Dämpfung wirkt auf die Messwertanzeige, wenn als Sensor in den Einstellungen Messanzeige (5.3.19.1) FA ausgewählt wurde.

Dämpfung/s: Eingabe der Dämpfungszeit von 01 bis 99 Sekunden

Beispiel 10 Sekunden: es wird nach jeder Sekunde der arithmetische Mittelwert aus den letzten 10 Sekunden angezeigt.

5.3.3 FA-Dichtekorrektur

Menü -> Einstellungen -> Sensor -> FA-Eingang -> Dichtekorrektur

Flüssigkeiten:

Flüssigkeiten sind in erster Näherung dichtebeständig. Es bedarf keiner Dichtekorrektur.

Gase und Dämpfe:

Bei Gasen und Dämpfen kann sich in Abhängigkeit von Druck und Temperatur die Dichte stark verändern. Eine solche starke Veränderung führt zu einem geringen Einfluss auf die Messwerte eines Flügelradsensors. Dieser Einfluss äußert sich in einem ermittelbaren Korrekturwert, der zum Messwert hinzuaddiert bzw. abgezogen wird. Der prozentuale Einfluss dieses Korrekturwertes ist bei mittleren und großen Strömungsgeschwindigkeiten jedoch vernachlässigbar gering. Bei kleinen und sehr kleinen Messwerten kann eine Berücksichtigung sinnvoll sein und eine Korrektur erfolgen.

Zur Ermittlung dieses Korrekturwertes wird der Messbereichsanfangswert (Anlaufwert) eines Flügelrades betrachtet. Der in den Dokumenten zu den Flügelradsensoren spezifizierte Anlaufwert ergibt sich bei einer Messstoffdichte von $1,204 \text{ kg/m}^3$ (Kalibrierbedingungen). Der selbst bei erheblich anderer Betriebs-Messstoffdichte (in der realen Applikation) nur geringfügig abweichende reale Anlaufwert folgt in guter Näherung folgender Beziehung:

realer Anlaufwert = spezifizierter Anlaufwert x Wurzel aus (Dichte bei Kalibrierung / Betriebs-Messstoffdichte).

Der Korrekturwert ist nun der Unterschied zwischen dem realen und dem spezifizierten Anlaufwert. Um diesen Wert verschiebt sich die Kennlinie des Flügelradsensors.

Ist die Betriebs-Messstoffdichte größer als die Kalibrierdichte von $1,204 \text{ kg/m}^3$, so muss der ermittelte Korrekturwert vom Messwert abgezogen werden. Ist die Betriebs-Messstoffdichte kleiner als die Kalibrierdichte von $1,204 \text{ kg/m}^3$, so muss der ermittelte Korrekturwert zum Messwert hinzugezählt werden.

Für eine Berechnung des Korrekturwertes wird die Betriebs-Messstoffdichte benötigt.

Beispiel:

Ein Flügelradsensor ZS25GE-mn40/100/p10 mit spezifiziertem Anlaufwert von $0,5 \text{ m/s}$ wird in Luft bei $1,013 \text{ bar}$ und 100 °C eingesetzt, d.h. bei einer Betriebs-Messstoffdichte von $0,946 \text{ kg/m}^3$.

Einsatz in Formel:

realer Anlaufwert = $0,5 \text{ m/s} \times \text{Wurzel aus } (1,204 \text{ kg/m}^3 / 0,946 \text{ kg/m}^3) = 0,5 \text{ m/s} \times 1,128$
= $0,564 \text{ m/s}$

Korrekturwert = $0,564 \text{ m/s} - 0,5 \text{ m/s}$
= $0,064 \text{ m/s}$

Bei einem angezeigten Messwert des Sensors von $15,00 \text{ m/s}$ (ohne Korrektur) würde mit eingeschalteter Dichtekorrektur der Korrekturwert von $0,064 \text{ m/s}$ berücksichtigt und ein korrigierter Messwert von $15,06 \text{ m/s}$ angezeigt werden.

Geräteeinstellung:

Auswahl: **N** = Dichtekorrektur **nein**
J = Dichtekorrektur **ja** dann Eingabe der Dichte des Messgases:
B-Dichte/kg/m³: Eingabe der Betriebs-Messstoffdichte in kg/m³

Ist die Betriebs-Messstoffdichte nicht bekannt, so kann sie nach folgender Formel ermittelt werden:

$$B\text{-Dichte} = P / (R * T)$$

wobei P = Absolutdruck in Pa, R = spezifische Gaskonstante in J/(kg*K), T = Temperatur in K

Hier die spezifischen Gaskonstanten einiger Gase:

Messgas	spez. Gaskonstante in J/(kg*K)	Messgas	spez. Gaskonstante in J/(kg*K)
trockene Luft	287	Wasserstoff H ₂	4124
Wasserdampf H ₂ O	462	Methan CH ₄	518
Argon Ar	208	Stickstoff N ₂	297
Kohlendioxid CO ₂	189	Sauerstoff O ₂	260
Kohlenmonoxid CO	297	Propan C ₃ H ₈	189
Helium He	2077	Schwefeldioxid SO ₂	130

5.3.4 FA-Betriebsbedingungen

Menü -> Einstellungen -> Sensor -> FA-Eingang -> Betriebsbedingungen

Bei Auswahl der entsprechenden Einheiten (siehe 5.3.19.6) werden zur Berechnung die Betriebstemperatur und der Betriebsdruck benötigt. In diesem Menü können die Betriebsbedingungen eingegeben, bzw. mit angeschlossenen Sensoren ermittelt werden.

5.3.4.1 Betriebstemperatur

Gemessener oder eingegebener Wert in °C

5.3.4.2 Betriebsdruck

Gemessener oder eingegebener Wert in hPa

5.3.5 FA-Normbedingungen

Menü -> Einstellungen -> Sensor -> FA-Eingang -> Normbedingungen

Für Höntzsch sind die Norm-Bedingungen 0 °C (32 °F) und 1013 hPa (14,7 psia). Über die nachfolgenden Parameter Normtemperatur und Normdruck kann jede beliebige Normbasis eingestellt werden.

5.3.5.1 Normtemperatur

Eingabewert in °C

5.3.5.2 Normdruck

Eingabewert in hPa

5.3.5.3 Normdichte

Eingabewert in kg/m³ zur eingestellten Normbasis für die Berechnung des Massenstroms.

5.3.6 FA-Wertepaare

Menü -> Einstellungen -> Sensor -> FA-Eingang -> Wertepaare

Wurden in (5.3.1.1) Typ des Flügelradmesswertaufnehmers Wertepaare ausgewählt, so werden für die Messwertbestimmung die hier gespeicherten Wertepaare als Kalibrierkurve verwendet.

Auswahl: **Konfiguration** = Eingabe der **Anzahl** der Wertepaare (minimal 2, maximal 30) für die Verarbeitung und für die Anzeige bei der Eingabe

Wertepaare = Anzeigen und Ändern der Wertepaare.
Ein Wertepaar besteht immer aus einem Geschwindigkeitswert in m/s und einem Frequenzwert in Hz.

Bedingung ist: die Wertepaare müssen stetig ansteigend sein, d.h der nächste Geschwindigkeitswert und Frequenzwert muss immer größer sein als der Vorhergehende.

Beispiel für Anzahl = 03
01:000.50m/s, 00010Hz
02:010.00m/s, 00350Hz
03:040.00m/s, 01770Hz



Ist der Frequenz-Messwert größer als im letzten Wertepaar, so wird der Geschwindigkeitswert berechnet. Das bedeutet aber, die Messunsicherheit steigt an, da dieser Wert dann außerhalb des kalibrierten Bereichs liegt. Bei Flügelradmesswertaufnehmern darf der in der Seriennummer und in den technischen Unterlagen zum Sensor zu findende Messbereich nicht überschritten werden, da sonst bleibende Schäden am Flügelrad entstehen! (siehe Kapitel 5.3.1.2 Messbereich des Flügelradssensors)

Einstellungen für Vortex-Messwertaufnehmer VA:

5.3.7 VA-Grundeinstellungen

Menü -> Einstellungen -> Sensor -> VA-Eingang -> Grundeinstellungen

Der angeschlossene **Vortex-Messwertaufnehmer** bestimmt den hier einzustellenden Parameter Typ.

5.3.7.1 Typ

Einstellung des Typs des Vortex-Messwertaufnehmers:

Welche Auswahl für den gewünschten Vortex-Messwertaufnehmer zu treffen ist, kann aus den technischen Unterlagen entnommen werden.

Auswahl: **KKZ** = die für jeden Sensor individuell ermittelte **Kalibrierkennzahl** bringt den Sensor für die Ausgabe des Messwertes auf eine im Gerät hinterlegte Grundkennlinie.

KKZ: Eingabe der KKZ als 8-stellige Zahl, wobei jede Zahlenstelle einen Bereich 0..9..A..F hat (hexadezimal = 16 Verstellmöglichkeiten).

Die KKZ selbst ist in den technischen Unterlagen zum Sensor dokumentiert.

Man findet sie auch direkt am Vortex Sensor.

Wertepaare = Auf die Messaufgabe speziell abgestimmte Sonder-Kalibrierkennlinie, basierend auf bis zu 30 Stützpunkten. Eingabe oder Änderung dieser Stützpunkte siehe (5.3.11) Wertepaare
Die Wertepaare selbst sind in den technischen Unterlagen zum Sensor dokumentiert.

5.3.8 VA-Messeinstellungen

Menü -> Einstellungen -> Sensor -> VA-Eingang -> Messeinstellungen

Die durchzuführende Messaufgabe bestimmt die hier für den Vortex-Messwertaufnehmer einzustellenden Parameter Querschnitt und Profilmfaktor.

5.3.8.1 Querschnitt

Einstellung des Messquerschnitts bei Messung in Rohrleitungen zur Volumenstromanzeige:

Auswahl: **Rund** = für Rohre mit rundem Querschnitt
di/mm: Eingabe des Innendurchmessers di in mm
Rechteck = für Rohre mit rechteckigem Querschnitt
a/mm: Eingabe der Rechteckinnenseite a in mm
b/mm: Eingabe der Rechteckinnenseite b in mm

5.3.8.2 Profilmfaktor

Der Profilmfaktor PF beschreibt das Verhältnis von mittlerer Strömungsgeschwindigkeit im Messquerschnitt und der vom Sensor gemessenen Strömungsgeschwindigkeit. Voraussetzung sind rohrmittige Sensorpositionierung, drallfreie Zuströmung und ausreichend dimensionierte Ein- und Auslaufstrecken.

(siehe dazu auch Dokumente Nr. U155 und U206)

Für die Vortex-Strömungssensoren VA40 sind in Abhängigkeit des Rohrdurchmessers folgende Profilkoeffizienten PF einzustellen:

Rohrinnendurchmesser di in mm	PF für Vortex VA40	Rohrinnendurchmesser di in mm	PF für Vortex VA40
80	0,719	160	0,808
90	0,729	170	0,819
100	0,738	180	0,830
110	0,750	190	0,839
120	0,761	200	0,842
130	0,773	300	0,845
140	0,784	400	0,850
150	0,796	...	0,860

Für Messungen im größeren Freistrahls sowie in größeren Kanälen oder Messrohren ergibt sich mit dem Profilkoeffizienten $PF = 1,000$ die örtliche/punktuelle Geschwindigkeit.

Mit **f3** TABELLE wird ein Profilkoeffizient in Abhängigkeit des eingestellten Durchmessers der Messfläche (5.3.8.1) vorgeschlagen. Der vorgeschlagene Wert kann übernommen werden oder auch vor der Speicherung verändert werden. Ist Rechteck als Messfläche ausgewählt, wird für den Vorschlag die Messfläche in Rund umgerechnet, und der Vorschlag gilt dann näherungsweise.



Bei Messrohren VADi.., die mit Wertepaaren kalibriert sind, ist immer der Profilkoeffizient $PF = 1,000$ einzustellen!

5.3.8.3 Dämpfung

Die hier eingestellte Dämpfung wirkt auf die Messwertanzeige, wenn als Sensor in den Einstellungen Messanzeige (5.3.19.1) VA ausgewählt wurde.

Dämpfung/s: Eingabe der Dämpfungszeit von 01 bis 99 Sekunden

Beispiel 10 Sekunden: es wird nach jeder Sekunde der arithmetische Mittelwert aus den letzten 10 Sekunden angezeigt.

5.3.9 VA-Betriebsbedingungen

Menü -> Einstellungen -> Sensor -> VA-Eingang -> Betriebsbedingungen

Bei Auswahl der entsprechenden Einheiten (siehe 5.3.19.6) werden zur Berechnung die Betriebstemperatur und der Betriebsdruck benötigt. In diesem Menü können die Betriebsbedingungen eingegeben, bzw. mit angeschlossenen Sensoren ermittelt werden.

5.3.9.1 Betriebstemperatur

Gemessener oder eingegebener Wert in °C

5.3.9.2 Betriebsdruck

Gemessener oder eingegebener Wert in hPa

5.3.10 VA-Normbedingungen

Menü -> Einstellungen -> Sensor -> VA-Eingang -> Normbedingungen

Für Höntzsch sind die Norm-Bedingungen 0 °C (32 °F) und 1013 hPa (14,7 psia). Über die nachfolgenden Parameter Normtemperatur und Normdruck kann jede beliebige Normbasis eingestellt werden.

5.3.10.1 Normtemperatur

Eingabewert in °C

5.3.10.2 Normdruck

Eingabewert in hPa

5.3.10.3 Normdichte

Eingabewert in kg/m^3 zur eingestellten Normbasis für die Berechnung des Massenstroms.

5.3.11 VA-Wertepaare

Menü -> Einstellungen -> Sensor -> VA-Eingang -> Wertepaare

Wurden in (5.3.7.1) Typ des Vortex Messwertaufnehmers Wertepaare ausgewählt, so werden für die Messwertbestimmung die hier gespeicherten Wertepaare als Kalibrierkurve verwendet.

Auswahl: **Konfiguration** = Eingabe der **Anzahl** der Wertepaare (minimal 2, maximal 30) für die Verarbeitung und für die Anzeige bei der Eingabe

Wertepaare = Anzeigen, und Ändern der Wertepaare.

Ein Wertepaar besteht immer aus einem Geschwindigkeitswert in m/s und einem Frequenzwert in Hz.

Bedingung ist: die Wertepaare müssen stetig ansteigend sein, d.h der nächste Geschwindigkeitswert und Frequenzwert muss immer größer sein als der Vorhergehende.

Beispiel für Anzahl = 03
01:000.50m/s, 00010Hz
02:010.00m/s, 00350Hz
03:040.00m/s, 01770Hz



Ist der Frequenz-Messwert größer als im letzten Wertepaar, so wird der Geschwindigkeitswert berechnet. Das bedeutet aber, die Messunsicherheit steigt an, da dieser Wert dann außerhalb des kalibrierten Bereichs liegt.

Einstellungen für Thermische Messwertaufnehmer TA:

5.3.12 TA-Grundeinstellungen

Menü -> Einstellungen -> Sensor -> TA-Eingang -> Grundeinstellungen

Der angeschlossene **Thermische Messwertaufnehmer** bestimmt den einzustellenden Parameter Typ.

5.3.12.1 Typ

Einstellung des Typs des Thermischen Messwertaufnehmers:

Welche Auswahl für den gewünschten Thermischen Messwertaufnehmer zu treffen ist, kann aus den technischen Unterlagen zum Sensor entnommen werden.

Auswahl: **KKZ** = die für jeden Sensor individuell ermittelte **Kalibrierkennzahl** bringt den Sensor für die Ausgabe des Messwertes auf eine im Gerät hinterlegte Grundkennlinie.

KKZ: Eingabe der KKZ als 14-stellige Zahl, wobei jede Zahlenstelle einen Bereich 0..9..A..F hat (hexadezimal = 16 Verstellmöglichkeiten). Die KKZ selbst ist in den technischen Unterlagen zum Sensor dokumentiert.

Man findet sie auch direkt an den Thermischen Messwertaufnehmern.

Wertepaare = Auf die Messaufgabe speziell abgestimmte Sonder-Kalibrierkennlinie, basierend auf bis zu 30 Stützpunkten. Eingabe oder Änderung dieser Stützpunkte siehe (5.3.15) Wertepaare
Die Wertepaare selbst sind in den technischen Unterlagen zum Sensor dokumentiert.

5.3.13 TA-Messeinstellungen

Menü -> Einstellungen -> Sensor -> TA-Eingang -> Messeinstellungen

Die durchzuführende Messaufgabe bestimmt die hier für den Thermischen Messwertempfänger einzustellenden Parameter Querschnitt und Profilmfaktor.

5.3.13.1 Querschnitt

Einstellung des Messquerschnitts bei Messung in Rohrleitungen zur Volumenstromanzeige:

Auswahl: **Rund** = für Rohre mit rundem Querschnitt
 di/mm: Eingabe des Innendurchmessers di in mm
 Rechteck = für Rohre mit rechteckigem Querschnitt
 a/mm: Eingabe der Rechteckinnenseite a in mm
 b/mm: Eingabe der Rechteckinnenseite b in mm

5.3.13.2 Profilmfaktor

Der Profilmfaktor PF beschreibt das Verhältnis von mittlerer Strömungsgeschwindigkeit im Messquerschnitt und der vom Sensor gemessenen Strömungsgeschwindigkeit. Voraussetzung sind rohrmittige Sensorpositionierung, drallfreie Zuströmung und ausreichend dimensionierte Ein- und Auslaufstrecke. (siehe dazu auch Dokumente Nr. U232 und U234)

Für die Thermischen Strömungssensoren TA10 sind in Abhängigkeit des Rohrdurchmessers folgende Profilmfaktoren PF einzustellen:

Rohrinnendurchmesser di in mm	PF für Thermische Sensoren TA10
25	0,725
27,2	0,740
35,9	0,790
40	0,810
41,8	0,820
50	0,840
...	0,840

Für Messungen im größeren Freistrahle sowie in größeren Kanälen oder Messrohren ergibt sich mit dem Profilmfaktor PF = 1,000 die örtliche/punktuelle Geschwindigkeit.

Mit  TABELLE wird ein Profilmfaktor in Abhängigkeit des eingestellten Durchmessers der Messfläche (5.3.13.1) vorgeschlagen. Der vorgeschlagene Wert kann übernommen werden oder auch vor der Speicherung verändert werden. Ist Rechteck als Messfläche ausgewählt, wird für den Vorschlag die Messfläche in Rund umgerechnet, und der Vorschlag gilt dann näherungsweise.



Bei Messrohren TADi.., die mit Wertepaaren kalibriert sind, ist immer der Profilmfaktor PF = 1,000 einzustellen!

5.3.13.3 Druck

Betriebsdruck in hPa als Absolutdruck zur Nullpunkt-Korrektur.

5.3.13.4 Dämpfung

Die hier eingestellte Dämpfung wirkt auf die Messwertanzeige, wenn als Sensor in den Einstellungen Messanzeige (5.3.19.1) TA ausgewählt wurde.

Dämpfung/s: Eingabe der Dämpfungszeit von 01 bis 99 Sekunden

Beispiel 10 Sekunden: es wird nach jeder Sekunde der arithmetische Mittelwert aus den letzten 10 Sekunden angezeigt.

5.3.14 TA-Normbedingungen

Menü -> Einstellungen -> Sensor -> TA-Eingang -> Normbedingungen

Für Höntzsch sind die Norm-Bedingungen +21 °C (70 °F) und 1014 hPa (14,7 psia). Über die nachfolgenden Parameter Normtemperatur und Normdruck kann jede beliebige Normbasis eingestellt werden.

5.3.14.1 Normtemperatur

Eingabewert in °C

5.3.14.2 Normdruck

Eingabewert in hPa

5.3.14.3 Normdichte

Eingabewert in kg/m³ zur eingestellten Normbasis für die Berechnung des Massenstroms.

5.3.15 TA-Wertepaare

Menü -> Einstellungen -> Sensor -> TA-Eingang -> Wertepaare

Wurden in (5.3.12.1) Typ des Thermischen Messwertaufnehmers Wertepaare ausgewählt, so werden für die Messwertbestimmung die hier gespeicherten Wertepaare als Kalibrierkurve verwendet.

Auswahl: **Konfiguration** = Eingabe der **Anzahl** der Wertepaare (minimal 2, maximal 30) für die Verarbeitung und für die Anzeige bei der Eingabe

Wertepaare = Anzeigen, und Ändern der Wertepaare.

Ein Wertepaar besteht immer aus einem Geschwindigkeitswert in m/s und einem Frequenzwert in Hz.

Bedingung ist: die Wertepaare müssen stetig ansteigend sein, d.h der nächste Geschwindigkeitswert und Frequenzwert muss immer größer sein als der Vorhergehende.

Beispiel für Anzahl = 03

01:000.50m/s, 06000Hz

02:010.00m/s, 08350Hz

03:040.00m/s, 12770Hz



Ist der Frequenz-Messwert größer als im letzten Wertepaar, so wird der Geschwindigkeitswert berechnet. Das bedeutet aber, die Messunsicherheit steigt an, da dieser Wert dann außerhalb des kalibrierten Bereichs liegt.

Hinweis: Für die Umschaltung unterschiedlicher Kalibriergase mit einem Thermischen Messwertaufnehmer kann jede Wertepaarkalibrierung für das entsprechende Kalibriergas in einem eigenen Geräteprofil abgespeichert werden (siehe Profile 5.3.25)



Das Rücksetzen auf die Werkseinstellungen (siehe 5.3.22) hat keinen Einfluss auf die abgespeicherten Profile. Veränderung der Wertepaare für die verschiedenen Kalibriergase können nur über die Dokumentation im Technischen Blatt und in den Kalibrierscheinen wieder rekonstruiert werden.

Einstellungen für den Pt100 Eingang zur Temperaturmessung:

5.3.16 PT100-Einheit

Menü -> Einstellungen -> Sensor -> PT100-Eingang -> Einheit

Der hier einzustellende Parameter Einheit wirkt auf die Messwertanzeige

Auswahl: °C = Anzeige der **Temperatur** in °C

°F = Anzeige der **Temperatur** in °F

Einstellungen für die Analogeingänge:

5.3.17 Analogeingang

Menü -> Einstellungen -> Sensor -> Analogeingang

Eingang: Auswahl: **4-20mA** = **Stromeingang** 4-20 mA wird ausgewählt
0-10V = **Spannungseingang** 0-10 V wird ausgewählt

Bezeichnung: für jeden der beiden Eingänge kann eine bis zu 13-stellige Bezeichnung des Messwertaufnehmers eingegeben werden.
Beispiel: Drucksensor

Entsprechung: für jeden der beiden Eingänge kann eine Anzeige-Entsprechung definiert werden. Hierfür wird jeweils der gewünschte Anfangswert bei 4 mA bzw. 0 V und der gewünschte Endwert bei 20 mA bzw. 10 V eingegeben.
Beispiel: 4 ... 20 mA -> 900 ... 1600 hPa

Einheit: für jeden der beiden Eingänge kann eine bis zu 5-stellige Einheit für die Messwertanzeige eingegeben werden.
Beispiel: hPa
(die nicht benutzten Stellen werden mit "*" gekennzeichnet und werden in der Anzeige und im Datenlogger nicht dargestellt)

Einstellungen für den Mengenzähler:

5.3.18 Mengenzähler

Menü -> Einstellungen -> Mengenzähler

Einstellungen für den Mengenzähler

5.3.18.1 Reset Mengenzähler

Setzt den Mengenzähler zurück auf 0

5.3.18.2 Anzahl Dezimalstellen

Legt die Anzahl Dezimalstellen (0, 1 oder 2) für die Messanzeige fest

Einstellungen der Messanzeige:

5.3.19 Messanzeige

Menü -> Einstellungen -> Messanzeige

Einstellungen für die Messwertanzeige. Festlegung der Anzahl der gleichzeitig angezeigten Messwerte / Messkanäle und der Zuordnung der Messwerte zu den 3 Messkanälen

5.3.19.1 Sensor

Auswahl: **Sensor** = Auswahl des Strömungs-Messwertaufnehmers
FA = **Flügelradmesswertaufnehmer FA**
VA = **Vortex-Messwertaufnehmer VA**
TA = **Thermischer Messwertaufnehmer TA**
Es darf immer nur der ausgewählte Strömungssensor angeschlossen werden!

5.3.19.2 Zeilen

Die Zeilenanzahl legt fest, in wie vielen Messkanälen gleichzeitig (1, 2 oder 3) die Messwerte nach dem Einschalten des Geräts angezeigt werden.

5.3.19.3 Zeile 1

Auswahl, welcher Messwert Messkanal 1 zugeordnet und als Zeile 1 angezeigt wird.

Auswahl:	Datum	= Anzeige des aktuellen Datums
	Uhrzeit	= Anzeige der aktuellen Uhrzeit
	Einheit	= Einheit des gewählten Strömungsmesswertaufnehmers (siehe 5.3.19.6 und 5.3.19.7)
	PT100 Eingang	= Anzeige des Temperaturmesswertaufnehmers Pt100
	20mA Eingang	= Anzeige des Analogeingangs 4-20 mA
	10V Eingang	= Anzeige des Analogeingangs 0-10 V
	TAT Eingang	= Anzeige der Temperaturmessung des Thermischen Messwertaufnehmers TA (nur relevant, wenn als Strömungsmesswertaufnehmer der Thermische Messwertaufnehmer TA unter 5.3.19.1 gewählt wurde)
	Mengenzähler	= Anzeige des Mengenzählers (siehe 5.3.18)

5.3.19.4 Zeile 2

Auswahl, welcher Messwert Messkanal 2 zugeordnet wird und als Zeile 2 angezeigt wird.

Auswahl: (siehe 5.3.19.3)

5.3.19.5 Zeile 3

Auswahl, welcher Messwert Messkanal 3 zugeordnet wird und als Zeile 3 angezeigt wird.

Auswahl: (siehe 5.3.19.3)

5.3.19.6 Einheiten für FA- und VA-Sensor

Auswahl der Einheit für die Messwertanzeige und für den Datenlogger

Auswahl:	m/s	= Strömungsgeschwindigkeit in Meter / Sekunde
	ft/min	= Strömungsgeschwindigkeit in feet / minute
	m³/h	= Volumenstrom in m ³ / Stunde berechnet aus Strömungsgeschwindigkeit und Messquerschnitt aus Eingabe (FA: 5.3.2.2, VA: 5.3.8.1) Querschnitt
	l/s	= Volumenstrom in Liter / Sekunde berechnet aus Strömungsgeschwindigkeit und Messquerschnitt aus Eingabe (FA: 5.3.2.2, VA: 5.3.8.1) Querschnitt
	l/min	= Volumenstrom in Liter / Minute berechnet aus Strömungsgeschwindigkeit und Messquerschnitt aus Eingabe (FA: 5.3.2.2, VA: 5.3.8.1) Querschnitt
	cfm	= Volumenstrom in cubic feet / minute berechnet aus Strömungsgeschwindigkeit und Messquerschnitt aus Eingabe (FA: 5.3.2.2, VA: 5.3.8.1) Querschnitt
	kg/h	= Massenstrom in kg / Stunde berechnet aus Strömungsgeschwindigkeit und Messquerschnitt aus Eingabe (FA: 5.3.2.2, VA: 5.3.8.1) Querschnitt, den Betriebsbedingungen (FA: 5.3.4, VA: 5.3.9), den Normbedingungen (FA: 5.3.5, VA: 5.3.10) und der eingegebenen Normdichte.
	N-m³/h	= Norm-Volumenstrom in Norm-m ³ / Stunde berechnet aus Strömungsgeschwindigkeit und Messquerschnitt aus Eingabe (FA: 5.3.2.2, VA: 5.3.8.1) Querschnitt, den Betriebsbedingungen (FA: 5.3.4, VA: 5.3.9) und den Normbedingungen (FA: 5.3.5, VA: 5.3.10).
	N-l/min	= Norm-Volumenstrom in Norm-Liter / Minute berechnet aus Strömungsgeschwindigkeit und Messquerschnitt aus Eingabe (FA: 5.3.2.2, VA: 5.3.8.1) Querschnitt, den Betriebsbedingungen (FA: 5.3.4, VA: 5.3.9) und den Normbedingungen (FA: 5.3.5, VA: 5.3.10).

5.3.19.7 Einheiten für TA-Sensor

Auswahl der Einheit für die Messwertanzeige und für den Datenlogger

Auswahl:	N-m/s	= Norm-Strömungsgeschwindigkeit in Meter / Sekunde
	N-ft/min	= Norm-Strömungsgeschwindigkeit in feet / minute
	N-m³/h	= Norm-Volumenstrom in m ³ / Stunde berechnet aus Strömungsgeschwindigkeit, dem Messquerschnitt aus Eingabe (5.3.13.1) Querschnitt und den Normbedingungen (5.3.14)
	N-l/s	= Norm-Volumenstrom in Liter / Sekunde berechnet aus Strömungsgeschwindigkeit, dem Messquerschnitt aus Eingabe (5.3.13.1) Querschnitt und den Normbedingungen (5.3.14)
	N-l/min	= Norm-Volumenstrom in Liter / Minute berechnet aus Strömungsgeschwindigkeit, dem Messquerschnitt aus Eingabe (5.3.13.1) Querschnitt und den Normbedingungen (5.3.14)
	N-cfm	= Norm-Volumenstrom in cubic feet / minute berechnet aus Strömungsgeschwindigkeit, dem Messquerschnitt aus Eingabe (5.3.13.1) Querschnitt und den Normbedingungen (5.3.14)
	kg/h	= Massestrom in kg / Stunde berechnet aus Strömungsgeschwindigkeit, dem Messquerschnitt aus Eingabe (5.3.13.1) Querschnitt, den Normbedingungen (5.3.14) und der eingegebenen Normdichte (5.3.14.3)

Einstellungen für die Langzeitmessung:

5.3.20 Langzeitmessung

Menü -> Einstellungen -> Langzeitmessung

Einstellungen für die Langzeitmessung

Hinweis: Die Funktion der Langzeitmessung ist in der grafischen Ansicht der Messwertanzeige nicht verfügbar

5.3.20.1 Modus

Einstellung des Messmodus für die Langzeitmessung

Auswahl:	Start/Stopp Start	= Start/Stopp Modus für die Langzeitmessung = Start-Modus für die Langzeitmessung eingegeben werden muss zusätzlich: Messintervall/s = Länge der Messung in Sekunden
	Auto	= Automatik-Modus für die Langzeitmessung eingegeben werden muss zusätzlich: Messintervall/s = Länge der Messung in Sekunden Anz. Messwerte = Anzahl der Messwerte der Langzeitmessung
	Einzelmessungen	= Einzelmessungen-Modus mit Mittelwertbildung über die einzel gespeicherten Werte

Beschreibung der Langzeitmessung bei Auswahl der diversen Messmodi:

LM Start/Stopp-Modus ist eingestellt:

- wird **f2** LM-START betätigt, startet die Langzeitmessung, das Display zeigt den Momentanwert, im Statusbereich oben rechts wird die Messzeit in Sekunden (z.B. S00010) laufend angezeigt.
- wird **f2** LM-STOP betätigt, stoppt die Langzeitmessung, das Display wird eingefroren und zeigt den Mittelwert über die im Statusbereich oben rechts angezeigte Messzeit in Sekunden (z.B. S00030).

3. wird **f2** LM-OK betätigt, wird die Anzeige des Mittelwerts beendet, das Display zeigt wieder den Momentanwert und ist bereit für eine neue Messung. Start einer neuen Messung wie unter 1.

LM Start-Modus ist eingestellt:

1. wird **f2** LM-START betätigt, startet die Langzeitmessung, das Display zeigt den Momentanwert, im Statusbereich oben rechts wird die Messzeit in Sekunden laufend angezeigt (z.B. S00010). Der Balken über den Funktionstastenbeschreibungen zeigt den Ablauf der Messzeit in Bezug zum eingestellten Messintervall.

2. wird **f2** LM-STOP betätigt bevor das eingestellte Messintervall erreicht ist, stoppt die Langzeitmessung, das Display wird eingefroren und zeigt den Mittelwert über die im Statusbereich oben rechts angezeigte Messzeit in Sekunden (z.B. S00020).
Ohne Betätigung von LM-STOP läuft die Messzeit bis zum eingestellten Messintervall, dann wird die Langzeitmessung gestoppt, das Display wird eingefroren und zeigt den Mittelwert über die im Statusbereich oben rechts angezeigte Messzeit in Sekunden (z.B. S00030).

3. wird **f2** LM-OK betätigt, wird die Anzeige des Mittelwerts beendet, das Display zeigt wieder den Momentanwert und ist bereit für eine neue Messung. Start einer neuen Messung wie unter 1.

LM Automatik-Modus ist eingestellt:

1. wird **f2** LM-START betätigt, startet die Langzeitmessung, im 1. Messintervall zeigt das Display den Momentanwert, im Statusbereich oben rechts wird die Messzeit in Sekunden laufend angezeigt (z.B. S00010), darunter wird die Anzahl der Messwerte (R00001) angezeigt. Der Balken über den Funktionstastenbeschreibungen zeigt den Ablauf der Messzeit in Bezug zum eingestellten Messintervall. Standardmäßig werden die im Display angezeigten Messwerte nach jedem Messintervall eingefroren. Ist die Länge des Messintervalls 10 Sekunden oder mehr, kann mit **f3** CURR die Anzeige auf Momentanwerte umgeschaltet werden. Erneutes Betätigen von **f3** AVG zeigt wieder die eingefrorenen Mittelwerte des letzten Messintervalls an.

2. wird **f2** LM-AUTO betätigt bevor die eingestellte Anzahl der Durchgänge der Langzeitmessung erreicht ist, wird die Langzeitmessung abgebrochen und wartet wieder auf Eingabe wie unter 1. Ohne Betätigung von LM-AUTO läuft die Messzeit bis zum Ende der eingestellten Anzahl der Messintervalle, dann wird die Langzeitmessung gestoppt, das Display wird eingefroren und zeigt den letzten Mittelwert über die im Statusbereich oben rechts angezeigte Messzeit in Sekunden, darunter die Anzahl der aufgenommenen Messwerte des Messintervalls.

3. wird **f2** LM-OK betätigt, wird die Anzeige des Mittelwerts beendet, das Display zeigt wieder den Momentanwert und ist bereit für eine neue Messung. Start einer neuen Messung wie unter 1.



Ist der Datenlogger eingeschaltet (siehe 5.3.23.1), so werden in den 3 oben beschriebenen Messmodi nach jedem Ablauf eines Messintervalls die angezeigten Mittelwerte im Datenlogger mit Zeitstempel gespeichert.

LM Einzelmessungen-Modus ist eingestellt:

1. bei jeder Betätigung von **f2** LOG + wird der im Display angezeigte Momentanwert als Einzelmesswert zwischengespeichert, im Statusbereich oben rechts wird die Anzahl der zwischengespeicherten Werte (z.B. +00010) angezeigt.

2. bei Betätigung von **f3** LOG - wird der zuletzt aufgenommene Einzelmesswert entfernt, im Statusbereich oben rechts wird die Anzahl der zwischengespeicherten Werte (z.B. +00010) um eins verringert. Es können maximal die letzten 10 Einzelmesswerte verworfen werden.
3. bei der Betätigung von **f1** AVG wird der Mittelwert der zwischengespeicherten Einzelmesswerte ausgerechnet und im eingefrorenen Display angezeigt, im Statusbereich oben rechts wird die Anzahl der Einzelmesswerte, die zur Mittelwertbildung benutzt wurden, angezeigt.
4. bei der Betätigung von **f2** LOG OK wird die Anzeige des Mittelwerts beendet, das Display zeigt wieder den Momentanwert und ist bereit für eine neue Messung. Start einer neuen Messung wie unter 1.



Ist der Datenlogger eingeschaltet (siehe 5.3.23.1), so wird bei der Betätigung von **f1** AVG der Mittelwert im Datenlogger mit Zeitstempel gespeichert.

Einstellungen für das Gerät:

5.3.21 Geräteeinstellungen

Menü -> Einstellungen -> Gerät

Die hier einzustellenden Parameter wirken auf das Messgerät flowtherm Ex

- Auswahl:
- Datum** = Einstellung des **aktuellen Datums**
 - Uhrzeit** = Einstellung der **aktuellen Uhrzeit**
Bei einem Batteriewechsel wird das Datum und die Uhrzeit für eine gewisse Zeit beibehalten.
 - Sprache** = Auswahl der Dialogsprache **Deutsch, Englisch, Französisch** oder **Japanisch**
 - 12 V Ausgang** = An- und Ausschalten des 12 V-Ausgangs zur Versorgung von anschließbaren Sensoren am 12-poligen Anschlussstecker.

Werkseinstellungen:

5.3.22 Werkseinstellungen

Menü -> Einstellungen -> Werkseinstellungen

Das Messgerät flowtherm Ex wird auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt, alle Einstellungen gehen dabei verloren, wenn sie nicht vorher in einem eigenen Profil abgespeichert wurden (siehe 5.3.25)

Die Werkseinstellungen sind auf die in den Lieferpapieren dokumentierten Werte voreingestellt, wenn in den Lieferpapieren eine spezielle Messaufgabe definiert ist, sind diese Werte dabei kundenspezifisch bzw. anwendungsspezifisch berücksichtigt.

Vor der Rücksetzung auf Werkseinstellungen kommt noch einmal die Sicherheitsabfrage:

Werkseinstellung wiederherstellen?

die mit **ok** bestätigt werden muss. Abbruch mit  oder **f1** MESS.



Vor Rücksetzung auf Werkseinstellungen die aktuellen Einstellungen in einem Profil sichern (siehe 5.3.25), da sie sonst verloren gehen.

Das Rücksetzen auf die Werkseinstellungen hat keinen Einfluss auf die abgespeicherten Profile.

Datenlogger:

5.3.23 Datenlogger

Menü -> Datenlogger oder  LOGGER

Der Datenlogger dient zum Speichern von Messwerten, die in den verschiedenen Messmodi der Langzeitmessung oder Einzelmessungen (siehe 5.3.20.1) erzeugt wurden. Der Datenlogger Inhalt kann am Gerät angesehen werden oder über die USB-Schnittstelle auf einen Windows-PC mit Hilfe des optionalen Programms HLOG II übertragen, gespeichert und weiter verarbeitet werden.

Im Datenlogger abgespeichert werden die Messwerte, die unter (5.3.19) Messanzeige definiert wurden für Zeile 1...3. Nicht separat geloggt werden Datum und Uhrzeit, wenn diese für die Messanzeige ausgewählt wurden.

Hinweis: Damit kann man die mögliche Anzahl der Datensätze, die geloggt werden sollen, erhöhen, da die Datensatzlänge dadurch verkürzt wird. Der Zeitstempel für geloggte Messwerte wird dadurch nicht beeinflusst.

5.3.23.1 An- / Ausschalten

Auswahl: **Datenlogger** = **An** oder **Aus**

Datenlogger an- oder ausschalten

Bei angeschaltetem Datenlogger werden die Daten der Langzeitmessung (siehe 5.3.20) im Datenlogger gespeichert

Aus der Messwertanzeige kann der Datenlogger auch mit  LOGGER (über Auswahl: Einstellungen -> Datenlogger) angeschaltet werden

bzw. mit  LOGGER-OFF ausgeschaltet werden.

5.3.23.2 Ansehen

Der Datenloggerinhalt wird im Display angezeigt:

Mit  zum nächsten Datensatz

Mit  zurück ins Menü

Mit  oder  MESS zurück zur Messwertanzeige

5.3.23.3 Einstellungen

Einstellungen für den Datenlogger:

Bezeichnung = Frei einstellbare **Messstellenkennzeichnung** mit max 8 Zeichen für alle danach gespeicherten Datenloggerwerte bis zur Neueingabe einer Messstellenkennzeichnung.

5.3.23.4 Löschen

Löschen des Datenlogger Inhalts:

Vor dem Löschen des Datenloggers kommt noch einmal die Sicherheitsabfrage:

Datenlogger löschen? die mit  bestätigt werden muss. Abbruch mit  oder  MESS.

Danach sind alle gespeicherten Werte des Datenloggers gelöscht.



Vor dem Löschen des Datenloggers sollte der Datenlogger Inhalt über die USB-Schnittstelle an einen Windows-PC mit Hilfe der optionalen Software HLOG II übertragen und gespeichert werden, da sie sonst verloren gehen.

Gerätestatus:

5.3.24 Gerätestatus

Menü -> Status

Anzeige des Gerätestatus:

Hardware	= Hardware-Version des Geräts
Software	= Software-Version des Geräts
Serien-Nr.	= Seriennummer des Geräts
Freier Speicher	= Anzeige des freien Speichers für den Datenlogger in %
Batterie	= Anzeige der Batteriekapazität in % Bei Versorgung über den USB-Anschluss wird "0" angezeigt.
Profil	= Zuletzt geladenes Profil (siehe 5.3.25)
TA-Version	= Version des TA-Moduls

Geräteprofile:

5.3.25 Profile

Menü -> Profile

In den Profilen können die gesamten Parametereingaben des Geräts unter einem frei definierbaren Namen mit bis zu 8 Zeichen gespeichert werden, und danach auch wieder geladen werden.

Es können zum Beispiel die ganzen Parametereingaben für einen bestimmten Messwertaufnehmer in einem Profil gespeichert werden, oder aber auch die gesamten Parametereingaben zu einer bestimmten Messstelle.

Es ist die Speicherung von bis zu 100 unterschiedlichen Profilen möglich. Noch leere Profilspeicherstellen werden durch * hinter dem Profilnamen gekennzeichnet. Profile können nicht gelöscht, aber überschrieben werden.



Das Rücksetzen auf die Werkseinstellungen (siehe 5.3.22) hat keinen Einfluss auf die abgespeicherten Profile.

Auswahl:	Laden	= Laden eines gespeicherten Profils durch Auswahl aus der Liste
	Speichern	= Speichern der aktuellen Parametereinstellungen des Geräts in einem Profil durch Auswahl aus der Liste in eine leere Profilspeicherstelle und Eingabe eines neuen Namens oder in eine schon belegte Profilspeicherstelle durch Überschreiben und Änderung oder Beibehaltung des Namens

Tasten:

5.3.26 Taste F2 LM-Start

 Funktionstaste für Bedienung bei Langzeitmessung (siehe 5.3.20)

Hinweis: Die Funktion der Langzeitmessung ist in der grafischen Ansicht der Messwertanzeige nicht verfügbar.

5.3.27 Taste F4 Gerät aus / Off

 Funktionstaste zum Ausschalten des Geräts, außer während der Langzeitmessung in allen Menüs aktiv.

6 PC-Verbindung

Die USB-Schnittstelle des flowtherm Ex kann verwendet werden, um eine Verbindung zu einem PC herzustellen. Mithilfe der Höntzsch Software HLOG II (ab Version 1.7) kann das flowtherm Ex konfiguriert und der Datenlogger des Handgeräts ausgelesen werden.

7 Beseitigung von Störungen

Störung	Ursache	Störungsbehebung
Gerät lässt sich nicht einschalten	Batterien leer	Neue Batterien einsetzen
	Elektronik defekt	Rücksendung ins Werk
Keine Messwertanzeige kein Messwert	Sensor verunreinigt	Sensor gemäß Reinigungs-Anleitung des Sensors säubern.
	Profilfaktor 0,000 eingestellt	Profilfaktor auf zur Nennweite und Sensortyp gehörenden Wert einstellen.
	Die Einstellung des Geräts (5.3.19.1) entspricht nicht dem angeschlossenen Strömungssensor	Einstellung des Geräts (5.3.19.1) an den angeschlossenen Strömungssensor anpassen oder zur Einstellung passenden Sensor anschließen.
Messwert zu klein	Sensortyp oder Kalibrierkennzahl falsch eingestellt	Vergleich und Korrektur der Einstellungen nach den Angaben im Technischen Blatt
	Sensor verunreinigt	Sensor gemäß Reinigungs-Anleitung des Sensors säubern.
	Profilfaktor zu klein eingestellt	Profilfaktor auf zur Nennweite und Sensortyp gehörenden Wert einstellen.
	Ein-/Auslaufstrecke zu kurz	Sensorposition ändern, Strömungsverhältnisse durch Strömungsgleichrichter verbessern.
	Drallbehaftete Strömung	Sensorposition in Strömungsrichtung verlegen, Strömungsgleichrichter vorsehen.
	Bei Vortex VA-Sensoren: verringerte akustische Kopplung in den Sensorelementen als Folge von starker Vibration oder Schlag	Sensor zur Funktionsprüfung ins Werk senden.
Messwert zu groß	Sensortyp oder Kalibrierkennzahl falsch eingestellt	Vergleich und Korrektur der Einstellungen nach den Angaben im Technischen Blatt
	Profilfaktor zu groß eingestellt	Set profile factor to the corresponding value of nominal diameter and sensor type
	EMV-Problem	Siehe Hinweise zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) in den Sensorunterlagen

8 Ersatzteile

- Batteriefachdeckel
- Anschlussbuchsenabdeckung
- Anschlussstecker 12-polig
- DURACELL Simply MN1500 AA LR6 1,5V
1 Pack (4 Stk.), Artikel-Nr. A000/007

9 Betriebsanleitung Kategorie 2G Handgerät flowtherm Ex

Bei Nichtbeachtung der Betriebsanleitung kann es zu einer Explosion der Anlage kommen.

9.1 Betriebsmittel

Handgerät flowtherm Ex zum Anschluss von Flügelradströmungssensoren FA in der Bauform als Sonde und als Messrohr, Vortex-Strömungssensoren VA in der Bauform als Sonde VA40 oder Messrohr VA Di, Thermische Strömungssensoren TA in der Bauform als Sonde TA10 oder Messrohr TADi, sowie von Temperatursensoren Pt100. Des Weiteren verfügt das Handgerät über einen 4 ... 20 mA und 0 ... 10 V Analogeingang zum Anschluss geeigneter, weiterer, auch herstellerunabhängiger Sensoren.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Handgerät flowtherm Ex mit oben genannten Sensoren in Ex-Ausführung Kategorie 2G dient zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit, des Volumenstroms und der Temperatur von Gasen, mit dafür spezifizierten Flügelradströmungssensoren FA und Pt100 Sensoren auch für Flüssigkeiten. Sie sind zum Einsatz in Bereichen bestimmt, in denen Kategorie 2G Betriebsmittel erforderlich sind.

Betriebsmäßig sind die maximal zulässigen Werte von Strom, Spannung, Leistung und die inneren und äußeren Induktivitäten und Kapazitäten begrenzt. Des Weiteren sind die maximal zulässigen Oberflächen- und Bauteiletemperaturen begrenzt.

Nicht eingesetzt werden darf das Handgerät flowtherm Ex mit zugehörigen Sensoren

- in Bereichen, in denen Kategorie 1 G oder 1/2 G Betriebsmittel erforderlich sind und
- in Bereichen in denen Kategorie 1 D-, Kategorie 2 D- oder Kategorie 3 D-Betriebsmittel erforderlich sind



9.2 Sicherheitshinweise

9.2.1 Allgemein

Es bestehen Gefahren:

- bei Veränderungen im Gerät durch den Kunden
- bei Betrieb des Geräts außerhalb der für dieses Gerät spezifizierten Betriebsbedingungen
- bei Betrieb der Sensoren außerhalb der für diese Sensoren spezifizierten Betriebsbedingungen
- bei nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch des Gerätes

Gefahr bei Einbau der Sensoren in druckbeaufschlagten Rohrleitungen:

- Sensoren für den Einsatz in druckbeaufschlagten Rohrleitungen dürfen nur in drucklosem Zustand ein- oder ausgebaut werden. Nichtbeachtung kann schwerere körperliche Verletzungen zu Folge haben.
- Bei Ein- oder Ausbau unter Druck müssen entsprechende Schutzeinrichtungen verwendet werden, z.B. Kugelhahn und Sondenführungsteile mit Kettensicherung oder Spindelsondenführungsteile.

Der Mediumsbehälter für die Messgase ist so zu isolieren, dass sichergestellt ist, dass das Elektronikgehäuse des Betriebsmittels keine höhere Temperatur als die zuvor genannte maximale Umgebungstemperatur annimmt; dabei ist auch Strahlungs- und Konvektionswärme zu berücksichtigen.

9.2.2 Betrieb im explosionsgefährdeten Bereich

Gefahr bei Einsatz des Geräts in explosionsfähiger Atmosphäre:

- Das Gerät mit seinen Sensoren darf nur in Bereichen eingesetzt werden, die für Betriebsmittel der Kategorie 2 G (Zone 1) spezifiziert sind.
- Wenn Sensoren benutzt werden, die eine Kennzeichnung Kategorie 1/2 G, oder 1 G haben, dürfen diese bei Anschluss an das Gerät auch nur in Bereichen der Kategorie 2 G eingesetzt werden! (Siehe entsprechendes Kapitel in der Betriebsanleitung der jeweiligen Sensoren und der Konformitätserklärung)

- Bei der Verwendung von Verlängerungskabeln dürfen ausschließlich die entsprechenden Produkte der Fa. Höntzsch Verwendung finden. Dabei ist darauf zu achten, dass diese fest verschraubt sind und dass diese ausschließlich außerhalb des Ex-Bereiches verbunden und getrennt werden dürfen.
- Der Betrieb mit Akkus sowie die Verwendung von nicht zugelassenen Batterietypen sind unzulässig.
- Ein Batteriewechsel in explosionsgefährdeter Umgebung ist unzulässig.
- Vor Beginn der Messung in explosiver Umgebung muss überprüft werden, ob der Batteriedeckel ordnungsgemäß verschraubt ist. Es muss gewährleistet sein, dass die Batterien sicher befestigt sind.
- Das Gerät darf nur mit fest verschraubtem Batteriedeckel betrieben werden.
- In explosionsgefährdeter Atmosphäre dürfen keine Stecker gesteckt oder entfernt werden. Dies gilt auch für die angeschlossenen Sensoren. Diese müssen beim Betrieb mechanisch sicher verschraubt sein.
- Die Verwendung der USB-Schnittstelle im explosionsgefährdeten Bereich ist unzulässig und die vorgesehene USB-Schutzkappe muss aufgesetzt werden.
- Die Verwendung der USB-Schnittstelle als Energieversorgung im explosionsgefährdeten Bereich ist unzulässig.
- Wenn mit starken Temperaturschwankungen zu rechnen ist, sollte das Gerät mindestens eine Stunde vor Betrieb in der Temperatur angeglichen werden, um mögliche Kondensationsprobleme auszuschließen. Insbesondere die Batteriekontakte sind auf Kondensat bzw. Korrosion oder ausgelaufenes Elektrolyt zu überprüfen.
- Beim Betrieb des Geräts in explosionsgefährdeter Atmosphäre sind mechanische Stöße zu vermeiden
- Beschädigte Geräte dürfen nicht mehr verwendet werden. Dies gilt auch für Beschädigungen an den Abdeckungen (USB-Schutzkappe / Schraubverbindungen).

Die Betriebsmittel flowtherm Ex und die angeschlossenen Sensoren in Ex-Ausführung dürfen nur in Bereichen mit einer Umgebungstemperatur zwischen -10 °C und $+50\text{ °C}$ eingesetzt werden. Siehe hierzu die Angaben auf dem Typenschild des Handgeräts flowtherm Ex sowie der Sensoren mit den zugehörigen technischen Unterlagen.

Die unter 9.1 aufgeführten Betriebsmittel in Ex-Ausführung Kategorie 2 G dürfen nur in Bereichen eingesetzt werden, in denen die auf dem Typenschild vermerkte Temperatur für das Messmedium Gas, die Temperatur für die Umgebung und der maximal zulässige Überdruck nicht überschritten wird. In Ex-Bereichen der Kategorie 2 G darf die Instrumentierung jedoch maximal in **Medien** der Temperaturklasse T4 eingesetzt werden.

Gefahr durch elektrische Spannung:

- Netzversorgung ist im explosionsgefährdeten Bereich unzulässig.
- Die Verwendung der USB-Schnittstelle als Energieversorgung im explosionsgefährdeten Bereich ist unzulässig.
- Die Verwendung des USB-Anschlusses ist nur außerhalb des Ex-Bereiches zulässig. An die Schnittstelle dürfen nur Geräte mit einer maximalen Ausgangsspannung von $U_m = 6\text{ V}$ angeschlossen werden. Dabei ist auf den ordnungsgemäßen Anschluss des netzversorgten Gerätes (z.B. PC) an die Netzversorgung zu achten (Schutzkontakt, Erdung).
- Bei Anschluss der Eingänge des Geräts an Peripheriegeräte ist auf den bestimmungsgemäßen Gebrauch, den max. zulässigen Betriebsbereich und die max. Belastbarkeit der Versorgungsspannung des Analogeingangs ist zu achten.

Umgang mit Batterien

- Beim Batteriewechsel müssen alle Zellen gewechselt werden. Der Tausch einzelner Zellen ist unzulässig. Alle eingesetzten Batterien müssen baugleich sein (TYP: DURACELL Simply MN1500 AA, LR6). Die Einbaurichtung ist zu beachten. Eine mögliche Verpolung einzelner Zellen muss vermieden werden. (Elektrolytbildung)
- Batterien dürfen nur außerhalb des Ex-Bereichs aus dem Gerät entfernt und getauscht werden.
- Entfernen Sie Batterien aus dem Gerät, wenn das Gerät längere Zeit nicht verwendet wird, um Schäden durch auslaufende Zellen zu verhindern.
- Geräte mit ausgelaufenem Elektrolyt dürfen keinesfalls in explosionsgefährdeter Atmosphäre betrieben werden. Eine Reparatur darf nur durch den Hersteller erfolgen.
- Batterien sind Sondermüll und dürfen im Hausmüll nicht entsorgt werden.
- Batterien dürfen niemals geladen werden.

9.3 Technische Daten

Explosionsschutz: Das Gerät flowtherm Ex ist vorgesehen zum Einsatz in Gas-Explosionsgefährdeten Bereichen die EPL (**E**quipment **P**rotective **L**evel) Gb erfordern (Zone 1).
Alle Stromkreise sind eigensicher mit Zündschutzart „ib“.

Kennzeichnung: **CE0637**  **II 2G Ex ib IIC T4 Gb**

9.3.1 Elektrische Daten

Anschließbare Sensortypen an die 12-polige Schnittstelle:

- Analogeingang 0 – 10 V
- Analogeingang 4 – 20 mA

Sicherheitstechnische Einsatzbereich für den Anschluss an die 5-polige Anschlussbuchse:

TA10 (Pin 1,2,3,4,5)

$U_0 \leq 7,2 \text{ V}$, $I_0 \leq 100 \text{ mA}$, $P_0 \leq 100 \text{ mW}$, $L_{\text{ext}} \leq 100 \text{ }\mu\text{H}$, $C_{\text{ext}} \leq 10 \text{ }\mu\text{F}$

Sicherheitstechnische Einsatzbereich für den Anschluss an die 8-polige Anschlussbuchse:

VA40 (Pin 1, 2, 8)

$U_0 \leq 8,7 \text{ V}$, $I_0 \leq 35 \text{ mA}$, $P_0 \leq 224 \text{ mW}$, $L_{\text{ext}} \leq 100 \text{ }\mu\text{H}$, $C_{\text{ext}} \leq 2,9 \text{ }\mu\text{F}$

FA (47k) (Pin 1, 2)

$U_0 \leq 7,2 \text{ V}$, $I_0 \leq 2 \text{ mA}$, $P_0 \leq 3 \text{ mW}$, $L_{\text{ext}} \leq 100 \text{ }\mu\text{H}$, $C_{\text{ext}} \leq 10 \text{ }\mu\text{F}$

FAR (47k) (Pin 1, 2, 7)

$U_0 \leq 7,2 \text{ V}$, $I_0 \leq 3 \text{ mA}$, $P_0 \leq 6 \text{ mW}$, $L_{\text{ext.}} \leq 100 \text{ }\mu\text{H}$, $C_{\text{ext.}} \leq 10 \text{ }\mu\text{F}$

FA (HNV) (Pin 1, 2, 8)

$U_0 \leq 8,7 \text{ V}$, $I_0 \leq 35 \text{ mA}$, $P_0 \leq 224 \text{ mW}$, $L_{\text{ext.}} \leq 100 \text{ }\mu\text{H}$, $C_{\text{ext.}} \leq 2,9 \text{ }\mu\text{F}$

FAR (HNV-2) (Pin 1, 2, 7, 8)

$U_0 \leq 8,7 \text{ V}$, $I_0 \leq 35 \text{ mA}$, $P_0 \leq 224 \text{ mW}$, $L_{\text{ext.}} \leq 100 \text{ }\mu\text{H}$, $C_{\text{ext.}} \leq 2,9 \text{ }\mu\text{F}$

PT100 (2-Leiter, 3-Leiter, 4-Leiter Variante) (Pin 3, 4, 5, 6)

$U_0 \leq 6,51 \text{ V}$, $I_0 \leq 22 \text{ mA}$, $P_0 \leq 35 \text{ mW}$, $L_{\text{ext.}} \leq 100 \text{ }\mu\text{H}$, $C_{\text{ext.}} \leq 10 \text{ }\mu\text{F}$

Sicherheitstechnische Einsatzbereich für den Anschluss an die 12-polige Anschlussbuchse:

Analogeingang 0 – 10 V (Pin 1, 2, 5, 7, 8, 10)

$U_0 \leq 13,7 \text{ V}$, $I_0 \leq 37 \text{ mA}$, $P_0 \leq 490 \text{ mW}$, $L_{\text{ext}} \leq 100 \text{ }\mu\text{H}$, $C_{\text{ext}} \leq 0,63 \text{ }\mu\text{F}$

Analogeingang 4 – 20 mA (Pin 1, 2, 5, 6, 8, 10)

$U_0 \leq 13,7 \text{ V}$, $I_0 \leq 40 \text{ mA}$, $P_0 \leq 490 \text{ mW}$, $L_{\text{ext}} \leq 100 \text{ }\mu\text{H}$, $C_{\text{ext}} \leq 0,38 \text{ }\mu\text{F}$

Analogeingang I²C-Bus (Pin 1, 2, 5, 8, 10, 11, 12)

$U_0 \leq 13,7 \text{ V}$, $I_0 \leq 67 \text{ mA}$, $P_0 \leq 590 \text{ mW}$, $L_{\text{ext.}} \leq 100 \text{ }\mu\text{H}$, $C_{\text{ext.}} \leq 0,68 \text{ }\mu\text{F}$



9.4 Installation

Für das Errichten der Messanlage sind die aktuell gültigen Vorschriften der europäischen Errichtungsbestimmungen, sowie die allgemeinen Regeln der Technik und diese Betriebsanleitung maßgebend.



9.5 Instandhaltung

Instandsetzungsarbeiten am Betriebsmittel dürfen nur von der Höntzsch GmbH & Co. KG ausgeführt werden.

10 Konformitätserklärung, Einbauerklärung

Wir, die Höntzsch GmbH & Co. KG
Gottlieb-Daimler-Str. 37
D-71334 Waiblingen

erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt

Handmessgerät
flowtherm Ex

mit der EG-Baumusterprüfbescheinigung **BVS 16 ATEX E 010**

auf das sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Normen oder normativen Dokumenten übereinstimmt:

Bestimmung der Richtlinie	Nummer sowie Ausgabedatum der Normen
2014/34/EU: Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen	EN 60079-0 : 2018 EN 60079-11:2012
2014/30/EU: Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61000-6-4: 2007 + A1: 2011 EN 61000-6-2: 2006 + Ber1: 2011
2011/65/EU: Gefährliche Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten	

Eine oder mehrere der in der EG-Baumusterprüfbescheinigung genannten Normen wurden durch neue Ausgaben ersetzt. Wir erklären auch die Übereinstimmung mit den neuen Normenausgaben.



Waiblingen, 25.06.2021

Jürgen Lempp / Geschäftsführer

Höntzsch GmbH & Co. KG
Gottlieb-Daimler-Straße 37
D-71334 Waiblingen
Tel: +49 7151 / 17 16-0
E-Mail: info@hoentzsch.com
Internet: www.hoentzsch.com

Änderungen vorbehalten