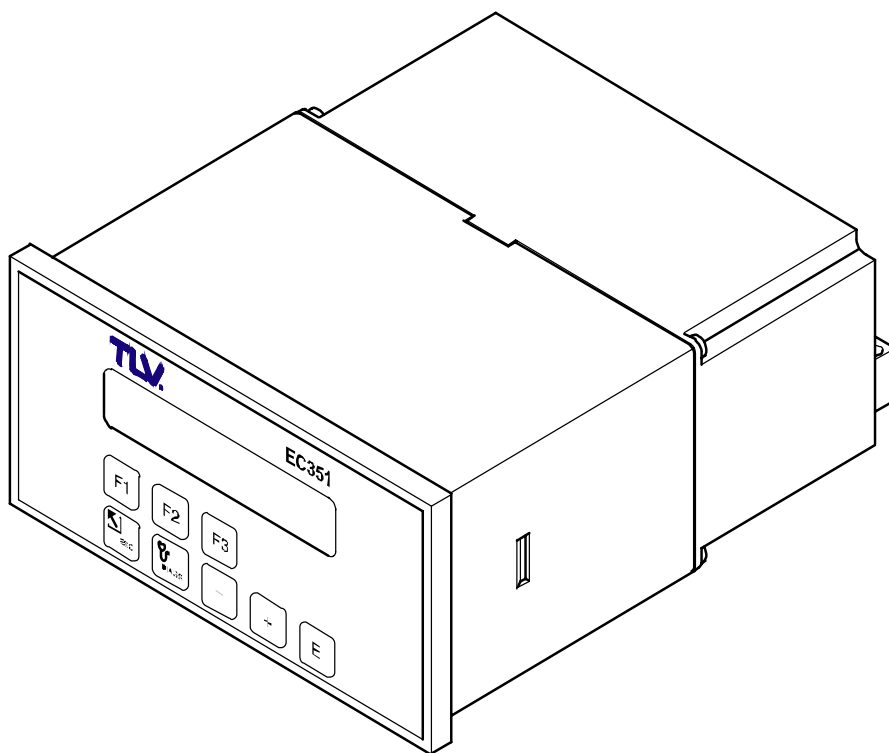




TLV. CO., LTD.
Kakogawa, Japan
is approved by LRQA LTD. to ISO 9001/14001

TLV®

Einbau-und Betriebsanleitung



Durchflussrechner **EC351**

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise	2
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	2
1.2	Kennzeichnung von Gefahren und Hinweisen	2
1.3	Montage-, Inbetriebnahme- und Bedienungspersonal	2
1.4	Reparaturen.....	2
1.5	Technischer Fortschritt	2
2	Systembeschreibung	3
3	Montage und Installation	5
4	Elektrischer Anschluss	6
4.1	Klemmenbelegung	6
4.2	Anschluss externer Messgeräte (Nicht-Ex-Bereich)	7
4.3	Drucker-Schnittstelle.....	9
5	Bedienübersicht	10
	Wichtige Hinweise zur Bedienung	10
5.1	Anzeige- und Bedienelemente	11
5.2	Erste Schritte zur Programmierung – “Quick Setup”	12
	Kurzprogrammier-Menü “Quick Setup”	13
5.3	Programmieren mit der TLV-Bedienmatrix	15
6	Gerätefunktionen	16
	Funktionsgruppe: MESSGROESSEN	17
	Funktionsgruppe: SUMMENZAEHLER	19
	Funktionsgruppe: SYSTEMPARAMETER	20
	Funktionsgruppe: ANZEIGE	23
	Funktionsgruppe: SYSTEM-EINHEITEN	25
	Funktionsgruppe: MESSTOFF	29
	Funktionsgruppe: DURCHFLUSSMESSER	32
	Funktionsgruppe: KOMPENSATIONSEINGANG	39
	Funktionsgruppe: IMPULSAUSGANG	41
	Funktionsgruppe: STROMAUSGANG	43
	Funktionsgruppe: RELAIS	44
	Funktionsgruppe: KOMMUNIKATION	48
	Funktionsgruppe: SERVICE & ANALYSE.....	50
7	Fehlersuche und Störungsbeseitigung	51
7.1	Fehlersuchanleitung	51
7.2	Fehlermeldungen, Fehlerbehebung.....	52
8	Durchflussgleichungen / Applikationen	57
9	Technische Daten	70
9.1	Technische Daten (Durchflussrechner)	70
9.2	Abmessungen	71
10	Garantie	72
	Programmierung auf einen Blick	73
	Service	79

1 Sicherheitshinweise

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

- EC351 ist ein Durchflussrechner, der Messsignale von Durchflussmessgeräten mit denen von Druck-, Temperatur- und Dichtesensoren verknüpft.
- Für Schäden aus unsachgemäßem oder nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch haftet der Hersteller nicht. Umbauten und Änderungen am Gerät dürfen nicht vorgenommen werden.

1.2 Kennzeichnung von Gefahren und Hinweisen

Der Durchflussrechner EC351 ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und berücksichtigt die einschlägigen Vorschriften nach EN 60950 "Safety of information technology equipment, including electrical business equipment". Wenn das Gerät unsachgemäß oder nicht bestimmungsgemäß eingesetzt wird, können jedoch Gefahren von ihm ausgehen. Achten Sie deshalb in dieser Betriebsanleitung konsequent auf Sicherheitshinweise, die mit den folgenden Piktogrammen gekennzeichnet sind:



Warnung!

Warnung!

"Warnung" deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge, die – wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden – zu ernsthaften Verletzungen von Personen, zu einem Sicherheitsrisiko oder zur Zerstörung des Geräts führen können. Beachten Sie die Arbeitsanweisungen genau und gehen Sie mit Sorgfalt vor.



Achtung!

Achtung!

"Achtung" deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge, die – wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden – zu Verletzungen von Personen oder zu fehlerhaftem Betrieb führen können. Beachten Sie die Arbeitsanweisungen genau und gehen Sie mit Sorgfalt vor.



Hinweis!

Hinweis!

"Hinweis" deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge, die – wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden – einen indirekten Einfluss auf den Betrieb haben, oder eine unvorhergesehene Geräteaktion auslösen können.

1.3 Montage-, Inbetriebnahme- und Bedienungspersonal

- Montage, elektrische Installation, Inbetriebnahme und Wartung des Gerätes dürfen nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde. Das Fachpersonal muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und deren Anweisungen befolgen.
- Das Gerät darf nur durch Personal bedient werden, das vom Anlagenbetreiber autorisiert und eingewiesen wurde. Die Anweisungen in dieser Betriebsanleitung sind zu befolgen.
- Sorgen Sie dafür, dass das Messsystem gemäß den elektrischen Anschlussplänen korrekt angeschlossen ist. Beim Öffnen des Gehäuses ist der Berührungsschutz aufgehoben (Stromschlaggefahr). Das Gehäuse darf nur von ausgebildetem Fachpersonal geöffnet werden.

1.4 Reparaturen

Legen Sie dem Gerät in jedem Fall eine Notiz mit der Beschreibung des Fehlers und der Anwendung bei, bevor Sie den Durchflussrechner zur Reparatur an TLV einsenden.

1.5 Technischer Fortschritt

Der Hersteller behält sich vor, technische Daten ohne spezielle Ankündigung dem entwicklungstechnischen Fortschritt anzupassen. Über die Aktualität und eventuelle Erweiterungen dieser Betriebsanleitung erhalten Sie bei Ihrer TLV-Vertriebsstelle Auskunft.

2 Systembeschreibung

Funktion und Einsatzbereiche

Der Durchflussrechner EC351 verknüpft Messsignale von Durchflussmessgeräten mit denen von Druck-, Temperatur- und Dichtesensoren. Mit Hilfe verschiedener Durchflussgleichungen ist der Durchflussrechner in der Lage, zahlreiche für die industrielle Mess- und Regeltechnik wichtige Größen zu berechnen:

- Masse-, Volumen-, Normvolumendurchfluss
- Wärmefluss
- Wärmedifferenzen (Energiebilanzierungen)
- Heizwert

Alle für Dampf und Wasser erforderlichen Angaben, wie Sattdampfkurve, Dichte- und Wärmekapazitätstabellen sind im Durchflussrechner fest abgespeichert. Für weitere Messstoffe, wie Luft, Erdgas und verschiedene Brennstoffe, sind Vorgabewerte gespeichert, die vom Benutzer auf die jeweiligen Prozessbedingungen angepasst werden können. Dadurch entfällt ein umständliches Suchen in Nachschlagewerken. Die gemessenen und berechneten Größen können in wählbaren Einheiten angezeigt, über verschiedene Ausgänge ausgegeben sowie in regelmäßigen Abständen oder auf Tastendruck ausgedruckt werden (siehe Tabelle auf Seite 57).

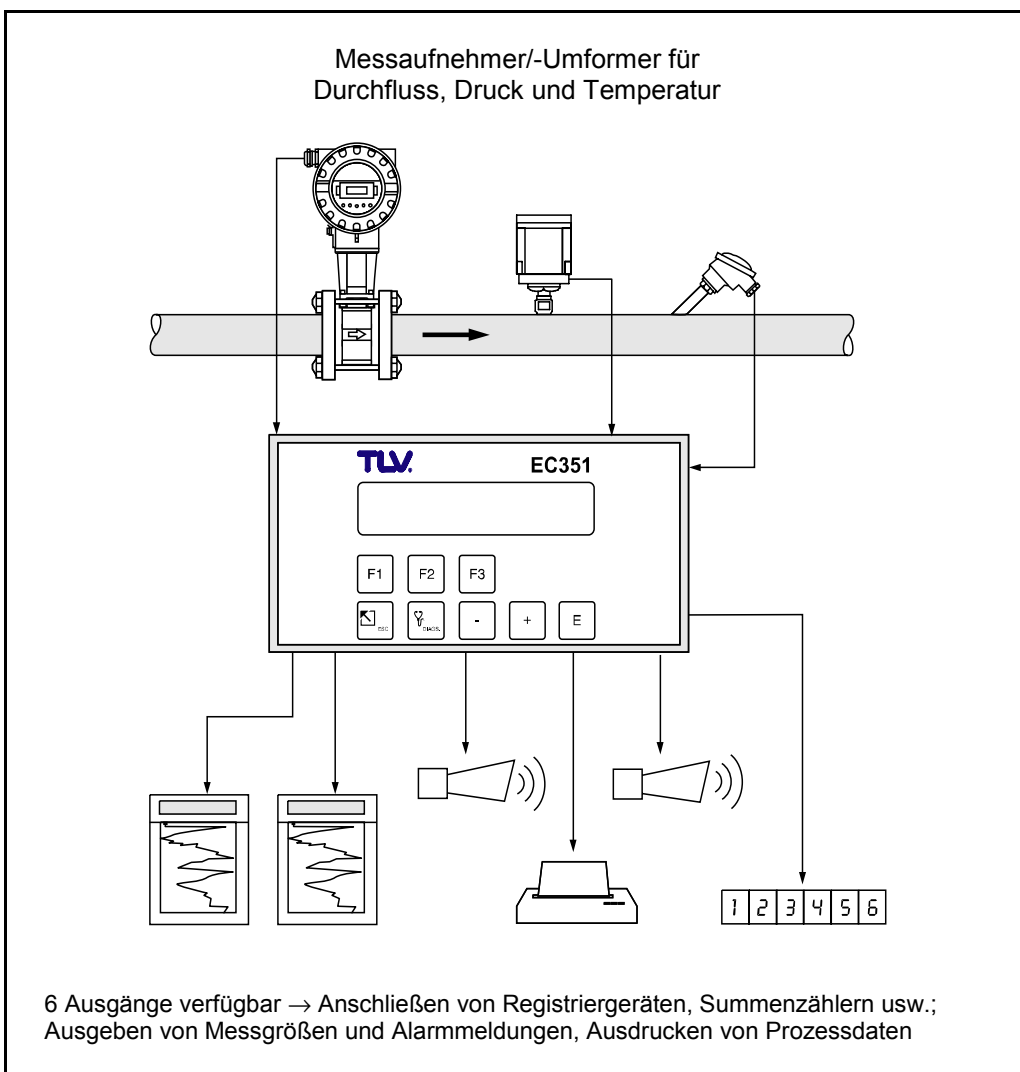


Abb. 1
Einsatzmöglichkeiten des
Durchflussrechners

Bedienung

Das Kurzprogrammier-Menü «Quick Setup» sowie drei Funktionstasten erlauben eine schnelle Erst-Inbetriebnahme des Rechners, insbesondere für Standardapplikationen. Für spezielle Anwendungen bietet der Durchflussrechner eine Vielzahl weiterer Gerätefunktionen, die der Anwender über entsprechende Bedientasten individuell einstellen und auf seine Prozessbedingungen anpassen kann (siehe Seite 10 ff.). Diese Funktionen sind in einer TLV-Bedienmatrix übersichtlich angeordnet (siehe Seite 74).

Anzeige

Der Durchflussrechner ist mit einer zweizeiligen, beleuchteten Anzeige ausgestattet. Auf dieser erscheinen aktuelle Prozessdaten, Fehlermeldungen sowie Dialogtexte für die Programmierung. Für die Anzeigetexte sind verschiedene Sprachen verfügbar: deutsch – englisch – französisch.

Ein- und Ausgänge

Der Durchflussrechner besitzt Eingänge für Durchflussmessgeräte sowie für Druck-, Temperatur- oder Dichtemessumformer. Der Durchflusseingang verarbeitet neben linearen Signalen auch quadratische Signale von Differenzdruckmessgeräten (mit oder ohne Radizierung). Das Durchflusssignal kann auch über eine interne 16-Punkt-Linearisierung verarbeitet werden. Gemessene oder gerechnete Größen stehen an den Ausgängen als Strom- oder Impulssignal zur Verfügung. Zusätzlich besitzt der Durchflussrechner zwei konfigurierbare Relaisausgänge, mit denen Grenzwerte und Alarmzustände gemeldet oder niederfrequente Impulse an Summenzähler bzw. Prozessleitsysteme ausgegeben werden können.

Alle Ein- und Ausgänge sind über die TLV-Bedienmatrix konfigurierbar:

- Art der Eingangssignale
- Zuordnen von Ausgabegrößen
- Art der Impulsausgangssignale
- Skalierung von Anfangs- und Endwert

Die serielle Schnittstelle (RS232) erlaubt den Anschluss eines Druckers für die Protokollierung von Prozessdaten oder für das Ausdrucken der Durchflussrechner-Konfiguration in der jeweiligen Sprache.

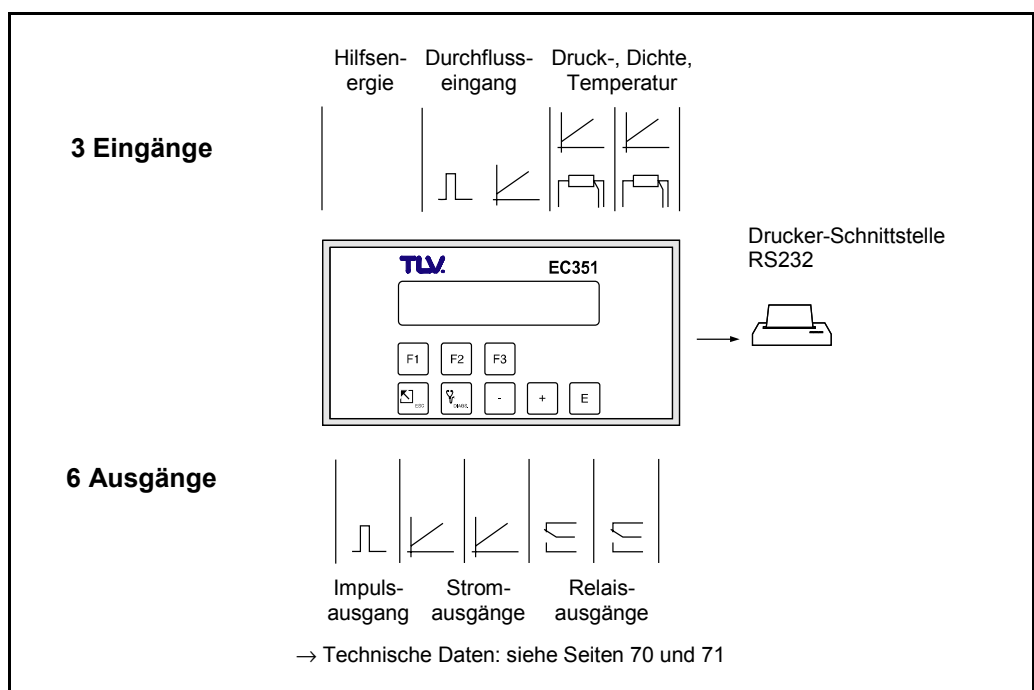


Abb. 2
Anschlussmöglichkeiten:
Ein- und Ausgänge

3 Montage und Installation

Der Durchflussrechner EC351 ist nur mit einem Gehäuse für Schalttafel-Einbau erhältlich (siehe Fig. 3).

Achtung!

Beachten Sie bitte folgende Einbauhinweise, um einen einwandfreien Messbetrieb sicherzustellen:

- Der Einbauort muss frei von Vibrationen sein.
- Beachten Sie die zulässigen Umgebungstemperaturen (0 – +50°C) während des Messbetriebs. Montieren Sie das Gerät an einer schattigen Stelle. Direkte Sonneneinstrahlung kann durch eine Wetterschutzhaube vermieden werden.
- Installieren Sie das Gerät nur in trockener und sauberer Umgebung.
- Schutzart für Anzeigefrontplatte (Schalttafelgehäuse):
Für die Einhaltung der Schutzart IP 65/NEMA 4X sind zusätzlich die im Montageset enthaltene Abdichtungsleiste und Dichtung zu montieren. Die Abdichtungsleiste muss mit Silikon eingeklebt werden (siehe Abb. unten).

Vorgehensweise beim Schalttafeleinbau (Standardmontage)

- 1) Bereiten Sie die Einbauöffnung in Ihrer Schalttafel vor (Ausschnittmaße → siehe unten).
- 2) Schieben Sie das Gehäuse von vorne durch den Schalttafel-Ausschnitt. Hinter der Klemmenleiste ist genügend Platz für die Verdrahtung vorzusehen. Einbautiefe einschließlich Klemmenleiste = 163 mm.
- 3) Gerät waagrecht halten und Befestigungsspanne von hinten solange über das Gehäuse schieben, bis die Spanne in der dafür vorgesehenen Gehäusenut einrastet.
- 4) Ziehen Sie nun die Schrauben der Befestigungsspanne solange an, bis das Gehäuse des Durchflussrechners fest in der Schalttafelwand sitzt.

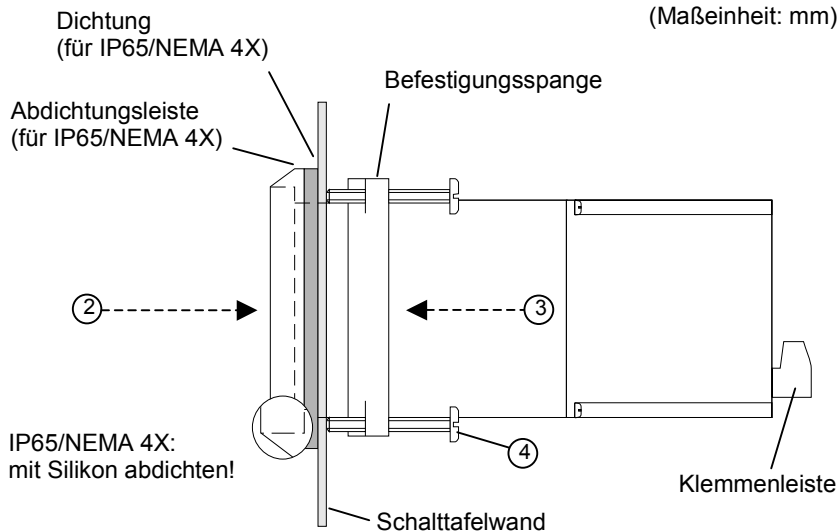
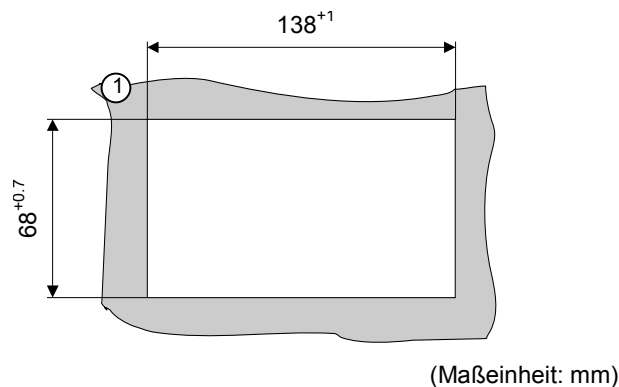
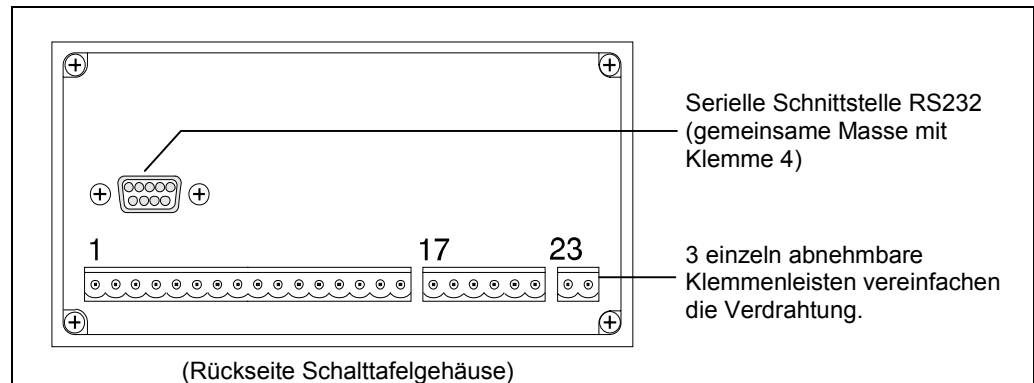


Abb. 3
Schalttafel-Einbau

4 Elektrischer Anschluss

4.1 Klemmenbelegung



Klemmenbelegung (Schalttafel- u. Wandgehäuse)

Ein- und Ausgänge

1. +24-V-Speisung (verbunden mit Klemme 8)	
2. Impuls- oder Spannungseingang (aktiv+, passiv-)* oder Stromeingang für den oberen Messbereich des Differenzdruck-Umformers für zwei Messbereiche	Durchflusseingang
3. Stromeingang (aktiv+, passiv-)* oder Stromeingang für den unteren Messbereich des Differenzdruck- Umformers für zwei Messbereiche	
4. (-) Masseanschluss, 24-V-Speisung	aktive Eingänge*
5. (+) Pt100	Pt100 oder
6. (+) Pt100	Stromeingang 1
7. Pt100 (-) oder Stromeingang (aktiv+, passiv-)*	
8. +24-V-Speisung (verbunden mit Klemme 1)	Stromeingänge
9. (+) Pt100	Pt100 oder
10. (+) Pt100	Stromeingang 2
11. Pt100 (-) oder Stromeingang (aktiv+, passiv-)*	
12. (+) aktiv oder passiv	Impulsausgang
13. (-) aktiv oder passiv	
14. (+) Stromausgang 1	
15. (+) Stromausgang 2	Stromausgänge
16. (-) Masse-Anschluss	
17. (a) Funktion: Schließerkontakt	
18. (u) gemeinsamer Anschluss Relais 1	Relaisausgang 1
19. (r) Funktion: Öffnerkontakt	
20. (r) Funktion: Öffnerkontakt	
21. (u) gemeinsamer Anschluss Relais 2	Relaisausgang 2
22. (a) Funktion: Schließerkontakt	
23. L1 für AC L+ für DC	Hilfsenergie
24. N für AC L- für DC	

— galvanische Trennung


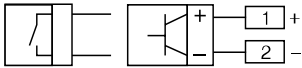
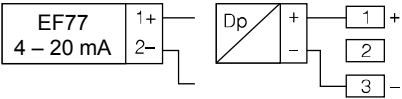
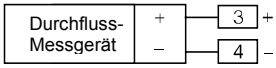


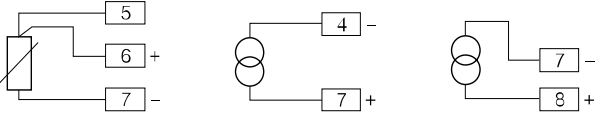
Die drei Eingänge haben untereinander eine gemeinsame Masse. Beide Stromausgänge verfügen ebenfalls über eine gemeinsame Masse. Falls zwischen den beiden Stromausgängen eine vollständige Trennung erforderlich ist, sind galvanische Trennverstärker vorzusehen.

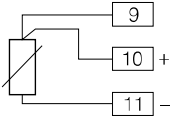
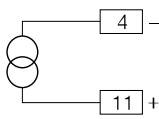
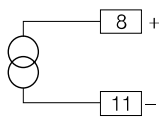
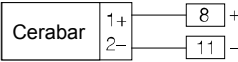
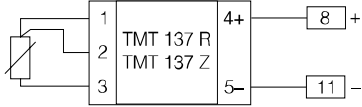
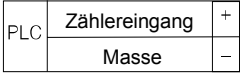
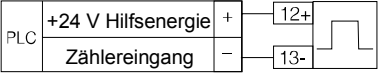
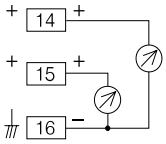
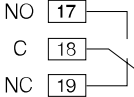
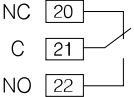
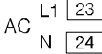
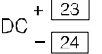
* *aktiv*: Messumformer mit eigener Hilfsenergie

passiv: Vom Durchflussrechner gespeistes Gerät (2-Leiter)

Figure 4
Belegung der Anschluss-
klemmen (weitere Angaben:
siehe Seite 71, insb. zu den
Belastungsgrenzen der
Ausgänge)

4.2 Anschluss externer Messgeräte (Nicht-Ex-Bereich)

Eingang → Durchfluss	
<p>Durchfluss-Messgerät mit PFM-Ausgang</p>  <p>Durchfluss-Messgerät mit offenem Kollektor-Ausgang</p>  <p>Durchfluss-Messgerät mit passivem Stromausgang (4 – 20 mA)</p>  <p>Durchfluss-Messgerät mit aktivem Stromausgang (0/4 – 20 mA)</p>  <p>Anschluss von 2 Differenzdruck-Messumformern</p>  <p style="display: flex; justify-content: space-around;"> passiver Stromausgang aktiver Stromausgang </p>	<p>Schaltswelle PFM = 12 mA</p> <p>Hinweis! EF77 muss auf PFM-Ausgang eingestellt werden (→ F u 2 0: ON, PF). </p> <p>Spannungsimpuls: >10 mV, >100 mV, >2.5 V, $U_{max} = 50 \text{ V DC}$, $I_{max} = 25 \text{ mA}$ $f_{max} = 20 \text{ kHz}$</p> <p>$R_{in} = 100 \Omega$</p> <p>$U_{max} = 24 \text{ V DC}$</p> <p>H = Differenzdruck-Umformer, oberer Messbereich L = Differenzdruck-Umformer, unterer Messbereich</p> <p>passiver: $R_{in} = 100 \Omega$ aktiver: $U_{max} = 24 \text{ V DC}$</p>
Kompensationseingang 1 → Temperatur	
<p>Temperatursignal am Eingang 1 (aktiv/passiv)</p>  <p>Pt100 3-Leiter* Stromeingang aktives Signal Stromeingang passives Signal</p>	<p>$U_{max} = 24 \text{ V DC}$ $R_{in} = 100 \Omega$</p> <p>* 2-Leiter-Anschluss des Pt100 ist möglich, erzeugt aber eine verringerte Messgenauigkeit.</p>

Kompensationseingang 2 → Temperatur 2, Druck oder Dichte	
<p>Temperatur-, Druck- oder Dichtesignal (aktiv/passiv)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>Pt100 3-Leiter*</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Stromeingang aktives Signal</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Stromeingang passives Signal</p> </div> </div>	<p>$U_{max} = 24 \text{ V DC}$ $R_{in} = 100 \Omega$</p>
<p>Cerabar oder Omnigrad (passiv)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>Cerabar</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Pt100, 3-Leiter*</p> </div> </div>	<p>$U_{max} = 24 \text{ V DC}$ $R_{in} = 100 \Omega$</p> <p>* 2-Leiter RTD Anschluss ist möglich, erzeugt aber eine verringerte Messgenauigkeit</p>
Ausgänge	
<p>Impulsausgang</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>passiver Ausgang</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>aktiver Ausgang</p> </div> </div>	<p>Aktiv: interne Hilfsenergie = $+24 \text{ V DC}$ $I_{max} = 15 \text{ mA}$, $R_{Lmax} = 960 \Omega$</p> <p>Passiv: externe Hilfsenergie $U_{max} = 30 \text{ V}$, $I_{max} = 25 \text{ mA}$</p>
<p>Stromausgang 1 / 2</p> 	<p>$0/4 - 20 \text{ mA}$ gemeinsame Masse Bürde: maximal $1 \text{ k}\Omega$</p>
<p>Relaisausgang 1 / 2 (spannungsloser Zustand)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>	<p>Belastbarkeit = 240 V ($1 \text{ A} \times \cos \varphi \times 0.7$)</p>
<p>Hilfsenergieanschluss</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>AC L1 23 N 24</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>DC + 23 - 24</p> </div> </div>	<p>$85 - 250 \text{ V AC (50/60 Hz)}$ $20 - 55 \text{ V AC (50/60 Hz)}$ $16 - 62 \text{ V DC}$</p>

4.3 Drucker-Schnittstelle

Über die serielle RS232-Schnittstelle können Sie den Durchflussrechner an einen Drucker anschließen.

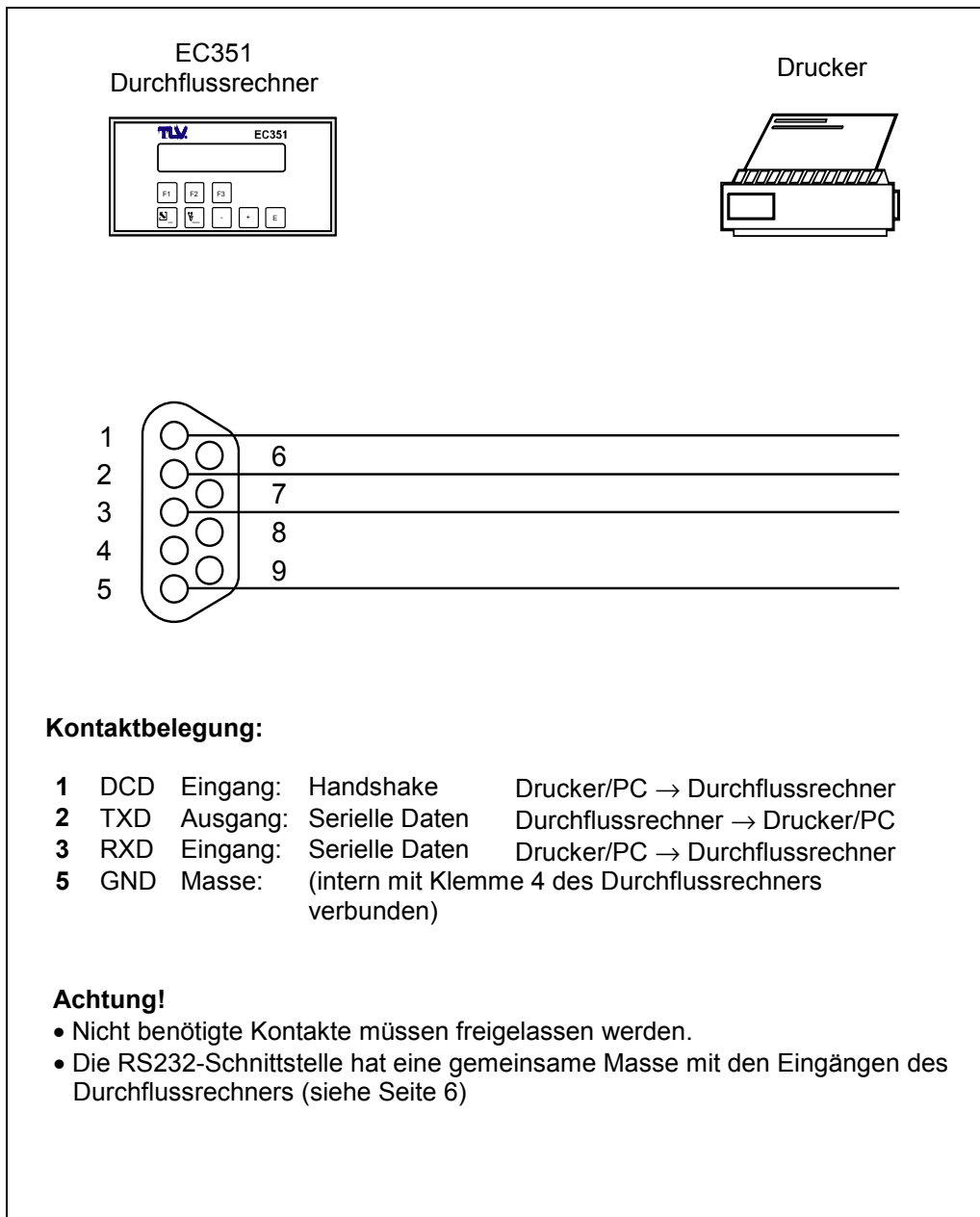


Abb. 5
Verdrahtung RS232-Schnittstelle

5 Bedienübersicht

Wichtige Hinweise zur Bedienung

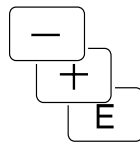
- Der Durchflussrechner bietet eine Vielzahl von Funktionen und Berechnungsmöglichkeiten. Bitte lesen Sie unbedingt die nachfolgend aufgeführten Abschnitte zur Bedienung und beachten Sie ebenso alle Hinweise für die Programmierung (siehe Seite 16).
- Beginnen Sie die Programmierung mit dem Kurzprogrammier-Menü "Quick Setup". Damit können Sie den Durchflussrechner für eine erste Inbetriebnahme schnell und ohne großen Zeitaufwand konfigurieren.
- Weitere Funktionen können über die TLV-Bedienmatrix parametrisiert werden, z.B. Skalierung von Ausgängen, usw.



Achtung!

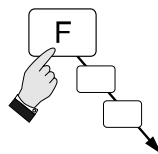
Achtung!

Beachten Sie, dass der 'Quick Setup' alle Parameter in anderen Funktionen der TLV-Bedienmatrix auf feste Vorgabewerte setzt. Bereits programmierte Werte werden dabei überschrieben oder gelöscht!



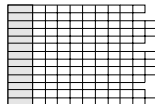
Anzeige- und Bedienelemente

Seite 11



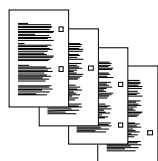
"QUICK SETUP"
Erste Schritte zur Programmierung

Seite 12



**Vollständige Parametrierung mit der
"TLV-Bedienmatrix"**

Seite 15



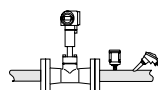
Beschreibung der Gerätefunktionen

Seite 16



Auswahlmöglichkeiten auf einen Blick

Seite 75



Durchflussgleichungen / Applikationen

Seite 57

5.1 Anzeige- und Bedienelemente

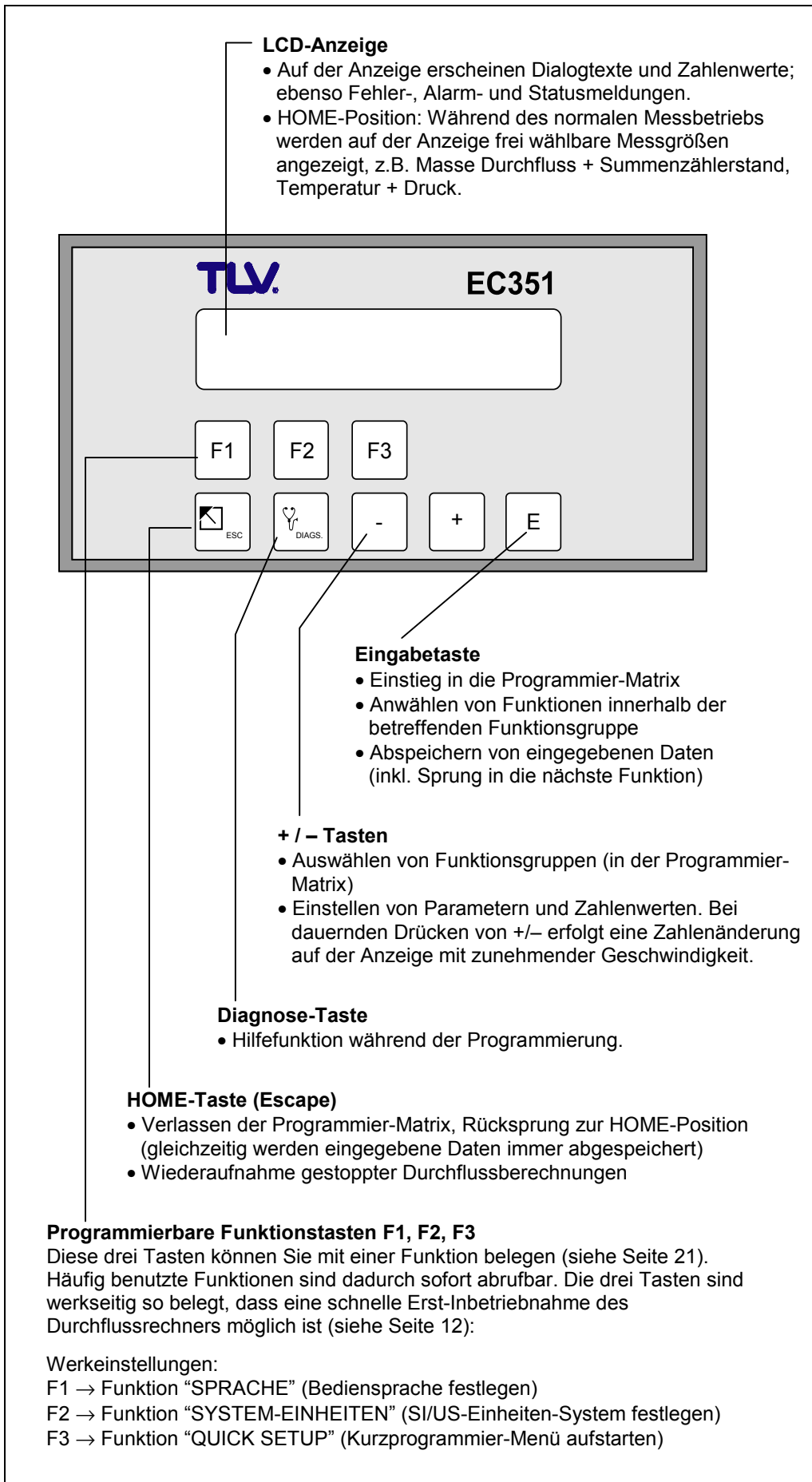


Abb. 6
Anzeige- und
Bedienelemente

5.2 Erste Schritte zur Programmierung – “Quick Setup”



Achtung!

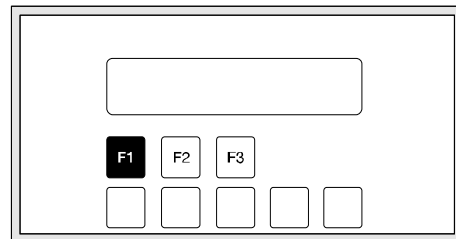
Der Durchflussrechner EC351 kann mit Hilfe der drei Funktionstasten F1, F2, F3 einfach und mit geringem Zeitaufwand programmiert werden. Dies ist vor allem für einfache Standardapplikationen wichtig, bei denen nur wenige Funktionen zu konfigurieren sind. Komplexere Anwendungen erfordern das Programmieren weiterer Funktionen, die Sie anschließend über die TLV-Bedienmatrix anwählen können (siehe Seiten 15, 73, 74).

Achtung!

Alle Konfigurierungsdaten werden bei jedem Starten der Quick-Setup-Funktion überschrieben oder gelöscht. Sie sollten daher die Funktionstasten F1 – F3 am Ende des «Quick Setup» neu zuordnen.

F1-Taste

Werkeinstellung: “SPRACHE”



Wählen Sie die gewünschte Bediensprache aus, in der alle Dialogtexte auf der Anzeige erscheinen sollen:

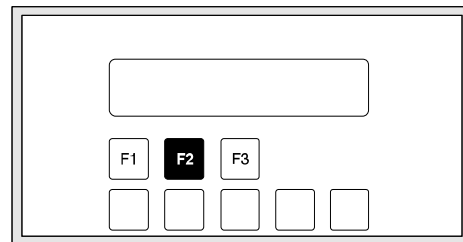
ENGLISH
DEUTSCH
FRANCAIS



Eingabe abspeichern, automatische Rückkehr zur HOME-Position

F2-Taste

Werkeinstellung: “EINHEITEN”*



Wählen Sie das gewünschte Einheiten-System aus, mit welchem der Flowcomputer arbeiten soll:

ENGLISH
METRISCH

(Alle Einheiten werden dadurch auf entsprechende Vorgaben gesetzt)

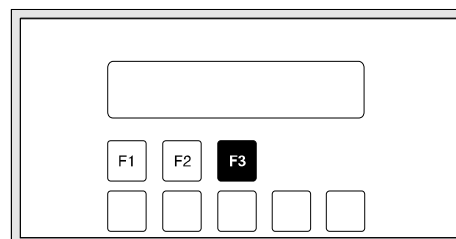


Eingabe abspeichern, automatische Rückkehr zur HOME-Position

* Diese Funktion ist nur mit der Funktionstaste F2 aufrufbar, nicht aber über die TLV-Bedienmatrix.

F3-Taste

Werkeinstellung: “QUICK SETUP”



Auf der Anzeige erscheint die Abfrage:
QUICK SETUP? NEIN
STOPPT BERECHNUNGEN*

Warnmeldung *

Während des 'Quick Setup' werden alle aktuellen Berechnungen unterbrochen. Die Ausgänge gehen in den stromlosen Zustand und die Relais nehmen ihre Ausgangsstellung ein (entspricht Ausfall der Hilfsenergie).



Wählen Sie 'QUICK SETUP? JA'



Eingabe bestätigen. Danach erscheint die erste Funktion: “DURCHFLUSSGLEICHUNG”



Durchflussgleichung auswählen, z.B. 'DAMPF MASSE'.



Eingabe abspeichern.

Je nach gewählter Durchflussgleichung erscheinen nun auf der Anzeige unterschiedliche Funktionen.



Zahlenwerte oder Einstellungen eingeben.



Eingabe abspeichern (automatische Rückkehr zur HOME-Position nach der letzten Funktion).

Kurzprogrammier-Menü "Quick Setup" am Beispiel der Durchflussgleichung 'DAMPF MASSE' und des Durchflussmessgerätes 'EF77' (Vortex)	
<p>Vorgehensweise Funktionstaste F3 drücken. Auf der Anzeige erscheint die Frage "QUICK SETUP? NEIN". Mit 'JA' wählen und mit bestätigen. Aktuelle Durchflussberechnungen werden angehalten und die Parameter auf die Werkeinstellungen zurückgesetzt. Weiter mit .</p>	
<p>DURCHFLUSSGLEICHUNG</p>	<p>Über die Durchflussgleichung (siehe Seite 20) bestimmen Sie die Grundfunktionalität des Durchflussrechners EC351 für Ihre Anwendung.</p> <p>Hinweis! Für dieses Beispiel wurde die Durchflussgleichung "DAMPF MASSE" ausgewählt. Auswahl der Durchflussgleichung → siehe Seite 20.</p>
<p>MESSTOFF</p>	<p>In dieser Funktion wählen Sie den gewünschten Messstoff aus:</p> <p> SATTDAMPF – UEBERHITZTER DAMPF</p> <p>Bei Sattdampf wird durch den 'Quick Setup' nur ein Kompensations-eingang konfiguriert (Druckmessaufnehmer → Eingang 2). Die Temperatur wird in diesem Fall nicht gemessen, sondern mit Hilfe des Prozessdruckes aus der im Durchflussrechner abgespeicherten Sattdampfkurve berechnet.</p> <p>Hinweis!</p> <ul style="list-style-type: none"> • In diesem Beispiel ist "UEBERHITZTER DAMPF" als Messstoff ausgewählt. • Eine Liste aller auswählbaren Messstoffe finden Sie auf Seite 29.
<p>DURCHFLUSSMESSER</p>	<p>Auswählen des verwendeten Durchflussmessgeräts.</p> <p>Hinweis!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Für dieses Beispiel wurde der Durchflussmesser EF77 ausgewählt. • Auswahl des Durchflussmessgeräts → siehe Seite 32 <p>Die Einstellungen "BLENDE, DUESE und STAUDRUCK" mit 16-Punkt-Linearisierung sind im Quick Setup nicht verfügbar, sondern nur über die Funktion "DURCHFLUSSMESSER" in der Bedienmatrix.</p>
<p>EINGANGS-SIGNAL</p>	<p>In dieser Funktion bestimmen Sie die Art des vom Durchflussmessgerät gelieferten Messsignals.</p> <p>Hinweis!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Für dieses Beispiel wurde "PFM" als Eingangssignal gewählt. • Eine Liste der auswählbaren Signale finden Sie auf Seite 33.
<p>K-FAKTOR</p>	<p>In dieser Funktion kann der K-Faktor des verwendeten Messaufnehmers eingegeben werden. Der K-Faktor beschreibt, wieviele Wirbel (Impulse pro dm^3) hinter dem Staukörper in Abhängigkeit von Fließgeschwindigkeit und Nennweite auftreten. Diese Definition des K-Faktors bezieht sich auf Vortex-Durchflussmessgeräte. Für andere Durchflussmessgeräte → siehe Seite 34.</p> <p> Gleitkommazahl: 0,001 – 999999; inkl. Einheit $[P/dm^3]$</p>



Hinweis!



Hinweis!









Hinweis!



Hinweis!

(Fortsetzung nächste Seite)

Kurzprogrammier-Menü "Quick Setup" (Fortsetzung)	
EINGANGS-SIGNAL (Temperatur)	<p>In dieser Funktion bestimmen Sie die Art des vom Temperatursensor kommenden Messsignals. Diese Funktion erscheint nur, wenn entsprechend Durchflussgleichung und Messstoff ein Temperatureingang benötigt wird.</p> <p> 4–20 TEMPERATUR– 0–20 TEMPERATUR– FESTETEMPERATUR* – Pt100 TEMPERATUR * Erläuterungen: siehe Seite 40</p>
ANFANGSWERT (Temperatur)	<p>In dieser Funktion ordnen Sie dem 0/4-mA-Ruhestrom einen gewünschten Temperatur-Anfangswert zu. Diese Funktion erscheint nur bei folgender Konfiguration: Funktion "EINGANGSSIGNAL" → Einstellung '4–20 TEMPERATUR' oder '0–20 TEMPERATUR'.</p> <p> Festkommazahl (kleinster einstellbarer Wert entsprechend 20 K)</p>
ENDWERT (Temperatur)	<p>In dieser Funktion ordnen Sie dem 20-mA-Strom einen gewünschten Temperatur-Endwert zu. Diese Funktion erscheint nur, falls in der Funktion "EINGANGSSIGNAL" die Einstellung '4–20 TEMPERATUR' oder '0–20 TEMPERATUR' gewählt wurde.</p> <p> Festkommazahl (kleinster einstellbarer Wert entsprechend 20 K)</p>
EINGANGS-SIGNAL (Druck)	<p>In dieser Funktion bestimmen Sie die Art des vom Drucksensor kommenden Messsignals.</p> <p> 4–20 RELATIVDRUCK – 0–20 RELATIVDRUCK – FESTER DRUCK * – 4–20 ABSOLUTDRUCK – 0–20 ABSOLUTDRUCK (* Erläuterungen: siehe Seite 40)</p>
ENDWERT (Druck)	<p>In dieser Funktion ordnen Sie dem 20-mA-Strom einen gewünschten Druck-Endwert zu. Diese Funktion erscheint nicht, wenn in der Funktion "EINGANGSSIGNAL" die Einstellung 'EINGANG 2 UNBENUTZT' oder 'MANUELLER DRUCK' gewählt wurde.</p> <p>Hinweis! Der "Quick Setup" setzt den Druck-Anfangswert automatisch auf den Wert 0,000.</p> <p> Festkommazahl: 0 – +10,000 inkl. Druckeinheit</p>
F1 FUNKTION	<p>Auf der Anzeigefrontplatte befinden sich drei Funktionstasten F1, F2 und F3, die wahlweise mit unterschiedlichen Funktionen belegt werden können. Häufig benutzte Funktionen sind dadurch ohne Programmieraufwand sofort abrufbar.</p> <p>Hinweis!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die hier zugeordneten Funktionen sind nicht durch Code-Eingabe geschützt. • Durch das Starten der Quick-Setup-Funktion werden alle bisher konfigurierten Daten überschrieben oder gelöscht. Belegen Sie deshalb nach dem Quick-Setup die auf "Quick-Setup" konfigurierte Funktionstaste mit einer anderen Funktion (Auswahlmöglichkeiten → siehe Seite 21)
F2 FUNKTION	
F3 FUNKTION	
<p>Nachdem in der letzten Funktion die Eingabe mit  abgespeichert wurde, erfolgt automatisch eine Rückkehr in die HOME-Position. Damit ist das 'Quick Setup'-Kurzprogrammierenmenü beendet und die Durchflussberechnungen werden fortgesetzt.</p>	





Hinweis!



Hinweis!

5.3 Programmieren mit der TLV-Bedienmatrix

Der Durchflussrechner EC351 stellt zahlreiche Gerätefunktionen zur Auswahl, die der Anwender – zusätzlich zum 'Quick Setup' – individuell einstellen und auf seine spezifischen Prozessbedingungen anpassen kann. Über eine geführte Bedienung können verschiedenste Funktionen der TLV-Bedienmatrix angewählt und verändert werden.

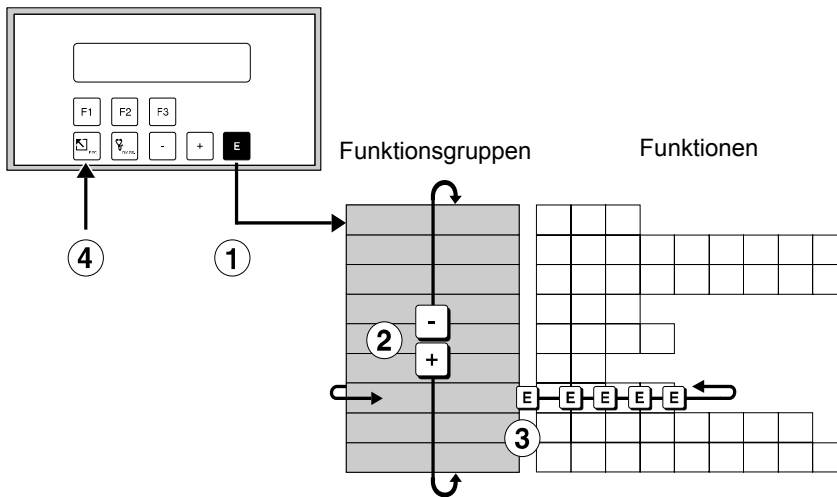
1. Einstieg in die Bedienmatrix
2. Funktionsgruppe auswählen (>GRUPPENWAHL<)
3. Funktion auswählen (Daten mit  eingeben/auswählen und mit  abspeichern)

Gesamte Bedienmatrix → siehe Seite 74


Auswahlmöglichkeiten / Werkeinstellungen → siehe Seite 75ff.

Funktionsbeschreibungen → siehe Seite 16ff.

4. Rücksprung zur HOME-Position aus jedem beliebigen Matrixfeld




Funktion der Bedienelemente


 *Einstieg in die Bedienmatrix (>GRUPPENWAHL<)*

Anwählen von Funktionen innerhalb der Funktionsgruppen

Abspeichern von eingegebenen Daten oder Einstellungen


 *Verlassen der Bedienmatrix*

Abspeichern von eingegebenen Daten oder Einstellungen

 *Auswählen verschiedener Funktionsgruppen*

Einstellen von Parametern und Zahlenwerten

(bei dauernder Betätigung von +/- erfolgt eine Zahlenänderung auf der Anzeige mit zunehmender Geschwindigkeit)

 *Diagnosefunktion*

Hilfefunktion

Anzeige von wichtigen Zusatzinformationen während der Programmierung.

Programmierung freigeben bzw. sperren

- Freigeben: Codezahl eingeben (Werkeinstellung = 351)
- Sperren: Nach einem Rücksprung in die HOME-Position wird die Programmierung nach 60 Sekunden gesperrt, falls Sie keine Tasten mehr betätigen.

Abb. 7
Anwählen von Funktionen innerhalb der TLV-Bedienmatrix

6 Gerätefunktionen

- In diesem Kapitel finden Sie ausführliche Beschreibungen und Angaben zu den einzelnen Gerätefunktionen des Durchflussrechners.
- Werkeinstellungen sind in **fett-kursiver** Schrift dargestellt.

Funktionsgruppen	}	MESSGROESSEN	→	Seite 17
		SUMMENZAEHLER	→	Seite 19
		SYSTEMPARAMETER	→	Seite 20
		ANZEIGE	→	Seite 23
		SYSTEM-EINHEITEN	→	Seite 25
		MESSSTOFF	→	Seite 29
		DURCHFLUSSMESSER	→	Seite 32
		KOMPENSATIONSEINGANG	→	Seite 39
		IMPULSAUSGANG	→	Seite 41
		STROMAUSGANG	→	Seite 43
		RELAIS	→	Seite 44
		KOMMUNIKATION	→	Seite 48
		SERVICE & ANALYSE	→	Seite 50



Achtung!

Achtung! Wichtige Hinweise für die Programmierung

- Die Wahl der Durchflussgleichung beeinflusst fast alle Funktionen des Durchflussrechners! Wählen Sie deshalb unbedingt zuerst die gewünschte Durchflussgleichung aus, bevor Sie weitere Parameter einstellen. Benutzen Sie dafür das Kurzprogrammiermenü 'Quick Setup'. Lesen Sie dazu unbedingt die betreffenden Ausführungen und Hinweise auf Seite 20.

- Viele Funktionen und Auswahlmöglichkeiten erscheinen erst dann auf der Anzeige, wenn Sie andere Funktionen entsprechend konfiguriert haben:

Beispiel 1:

Die Funktion "DURCHFLUSSGLEICHUNG" ist auf 'FLUESS. NORMVOLUMEN' eingestellt. In der Funktionsgruppe "MESSGROESSEN" werden deshalb nur folgende Funktionen angezeigt: NORMVOLUMENFLUSS, VOLUMENDURCHFLUSS, TEMPERATUR, PROZESSDRUCK, DATUM & ZEIT.

Beispiel 2:

Die Funktion "RELAIS BETRIEBSART" ist auf 'RELAIS IMPULSAUSGANG' eingestellt. Demzufolge erscheinen die Funktionen "SCHALTPUNKT", "HYSTERESE" und "ALARM RESET" nicht mehr auf der Anzeige.

- Während der Programmierung bestimmter Parameter und Funktionen ist ein sinnvoller Messbetrieb vorübergehend nicht möglich. Nach den folgenden Sicherheitsabfragen wechselt der Durchflussrechner in den sogenannten 'Standby'-Modus:

"STOPPT BERECHNUNGEN NEIN" → Auswahl 'JA' mit bestätigen → Danach erscheint die Meldung "DURCHFLUSSBERECHNUNG ANGEHALTEN"

Alle Durchflussberechnungen werden nun angehalten, die Stromausgänge gehen auf 0 mA, der Impulsausgang hält an und beide Relais fallen ab (entspricht einem Ausfall der Hilfsenergie). Nachfolgend können Parameter geändert und Zahlenwerte eingegeben werden. Nach einer Rückkehr in die HOME-Position ist dieser Zustand aufgehoben und das Gerät misst normal weiter.

Es erscheint die Meldung "DURCHFLUSSBERECHNUNG FORTGESETZT".

Funktionsgruppe: MESSGROESSEN

Mit dieser Gruppe von Funktionen können aktuelle Messgrößen wie Durchfluss, Mediumstemperatur, Prozessdruck oder davon abgeleitete Größen direkt angezeigt und abgelesen werden.

Hinweis!

- Je nach gewählter Durchflussgleichung (siehe Seite 20), gewählttem Durchflussmessgerät (siehe Seite 32) bzw. gewählttem Messstoff (siehe Seite 29) sind nachfolgend unterschiedliche Funktionen verfügbar.
- Der größte darstellbare Zahlenwert ist 999'999. Beim Überschreiten dieses Wertes erscheint auf der Anzeige die Meldung 'INF' (Maximalwert überschritten).



Hinweis!

WAERME-DURCHFLUSS	Anzeige des momentan berechneten Energieflusses (Wärme, Heizwert). Der Wärmedurchfluss wird mit Hilfe abgespeicherter Stoffwerte und dem aktuell gemessenen Volumendurchfluss ermittelt, unter Einbezug einer Temperatur- bzw. Druckkompensation.
MASSE-DURCHFLUSS	Anzeige des momentan berechneten Massedurchflusses. Der Massedurchfluss wird mit Hilfe abgespeicherter Stoffwerte und dem aktuell gemessenen Volumendurchfluss ermittelt, unter Einbezug einer Temperatur- bzw. Druckkompensation.
NORMVOLUMEN-FLUSS	Anzeige des korrigierten Volumendurchflusses von Flüssigkeiten und Gasen (→ siehe Abschnitt "GAS NORMVOLUMEN", Seite 62 sowie "FLÜSSIGKEIT NORMVOLUMEN"; Seite 65). <i>Normvolumen</i> = Volumenmenge unter Referenzbedingungen, z.B. bei 0 °C und 1,013 bar abs. Referenztemperatur T_{ref} und Referenzdruck p_{ref} sind frei wählbar (siehe Funktion 'NORMBEDINGUNGEN', Seite 40).
VOLUMEN-DURCHFLUSS	Anzeige des vom Messaufnehmer aktuell gemessenen (= unkorrigierten) Volumendurchflusses unter Betriebsbedingungen. Bei einer Blendendurchflussmessung wird der Volumendurchfluss aus dem Differenzdruck berechnet, unter Einbezug einer Temperatur- bzw. Druckkompensation. Hinweis! Diese Funktion ist immer zugänglich, unabhängig von der gewählten Durchflussgleichung.
TEMPERATUR 1	Anzeige der für die Berechnung benutzten Mediumstemperatur. Hinweis! <ul style="list-style-type: none"> • Im Normalfall wird derjenige Wert angezeigt, der vom betreffenden Temperatursensor als Messsignal am Analogeingang 1 des Rechners zur Verfügung steht. • Bei Satttdampf wird die aus der Satttdampfkurve berechnete Temperatur angezeigt, falls die Messung nur mit Hilfe eines Drucksensors erfolgt. • Falls der Durchflussrechner fest einprogrammierte Temperaturwerte verwendet, so wird hier dieser Vorgabewert angezeigt (siehe Funktion "VORGABEWERT", Seite 40).
TEMPERATUR 2	Anzeige der von einem zweiten Temperatursensor aktuell gemessenen Mediumstemperatur, z.B. für die Berechnung von Wärmedifferenzen. Hinweis! <ul style="list-style-type: none"> • Im Normalfall wird derjenige Wert angezeigt, der vom betreffenden Temperatursensor als Messsignal am Analogeingang 2 des Rechners zur Verfügung steht. • Falls der Durchflussrechner fest einprogrammierte Temperaturwerte verwendet, so wird hier dieser Vorgabewert angezeigt (siehe Funktion "VORGABEWERT", Seite 40).









Hinweis!



Hinweis!



Hinweis!

Funktionsgruppe: MESSGROESSEN	
 Hinweis!	<p>TEMPERATUR-DIFFERENZ</p> <p>Anzeige der Temperaturdifferenz zwischen Temperatur 2 und Temperatur 1.</p> <p>Hinweis! Diese Funktion wird nur bei Wärmedifferenz-Durchflussgleichungen angezeigt.</p>
 Hinweis!	<p>PROZESS DRUCK</p> <p>Anzeige des für die Berechnung benutzten Prozessdrucks.</p> <p>Hinweis!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Im Normalfall wird derjenige Wert angezeigt, der vom betreffenden Drucksensor als Messsignal am Analogeingang 2 des Rechners zur Verfügung steht. • Bei Sattdampf wird der aus der Sattdampfkurve berechnete Druck angezeigt, falls die Messung nur mit Hilfe eines Temperatursensors erfolgt. • Falls der Durchflussrechner fest einprogrammierte Druckwerte verwendet, so wird in dieser Funktion eben dieser Vorgabewert angezeigt (siehe Funktion "VORGABEWERT", Seite 40).
	<p>DIFFERENZ-DRUCK</p> <p>Anzeige des von einem Differenzdruckmessgerät aktuell gemessenen Wirkdruckes.</p> <p>SI-Druckeinheiten → Maßeinheit immer [mbar] US-Druckeinheiten → Maßeinheit immer [inch H₂O]</p>
	<p>DICHTE</p> <p>Anzeige der Messstoffdichte. Die Messstoffdichte wird entweder mit Hilfe eines Dichtesensors direkt gemessen oder mit Hilfe abgespeicherter Stoffwerte aus gemessenem Prozessdruck und/oder Temperatur ermittelt.</p>
 Hinweis!	<p>SPEZ. ENTHALPIE</p> <p>Anzeige der spezifischen Enthalpie von Dampf. Der angezeigte Wert wird mit Hilfe der aktuell gemessenen Prozessvariablen – Druck und Temperatur – aus Dampftabellen ermittelt.</p> <p>Hinweis! Diese Funktion wird nur bei Dampfwärme-Durchflussgleichungen angezeigt.</p>
 Hinweis!	<p>DATUM & ZEIT</p> <p>Anzeige des aktuellen Datums und der Uhrzeit. Im Durchflussrechner EC351 befindet sich eine eingebaute 'Echtzeit-Uhr', die Sie in den Funktionen "DATUM EINGABE" und "ZEIT EINGABE" entsprechend einstellen können (siehe Seiten 20, 21).</p> <p>Hinweis!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nach kurzzeitigen Unterbrechungen der Versorgungsspannung läuft die Uhr normal weiter. • Nach mehrtägigen Unterbrechungen der Versorgungsspannung oder bei der Erst-Inbetriebnahme des Gerätes müssen Datum und Uhrzeit neu eingestellt werden.
 Hinweis!	<p>VISKOSITAET</p> <p>Anzeige der Viskosität des Messstoffs in Centistokes. Die Viskosität wird mit Hilfe abgespeicherter Stoffwerte und Gleichungen sowie der aktuellen Prozesstemperatur berechnet.</p> <p>Hinweis! Diese Funktion wird nur bei Differenzdruck-Messgeräten mit 16-Punkt-Linearisierung verwendet. Der Wert dient zur Berechnung der Reynoldszahl.</p>
 Hinweis!	<p>REYNOLDSZAHL</p> <p>Anzeige der errechneten Reynoldszahl bei aktuellen Prozessbedingungen.</p> <p>Hinweis! Diese Funktion wird nur bei Differenzdruck-Messgeräten mit 16-Punkt-Linearisierung angezeigt.</p>

Funktionsgruppe: SUMMENZAEHLER

Hinweis!

- Je nach gewählter Durchflussgleichung (siehe Seite 20), sind nachfolgend unterschiedliche Summenzähler verfügbar.
- Die Summenzählerstände bleiben auch bei einem Ausfall der Hilfsenergie dauerhaft im EEPROM des Durchflussrechners gespeichert.
- Gesamtsummen können nicht zurückgesetzt werden.



Hinweis!

RESET SUMME

Mit dieser Funktion können Sie alle rücksetzbaren Summenzähler gleichzeitig auf den Wert 'Null' zurückstellen.

Hinweis!

Gesamtsummen können nicht zurückgesetzt werden.



NEIN – JA



Hinweis!

WAERME SUMME

Anzeige der aufsummierten Energiemenge (Wärmemenge, Heizwert) seit dem letzten 'Reset' des Summenzählers.

WAERME GES. SUMME

Anzeige der gesamten, seit der Inbetriebnahme aufsummierten Energiemenge (Wärmemenge, Heizwert). Dieser Summenzähler kann nicht zurückgesetzt werden.

MASSE SUMME

Anzeige des aufsummierten Massedurchflusses seit dem letzten 'Reset' des Summenzählers.

MASSE GES. SUMME

Anzeige des gesamten, seit der Inbetriebnahme aufsummierten Massedurchflusses. Dieser Summenzähler kann nicht zurückgesetzt werden.

NORMVOLUMEN SUMME

Anzeige des aufsummierten Normvolumendurchflusses seit dem letzten 'Reset' des Summenzählers.

NORMVOL. GES. SUMME

Anzeige des gesamten, seit der Inbetriebnahme aufsummierten Normvolumendurchflusses. Dieser Summenzähler kann nicht zurückgesetzt werden.

VOLUMEN SUMME

Anzeige des aufsummierten (unkorrigierten) Volumendurchflusses unter Betriebsbedingungen seit dem letzten 'Reset' des Summenzählers.

Hinweis!

Diese Funktion ist immer zugänglich, unabhängig von der gewählten Durchflussgleichung (siehe Funktion "DURCHFLUSSGLEICH.", Seite 20).













Hinweis!

VOL. GES. SUMME

Anzeige des gesamten, seit der Inbetriebnahme aufsummierten (unkorrigierten) Volumendurchflusses unter Betriebsbedingungen. Dieser Summenzähler kann nicht zurückgesetzt werden.

Funktionsgruppe: SYSTEMPARAMETER

<p>QUICK SETUP</p> <p> Achtung!</p>	<p>Mit Hilfe der "QUICK-SETUP-Funktion" können für die Erst-Inbetriebnahme des Durchflussrechners die wichtigsten Parameter und Gerätefunktionen mit geringem Zeitaufwand eingestellt und konfiguriert werden. Durch das Aufstarten dieser Funktion erscheinen auf der Anzeige nacheinander verschiedene Parameter, die der Benutzer ändern oder neu eingeben kann. Werkseitig ist die F3-Funktionstaste so belegt, dass Sie die "Quick-Setup"-Funktion direkt starten können.</p> <p>Achtung!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ein "QUICK-SETUP" setzt automatisch alle Parameter außer "SPRACHE" und "EINHEITEN-SYSTEM" auf die Werkeinstellung zurück. • Um einen unbeabsichtigten Verlust von Konfigurationsdaten zu vermeiden, empfehlen wir nach Beendigung des Quick Setups, die werkseitig konfigurierte F3-Taste mit einer anderen Funktion zu belegen. • Ausführliche Beschreibung des Quick-Setup-Menüs → siehe Seite 12 <p> QUICK SETUP? NEIN STOPPT BERECHNUNGEN* QUICK SETUP? JA STOPPT BERECHNUNGEN*</p> <p>Wenn 'JA' → INITIALIS. SPEICHER** BITTE WARTEN</p> <p>Nacheinander erscheinen verschiedene Funktionen. Mit  Einstellung auswählen oder Zahlenwerte eingeben und mit  speichern.</p> <p>* Warnmeldung "STOPPT BERECHNUNGEN": Während des 'Quick Setup' werden alle aktuellen Berechnungen unterbrochen. Die Ausgänge gehen in den stromlosen Zustand und die Relais nehmen ihre Ausgangsstellung ein (entspricht Ausfall der Hilfsenergie).</p> <p>** Alle Werte werden auf die Werkeinstellung zurückgesetzt.</p>
<p>DURCHFLUSS- GLEICHUNG</p> <p> Hinweis!</p> <p> Achtung!</p>	<p>Über die Durchflussgleichung bestimmen Sie die Grundfunktionalität des Durchflussrechners EC351 für Ihre Anwendung!</p> <p>Hinweis! Je nach gewählter Gleichung sind unterschiedliche Funktionen der TLV-Bedienmatrix verfügbar (siehe Seite 74). Die Durchflussgleichung bestimmt auch die hardwaremäßigen Zuordnungsmöglichkeiten der verschiedenen Durchflussrechner-Eingänge; z.T. werden diese damit eingeschränkt oder sogar festgelegt.</p> <p>Achtung!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wählen Sie als ersten Schritt der Programmierung die Durchflussgleichung aus. Benutzen Sie dafür die Funktion "QUICK SETUP", die sinnvolle Vorgabewerte in andere Funktionen der TLV-Bedienmatrix einsetzt. • Detaillierte Erläuterungen zu den einzelnen Durchflussgleichungen bzw. Applikationen finden Sie auf Seite 57ff. <p> DAMPF MASSE – DAMPF WAERME – DAMPF NETTO WAERME – DAMPF WAERMEDIFF. – GAS NORMVOLUMEN – GAS MASSE – GAS HEIZWERT – FLUESS. NORMVOLUMEN – FLUESSIGKEIT MASSE – FLUESSIG. HEIZWERT – FLUESSIGKEIT WAERME – FLUESS. WAERMEDIFF.</p>
<p>EINGABE DATUM</p> <p> Hinweis!</p>	<p>Eingabe des aktuellen Datums: <i>Tag – Monat – Jahr</i>. Eine im Durchflussrechner integrierte Uhr führt das Datum ständig nach.</p> <p>Hinweis! Nach längeren Unterbrechungen der Versorgungsspannung (mindestens 2 Tage) oder bei der Erst-Inbetriebnahme des Gerätes müssen Datum und Uhrzeit neu eingestellt werden.</p> <p> Auf der Anzeige blinken unterschiedliche Positionen für Monat, Tag und Jahr, die nacheinander eingegeben bzw. geändert werden können. Eingaben mit  bestätigen.</p>

Funktionsgruppe: SYSTEMPARAMETER



Hinweis!

KUNDENCODE

In dieser Funktion können Sie eine persönliche Codezahl auswählen, mit der die Programmierung freigegeben wird.


Hinweis!

- Das Ändern der Codezahl ist nur nach Freigabe der Programmierung möglich. Bei gesperrter Programmierung ist diese Funktion nicht verfügbar und der Zugriff auf die persönliche Codezahl durch andere Personen ausgeschlossen.
- Mit der Codezahl '0' ist die Programmierung immer freigegeben.
- Die Funktionstasten F1, F2, F3 sind immer frei zugänglich.



maximal 4stellige Zahl: 0 – 9999
Werkeinstellung: **351**

CODE-EINGABE

Die Daten des Durchflussrechners sind gegen unbeabsichtigtes Ändern geschützt. Erst nach der Eingabe einer Codezahl in dieser Funktion ist die Programmierung freigegeben und die Geräteeinstellungen können geändert werden. Werden in einer beliebigen Funktion die  - Tasten betätigt, so wird automatisch diese Funktion aufgerufen und auf der Anzeige erscheint die Aufforderung zur Code-Eingabe (nur bei gesperrter Programmierung):

- Codezahl 351 eingeben (Werkeinstellung)
oder falls vom Benutzer geändert:
- Persönliche Codezahl eingeben (siehe "KUNDENCODE", Seite 22)

Hinweis!

- Programmierung sperren: Nach einem Rücksprung in die HOME-Position wird die Programmierung automatisch wieder gesperrt, falls Sie danach die Drucktasten während 60 Sekunden nicht mehr betätigen. Die Programmierung kann auch gesperrt werden, indem Sie in dieser Funktion eine beliebige Zahl (ungleich der Codezahl) eingeben.
- Falls die persönliche Codezahl nicht mehr bekannt ist, kann Ihnen die TLV-Serviceorganisation weiterhelfen.
- Die Funktionstasten F1 – 3 sind immer frei zugänglich, ohne Eingabe einer Codezahl.



maximal 4stellige Zahl: 0 – 9999
Werkeinstellung: **0**





Hinweis!

MESSTELLEN- BEZEICHNG.

In dieser Funktion können Sie eine frei wählbare Bezeichnung für Ihre Messstelle eingeben (maximal 10 Zeichen).



Alphanumerisches Zeichen für jede der zehn Positionen:
1 – 9; A – Z; _, <, =, > ?, usw.



Auf der Anzeige blinken nacheinander alle veränderbaren Positionen, die Sie verändern oder neu eingeben können. Eingabe mit  bestätigen; danach automatischer Sprung zur nächsten Position (insg. 10).
Leerstellen gelten ebenfalls als Zeichen, die mit  bestätigt werden müssen.
















SERIENNUMMER SENSOR

In dieser Funktion können Sie die Seriennummer oder die Messstellenbezeichnung des zugehörigen Durchflussmessaufnehmers eingeben (maximal 10 Zeichen).






Alphanumerische Zeichen für jede der zehn Positionen:
1 – 9; A – Z; _, <, =, > ?, usw.

Auf der Anzeige blinken nacheinander alle veränderbaren Positionen, die Sie verändern oder neu eingeben können. Eingabe mit  bestätigen; danach automatischer Sprung zur nächsten Position (insgesamt 10).
Leerstellen gelten ebenfalls als Zeichen, die mit  bestätigt werden müssen.

Funktionsgruppe: ANZEIGE																											
ANZEIGELISTE	<p>Auswählen derjenigen Messgröße, die während des normalen Messbetriebs auf der Anzeige in der 'HOME-Position' erscheinen soll. Angezeigt werden immer zwei Messgrößen gleichzeitig (→ siehe nachfolgende Auflistung). Falls mehrere Messgrößenpaare ausgewählt werden, so erscheinen diese auf der Anzeige nacheinander für jeweils ca. 3 Sekunden.</p> <p> AENDERN? NEIN  AENDERN? JA</p> <p>'JA' → Nacheinander erscheinen diejenigen Messgrößen, die angezeigt werden können:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"> </td> </tr> <tr> <td>Option speichern → nächste Option</td> <td>Anzeigen?</td> </tr> <tr> <td>DATUM + UHRZEIT?</td> <td>NEIN (JA)</td> </tr> <tr> <td>MASSE + SUMME?</td> <td>NEIN (JA)</td> </tr> <tr> <td>VOLUMEN + SUMME?</td> <td>NEIN (JA)</td> </tr> <tr> <td>TEMP. 1 + DRUCK?</td> <td>NEIN (JA)</td> </tr> <tr> <td>TEMP. 1 + DICHTe?</td> <td>NEIN (JA)</td> </tr> <tr> <td>WAERME + SUMME?</td> <td>NEIN (JA)</td> </tr> <tr> <td>DICHTE + SP.ENTH?</td> <td>NEIN (JA)</td> </tr> <tr> <td>NORMVOL. + SUMME?</td> <td>NEIN (JA)</td> </tr> <tr> <td>TEMP. 1 + TEMP. 2?</td> <td>NEIN (JA)</td> </tr> <tr> <td>DELTA T + VOLUMEN?</td> <td>NEIN (JA)</td> </tr> <tr> <td>VISK. + REYNOLDS?</td> <td>NEIN (JA)</td> </tr> </table> <p>'JA' +  → Beide Messgrößen erscheinen auf der Anzeige. 'NEIN' +  → Die Messgrößen erscheinen nicht auf der Anzeige.</p> <p>Nach der letzten Auswahlmöglichkeit erfolgt automatisch ein Sprung zur nächsten Funktion.</p>		 	Option speichern → nächste Option	Anzeigen?	DATUM + UHRZEIT?	NEIN (JA)	MASSE + SUMME?	NEIN (JA)	VOLUMEN + SUMME?	NEIN (JA)	TEMP. 1 + DRUCK?	NEIN (JA)	TEMP. 1 + DICHTe?	NEIN (JA)	WAERME + SUMME?	NEIN (JA)	DICHTE + SP.ENTH?	NEIN (JA)	NORMVOL. + SUMME?	NEIN (JA)	TEMP. 1 + TEMP. 2?	NEIN (JA)	DELTA T + VOLUMEN?	NEIN (JA)	VISK. + REYNOLDS?	NEIN (JA)
	 																										
Option speichern → nächste Option	Anzeigen?																										
DATUM + UHRZEIT?	NEIN (JA)																										
MASSE + SUMME?	NEIN (JA)																										
VOLUMEN + SUMME?	NEIN (JA)																										
TEMP. 1 + DRUCK?	NEIN (JA)																										
TEMP. 1 + DICHTe?	NEIN (JA)																										
WAERME + SUMME?	NEIN (JA)																										
DICHTE + SP.ENTH?	NEIN (JA)																										
NORMVOL. + SUMME?	NEIN (JA)																										
TEMP. 1 + TEMP. 2?	NEIN (JA)																										
DELTA T + VOLUMEN?	NEIN (JA)																										
VISK. + REYNOLDS?	NEIN (JA)																										
DAEMPfung ANZEIGE	<p>Durch Eingabe einer 'Dämpfungskonstante' können Sie die Empfindlichkeit der Anzeige auf stark schwankende Messgrößen verringern (hohe Konstante) oder erhöhen (niedrige Konstante). Dadurch wird erreicht, dass auch bei schnell wechselnden Prozessbedingungen ein Ablesen von Messwerten noch möglich ist (Ablesen eines 'Durchschnittswerts').</p> <p> maximal 2stellige Zahl: 0 – 99  Werkeinstellung: 1</p>																										

Funktionsgruppe: ANZEIGE

<p>KONTRAST LCD</p>	<p>Den Anzeige-Kontrast können Sie gemäß den vor Ort herrschenden Betriebsbedingungen, z.B. der Umgebungstemperatur, optimal anpassen und einstellen.</p> <p>Achtung! Beachten Sie die für den Durchflussrechner zulässige Umgebungstemperatur von 0 – +50°C. Bei Temperaturen unter 0°C ist die Sichtbarkeit der LCD-Anzeige nicht mehr gewährleistet.</p> <p> </p> <p>Über die veränderbare Balkenanzeige ist eine Kontraständerung sofort sichtbar.</p>
<p>DEZIMALPUNKT</p>	<p>Festlegen der Anzahl der Nachkommastellen bei Zahlenwerten.</p> <p>Hinweis!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die hier eingegebene Anzahl der Nachkommastellen gilt für angezeigte Messgrößen und Summenzähler. Die Anzahl der Nachkommastellen wird automatisch reduziert, wenn bei sehr großen Zahlenwerten der Platz auf der Anzeige nicht mehr ausreicht. • In der TLV-Bedienmatrix können nur Festkommazahlen eingegeben werden, deren Nachkommastellen durch die hier getroffene Auswahl nicht beeinflussbar sind. <p> 0 – 1 – 2 – 3 (Nachkommastellen)</p>
<p>SPRACHE</p>	<p>In dieser Funktion wählen Sie die gewünschte Sprache aus, in der alle Texte, Parameter und Bedienmeldungen auf dem Display angezeigt werden.</p> <p> ENGLISH – DEUTSCH – FRANCAIS</p>



Achtung!














Hinweis!









Funktionsgruppe: SYSTEM-EINHEITEN





Definitionen wichtiger System-Einheiten:

bbl	1 barrel: Definition → siehe Funktion "DEFINITION bbl", Seite 27
gal	1 US-Gallon, entspricht 3,7854 Liter
igal	Imperial Gallons, entspricht 4,5609 Liter
l	1 Liter
hl	1 Hektoliter = 100 Liter
dm ³	1 dm ³ = 1 Liter
ft ³	1 ft ³ = 28,37 Liter
m ³	1 m ³ = 1000 Liter
acf	Actual cubic feet (entspricht 'ft ³ ' unter Betriebsbedingungen)
scf	Standard cubic feet (entspricht 'ft ³ ' unter Normbedingungen)
Nm ³	Normkubikmeter (entspricht m ³ unter Normbedingungen)
Nl	Normliter (entspricht Liter unter Normbedingungen)
tons (US)	1 US ton, entspricht 2000 lbs (= 907,2 kg)
tons (long)	1 long ton, entspricht 2240 lbs (= 1016 kg)
tons	1 tons, entspricht 200 Btu/m
tonh	1 tonh, entspricht 1200 Btu

ZEITBASIS	<p>In dieser Funktion wählen Sie eine Zeiteinheit als Bezugsbasis für alle gemessenen bzw. abgeleiteten, zeitbezogenen Prozessvariablen und Funktionen aus, wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durchflussstrom (Volumen/Zeit; Masse/Zeit), • Wärmefluss (Energienmenge/Zeit) usw. <p> /s (pro Sekunde) – /m (pro Minute) – /h (pro Stunde) –  /t (pro Tag)</p>
EINHEIT WAERMEFLUSS	<p>Auswählen der gewünschten Einheit für den Energiedurchfluss (Wärmemenge, Heizwert). Die hier gewählte Einheit gilt auch für alle entsprechend konfigurierten Ausgänge und Funktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strom-Endwert • Relaischaltpunkte <p> kBtu/Zeiteinheit – kW – MJ/Zeiteinheit – kcal/Zeiteinheit –  MW – tons – GJ/Zeiteinheit – Mcal/Zeiteinheit – Gcal/Zeiteinheit – MBtu/Zeiteinheit – GBtu/Zeiteinheit</p>
EINHEIT WAERMESUMME	<p>Auswählen der gewünschten Wärmemengen-Einheit (Wärmedurchfluss, Heizwert) für den entsprechenden Summenzähler. Die hier gewählte Einheit gilt auch für alle entsprechend konfigurierten Ausgänge und Funktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impulswertigkeit (kCal → kCal/p) • Relaischaltpunkte <p> kBtu – kWh – MJ – kcal – MWh – tonh – GJ –  Mcal – Gcal – MBtu – GBtu</p>
EINHEIT MASSEFLUSS	<p>Auswählen der gewünschten Einheit für den Masse-Durchfluss (Masse/Zeiteinheit).</p> <p>Die hier gewählte Einheit gilt auch für alle entsprechend konfigurierten Ausgänge und Funktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strom-Endwert • Relaischaltpunkte <p> lbs/Zeiteinheit – kg/Zeiteinheit – g/Zeiteinheit – t/Zeiteinheit –  tons(US)/Zeiteinheit – tons(long)/Zeiteinheit</p>

Funktionsgruppe: SYSTEM-EINHEITEN	
EINHEIT MASSESUMME	<p>Auswählen der gewünschten Masse-Einheit für den Summenzähler.</p> <p>Die hier gewählte Einheit gilt auch für alle entsprechend konfigurierten Ausgänge und Funktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impulswertigkeit (kg → kg/p) • Relaischaltpunkte <p> lbs – kg – g – t – tons (US) – tons (long)</p>
EINH. NORM- VOLUMENFL.	<p>Auswählen der gewünschten Einheit für den Normvolumenfluss (Normvolumen/Zeiteinheit).</p> <p>Die hier gewählte Einheit gilt auch für alle entsprechend konfigurierten Ausgänge und Funktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strom-Endwert • Relaischaltpunkte <p><i>Normvolumen</i> = unter Betriebsbedingungen gemessenes Volumen, umgerechnet auf die Volumenmenge unter Referenzbedingungen (siehe auch Seiten 62, 65 Durchflussgleichungen «GAS NORMVOLUMEN» bez. «FLUESS. NORMVOLUMEN».)</p> <p><i>Referenzbedingungen</i> → siehe Funktion "NORMBEDINGUNGEN", Seite 40</p> <p>Je nach gewählter Durchflussgleichung (siehe Seite 20) ist nur ein Teil der nachfolgend aufgeführten Einheiten verfügbar:</p> <p> bbl/Zeiteinheit – gal/Zeiteinheit – l/Zeiteinheit – hl/Zeiteinheit – dm³/Zeiteinheit* – ft³/Zeiteinheit – m³/Zeiteinheit – scf/Zeiteinheit – Nm³/Zeiteinheit** – NI/Zeiteinheit – ical/Zeiteinheit</p> <p>Werkeinstellung: * bei Flüssigkeiten, ** bei Gas</p> <p>Definitionen zu den aufgeführten Einheiten → siehe Seite 25 Die hier aufgeführten Einheiten gelten für Volumina unter Normbedingungen. Die Einheitenbezeichnungen scf, Nm³ oder NI weisen zusätzlich darauf hin.</p>
EINH. NORMVOL. SUMME	<p>Auswählen der gewünschten Einheit für den entsprechenden Summenzähler.</p> <p>Die hier gewählte Einheit gilt auch für alle entsprechend konfigurierten Ausgänge und Funktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impulswertigkeit (bbl → bbl/p) • Relaischaltpunkte <p><i>Normvolumen</i> = unter Betriebsbedingungen gemessenes Volumen, umgerechnet auf die Volumenmenge unter Referenzbedingungen. (siehe auch Seiten 62, 65 → Durchflussgleichungen "GAS NORMVOLUMEN" bzw. "FLUESS. NORMVOLUMEN").</p> <p>Je nach gewählter Durchflussgleichung (siehe Seite 20) ist nur ein Teil der nachfolgend aufgeführten Einheiten verfügbar:</p> <p> bbl – gal – l – hl – dm³* – ft³ – m³** – scf – Nm³ – NI – ical</p> <p>Werkeinstellung: * bei Flüssigkeiten, ** bei Gas</p> <p>Definitionen zu den oben aufgeführten Einheiten → siehe Seite 25 Die hier aufgeführten Einheiten gelten für Volumina unter Normbedingungen. Die Einheitenbezeichnungen scf, Nm³ oder NI weisen zusätzlich darauf hin.</p>




Funktionsgruppe: SYSTEM-EINHEITEN	
EINHEIT VOLUMENFLUSS	<p>Auswählen der gewünschten Einheit für den Volumendurchfluss.</p> <p>Die hier ausgewählte Einheit gilt auch für:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strom-Endwert • Relaischaltpunkte <p>Je nach gewählter Durchflussgleichung (siehe Seite 20) ist nur ein Teil der nachfolgend aufgeführten Einheiten verfügbar:</p> <p>  bbl/Zeiteinheit – gal/Zeiteinheit – l/Zeiteinheit – hl/Zeiteinheit – dm³/Zeiteinheit* – ft³/Zeiteinheit – m³/Zeiteinheit** – acf/Zeiteinheit – ical/Zeiteinheit Werkeinstellung: * bei Flüssigkeiten, ** bei Gas</p> <p>Definitionen zu den oben aufgeführten Einheiten → siehe Seite 25 Alle oben aufgeführten Einheiten beziehen sich auf das aktuell gemessene Volumen unter Betriebsbedingungen.</p>
EINHEIT VOLUMENSUMME	<p>Auswählen der gewünschten Einheit für das unkorrigierte Durchflussvolumen sowie für den entsprechenden Summenzähler.</p> <p>Die hier gewählte Einheit gilt auch für alle entsprechend konfigurierten Ausgänge und Funktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impulswertigkeit (bbl → bbl/p) • Relaischaltpunkte <p>Je nach gewählter Durchflussgleichung (siehe Seite 20) ist nur ein Teil der nachfolgend aufgeführten Einheiten verfügbar:</p> <p>  bbl – gal – l – hl – dm³* – ft³ – m³** – acf – ical Werkeinstellung: * bei Flüssigkeiten, ** bei Gas</p> <p>Definitionen zu den oben aufgeführten Einheiten → siehe Seite 25 Alle oben aufgeführten Einheiten beziehen sich auf das aktuell gemessene Volumen unter Betriebsbedingungen.</p>
DEFINITION bbl	<p>In den USA und in Grossbritannien wird das Verhältnis zwischen den Maßeinheiten Barrel (bbl) und Gallonen (gal), je nach Medium sowie auch branchenabhängig, unterschiedlich definiert. In dieser Funktion wählen Sie dazu folgende Definitionen aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • US- oder Imperial-Gallonen • Verhältnis: Gallonen/Barrel <p>  US: 31.0 gal/bbl für Bier (Brauerei) US: 31.5 gal/bbl für Flüssigkeiten (im Normalfall verwendet) US: 42.0 gal/bbl für Öl (Petrochemie) US: 55.0 gal/bbl für Tankbefüllungen</p> <p>Imp: 36.0 gal/bbl für Bier und ähnliche Flüssigkeiten Imp: 42.0 gal/bbl für Öl (Petrochemie)</p>
EINHEIT TEMPERATUR	<p>Auswählen der gewünschten Einheit für die Mediumtemperatur.</p> <p>Die hier ausgewählte Einheit gilt für alle temperaturbezogenen Anzeigewerte und ebenso für alle entsprechend konfigurierten Funktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strom-Anfangswert, Strom-Endwert • Relaischaltpunkte • Bezugstemperatur für Normdichte-Berechnung • Spezifische Wärmekapazität <p>  °C (CELSIUS) – °F (FAHRENHEIT) – K (KELVIN) – °R (RANKINE)</p>

Funktionsgruppe: SYSTEM-EINHEITEN																					
EINHEIT DRUCK	<p>Auswählen der gewünschten Einheit für den Prozessdruck.</p> <p>Die hier ausgewählte Einheit gilt für alle druckbezogenen Anzeigewerte; ebenso für alle entsprechend konfigurierten Funktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strom-Anfangswert, Strom-Endwert • Relaisschaltpunkte <p> bara – kPaa – kc2a – psia – barg – psig – kPag – kc2g</p> <p>Definitionen:</p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>bara</td> <td>bar</td> <td rowspan="4" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4">Absolutdruck ('a' für absolut)</td> </tr> <tr> <td>kPaa</td> <td>kPa</td> </tr> <tr> <td>kc2a</td> <td>kg/cm²</td> </tr> <tr> <td>psia</td> <td>psi</td> </tr> <tr> <td>barg</td> <td>bar</td> <td rowspan="4" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4">Relativdruck gegenüber dem atmosphärischen Druck ('g' für 'gauge')</td> </tr> <tr> <td>psig</td> <td>psi</td> </tr> <tr> <td>kPag</td> <td>kPa</td> </tr> <tr> <td>kc2g</td> <td>kg/cm²</td> </tr> </table> <p>Der Relativdruck unterscheidet sich vom Absolutdruck durch den Atmosphärischen Druck, den Sie in der Funktion "ATMOSPHAERISCH. DRUCK" einstellen können (siehe Seite 40).</p>	bara	bar	}	Absolutdruck ('a' für absolut)	kPaa	kPa	kc2a	kg/cm ²	psia	psi	barg	bar	}	Relativdruck gegenüber dem atmosphärischen Druck ('g' für 'gauge')	psig	psi	kPag	kPa	kc2g	kg/cm ²
bara	bar	}	Absolutdruck ('a' für absolut)																		
kPaa	kPa																				
kc2a	kg/cm ²																				
psia	psi																				
barg	bar	}	Relativdruck gegenüber dem atmosphärischen Druck ('g' für 'gauge')																		
psig	psi																				
kPag	kPa																				
kc2g	kg/cm ²																				
EINHEIT DICHT	<p>Auswählen der gewünschten Einheit für die Messstoffdichte.</p> <p>Die hier ausgewählte Einheit gilt für alle dichtebezogenen Anzeigewerte; ebenso für alle entsprechend konfigurierten Funktionen, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strom-Anfangswert, Strom-Endwert • Relaisschaltpunkte <p> kg/m³ – kg/dm³ – #/gal – #/ft³ (# = lbs = 0,4536 kg)</p>																				
EINH. SPEZ. ENTHALPIE	<p>Auswahl der Einheit für die spezifische Enthalpie von Dampf (Dampf-Wärme-Anwendungen).</p> <p> Btu/#* – kWh/kg – MJ/kg** – kcal/kg (# = lbs = 0,4536 kg)</p> <p>Werkeinstellungen: * falls englisches Einheiten-System ** falls metrisches Einheiten-System</p>																				
LAENGENEINHEIT	<p>Auswählen der gewünschten Einheit für den Innendurchmesser des Messrohres.</p> <p> mm** – in*</p> <p>Werkeinstellungen: * falls englisches Einheiten-System ** falls metrisches Einheiten-System</p>																				

Funktionsgruppe: MESSTOFF	
MESSTOFF	<p>Auswählen des gewünschten Messstoffes. Drei Fälle sind dabei zu unterscheiden:</p> <p>1. Dampf / Wasser Alle für Dampf und Wasser erforderlichen Angaben, wie Sattdampfkurve, Dichte und Wärmekapazität sind im Durchflussrechner in Tabellen fest abgespeichert.</p> <p>2. Angezeigte Messstoffe (siehe unten) Für weitere Messstoffe, wie Luft, Erdgas und verschiedene Brennstoffe (siehe unten), sind im Durchflussrechner <i>Vorgabewerte</i> gespeichert, die vom Benutzer direkt übernommen werden können. Falls Sie diese Vorgabewerte auf Ihre Prozessbedingungen anpassen wollen, gehen Sie wie folgt vor: Messstoff auswählen →  drücken → Funktion "MESSTOFF" erneut anwählen → Messstoff 'BELIEBIG' wählen →  drücken. Sie können nun in den nachfolgenden Funktionen die Vorgabewerte der Messstoffeigenschaften nachträglich ändern bzw. anpassen. Sie können so auch die Vorgabewerte kontrollieren.</p> <p>3. Beliebige Messstoffe Falls Sie in dieser Funktion die Einstellung 'BELIEBIG' wählen, können Sie in den nachfolgenden Funktionen die Eigenschaften eines beliebigen Messstoffes selbst definieren.</p> <p> BELIEBIG – WASSER – SATTDAMPF – UEBERHITZTER DAMPF – LUFT – ERDGAS – AMMONIAK – KOHLENDIOXID – PROPAN – SAUERSTOFF – ARGON – METHAN – STICKSTOFF – DIESELOEL – LEICHTES HEIZOEL – KEROSIN – ERDGAS(NX-19) Werkeinstellung: abhängig von der gewählten Durchflussgleichung</p> <p>Hinweis!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eine ausführliche Beschreibung aller Applikationen bzw. Durchflussgleichungen finden Sie auf Seite 57ff. • Für die Auswahl ERDGAS(NX-19) müssen die Prozessbedingungen und die Gaszusammensetzung innerhalb der folgenden Spezifikationen liegen: Temperatur -40 – +116°C Druck Mol % CO₂ < 345 bar Mol % Stickstoff 0 – 15% 0 – 15%
REFERENZ DICHTE	<p>Eingabe der Dichte bei Referenztemperatur und Referenzdruck für eine Flüssigkeit (siehe auch Funktion "NORMBEDINGUNGEN"; Seite 40).</p> <p> Gleitkommazahl: 0,0001 – 10000,0 Werkeinstellung: abhängig vom Messstoff</p>
HEIZWERT	<p>Eingabe des spezifischen Heizwertes für einen Brennstoff (Gase oder Flüssigkeiten).</p> <p>Hinweis! Falls anstelle des Heizwertes der Brennwert benötigt wird, gilt: Brennwert = Heizwert + Kondensationswärme Wasserdampf (Abgas)</p> <p> Gleitkommazahl: 0,00000 – 100000 Werkeinstellung: abhängig vom Messstoff</p>
SPEZIFISCHE WAERME	<p>Eingabe der spezifischen Wärmekapazität für einen Messstoff. Dieser Wert ist für die Berechnung der Wärmedifferenz von Flüssigkeiten notwendig (siehe Seite 68: Durchflussgleichung "FLUESS. WAERMEDIFF").</p> <p> Gleitkommazahl: 0,00000 – 10,0000 Werkeinstellung: abhängig vom Messstoff (Einheit z.B. [MJ/ t ×°C])</p>



Hinweis!





Funktionsgruppe: MESSTOFF	
THERM. EXPANSIONS-KOEF	<p>Eingabe des thermischen Expansionskoeffizienten für eine <i>Flüssigkeit</i>. Dieser Koeffizient wird für die Temperaturkompensation des Volumens bei verschiedenen Durchflussgleichungen benötigt, z.B. für 'FLUESSIGKEIT MASSE' oder 'FLUESS. NORMVOLUMEN' (siehe Seite 57ff).</p> <p> Gleitkommazahl: 0,000 – 100000 (e-6) Werkeinstellung: abhängig vom Messstoff [e-6/Temperatureinheit]</p> <p>Den thermischen Expansionskoeffizienten berechnen Sie wie folgt:</p> $\alpha = \frac{1 - \frac{\sqrt{\rho(T_1)}}{\rho(T_0)}}{T_1 - T_0} \times 10^6$ <p>α thermischer Expansionskoeffizient</p> <p>T_0, T_1 Bezugstemperaturen in den unter SYSTEMEINHEITEN gewählten Temperatureinheiten.</p> <p>$\rho(T_0, T_1)$ Dichte der Flüssigkeit bei Bezugstemperatur T_0 bzw. T_1.</p> <p>Eine optimale Genauigkeit erreichen Sie, wenn die Bezugstemperaturen wie folgt gewählt werden: T_0: ca. 10% oberhalb der unteren Prozesstemperatur T_1: ca. 10% unterhalb der oberen Prozesstemperatur (Die Prozentangaben beziehen sich auf die Temperaturspanne zwischen oberer und unterer Prozesstemperatur)</p> <p>10^6 Im Durchflussrechner wird der eingegebene Wert mit dem Faktor 10^{-6} multipliziert, damit die in der Regel sehr kleinen Zahlenwerte besser dargestellt werden. Auf der Anzeige erscheint deshalb "e-6/Temperatureinheit".</p>
BETRIEBS Z-FAKTOR	<p>Eingabe eines Z-Faktors für Gas <i>unter Betriebsbedingungen</i>. Der Z-Faktor gibt an, wie stark sich ein 'Reales' Gas vom 'Idealen Gas' unterscheidet, welches das 'Allgemeine Gasgesetz' exakt erfüllt ($P \times V / T = \text{konstant}$; $Z = 1$). Der Z-Faktor nähert sich dem Wert '1', je weiter das reale Gas von seinem Verflüssigungspunkt entfernt ist.</p> <p>Hinweis!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Z-Faktor wird bei allen Gas-Durchflussgleichungen verwendet. • Geben Sie den Z-Faktor des Gases für die mittleren zu erwartenden Druck- und Temperaturwerte ein. <p> Festkommazahl: 0,1000 – 10,0000 Werkeinstellung: abhängig vom Messstoff</p>
REFERENZ Z-FAKTOR	<p>Eingabe eines Z-Faktors für Gas <i>unter Normbedingungen</i>. Der Z-Faktor ist ein Maß dafür, wie stark sich ein 'Reales' Gas vom 'Idealen Gas' unterscheidet, welches das 'Allgemeine Gasgesetz' exakt erfüllt ($P \times V / T = \text{konstant}$; $Z = 1$). Der Z-Faktor nähert sich dem Wert '1', je weiter das reale Gas von seinem Verflüssigungspunkt entfernt ist.</p> <p>Hinweis!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Z-Faktor wird bei allen Gas-Durchflussgleichungen verwendet. • Als Normbedingung gelten die in der Funktion "NORMBEDINGUNGEN" (siehe Seite 40) definierten Werte. <p> Festkommazahl: 0,1000 – 10,0000 Werkeinstellung: 1.0000</p>



Hinweis!



Hinweis!

Funktionsgruppe: MESSTOFF	
ISENTROPEN EXONENT	<p>In dieser Funktion kann der Isentropen-Exponent des verwendeten Messstoffs eingegeben oder geändert werden. Mit dem Isentropen-Exponenten kann bei der Durchflussmessung mit Differenzdruckmessgeräten das Verhalten des gemessenen Messstoffs im Bereich der Blende beschrieben werden.</p> <p>Der Isentropen-Exponent ist eine von den Betriebsbedingungen abhängige Messstoffeigenschaft.</p> <p> Festkommazahl: 0,1000 – 10,0000 Werkeinstellung: 1,4000</p>
MOL % STICKSTOFF	<p>Eingabe von MOL % Stickstoff in der erwarteten Erdgasmischung. Diese Angabe wird für die NX-19-Berechnung benötigt.</p> <p> Festkommazahl: 00,000 – 15,000 Werkeinstellung: 00,000</p>
MOL % CO₂	<p>Eingabe von MOL % CO₂ in der erwarteten Erdgasmischung. Diese Angabe wird für die NX-19-Berechnung benötigt.</p> <p> Fixkommazahl: 00,000 – 15,000 Werkeinstellung: 00,000</p>
VISKOSITAETS-KOEFF. A	<p>Für Messstoff BELIEBIG wird diese Information für die Berechnung der Reynoldszahl und der Viskosität benötigt. Diese Koeffizienten können von zwei bekannten Temperatur-/Viskositätspaaren abgeleitet werden. Diese Information findet sich in den Tabellen für die spezifischen Messstoffe.</p> <p>Hinweis!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verwenden Sie immer Centipoise (cp) als Einheit für die Viskosität. • Metrisches Einheitensystem → "Kelvin" als Einheit für T₁, T₂ wählen Englisches Einheitensystem → "Rankine" als Einheit für T₁, T₂ wählen <p>Die Viskositätskoeffizienten A und B können dann mit Hilfe der folgenden Gleichung berechnet werden:</p> <p>Für Flüssigkeiten:</p> $B = \frac{(T_1 + 273,15) \times (T_2 + 273,15) \times \ln [\eta_1/\eta_2]}{(T_2 + 273,15) - (T_1 + 273,15)}$ $A = \frac{\eta_1}{\exp [B/(T_1 + 273,15)]}$ <p>Für Gase:</p> $B = \frac{\ln [\eta_2/\eta_1]}{\ln [(T_2 + 273,15)/(T_1 + 273,15)]}$ $A = \frac{\eta_1}{(T_1 + 273,15)^B}$ <p>T₁ Temperatur von Paar 1 (Kelvin oder Rankine, siehe Hinweis) T₂ Temperatur von Paar 2 (Kelvin oder Rankine, siehe Hinweis) η₁ Viskosität von Paar 1 (centipoise) η₂ Viskosität von Paar 2 (centipoise)</p> <p> Festkommazahl: 000,000 – 100,000 Werkeinstellung: 1,000</p>
VISKOSITAETS-KOEFF. B	



Hinweis!

Funktionsgruppe: DURCHFLUSSMESSER

Die in den beiden Funktionen "DURCHFLUSSMESSER" bzw. "EINGANGSSIGNAL" gewählten Einstellungen bestimmen alle nachfolgend verfügbaren Funktionen und deren Auswahlmöglichkeiten.

DURCHFLUSS- MESSER

Auswählen des verwendeten Durchflussmessgeräts. Die hier getroffene Auswahl sowie die gewählte Durchflussgleichung (siehe Seite 20) bestimmen die Grundfunktionalität des Durchflussrechners.

Hinweis!

Für Differenzdruck-Messgeräte ist die Option STANDARD WIRKDRUCKGL die einfachste Gleichung. Für Anwendungen mit sich ändernden Prozessbedingungen – abweichend von den im Auslegungsdatenblatt angegebenen – können die Gleichungen für "BLENDE / DUESE / STAUDRUCKSONDE" benutzt werden, um eine höhere Genauigkeit zu erzielen. Diese Gleichungen erfordern allerdings auch die Eingabe zusätzlicher Prozessdaten.



WIRBEL- DURCHFLUSS- MESSER EF77 PROMAG

Wirbel-Durchflussmesser mit linearer Kennlinie und Impuls- oder Analogausgang, z.B. TLV-Wirbel-Durchflussmesser EF77.
Magnetisch-induktives Durchflussmessgerät mit linearer Kennlinie und Impuls- oder Analogausgang,

LINEAR

Volumendurchflussmessgerät mit linearer Kennlinie und Impuls- oder Analogausgang

16PKT

LINEARISIERUNG*

Volumendurchflussmessgerät mit linearer Kennlinie und Impuls- oder Analogausgang; zusätzlich 16-Punkt-Linearisierungstabelle

STANDARD WIRKDRUCKGL

Beliebiges Differenzdruckmessgerät mit quadratischer Kennlinie und Analogausgang (Umformer nicht radiziert)

STAND WIRKDR. RADIZ

Beliebiges Differenzdruckmessgerät mit linearisierter Kennlinie und Analogausgang (Umformer radiziert)

BLENDE

Blende mit quadratischer Kennlinie und Analogausgang (Umformer nicht radiziert)

BLENDE RADIZIERT

Blende mit linearisierter Kennlinie und Analogausgang (Umformer radiziert)

BLENDE 16PT LIN.*

Blende mit quadratischer Kennlinie und Analogausgang (Umformer nicht radiziert); zusätzlich 16-Punkt-Linearisierungstabelle

BLENDE 16PT RADIZIERT*

Blende mit linearisierter Kennlinie und Analogausgang (Umformer radiziert); zusätzlich 16-Punkt-Linearisierungstabelle

DUESE

Düse mit quadratischer Kennlinie und Analogausgang (Umformer nicht radiziert)

DUESE RADIZIERT

Düse mit linearisierter Kennlinie und Analogausgang (Umformer radiziert)

DUESE 16PKT LIN.*

Düse mit quadratischer Kennlinie und Analogausgang (Umformer nicht radiziert); zusätzlich 16-Punkt-Linearisierungstabelle

DUESE 16PKT RADIZ.*




Düse mit linearisierter Kennlinie und Analogausgang (Umformer radiziert); zusätzlich 16-Punkt-Linearisierungstabelle

* Die Auswahl "...6PKT" erfordert zusätzlich eine Linearisierungstabelle (siehe Funktion "LINEARISIERUNG", Seite 37).

(Fortsetzung nächste Seite)








Hinweis!

Funktionsgruppe: DURCHFLUSSMESSER	
DURCHFLUSSMESSER (Fortsetzung)	<p>STAUDRUCKSONDE Staudrucksonde mit quadratischer Kennlinie und Analogausgang (nicht radiziert)</p> <p>STAUDRUCK RADIZIERT Staudrucksonde mit linearisierter Kennlinie und Analogausgang (Umformer radiziert)</p> <p>STAUDRUCK 16PT* Staudrucksonde mit quadratischer Kennlinie und Analogausgang (nicht radiziert) zusätzlich 16-Punkt-Linearisierungstabelle</p> <p>STAUDR. 16PKT RADIZ.* Staudrucksonde mit linearisierter Kennlinie und Analogausgang (Umformer radiziert) zusätzlich 16-Punkt-Linearisierungstabelle</p> <p>* Die Auswahl "...16PKT" erfordert zusätzlich eine Linearisierungstabelle (siehe Funktion "LINEARISIERUNG", Seite 37).</p>
EINGANGSSIGNAL	<p>In dieser Funktion bestimmen Sie die Art des vom Durchflussmessgerät gelieferten Messsignals, welches dem Durchflussrechner als Eingangsgröße zur Verfügung steht.</p> <p> PFM PFM → Impulsausgangssignal von TLV-Wirbelzählern (Stromimpulse, Triggerschwelle ca. 10 mA)</p> <p>DIGITAL, 10 mV Spannungsimpulse, Triggerschwelle 10 mV</p> <p>DIGITAL, 100 mV Spannungsimpulse, Triggerschwelle 100 mV</p> <p>DIGITAL, 2.5 V Spannungsimpulse, Triggerschwelle 2,5 V</p> <p>4–20 mA 2 MESSBER. } analoges Stromsignal für Differenzdruck-Messumformer mit 2 Messbereichen</p> <p>0–20 mA 2 MESSBER. }</p> <p>4–20 mA } analoges Stromsignal</p> <p>0–20 mA }</p> <p>0–5 V } analoges Spannungssignal</p> <p>1–5 V }</p> <p>0–10 V }</p>
ENDWERT	<p>In dieser Funktion ordnen Sie dem analogen Eingangssignal einen gewünschten Endwert zu. Der hier eingegebene Wert muss identisch mit dem im Durchflussmessumformer einprogrammierten Wert sein.</p> <p>Hinweis!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei Durchflussmessgeräten mit analogem/linearem Ausgang benutzt der Durchflussrechner die eingestellte Systemeinheit für Volumendurchfluss. • Wirkdruck-Durchflussmessgeräte → Die Einheit für den Differenzdruck ist abhängig von der gewählten Systemeinheit: <ul style="list-style-type: none"> – Englische Druckeinheiten: [inch H₂O] – Metrische Druckeinheiten: [mbar] • Bei Differenzdruckmessungen mit 2 Messbereichen muss hier der Endwert des unteren Messbereiches eingegeben werden. <p> Gleitkommazahl: 0,000 – +999999 Werkeinstellung: abhängig von der gewählten Einheit und Durchflussgleichung</p>
ENDWERT-OBERER MESSB	<p>Bei Differenzdruckmessungen mit 2 Messbereichen muss hier der Endwert des oberen Messbereiches eingegeben werden. Dieser Wert muss identisch mit dem im Messumformer programmierten Wert sein.</p> <p> Gleitkommazahl: 0,000 – +999999 Werkeinstellung: abhängig von der gewählten Einheit und Durchflussgleichung</p>



Hinweis!

Funktionsgruppe: DURCHFLUSSMESSER	
SCHLEICHM. UNTERDR.	<p>Eingabe des gewünschten Schaltpunkts für die Schleichmengen-Unterdrückung. Die Schleichmengen-Unterdrückung verhindert, dass Durchfluss im untersten Messbereich erfasst wird (z.B. eine schwankende Flüssigkeitssäule bei Stillstand).</p> <p> Gleitkommazahl: 0,000 – 999999 Werkeinstellung: 0,000 [Einheit]</p>
DICHTE BEI AUSLEGUNG	<p>Eingabe der Dichte bei Auslegung für ein beliebiges Differenzdruckmessgerät (Auswahl von «Standard Wirkdruckgleichung»).</p> <p> Gleitkommazahl: 0,0001 – 10000 Werkeinstellung: 1,000 [Einheit]</p>
K-FAKTOR	<p>Der K-Faktor ist definiert als Anzahl Impulse pro Liter Durchfluss. Bei der Verwendung eines EF77 mit PFM-Ausgang ist als K-Faktor der auf dem Messaufnehmer angegebene Wert einzugeben. Bei der Benutzung eines Open-Collector-Ausganges muss – unabhängig von der Art des Durchflussmessgeräts - der Kehrwert der Impulswertigkeit eingegeben werden.</p> <p>Hinweis! Der Durchflussrechner verwendet als Einheit für den K-Faktor immer [Impulse/Liter]. Bei Geräten mit davon abweichender Einheit ist eine Umrechnung notwendig.</p> <p> Gleitkommazahl: 0,001 – 999999 Werkeinstellung: 1,000 [P/dm³]</p>
INNEN DURCHMESSER	<p>Eingabe des Innendurchmessers der Rohrleitung.</p> <p>Hinweis! Dieser Wert wird benötigt, um die Reynoldszahl zu berechnen, wenn eine 16-Punkt-Linearisierung gewählt wurde.</p> <p> Gleitkommazahl: 0,0001 – 1000,00 Werkeinstellung: 1,000 [Einheit]</p>
EINGABE BETA	<p>Eingabe des Öffnungsverhältnisses (d/D) des benutzten Differenzdruckmessgerätes. Dieser Wert wird vom Hersteller des Differenzdruckmessgerätes angegeben.</p> <p>Hinweis!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Wert 'Beta' wird nur beim Einsatz von Differenzdruckmessgeräten für die Messung von Gas oder Dampf benötigt. • 'Beta' wird auch für die Berechnung des Expansionsfaktors benötigt. Beta ist nicht erforderlich für "Standard Wirkdruckgleichung". <p> Festkommazahl: 0,0000 – 1,0000 Werkeinstellung: 0,0001</p>



Hinweis!



Hinweis!



Hinweis!

Funktionsgruppe: DURCHFLUSSMESSER

AUFNEHM. EXPANS. KOEFF

Je nach Mediumtemperatur dehnt sich das Messaufnehmerrohr des Durchflussmessgeräts unterschiedlich stark aus. Dadurch wird die Kalibrierung des Messaufnehmers beeinflusst. In dieser Funktion geben Sie einen entsprechenden Korrekturfaktor ein, der vom Hersteller des Durchflussmessgeräts anzugeben ist. Dieser Faktor umschreibt die Messsignaländerung pro Grad Abweichung von der Kalibriertemperatur. Diese Kalibriertemperatur ist im Durchflussrechner fest auf den Wert 21°C eingestellt.

In gewissen Fällen wird vom Hersteller des Durchflussmessgeräts der Temperatureinfluss auf die Kalibrierung als Graphik oder als Formel dargestellt. Berechnen Sie dann den Korrekturfaktor nach der folgenden Formel:

$$K_{ME} = \frac{1 - \frac{Q(T)}{Q(T_{cal})}}{T - T_{cal}} \times 10^6$$

K_{ME} Expansionskoeffizient (Durchflussmessaufnehmer)
 $Q(T)$ Effektiver Volumendurchfluss bei Temperatur T bzw. T_{cal}
 T Prozesstemperatur (mittlerer Wert)
 T_{cal} Kalibriertemperatur (im Durchflussrechner fest auf 21°C eingestellt)

Hinweis!

- Achten Sie darauf, dass diese Korrektur entweder im Durchflussmessgerät oder im Durchflussrechner eingestellt wird.
- Die Eingabe des Wertes '0,000' schaltet diese Funktion aus.
- Die Temperaturen T und Tcal sollten in den unter «Systemeinheiten» gewählten Einheiten eingegeben werden.



Festkommazahl: 0,000 – 999,900 (e-6/Temperatureinheit)
 Werkeinstellung: **abhängig** von der gewählten Temperatureinheit und dem Messgerät.



Hinweis!

DP-FAKTOR (Wirkdruckfaktor)

Dieser Faktor beschreibt den Zusammenhang zwischen Durchfluss und gemessenem Differenzdruck. Der Volumendurchfluss berechnet sich, abhängig von der Durchflussgleichung, nach einer der folgenden Formeln. Zusätzlich werden Masse-, Wärme- oder Normvolumendurchfluss mit einer der Formeln auf Seite 57 bis 69 berechnet.

Dampf-Volumendurchfluss/
 Gas-Volumendurchfluss:

$$Q = \frac{K_{DP} \times \varepsilon_1}{(1 - K_{ME} \times (T - T_{cal}))} \times \sqrt{\frac{2 \times \Delta p}{\rho}}$$

Flüssigkeit
 Volumendurchfluss:

$$Q = \frac{K_{DP}}{(1 - K_{ME} \times (T - T_{cal}))} \times \sqrt{\frac{2 \times \Delta p}{\rho}}$$

Q Volumendurchfluss
 K_{DP} DP-Faktor
 ε_1 Gas-Expansionskoeffizient
 T Betriebstemperatur
 T_{cal} Kalibriertemperatur 294 K (21°C bzw. 70°F)
 Δp Differenzdruck
 ρ Dichte
 K_{ME} Durchflussmesser-Expansionskoeffizient

Der DP-Faktor K_{DP} kann als Zahlenwert eingegeben oder vom Durchflussrechner mit Hilfe der Unterfunktion "BERECHNE FAKTOR" für Sie berechnet werden. Die dazu benötigten Angaben können aus dem Auslegungsblatt eines Berechnungsprogramms für Differenzdruck-Messgeräte ausgelesen werden.

(Fortsetzung nächste Seite)

Funktionsgruppe: DURCHFLUSSMESSER



Hinweis!

DP-FAKTOR (Fortsetzung)

Hinweis!

Die folgenden Angaben müssen vor der Berechnung des DP-Faktors in den entsprechenden Matrix-Positionen eingegeben werden:

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1. Durchflussgleichung | siehe Gruppe "SYSTEM
PARAMETER" |
| 2. Messstoffeigenschaften | siehe Gruppe "MESSSTOFF" |
| 3. Beta (Öffnungsverhältnis: d/D)* | siehe Gruppe
"DURCHFLUSSMESSER" |
| 4. Durchflussmesser Expans.
koeff. | siehe Gruppe
"DURCHFLUSSMESSER" |
| 5. Normbedingungen Temperatur** | siehe Gruppe "ANDERER EINGANG";
(Auswahl Eingang → 1) |
| 6. Normbedingungen Druck** | siehe Gruppe "ANDERER EINGANG";
(Auswahl Eingang → 2) |

* nur für Blende oder Düse

** nur für Durchflussgleichungen "GAS"



FAKTOR ÄNDERN? NEIN

FAKTOR ÄNDERN? JA

Falls 'JA' → Weitere Abfrage:



BERECHNE FAKTOR? NEIN

BERECHNE FAKTOR? JA

Falls 'NEIN' → DP-FAKTOR eingeben

Falls 'JA' → Die nachfolgend aufgeführten Parameter werden
nacheinander abgefragt:



EINGABE DIFF. DRUCK
EINGABE DURCHFLUSS
EINGABE DICHT
EINGABE TEMPERATUR
EINGAB. EINGANGSDRUCK
EINGABE ISENTROP. EXP

Der Durchflussrechner berechnet zuerst den Gas-Expansions-
koeffizienten ε_1 nach folgenden Formeln:

Blenden:

$$\varepsilon_1 = 1 - (0,41 + 0,35 \beta^4) \times \frac{\Delta p}{\kappa \times p_1}$$

Düsen und Venturi:

$$\varepsilon_1 = \sqrt{\frac{(1 - \beta^4) \times \frac{\kappa}{\kappa - 1} \times R^{2/\kappa} \times (1 - R^{(\kappa - 1)/\kappa})}{[(1 - (\beta^4 - R^{2/\kappa})) \times (1 - R)]}}, \text{ with } R = 1 - \frac{\Delta p}{p_1}$$

Staudrucksonden:

$$\varepsilon_1 = 1.0$$

ε_1 Gas-Expansionskoeffizient

β BETA (Öffnungsverhältnis des Differenzdruckmessgerätes)


Δp Differenzdruck

κ Isentropen-Exponent

p_1 Eingangsdruck (statischer Druck, gemessen vor dem Messgerät)



(Fortsetzung nächste Seite)

Funktionsgruppe: DURCHFLUSSMESSER

DP-FAKTOR (Fortsetzung)	<p>Der DP-Faktor K_{DP} wird vom Durchflussrechner, abhängig von der Durchflussgleichung, nach einer der drei folgenden Formeln berechnet:</p> <p>Dampf: $K_{DP} = \frac{M \times (1 - K_{ME} \times (T - T_{cal}))}{\epsilon_1 \times \sqrt{2} \times \Delta p \times \rho}$</p> <p>Flüssigkeit: $K_{DP} = \frac{Q (1 - K_{ME} \times (T - T_{cal}))}{\sqrt{2} \times \Delta p \times \rho}$</p> <p>Gas: $K_{DP} = \frac{Q_{ref} \times \rho_{ref} \times (1 - K_{ME} \times (T - T_{cal}))}{\epsilon_1 \times \sqrt{2} \times \Delta p \times \rho}$</p> <p>K_{DP} DP-Faktor M Massedurchfluss Q Volumendurchfluss Q_{ref} Normvolumendurchfluss ε₁ Gas-Expansionskoeffizient K_{ME} Durchflussmesser-Expansionskoeffizient T Betriebstemperatur T_{cal} Kalibriertemperatur 294 K (21°C bzw. 70°F) Δp Differenzdruck ρ Dichte ρ_{ref} Referenzdichte</p> <p>Hinweis! Für höhere Genauigkeiten können Sie in einer Linearisierungstabelle bis zu 16 Wertepaare 'Reynoldszahl / DP-Faktor' eingeben (siehe Funktion "LINEARISIERUNG" unten). Jeden einzelnen DP-Faktor können Sie dann mit Hilfe der obigen Formeln ausrechnen. Für jede Berechnung ist ein Auslegungs-Datenblatt notwendig. Tragen Sie die Ergebnisse in die Linearisierungstabelle ein.</p>
TIEFPASS-FILTER	<p>Eingabe der maximal möglichen Frequenz eines Durchflussmessgeräts mit PFM- oder digitalem Ausgang (siehe Funktion "EINGANGSSIGNAL", Seite 33). Aufgrund des hier eingegebenen Wertes wählt der Durchflussrechner eine passende Grenzfrequenz des Tiefpass-Filters aus, um eventuell auftretende hochfrequente Störsignale zu unterdrücken.</p> <p> maximal 5stellige Zahl: 10 – 40000 [Hz] Werkeinstellung 40000 Hz</p>
LINEARISIERUNG	<p>Bei Durchflussmessgeräten kann der Zusammenhang zwischen Durchfluss und Ausgangssignal vom idealen Verlauf – linear resp. quadratisch-abweichen. Der Durchflussrechner ist in der Lage, diese Abweichung durch eine zusätzliche Linearisierung zu kompensieren. Das Erscheinungsbild der hierzu verwendeten Linearisierungstabelle ist abhängig vom ausgewählten Durchflussmessgerät (siehe nachfolgende Ausführungen):</p> <p>Lineare Durchflussmessgeräte mit Impulsausgang Die Linearisierungstabelle erlaubt die Eingabe von bis zu 16 Wertepaaren (Frequenz/K-Faktor). Für jedes Wertepaar wird die Frequenz [Hz] und der dazugehörige K-Faktor [Puls/dm³] abgefragt.</p> <p style="text-align: right;">(Fortsetzung nächste Seite)</p>









Hinweis!

Funktionsgruppe: DURCHFLUSSMESSER	
LINEARISIERUNG (Fortsetzung)	<p>Lineare Durchflussmessgeräte mit Analogausgang Die Linearisierungstabelle erlaubt die Eingabe von bis zu 16 Wertepaaren (Strom/Durchfluss). Für jedes Wertepaar wird das Stromsignal und der dazugehörige Durchfluss [Einheit] abgefragt.</p> <p>Lineare/quadratische Differenzdruckmessgeräte mit Analogausgang Die Linearisierungstabelle erlaubt die Eingabe von bis zu 16 Wertepaaren (Reynoldszahl/Wirkdruckfaktor). Für jedes Wertepaar wird die Reynoldszahl und der dazugehörige DP-Faktor abgefragt.</p> <p>Applikations-Tip: Stellen Sie für die 16-Punkt-Linearisierungstabelle (Reynoldszahl / DP-Faktor) "BLENDE / DUESE / STAUDRUCKSONDE" ohne 16-Punkt-Linearisierung ein. Wählen Sie dann die Funktion "DP-FAKTOR" aus und berechnen Sie den DP-Faktor für alle Tabellenpunkte (maximal 16 mal). Sie können den DP-Faktor auch von Hand berechnen, indem Sie die auf Seite 37 beschriebenen Formeln verwenden. Die dafür benötigten Informationen finden Sie auf dem Auslegungsblatt des Herstellers für den berechneten Prozess. Konfigurieren Sie danach das Durchflussmessgerät entsprechend auf "Blende, Düse oder Staudrucksonde mit 16-Punkt-Linearisierung". Geben Sie schließlich die berechneten Punkte in die Linearisierungstabelle ein.</p> <p> TABELLE AENDERN? NEIN TABELLE AENDERN? JA</p> <p>'JA' → Für bis zu 16 verschiedene Eingangswerte können Korrekturfaktoren eingegeben werden:</p> <p><i>Beispiel (für lineare Durchflussmessgeräte mit Analogausgang)</i> Eingabe Stromsignal: DURCHFL. mA 5,00 PUNKT 0</p> <p>Eingabe zugehöriger Durchfluss: STROM m³/h 0,25 PUNKT 0</p> <p>Hinweis! Falls Sie für den ersten Wert eines Wertepaares die Zahl '0' eingeben, werden alle bis dahin eingegebenen Wertepaare übernommen und die Abfrage beendet.</p>
DURCHFLUSS-MESS.	<p>Auswahl des Einbauortes für Durchflussmessgeräte in "WAERME DIFFERENZ"-Applikationen.</p> <p> HEISS – KALT</p>
ANZEIGE EING. SIGNAL	Anzeige des aktuellen Eingangssignals. Abhängig vom Eingangssignal zeigt diese Position einen Frequenz-, Strom- oder Spannungswert an.
ANZEIGE OBERER MESSB.	Anzeige des aktuellen Eingangssignals des oberen Messbereichs bei Differenzdruckmessgeräten mit zwei Messbereichen.







Hinweis!

Funktionsgruppe: KOMPENSATIONSEINGANG	
AUSWAHL EINGANG	<p>Der Durchflussrechner bietet, zusätzlich zum Durchflusseingang, zwei weitere Eingänge für Temperatur-, Dichte- und/oder Druckmesssignale an. In dieser Funktion wählen Sie denjenigen Eingang aus, der in den nachfolgenden Funktionen konfiguriert werden soll.</p> <p> 1 (Eingang 1: Temperatur)  2 (Eingang 2: Druck, Temperatur 2, Dichte)</p>
EINGANGSSIGNAL	<p>In dieser Funktion bestimmen Sie die Art des vom Temperatur-, Dichte-bzw. Drucksensor kommenden Messsignals, welches dem Durchflussrechner als Eingangsgröße zur Verfügung stehen soll.</p> <p>Hinweis! Wird bei der Messung von Satttdampf nur ein Drucksensor eingesetzt, so ist die Einstellung "EINGANG 1 UNBENUTZT" auszuwählen; wird nur ein Temperatursensor eingesetzt, so ist "EINGANG 2 UNBENUTZT" auszuwählen.</p> <p><i>Eingang 1 (Temperatur):</i></p> <p> EINGANG 1 UNBENUTZT – PT100 TEMPERATUR – 4–20 TEMPERATUR – 0–20 TEMPERATUR – FESTE TEMPERATUR*</p> <p><i>Eingang 2 (Prozessdruck, Temperatur 2, Dichte):</i></p> <p> EINGANG 2 UNBENUTZT – 4–20 RELATIVDRUCK – 0–20 RELATIVDRUCK – FESTER DRUCK* – 4–20 ABSOLUTDRUCK – 0–20 ABSOLUTDRUCK – PT100 TEMPERATUR 2 – 4–20 TEMPERATUR 2 – 0–20 TEMPERATUR 2 – FESTE TEMP. 2* – 4–20 DICHTe – 0–20 DICHTe – FESTE DICHTe*</p> <p>Wählen Sie diese Einstellung, falls für die betreffende Prozessvariable ein fest definierter Vorgabewert notwendig ist (siehe Funktion "VORGABEWERT", Seite 40).</p> <p>Werkeinstellung: abhängig von Durchflussgleichung und gewähltem Eingang (1 oder 2)</p>
ANFANGSWERT	<p>In dieser Funktion ordnen Sie dem 0- bzw. 4-mA-Eingangsstrom des betreffenden Messsignals einen gewünschten Anfangswert zu. Der hier eingegebene Wert muss identisch mit dem im Druck-, Temperatur- oder Dichtemesumformer einprogrammierten Wert sein.</p> <p> Festkommazahl: -9999,99 – +9999,99 [Einheit] Werkeinstellung: abhängig von Durchflussgleichung und gewähltem Eingang (1 oder 2).</p>
ENDWERT	<p>In dieser Funktion ordnen Sie dem 20-mA-Eingangsstrom des betreffenden Messsignals einen gewünschten Endwert zu. Der hier eingegebene Wert muss identisch mit dem im Druck-, Temperatur- oder Dichtemesumformer einprogrammierten Wert sein.</p> <p> Festkommazahl: -9999,99 – +9999,99 [Einheit] Werkeinstellung: abhängig von Durchflussgleichung und gewähltem Eingang (1 oder 2).</p>



Hinweis!

Funktionsgruppe: KOMPENSATIONSEINGANG	
VORGABEWERT	<p>Für die in der Funktion "EINGANGSSIGNAL" zugeordnete Messgröße (Druck, Temperatur oder Dichte) können Sie hier einen festen Vorgabewert definieren.</p> <p>Der Durchflussrechner benötigt diesen Wert in folgenden Fällen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Im Fehlerfall, z.B. bei defektem Sensor, arbeitet der Durchflussrechner mit dem hier eingegebenen Vorgabewert weiter und zeigt einen Fehler an. • Falls in der Funktion "EINGANGSSIGNAL" (siehe Seite 39) die Einstellung 'MANUELLE TEMPERATUR', 'MANUELLER DRUCK' oder 'MANUELLE DICHTe' gewählt wurde. <p> Festkommazahl: -9999,99 – +9999,99 [Einheit]</p> <p>Werkeinstellungen: Temperatur → 21°C Druck → 1,013 bara Dichte → 998,9 kg/m³</p>
NORMBEDINGUNGEN	<p>Festlegen eines Normwertes für die dem Eingang zugeordnete Messgröße (Druck, Temperatur).</p> <p> Festkommazahl: -9999,99 – +9999,99 [Einheit]</p> <p>Werkeinstellungen: Druck → 1,013 bara Temperatur → abhängig vom Einheiten-System und Messstoff:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metrisch: <ul style="list-style-type: none"> – Gas → 0°C – Flüssigkeiten → 20°C • Englisch: <ul style="list-style-type: none"> – Gas/Flüssigkeiten → 70°F (21°C)
ATMOSPHAERISCH. DRUCK	<p>Eingabe des aktuellen barometrischen Atmosphärendrucks. Beim Einsatz von Relativdruck-Messgeräten kann damit der zum Berechnen des Absolutdrucks verwendete Wert den Umgebungsbedingungen (topographische Höhenlage) angepasst werden.</p> <p> Gleitkommazahl: 0,0000 – 10000,0 Werkeinstellung: 1,013 bara</p>
MINIMALE TEMP. DIFF.	<p>Eingabe der minimalen Temperaturdifferenz (DT), unterhalb derer angenommen wird, dass der Energiefluss Null ist und die Energie nicht aufsummiert wird.</p> <p> Festkommazahl: 0,0 – 99,9 Werkeinstellung: 0,0 [Temperatureinheit]</p>
ANZEIGE EING. SIGNAL	<p>Anzeige des aktuellen Eingangssignals. Abhängig vom Eingangssignal zeigt diese Position einen Spannungs- oder Widerstandswert an.</p>

Funktionsgruppe: IMPULSAUSGANG

ZUORD. IMPULS-AUSGANG

In dieser Funktion ordnen Sie dem Impulsang eine gewünschte Messgröße bzw. berechnete Größe zu.



WAERME SUMME – MASSE SUMME –
NORMVOLUMEN SUMME – BETR. VOLUMEN SUMME

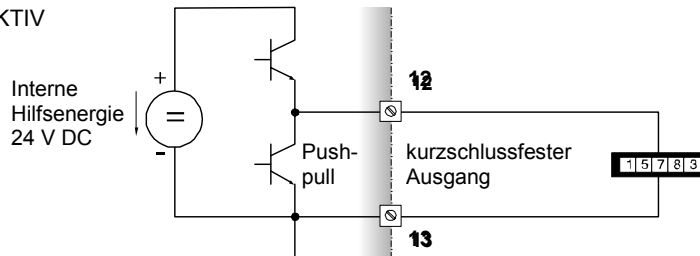
WerkEinstellung/Auswahlmöglichkeiten:
abhängig von der gewählten Durchflussgleichung

IMPULSTYP

Mit dieser Funktion können Sie den Impulsang des Durchflussrechners konfigurieren, beispielsweise für die Ansteuerung externer Folgegeräte, wie elektronische Summenzähler.

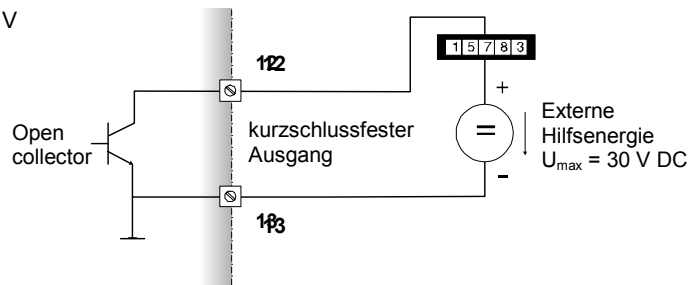
- AKTIV: Die geräteinterne Hilfsenergie wird benutzt (+24 V).
- PASSIV: Externe Hilfsenergie notwendig.
- POSITIV: Ruhepegel bei 0 V ("active-high")
- NEGATIV: Ruhepegel bei 24 V ("active-low") bzw. externe Hilfsenergie

AKTIV



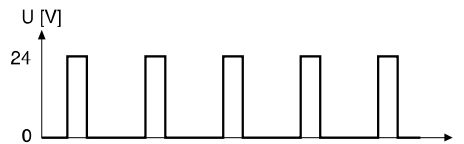
Für Dauerströme bis 15 mA

PASSIV

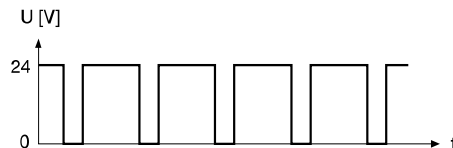


Für Dauerströme bis 25 mA

POSITIVE Impulse



NEGATIVE Impulse



PASSIV-NEGATIV
PASSIV-POSITIV
AKTIV-NEGATIV
AKTIV-POSITIV

Funktionsgruppe: IMPULSAUSGANG

IMPULS- WERTIGKEIT

In dieser Funktion bestimmen Sie, für welche frei wählbare Durchflussmenge ein Ausgangsimpuls geliefert wird. Durch externe Summenzähler lassen sich diese Impulse aufsummieren und somit die gesamte Durchflussmenge seit Messbeginn erfassen.

Hinweis!

Vergewissern Sie sich, dass der maximale Durchfluss (Endwert) und die hier gewählte Impulswertigkeit aufeinander abgestimmt sind. Die maximal mögliche Ausgangsfrequenz beträgt 50 Hz. Die passende Impulswertigkeit kann folgendermaßen bestimmt werden:

$$\text{Impulswertigkeit} > \frac{\text{Geschätzter maximaler Durchfluss (Endwert)}}{\text{gewünschte max. Ausgangsfrequenz}}$$



Gleitkommazahl: 0,001 – 1000,0

Werkeinstellung: **1,000** [Einheit/Puls]



Hinweis!

IMPULSBREITE

In dieser Funktion können Sie die zum externen Summenzähler passende Impulsbreite einstellen.

Die Impulsbreite begrenzt die maximal mögliche Ausgangsfrequenz des Impulsausgangs. Die maximal zulässige Impulsbreite, bei vorgegebener maximaler Ausgangsfrequenz, lässt sich wie folgt berechnen:

$$\text{Impulsbreite} < \frac{1}{2 \times \text{max. Ausgangsfrequenz [Hz]}}$$



Gleitkommazahl: 0,01 – 10,00 s (Sekunden)

Werkeinstellung: **0,01 s**

FREQUENZ SIMULATION

Mit dieser Funktion können Sie vordefinierte Frequenzsignale simulieren, beispielsweise um nachgeschaltete Geräte zu überprüfen.

Die simulierten Signale sind immer symmetrisch (Puls-/Pausenverhältnis = 1:1).

Hinweis!








- Der gewählte Simulationsbetrieb beeinflusst nur den Frequenzausgang. Das Messgerät bleibt voll messfähig, d.h. Summenzähler, Durchflussanzeige usw. werden korrekt weitergeführt.
- Sobald Sie diese Funktion verlassen, wird der Simulationsbetrieb beendet.



AUS – 0,0 Hz – 0,1 Hz – 1,0 Hz – 10 Hz – 50 Hz










Hinweis!

Funktionsgruppe: STROMAUSGANG	
AUSWAHL AUSGANG	<p>Auswählen desjenigen Stromausgangs, der konfiguriert werden soll. Es stehen zwei Stromausgänge zur Verfügung.</p> <p> 1 (Stromausgang 1) 2 (Stromausgang 2)</p>
ZUORDNUNG STROMAUSG.	<p>In dieser Funktion können Sie dem Stromausgang eine gewünschte Messgröße bzw. berechnete Größe zuordnen.</p> <p> WAERMEDURCHFLUSS – MASSEDURCHFLUSS – NORMVOLUMENFLUSS – VOLUMENDURCHFLUSS – TEMPERATUR1 – TEMPERATUR 2 – TEMPERATURDIFFERENZ – DRUCK – DICHTe</p> <p>Werkeinstellung/Auswahlmöglichkeiten: abhängig von der Durchflussgleichung</p>
STROMBEREICH	<p>Festlegen des 0/4-mA-Ruhestroms. Der Strom für den skalierten Endwert beträgt immer 20 mA.</p> <p> 0–20 mA – 4–20 mA – NICHT BENUTZT</p>
ANFANGSWERT	<p>In dieser Funktion ordnen Sie dem 0/4-mA-Ruhestrom einen gewünschten Anfangswert zu und zwar für die dem Stromausgang zugeordnete Messgröße.</p> <p> Gleitkommazahl: -999999 – +999999 Werkeinstellung: 0,000 [Einheit]</p>
ENDWERT	<p>In dieser Funktion ordnen Sie dem Strom von 20 mA einen gewünschten Endwert zu und zwar für die dem Stromausgang zugeordnete Messgröße.</p> <p> Gleitkommazahl: -999999 – +999999 Werkeinstellung: 50000 [Einheit]</p>
ZEITKONSTANTE	<p>Durch die Wahl der Zeitkonstante bestimmen Sie, ob das Stromausgangssignal auf stark schwankende Messgrößen, z.B. den Durchfluss, besonders schnell reagiert (kleine Zeitkonstante) oder abgedämpft wird (große Zeitkonstante). Die Zeitkonstante beeinflusst das Verhalten der Anzeige nicht.</p> <p> maximi 2stellige Zahl: 0 – 99 Werkeinstellung: 1</p>
SOLLWERT STROMAUSG.	<p>Anzeige des aktuellen, rechnerisch ermittelten Sollwertes des Ausgangsstroms.</p> <p>Anzeige: Momentaner Sollwert in [mA]</p>
STROM SIMULATION	<p>In dieser Funktion können Sie verschiedene Ausgangsströme simulieren, beispielsweise um nachgeschaltete Geräte oder den internen Stromsignalabgleich zu überprüfen.</p> <p>Hinweis!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der gewählte Simulationsbetrieb beeinflusst nur den Stromausgang. Das Messgerät bleibt voll messfähig, d.h. Summenzähler, Durchflussanzeige usw. werden korrekt weitergeführt. • Sobald Sie diese Funktion verlassen, wird der Simulationsbetrieb beendet. <p> AUS – 0 mA – 2 mA – 4 mA – 12 mA – 20 mA – 25 mA</p>



Hinweis!

Funktionsgruppe: RELAIS	
AUSWAHL RELAIS	<p>Auswählen desjenigen Relaisausgangs, der konfiguriert werden soll. Es stehen zwei Relaisausgänge zur Verfügung.</p> <p> 1 (Relais 1)  2 (Relais 2)</p>
RELAIS FUNKTION	<p>Je nach Bedarf können beiden Relais (1 und 2) verschiedene Funktionen zugeordnet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grenzwertfunktionen Über- oder Unterschreiten eines vordefinierten Grenzwertes (siehe Seiten 45, 47). Zur Auswahl stehen sowohl gemessene und gerechnete Größen als auch Summenwerte. • Störungsausgang Beim Auftreten von Gerätefehlern, Stromausfall usw. fällt das Relais ab. • Nassdampf-Alarm Bei der druck- und temperaturkompensierten Messung von Dampfströmen wird der aktuelle Dampfzustand permanent mit der im Rechner abgespeicherten Sattdampfkurve verglichen. Sobald die Überhitzung des Dampfes, d.h. der Abstand zur Sattdampfkurve, weniger als 2°C beträgt, fällt das Relais ab und die Meldung "NASSDAMPF ALARM" erscheint auf der Anzeige. • Impulsausgangsfunktion Die Relais können auch als Impulsausgang definiert werden (siehe Funktion "RELAIS BETRIEBSART", Seite 45) und zwar für alle unten aufgeführten Summenwerte "...SUMME". <p>Je nach gewählter Durchflussgleichung (siehe Seite 20) und angeschlossenen Messumformern sind nachfolgend unterschiedliche Auswahlmöglichkeiten verfügbar:</p> <p>  WAERME SUMME – MASSE SUMME – NORMVOLUMEN SUMME – VOLUMEN SUMME – WAERMEDURCHFLUSS – MASSEDURCHFLUSS – NORMVOLUMENFLUSS – VOLUMENDURCHFLUSS – TEMPERATUR 1 – TEMPERATUR 2 – TEMPERATUR DIFF. – DRUCK – DICHTe – NASSDAMPF ALARM – STÖRUNG – VISKOSITÄT – REYNOLDSZAHL</p> <p>Werkeinstellung: abhängig von der Durchflussgleichung</p>

Funktionsgruppe: RELAIS	
RELAIS BETRIEBSART	<p>In dieser Funktion bestimmen Sie die Art und Weise – wann und wie – die Relais 'ein'- bzw. 'ausschalten'. Damit definieren Sie gleichzeitig die Alarmbedingungen und das Zeitverhalten des Alarmzustands (siehe Seite 47).</p> <p>Achtung! Beachten Sie unbedingt Seite 47 zum Relais-Schaltverhalten bei Grenzwert, Störung oder Nassdampf-Alarm!</p> <p> MAX. SICHERHEIT MIN. SICHERHEIT MAX. SICH. MIT QUITT. MIN. SICH. MIT QUITT. RELAIS IMPULSAUSGANG</p> <p>Anmerkungen zur Auswahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Für die Relaiskonfigurationen "STOERUNG" bzw. "NASSDAMPF ALARM" (siehe Seite 44) existiert kein Unterschied zwischen den Betriebsarten "MAX ..." und "MIN ...": → MAX. SICHERHEIT = MIN. SICHERHEIT → MAX. SICH. MIT QUITT. = MIN. SICH. MIT QUITT. • Mit der Auswahl "RELAIS IMPULSAUSGANG" wird das Relais als zusätzlicher Impulsausgang definiert: Impulswertigkeit einstellen → siehe unten Impulsbreite einstellen → siehe Seite 46
GRENZWERT	<p>Nachdem Sie ein Relais für 'Alarmmeldung' (Grenzwert) konfiguriert haben, können Sie in dieser Funktion den erforderlichen Schalterpunkt dazu festlegen. Erreicht die betreffende Messgröße diesen vordefinierten Wert, so fällt das Relais ab und auf der Anzeige erscheint eine Alarmmeldung (siehe Seite 46).</p> <p>Mit der Funktion → "HYSTERESE" (siehe Seite 46) können Sie ein ständiges Schalten in der Nähe des Schalterpunkts verhindern.</p> <p>Hinweis!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wählen Sie zuerst die gewünschte Maßeinheit aus (siehe Seite 25), bevor Sie in dieser Funktion den Schalterpunkt eingeben. • Durch die Art der Verdrahtung sind wahlweise Schließer- oder Öffnerkontakte verfügbar (siehe Seite 6). <p> Gleitkommazahl -999999 – +999999 Werkeinstellung: 5000 [Einheit] bei Prozessvariablen</p>
IMPULSWERTIGKEIT	<p>In dieser Funktion bestimmen Sie, für welche frei wählbare Durchflussmenge ein Ausgangsimpuls geliefert wird, falls Sie das Relais auf 'RELAIS IMPULSAUSGANG' konfiguriert haben.</p> <p>Hinweis! Vergewissern Sie sich, dass die maximale Durchflussrate und die hier gewählte Impulswertigkeit aufeinander abgestimmt sind. Die maximale mögliche Ausgangsfrequenz beträgt 5 Hz. Die passende Impulswertigkeit kann folgendermaßen bestimmt werden:</p> $\text{Impulswertigkeit} > \frac{\text{Geschätzte max. Durchflussrate (Endwert)}}{\text{Gewünschte max. Ausgangsfrequenz}}$ <p> Gleitkommazahl: 0,001 – +999999 Werkeinstellung: 1000 [Einheit] mit Pulsausgang</p>







Achtung!



Hinweis!



Hinweis!

Funktionsgruppe: RELAIS	
IMPULSBREITE	<p>Eingabe der Impulsbreite. Zwei Fälle sind zu unterscheiden:</p> <p>Fall A: Relais → Einstellung 'STOERUNG' oder Grenzwert Über die Wahl der Impulsbreite wird die Relaisreaktion während des Alarmzustands bestimmt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Impulsbreite = 0,0 s (Normalfall)</i> Das entsprechende Relais-Schaltverhalten ist auf Seite 47 beschrieben. • <i>Impulsbreite = 0,1 – 9,9 s</i> Das Relais bleibt während der eingestellten Zeit (0,1 – 9,9 s) abgefallen, unabhängig davon, wie lange die Ursache für den Alarm vorliegt. Diese Einstellung wird nur in speziellen Fällen angewendet, beispielsweise bei direkter Ansteuerung eines Signalhorns. <p>Fall B: Relais → Einstellung 'RELAIS IMPULSAUSGANG' Einstellen der zum externen Summenzähler passenden Impulsbreite. Mit der folgenden Formel kann die hier eingegebene Impulsbreite auf die aktuelle Durchflussmenge und die Impulswertigkeit (siehe oben) abgestimmt werden:</p> $\text{Impulsbreite} < \frac{1}{2 \times \text{max. Ausgangsfrequenz [Hz]}}$ <p> 2stellige Festkommazahl: 0,1 – 9,9 s ('RELAIS IMPULSAUSGANG') bzw. 0,0 – 9,9 s (alle anderen Relaiskonfigurationen) Werkeinstellung: 0,0 s (0,1 s mit 'RELAIS IMPULSAUSGANG')</p>
HYSTERESE	<p>Die Eingabe einer Hysterese bewirkt, dass 'Ein'- und 'Ausschaltpunkt' unterschiedlich groß sind und dadurch ein ständiges unerwünschtes Schalten in der Nähe des Grenzwerts verhindert wird (siehe Seite 45).</p> <p>Hinweis! Das Vorzeichen des Hysterese werts wird durch die Einstellung in der Funktion "RELAIS BETRIEBSART" festgelegt: 'MAX. SICHERHEIT' → negative Hysterese 'MIN. SICHERHEIT' → positive Hysterese</p> <p> Gleitkommazahl: 0,000 – 999999 Werkeinstellung: 0,000 [Einheit]</p>
RELAIS SIMULATION	<p>Mit dieser Position kann zu Testzwecken ein Relais-Status simuliert werden.</p> <p> NEIN – Relais EIN – Relais AUS</p>
ALARM RESET	<p>In dieser Funktion können Sie durch Eingabe von 'ALARM RESET? JA' den Alarmzustand für das betreffende Relais beenden, falls Sie aus Sicherheitsgründen in der Funktion "RELAIS BETRIEBSART" die Einstellung '...BESTAET.' gewählt haben. Dies gewährleistet, dass die Alarmmeldung bewusst wahrgenommen wird und hier bestätigt werden muss.</p> <p>Hinweis!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falls Sie diese Funktion häufig benutzen, ist es sinnvoll, eine der drei Funktionstasten F1 – F3 auf "BESTAET. + RESET ALARM" zu konfigurieren (siehe Seite 21). • Der Alarmzustand kann nur dann dauerhaft beendet werden, wenn die Ursache für den Alarm behoben ist. <p> ALARM RESET? NEIN ALARM RESET? JA</p>








Hinweis!























Hinweis!

RELAIS 1 / 2 Alarmverhalten bei "Grenzwert" (Impulsbreite: 0,0 s)	
	<p>MAX. SICHERHEIT</p> <p>Sobald die Messgröße den Schalterpunkt erreicht bzw. überschreitet, fällt das Relais ab und auf der Anzeige erscheint eine entsprechende Alarmmeldung. Dieser Alarmzustand hält an, solange folgende Bedingung erfüllt ist:</p> <p>Messgröße $M > (SP - H)$</p>
	<p>MAX. SICH. MIT QUITT.</p> <p>Sobald die Messgröße den Schalterpunkt erreicht bzw. überschreitet, fällt das Relais ab und auf der Anzeige erscheint eine entsprechende Alarmmeldung bis der Alarmzustand durch den Anwender manuell bestätigt wird:</p> <p>→ siehe Funktion "ALARM RESET" (Seite 46) → siehe Funktionstasten F1 – 3 (Seite 21)</p> <p>Erfolgt ein Bestätigen des Alarms während die Messgröße noch über dem Schalterpunkt liegt ($M > SP$), so fällt das Relais sofort wieder ab und die Alarmmeldung erscheint von neuem. Ein Alarm kann nur dann dauerhaft beendet werden, wenn die Ursache dafür behoben ist ($M < SP$).</p>
	<p>MIN. SICHERHEIT</p> <p>Sobald die Messgröße den Schalterpunkt erreicht bzw. unterschreitet, fällt das Relais ab und auf der Anzeige erscheint eine entsprechende Alarmmeldung. Dieser Alarmzustand hält an, solange folgende Bedingung erfüllt ist:</p> <p>Messgröße $M < (SP + H)$</p>
	<p>MIN. SICH. MIT QUITT.</p> <p>Sobald die Messgröße den Schalterpunkt erreicht bzw. unterschreitet, fällt das Relais ab und auf der Anzeige erscheint eine entsprechende Alarmmeldung, bis der Alarmzustand durch den Anwender manuell bestätigt wird:</p> <p>→ siehe Funktion "ALARM RESET" (Seite 46) → siehe Funktionstasten F1 – 3 (Seite 21)</p> <p>Erfolgt ein Bestätigen des Alarms während die Messgröße noch über dem Schalterpunkt liegt ($M > SP$), so fällt das Relais sofort wieder ab und die Alarmmeldung erscheint von neuem. Ein Alarm kann nur dann dauerhaft beendet werden, wenn die Ursache dafür behoben ist ($M < SP$).</p>
<p> Relais abgefallen Alarmmeldung auf Anzeige </p> <p> SP = Schalterpunkt (GRENZWERT) H = Hysterese (nicht bei "... QUITT") M = Messgröße t = Zeitverlauf </p>	<p>Hinweis!</p> <ul style="list-style-type: none"> Die obige Tabelle gilt nur für eine Relais-Impulsbreite = 0,0 Sekunden Die Impulsbreite von 0,1 – 9,9 s stellt einen Spezialfall dar → siehe Seite 46 Für die Relaiskonfigurationen "NASSDAMPF ALARM" bzw. "STOERUNG" (siehe Seite 44) gilt das Verhalten für "MAX./MIN. SICH. MIT QUITT." bzw. "MAX./MIN. SICHERHEIT" entsprechend; zwischen den Betriebsarten "MAX...." und "MIN...." existiert jedoch kein Unterschied.





Funktionsgruppe: KOMMUNIKATION	
RS232 MODUS	<p>Der Durchflussrechner kann über die serielle RS232-Schnittstelle wahlweise an einen Personal Computer oder an einen Drucker angeschlossen werden.</p> <p> COMPUTER – DRUCKER</p>
ADRESSE	<p>Eingabe der Gerätenummer für die eindeutige Kennzeichnung des betreffenden Durchflussrechners, falls mehrere Durchflussrechner an eine gemeinsame Schnittstelle angeschlossen sind. Jeder Durchflussrechner benötigt in diesem Fall eine eigene Gerätenummer.</p> <p> maximal 2stellige Zahl: 0 – 99 Werkeinstellung: 1</p>
BAUD RATE	<p>In dieser Funktion geben Sie die 'Baud rate' ein, mit der die serielle Kommunikation zwischen Durchflussrechner und Personal Computer bzw. Drucker erfolgt.</p> <p> 9600 – 2400 – 1200 – 300</p>
PARITAET	<p>In dieser Funktion können Sie die Paritätsprüfung ein- und ausschalten. Die hier gewählte Einstellung muss mit derjenigen des Druckers bzw. Personal Computers übereinstimmen.</p> <p> KEINE – UNGERADE – GERADE</p>
HANDSHAKE	<p>In dieser Funktion können Sie die Datenflusssteuerung bestimmen. Die erforderliche Einstellung richtet sich nach dem angeschlossenen Personal Computer oder Drucker.</p> <p> KEINE – HARDWARE</p>

Funktionsgruppe: KOMMUNIKATION																																																																	
DRUCKER LISTE	<p>Auswählen derjenigen Messgrößen bzw. Parameter, welche über die RS232-Schnittstelle ausgedruckt werden sollen.</p> <p>Auswahl (Vorgehen):</p> <p> AENDERN? NEIN  AENDERN? JA</p> <p>Falls 'JA' → Nacheinander erscheinen diejenigen Messgrößen, die gedruckt werden können. Je nach gewählter Durchflussgleichung (siehe Seite 20) sind nachfolgend unterschiedliche Auswahlmöglichkeiten verfügbar:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Option speichern → nächste Option</td> <td style="text-align: center;">Drucken?</td> <td style="text-align: center;">Option speichern → nächste Option</td> <td style="text-align: center;">Drucken?</td> </tr> <tr> <td>DRUCK VORSPANN?</td> <td>NEIN (JA)</td> <td>NORMVOL.GES. SUMME?</td> <td>NEIN (JA)</td> </tr> <tr> <td>MESSSTELLE?</td> <td>NEIN (JA)</td> <td>VOLUMENDURCHFLUSS?</td> <td>NEIN (JA)</td> </tr> <tr> <td>MESSSTOFF?</td> <td>NEIN (JA)</td> <td>VOLUMEN SUMME?</td> <td>NEIN (JA)</td> </tr> <tr> <td>ZEIT?</td> <td>NEIN (JA)</td> <td>VOLUMEN GES. SUMME?</td> <td>NEIN (JA)</td> </tr> <tr> <td>DATUM?</td> <td>NEIN (JA)</td> <td>TEMPERATUR 1?</td> <td>NEIN (JA)</td> </tr> <tr> <td>DRUCK NUMMER?</td> <td>NEIN (JA)</td> <td>TEMPERATUR 2?</td> <td>NEIN (JA)</td> </tr> <tr> <td>WAERMEDURCHFLUSS?</td> <td>NEIN (JA)</td> <td>TEMPERATURDIFFERENZ?</td> <td>NEIN (JA)</td> </tr> <tr> <td>WAERME SUMME?</td> <td>NEIN (JA)</td> <td>PROZESSDRUCK?</td> <td>NEIN (JA)</td> </tr> <tr> <td>WAERME GES. SUMME?</td> <td>NEIN (JA)</td> <td>DICHTE?</td> <td>NEIN (JA)</td> </tr> <tr> <td>MASEDURCHFLUSS?</td> <td>NEIN (JA)</td> <td>SPEZ. ENTHALPIE?</td> <td>NEIN (JA)</td> </tr> <tr> <td>MASSE SUMME?</td> <td>NEIN (JA)</td> <td>VISKOSITAET?</td> <td>NEIN (JA)</td> </tr> <tr> <td>MASSE GES. SUMME?</td> <td>NEIN (JA)</td> <td>REYNOLDSZAHL?</td> <td>NEIN (JA)</td> </tr> <tr> <td>NORMVOLUMENFLUSS?</td> <td>NEIN (JA)</td> <td>FEHLER?</td> <td>NEIN (JA)</td> </tr> <tr> <td>NORMVOLUMENSUMME?</td> <td>NEIN (JA)</td> <td>ALARM?</td> <td>NEIN (JA)</td> </tr> </table> <p>'JA' +  → Parameter wird in die Drucker-Liste aufgenommen. 'NEIN' +  → Parameter wird nicht gedruckt.</p> <p>Nach der letzten Auswahlmöglichkeit erfolgt automatisch ein Sprung zur nächsten Funktion.</p>					Option speichern → nächste Option	Drucken?	Option speichern → nächste Option	Drucken?	DRUCK VORSPANN?	NEIN (JA)	NORMVOL.GES. SUMME?	NEIN (JA)	MESSSTELLE?	NEIN (JA)	VOLUMENDURCHFLUSS?	NEIN (JA)	MESSSTOFF?	NEIN (JA)	VOLUMEN SUMME?	NEIN (JA)	ZEIT?	NEIN (JA)	VOLUMEN GES. SUMME?	NEIN (JA)	DATUM?	NEIN (JA)	TEMPERATUR 1?	NEIN (JA)	DRUCK NUMMER?	NEIN (JA)	TEMPERATUR 2?	NEIN (JA)	WAERMEDURCHFLUSS?	NEIN (JA)	TEMPERATURDIFFERENZ?	NEIN (JA)	WAERME SUMME?	NEIN (JA)	PROZESSDRUCK?	NEIN (JA)	WAERME GES. SUMME?	NEIN (JA)	DICHTE?	NEIN (JA)	MASEDURCHFLUSS?	NEIN (JA)	SPEZ. ENTHALPIE?	NEIN (JA)	MASSE SUMME?	NEIN (JA)	VISKOSITAET?	NEIN (JA)	MASSE GES. SUMME?	NEIN (JA)	REYNOLDSZAHL?	NEIN (JA)	NORMVOLUMENFLUSS?	NEIN (JA)	FEHLER?	NEIN (JA)	NORMVOLUMENSUMME?	NEIN (JA)	ALARM?	NEIN (JA)
																																																																	
Option speichern → nächste Option	Drucken?	Option speichern → nächste Option	Drucken?																																																														
DRUCK VORSPANN?	NEIN (JA)	NORMVOL.GES. SUMME?	NEIN (JA)																																																														
MESSSTELLE?	NEIN (JA)	VOLUMENDURCHFLUSS?	NEIN (JA)																																																														
MESSSTOFF?	NEIN (JA)	VOLUMEN SUMME?	NEIN (JA)																																																														
ZEIT?	NEIN (JA)	VOLUMEN GES. SUMME?	NEIN (JA)																																																														
DATUM?	NEIN (JA)	TEMPERATUR 1?	NEIN (JA)																																																														
DRUCK NUMMER?	NEIN (JA)	TEMPERATUR 2?	NEIN (JA)																																																														
WAERMEDURCHFLUSS?	NEIN (JA)	TEMPERATURDIFFERENZ?	NEIN (JA)																																																														
WAERME SUMME?	NEIN (JA)	PROZESSDRUCK?	NEIN (JA)																																																														
WAERME GES. SUMME?	NEIN (JA)	DICHTE?	NEIN (JA)																																																														
MASEDURCHFLUSS?	NEIN (JA)	SPEZ. ENTHALPIE?	NEIN (JA)																																																														
MASSE SUMME?	NEIN (JA)	VISKOSITAET?	NEIN (JA)																																																														
MASSE GES. SUMME?	NEIN (JA)	REYNOLDSZAHL?	NEIN (JA)																																																														
NORMVOLUMENFLUSS?	NEIN (JA)	FEHLER?	NEIN (JA)																																																														
NORMVOLUMENSUMME?	NEIN (JA)	ALARM?	NEIN (JA)																																																														
DRUCK AUSLOESUNG	<p>Das Drucken von Messgrößen und Parametern über die serielle RS232-Schnittstelle kann entweder in regelmäßigen Abständen (INTERVALL) oder täglich zu einer festen Tageszeit (UHRZEIT) erfolgen.</p> <p>Hinweis! Das Ausdrucken von Messwerten und Parametern über die Funktions-tasten F1 – 3 ist jederzeit möglich, unabhängig davon, welche Einstellung Sie hier wählen.</p> <p> KEINE – UHRZEIT – INTERVALL </p>																																																																
DRUCK INTERVALL	<p>Festlegen eines Zeitintervalls, nach welchem Messgrößen und Parameter periodisch ausgedruckt werden sollen. Die Einstellung '00:00' deaktiviert diese Funktion.</p> <p>  Nacheinander blinken die Anzeigepositionen für Stunden und Minuten (= Intervalldauer). Werte eingeben und mit  abspeichern.</p> <p>Werkeinstellung: 00:00</p>																																																																
DRUCK ZEIT	<p>Festlegen des Zeitpunkts, zu dem Messgrößen und Parameter täglich ausgedruckt werden sollen.</p> <p>  Nacheinander blinken die Anzeigepositionen für Stunden und Minuten. Uhrzeit eingeben und mit  abspeichern.</p> <p>Werkeinstellung: 00:00</p>																																																																



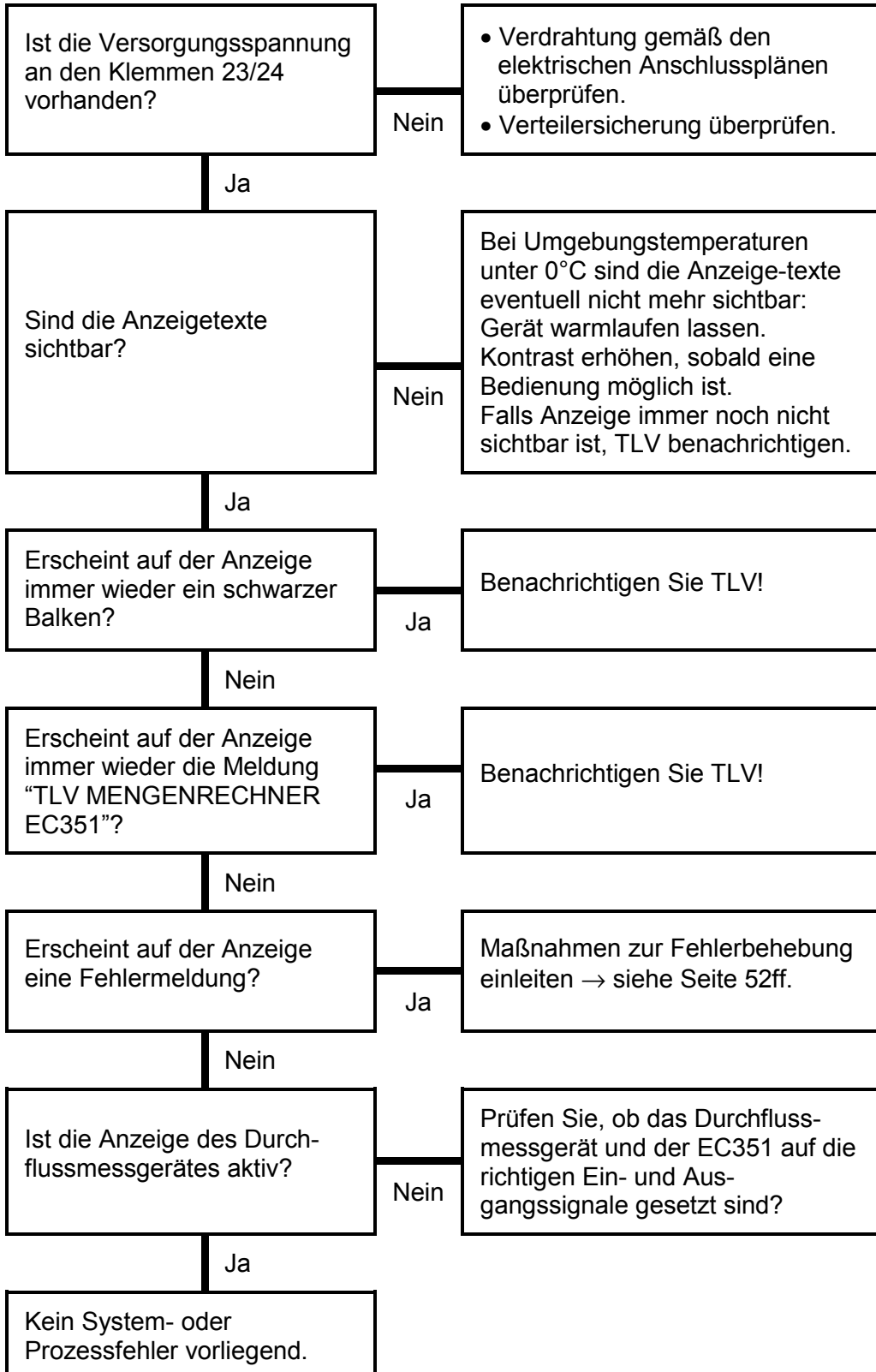
Hinweis!

Funktionsgruppe: SERVICE & ANALYSE	
AENDERUNG-SSTAND	<p>In dieser Funktion werden Änderungen wichtiger Kalibrations- und Konfigurationsdaten erfasst und angezeigt ("elektronisches Siegel"). Die beiden Zähleranzeigen sind nicht rücksetzbar, so dass unberechtigte Änderungen erkannt werden können.</p> <p><i>Anzeigebeispiel:</i> CAL 185 CFG 969</p>
FEHLERLISTE	<p>Anzeige aufgetretener Systemfehlermeldungen.</p> <p><i>Anzeigebeispiel:</i> STROMAUSFALL</p>
SOFTWARE-VERSION	<p>Anzeige der aktuell eingesetzten Software-Version.</p> <p><i>Anzeigebeispiel:</i> z.B. 02.00.00</p>
KONFIG. LISTE DRUCKEN	<p>Mit dieser Funktion können die aktuell eingestellten Parameter (Einrichtung) auf dem angeschlossenen Drucker ausgedruckt werden.</p> <p> NEIN – JA</p>
SELBST-UEBERWACHUNG	<p>Mit dieser Funktion können Sie die Selbst-Testfunktion des Durchfluss-Rechners starten.</p> <p> START? NEIN START? JA</p>

7 Fehlersuche und Störungsbeseitigung

7.1 Fehlersuchanleitung

Alle Geräte durchlaufen während der Produktion mehrere Stufen der Qualitätskontrolle. Um Ihnen eine erste Hilfe zur Störungsermittlung zu geben, nachfolgend eine Übersicht der möglichen Fehlerursachen.



7.2 Fehlermeldungen, Fehlerbehebung

Fehlermeldungen, die während des Messbetriebs auftreten, werden auf dem Display (HOME-Position) alternierend zu den Messgrößen angezeigt.

Systemfehlermeldungen EC351		
Anzeige	Ursache	Behebung
KOMMUNIKATIONS- FEHLER	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlerhafte Verdrahtung zwischen Durchflussrechner und angeschlossenen PC/Drucker • Falsche Verwendung des angeschlossenen PC bzw. Druckers 	<ul style="list-style-type: none"> • Verdrahtung überprüfen (siehe Seite 6) • In Funktionsgruppe "KOMMUNIKATION" Einstellungen überprüfen • Einstellungen am Drucker/PC überprüfen
KALIBRIERFEHLER	Fehlerhafte Programmierung oder Verlust von Kalibrierdaten	Programmierung wiederholen. Achten Sie dabei auf sinnvolle und plausible Einstellungen. TLV kontaktieren, falls der Fehler nicht behoben werden kann
DRUCKERPUFFER VOLL	<ul style="list-style-type: none"> • Druckerpuffer des angeschlossenen Druckers ist voll (Datenverlust zwischen Durchflussrechner und Drucker möglich) 	<ul style="list-style-type: none"> • Verbindung zum Drucker kontrollieren • Papiervorrat des Druckers überprüfen
SUMMENZAEHLER FEHLER	Inhalt der Summenzähler fehlerhaft	Summenzähler zurücksetzen. TLV kontaktieren, falls der Fehler nicht behoben werden kann.

Prozessfehlermeldungen EC351		
Anzeige	Ursache	Behebung
ALARM: NASSDAMPF	Der aus Temperatur und Druck berechnete Dampfzustand liegt in der Nähe der Sattedampfkurve.	Applikation überprüfen. Stellen Sie sicher, dass alle angeschlossenen Messgeräte und Sensoren einwandfrei arbeiten. Ändern Sie die Relaisfunktion, falls Sie den "NASSDAMPF-ALARM" nicht benötigen (siehe Seite 44).
AUSSERHALB DAMPFTAB.	Temperatur- und/oder Druckeingangssignale außerhalb des im Rechner abgespeicherten Dampftabellenwertebereichs.	Applikation überprüfen. Stellen Sie sicher, dass alle angeschlossenen Messgeräte und Sensoren einwandfrei arbeiten. Ändern Sie die Relaisfunktion, falls Sie den "NASSDAMPF-ALARM" nicht benötigen (siehe Seite 44).
AUSSERHALB DAMPFTAB.	Stromeingangssignal des Durchflusseingangs oberhalb 21,5 mA: <ul style="list-style-type: none"> • Falsch eingestellter Endwert beim Durchflussgerät • Funktionsfehler im Messgerät oder fehlerhafte Verdrahtung 	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie ob der programmierte Endwert des angeschlossenen Durchflussmessgeräts mit den Prozessbedingungen übereinstimmt (siehe Seite 33). • Eventuell Applikation überprüfen • Verdrahtung überprüfen
STROMEING. 1 UEBERST.	Stromeingangssignal des Kompensationseingangs 1 oberhalb 21,5 mA: <ul style="list-style-type: none"> • Falsch eingestellter Endwert beim Messgerät • Funktionsfehler im Messgerät oder fehlerhafte Verdrahtung 	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie ob der programmierte Endwert des angeschlossenen Messgeräts mit den Prozessbedingungen übereinstimmt (siehe Seite 39) • Eventuell Applikation überprüfen • Verdrahtung überprüfen
STROMEING. 2 UEBERST.	Stromeingangssignal des Kompensationseingangs 2 oberhalb 21,5 mA: <ul style="list-style-type: none"> • Falsch eingestellter Endwert beim Messgerät • Funktionsfehler beim Messgerät oder fehlerhafte Verdrahtung 	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie ob der programmierte Endwert des angeschlossenen Messgeräts mit den Prozessbedingungen übereinstimmt (siehe Seite 39) • Eventuell Applikation überprüfen • Verdrahtung überprüfen
DURCHFL. EING. UNTERBR.	Eingangsstrom am Durchflusseingang kleiner 3,6 mA: <ul style="list-style-type: none"> • Fehlerhafte Verdrahtung • Durchflussmessgerät nicht auf '4–20 mA' eingestellt. • Funktionsfehler beim Durchflussmessgerät 	<ul style="list-style-type: none"> • Verdrahtung überprüfen • Parametrierung des Durchflussmessgeräts überprüfen • Funktion des Durchflussmessgeräts überprüfen

Prozessfehlermeldungen EC351		
Anzeige	Ursache	Behebung
STROMEING. 1 UNTERBR.	Eingangsstrom am Strom- eingang 1 kleiner 3,6 mA: <ul style="list-style-type: none"> • Fehlerhafte Verdrahtung • Messgerät nicht auf '4–20 mA' eingestellt. • Funktionsfehler beim Messgerät 	<ul style="list-style-type: none"> • Verdrahtung überprüfen • Parametrierung des Messgeräts überprüfen • Funktion des Messgeräts überprüfen
STROMEING. 2 UNTERBR.	Eingangsstrom am Strom- eingang 2 kleiner 3,6 mA: <ul style="list-style-type: none"> • Fehlerhafte Verdrahtung • Messgerät nicht auf '4-20 mA' eingestellt. • Funktionsfehler beim Messgerät 	<ul style="list-style-type: none"> • Verdrahtung überprüfen • Parametrierung des Messgeräts überprüfen • Funktion des Messgeräts überprüfen
PT100 1 UNTERBROCHEN	Eingangsstrom am Pt100- Eingang 1 zu niedrig: <ul style="list-style-type: none"> • Fehlerhafte Verdrahtung • Pt100-Sensor defekt 	<ul style="list-style-type: none"> • Verdrahtung überprüfen • Funktion des Pt100-Sensors überprüfen
PT100 1 KURZSCHLUSS	Widerstand am Pt100-Eingang 1 zu gering: <ul style="list-style-type: none"> • Fehlerhafte Verdrahtung • Pt100-Sensor defekt 	<ul style="list-style-type: none"> • Verdrahtung überprüfen • Funktion des Pt100-Sensors überprüfen
RTD 2 OPEN	Eingangsstrom am Pt100- Eingang 2 zu niedrig: <ul style="list-style-type: none"> • Fehlerhafte Verdrahtung • Pt100-Sensor defekt 	<ul style="list-style-type: none"> • Verdrahtung überprüfen • Funktion des Pt100-Sensors überprüfen
RTD 2 SHORT	Widerstand am Pt100-Eingang 2 zu gering: <ul style="list-style-type: none"> • Fehlerhafte Verdrahtung • Pt100-Sensor defekt 	<ul style="list-style-type: none"> • Verdrahtung überprüfen • Funktion des Pt100-Sensors überprüfen
PULSE OUT OVERRUN	Berechnete Pulsfrequenz zu groß: <ul style="list-style-type: none"> • Impulswertigkeit zu niedrig • Impulsbreite zu groß • Zugeordnete Messgröße zu groß 	<ul style="list-style-type: none"> • Impulswertigkeit neu einstellen. • Impulsbreite neu einstellen • Prozessbedingungen überprüfen


Prozessfehlermeldungen EC351		
Anzeige	Ursache	Behebung
STROMAUSG. 1 UEBERST.	Berechneter Strom für Stromausgang 1 größer als 21,5 mA: <ul style="list-style-type: none"> • Endwert zu niedrig • Zugeordnete Messgröße zu groß 	<ul style="list-style-type: none"> • Endwert neu einstellen • Prozessbedingungen überprüfen
STROMAUSG. 2 UEBERST.	Berechneter Strom für Stromausgang 2 größer als 21,5 mA: <ul style="list-style-type: none"> • Endwert zu niedrig • Zugeordnete Messgröße zu groß 	<ul style="list-style-type: none"> • Endwert neu einstellen • Prozessbedingungen überprüfen
RELAIS 1 ALARM	Grenzwert überschritten oder unterschritten (siehe auch Seite 45, 47)	<ul style="list-style-type: none"> • Die Alarmmeldung muss in der Funktion "ALARM RESET" bestätigt werden, falls die Funktion "REL. BETRIEBSART" auf '...QUITT.' eingestellt wurde (siehe Seite 46). • Applikation gegebenenfalls überprüfen • Grenzwert gegebenenfalls anpassen
RELAIS 2 ALARM	Grenzwert überschritten oder unterschritten (siehe auch Seite 45, 47)	<ul style="list-style-type: none"> • Die Alarmmeldung muss in der Funktion "ALARM RESET" bestätigt werden, falls die Funktion "REL. BETRIEBSART" auf '...QUITT.' eingestellt wurde (siehe Seite 46). • Applikation gegebenenfalls überprüfen • Grenzwert gegebenenfalls anpassen


Prozessfehlermeldungen EC351		
Anzeige	Ursache	Behebung
A/D FEHLER	Fehler im Analog-/ Digitalwandler aufgetreten	Benachrichtigen Sie TLV.
PROGRAMM FEHLER	Fehler im Programm-EPROM aufgetreten	Benachrichtigen Sie TLV.
SETUP DATEN VERLUST	Im EEPROM gespeicherte Daten wurden zerstört oder überschrieben.	<ul style="list-style-type: none"> • Gewünschte Einstellungen und Zahlenwerte nochmals eingeben. • TLV kontaktieren, falls diese Fehlermeldung nochmals erscheint.
UHRZEIT VERLOREN	Die korrekte Uhrzeit wird nicht mehr angezeigt, z.B. nach einem längeren Versorgungsunterbruch	Datum und Uhrzeit neu eingeben (siehe Seite 20 und 21)
ANZEIGE FEHLER	Fehler im Anzeigemodul aufgetreten.	Benachrichtigen Sie TLV.
RAM-SPEICHER FEHLER	Ein Teil oder alle im RAM gespeicherten Daten sind zerstört.	Gerät aus- und wieder einschalten. Bei mehrmaligem Auftreten TLV kontaktieren.

8 Durchflussgleichungen / Applikationen

- Über die Durchflussgleichung bestimmen Sie die **Grundfunktionalität** des Durchflussrechners EC351. Jede Durchflussgleichung benötigt bestimmte Messgrößen, wie Druck, Temperatur oder Dichte, um daraus weitere Parameter berechnen und/oder anzeigen zu können (siehe Tabelle unten).
- Auf den nachfolgenden Seiten finden Sie zu jeder Durchflussgleichung eine ausführliche Beschreibung sowie Hinweise über deren Einsatzbereiche. Die Abbildungen zeigen Anwendungsbeispiele mit Wirbelzählern.
- Beim Einsatz von Wirkdruck-Durchflussmessgeräten muss die Druckabnahme vor dem Durchflussmessgerät eingebaut werden. Genauere Einbauhinweise finden Sie in den Dokumentationen zu den jeweiligen Messgeräten.

Durchflussgleichung \ Messgrößen Berechnete Größen	Messgrößen													
	WAERMEDURCHFLUSS	WASSEDURCHFLUSS	NORMVOLUMENFLUSS	VOLUMENDURCHFLUSS	TEMPERATUR	TEMPERATUR 2	TEMPERATURDIFFERENZ	PROZESS DRUCK	DIFFERENZDRUCK	DICHTE	SPEZ. ENTHALPIE	DATUM & ZEIT	VISKOSITAET*	REYNOLDSZAHL*
DAMPF MASSE														
DAMPF WAERME														
DAMPF NETTO WAERME														
DAMPF WAERMEDIFF.														
GAS NORMVOLUMEN														
GAS MASSE														
GAS HEIZWERT														
FLUESS. NORMVOLUMEN														
FLUESSIGKEIT MASSE														
FLUESSIG. HEIZWERT														
FLUESSIGKEIT WAERME														
FLUESS. WAERMEDIFF.														

 Messgröße verfügbar

 Messgröße verfügbar bei Blenden-Durchflussmessung

* nur mit 16-Punkt-Linearisation

DAMPF MASSE

Messgrößen

Messung von Betriebsvolumenstrom, Temperatur und Druck in einer Dampfleitung.

Berechnete Größen

- Berechnung der Dichte und des Massestroms mit Hilfe der im Durchflussrechner abgespeicherten Dampftabellen.
- Bei einer Differenzdruckmessung wird auch das Betriebsvolumen mit Temperatur- und Druckkompensation aus dem Differenzdruck berechnet.
- Bei Sattdampf erfolgt entweder eine Druck- oder eine Temperaturmessung; die jeweils andere Größe wird anhand der Sattdampfkurve berechnet.

Eingangsgrößen

Überhitzter Dampf: Durchfluss, Temperatur und Druck

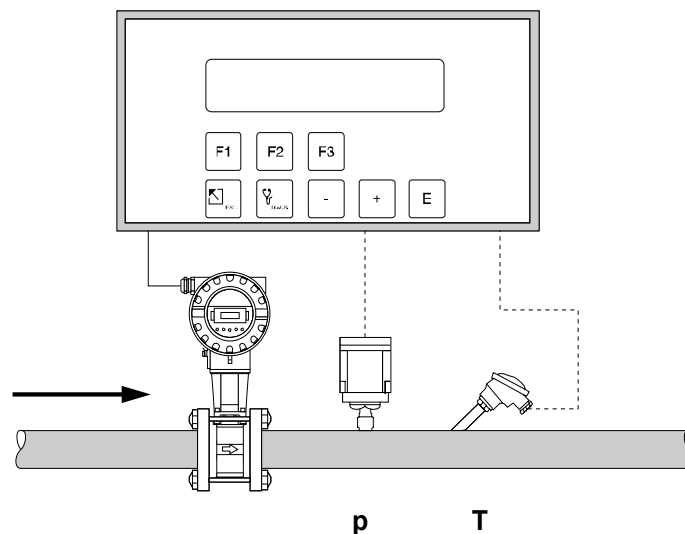
Sattdampf: Durchfluss, Temperatur oder Druck

Ausgabegrößen

- Massedurchfluss, Betriebsvolumendurchfluss, Temperatur, Druck, Dichte
- Summenzähler für Masse und Betriebsvolumen
- Ist ein Relais für "NASSDAMPF ALARM" konfiguriert (siehe Seite 44) und nähert sich überhitzter Dampf der Sättigungskurve, so schaltet das betreffende Relais und auf der Anzeige erscheint eine Alarmmeldung (siehe Seite 47).

Einsatzbereiche

Berechnung des Massestroms in einer Dampfleitung am Ausgang eines Dampferzeugers oder bei einzelnen Verbrauchern.



$$m = Q \times \rho (T, p)$$

m	Masse
Q	Betriebsvolumen
ρ	Dichte
T	Temperatur
p	Druck

DAMPF WÄRMEMENGE

Messgrößen

Messung von Betriebsvolumenstrom, Temperatur und Druck in einer Dampfleitung.

Berechnete Größen

- Berechnung von Dichte und Massestrom sowie der Dampf-Wärmemenge mit Hilfe der im Durchflussrechner abgespeicherten Dampftabellen. Die Wärmemenge entspricht der Enthalpie des Dampfes unter Betriebsbedingungen, bezogen auf die Enthalpie von Wasser bei $T = 0^\circ\text{C}$.
- Bei einer Differenzdruckmessung wird auch das Betriebsvolumen mit Temperatur- und Druckkompensation aus dem Differenzdruck berechnet.
- Bei Sattdampf erfolgt entweder eine Druck- oder eine Temperaturmessung; die jeweils andere Größe wird anhand der Sattdampfkurve berechnet.

Eingangsgroßen

Überhitzter Dampf: Durchfluss, Temperatur und Druck

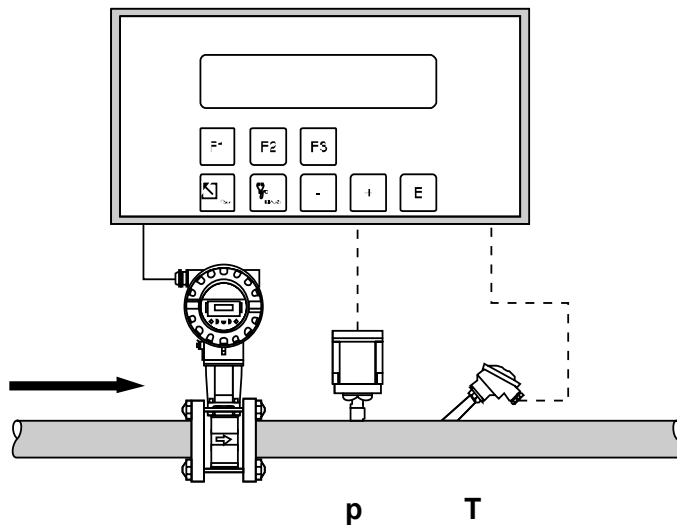
Sattdampf: Durchfluss, Temperatur oder Druck

Ausgabegrößen

- Wärmedurchfluss, Massedurchfluss, Betriebsvolumendurchfluss, Temperatur, Druck, Dichte, Spezifische Enthalpie
- Summenzähler für Wärmemenge, Masse, Betriebsvolumen
- Ist ein Relais für "NASSDAMPF ALARM" konfiguriert (siehe Seite 44) und nähert sich überhitzter Dampf der Sättigungskurve, so schaltet das betreffende Relais und auf der Anzeige erscheint eine Alarmmeldung (siehe Abbildung Seite 47).

Einsatzbereiche

Berechnung des Massestroms und der darin enthaltenen Wärmeenergie am Ausgang eines Dampferzeugers oder bei einzelnen Verbrauchern.



$$H = Q \times \rho(T, p) \times E_D(T, p)$$

H	Wärmemenge
Q	Betriebsvolumen
ρ	Dichte
T	Temperatur
p	Druck
E_D	Spez. Enthalpie von Dampf

DAMPF NETTO WÄRMEMENGE

Messgrößen

Messung von Betriebsvolumenstrom, Temperatur und Druck in einer Dampfleitung mit nachgeschaltetem Wärmetauscher.

Berechnete Größen

- Berechnung von Dichte und Massestrom sowie der Netto-Wärmemenge mit Hilfe der im Durchflussrechner abgespeicherten Dampftabellen. Die Netto-Wärmemenge entspricht der Differenz zwischen der Wärmemenge des Dampfes und der Wärmemenge des Kondensats. Dabei wird vereinfachend angenommen, dass das Kondensat (Wasser) eine Sattdampftemperatur besitzt, welche dem Druck vor dem Wärmetauscher entspricht.
- Bei einer Differenzdruckmessung wird auch das Betriebsvolumen mit Temperatur- und Druckkompensation aus dem Differenzdruck berechnet.
- Bei Sattdampf erfolgt entweder eine Druck- oder eine Temperaturmessung; die jeweils andere Größe wird anhand der Sattdampfkurve berechnet.

Eingangsgroßen

Überhitzter Dampf: Durchfluss, Temperatur und Druck

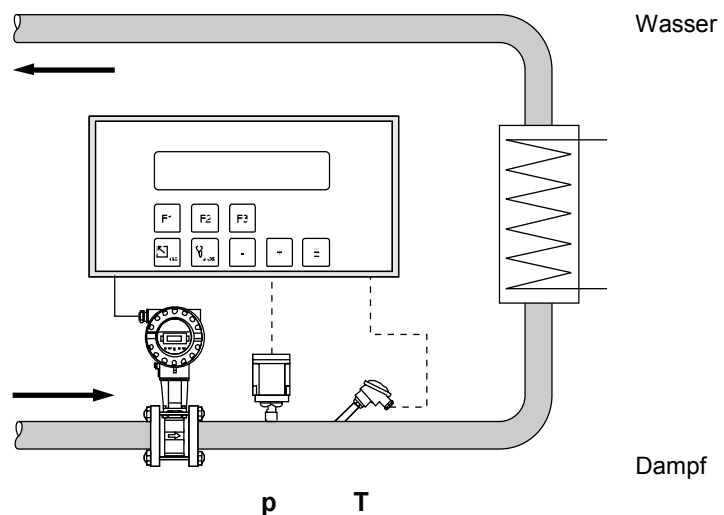
Sattdampf: Durchfluss, Temperatur oder Druck

Ausgabegrößen

- Wärmedurchfluss, Massedurchfluss, Betriebsvolumendurchfluss, Temperatur, Druck, Dichte, Spezifische Enthalpie
- Summenzähler für Wärmemenge, Masse und Betriebsvolumen
- Ist ein Relais für "NASSDAMPF ALARM" konfiguriert (siehe Seite 44) und nähert sich überhitzter Dampf der Sättigungskurve, so schaltet das betreffende Relais und auf der Anzeige erscheint eine Alarmmeldung (siehe Abbildung Seite 47).

Einsatzbereiche

Berechnung des Massestroms und der Wärmeenergie, die daraus von einem Wärmetauscher entnommen werden kann, unter Berücksichtigung der im Kondensat noch enthaltenen Wärmeenergie. Dabei wird vereinfachend angenommen, dass das Kondensat (Wasser) eine Sattdampftemperatur besitzt, welche dem Druck vor dem Wärmetauscher entspricht.



$$H = Q \times \rho (T, p) \times [E_D (T, p) - E_W (T_{S(p)})]$$

H	Wärmemenge
Q	Betriebsvolumen
ρ	Dichte
T	Temperatur
p	Druck
E_D	Spezifische Enthalpie von Dampf
E_W	Spezifische Enthalpie von Wasser
$T_{S(p)}$	berechnete Kondensationstemperatur (= Sattdampftemperatur für den Druck im Vorlauf)

DAMPF WÄRMEDIFFERENZ

Messgrößen

Messung von Betriebsvolumenstrom und Druck des Sattdampfs in der Vorlaufleitung sowie Messung der Kondensattemperatur in der Rücklaufleitung eines Wärmetauschers.

Berechnete Größen

- Berechnung von Dichte und Massestrom sowie der Wärmedifferenz zwischen Sattdampf (Vorlauf) und Kondensat (Rücklauf) mit Hilfe der im Durchflussrechner abgespeicherten Tabellen der Stoffeigenschaften von Dampf und Wasser.
- Bei einer Differenzdruckmessung wird auch das Betriebsvolumen mit Temperatur- und Druckkompensation aus dem Differenzdruck berechnet.
- Die Sattdampftemperatur im Vorlauf wird aus dem dort gemessenen Druck berechnet. Daraus berechnet der Durchflussrechner weitere Größen wie Dichte, Masse sowie die im Dampf enthaltene Wärmeenergie.

Eingangsgrößen

Vorlauf: Durchfluss und Druck (Sattdampf)

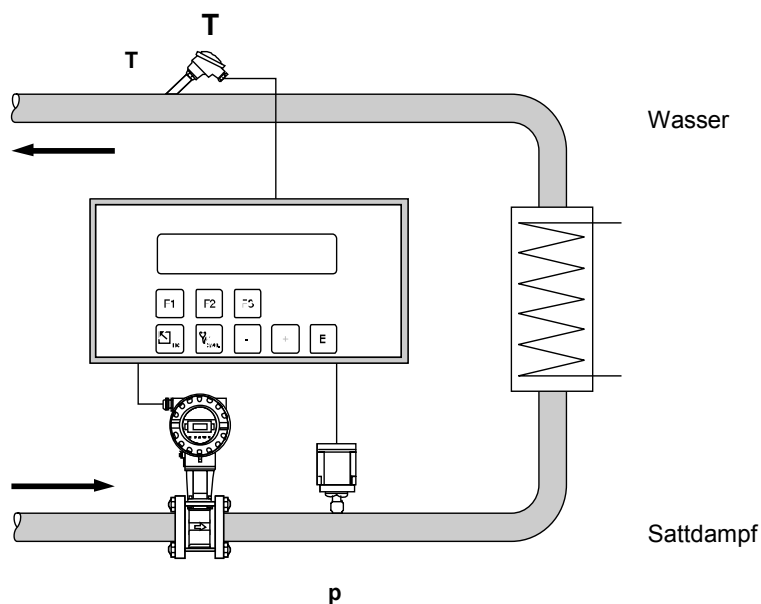
Rücklauf: Temperatur (Kondensat)

Ausgabegrößen

- Wärmedurchfluss, Massedurchfluss, Betriebsvolumendurchfluss, Temperatur, Druck, Dichte, Spezifische Enthalpie
- Summenzähler für Wärmemenge, Masse und Betriebsvolumen

Einsatzbereiche

Berechnung des Sattdampf-Massestroms und der darin enthaltenen Wärmeenergie, die an einen Wärmetauscher abgegeben wird. Die Durchflussgleichung berücksichtigt dabei die im Kondensat noch enthaltene Wärmeenergie.



$$H = Q \times \rho (p_1) \times [E_D (p_1) - E_W (T_2)]$$

H	Wärmemenge
Q	Betriebsvolumen
ρ	Dichte
T_2	Temperatur im Rücklauf
p_1	Druck im Vorlauf
E_D	Spezifische Enthalpie von Dampf
E_W	Spezifische Enthalpie von Wasser

GAS NORMVOLUMEN

Messgrößen

Messung von Betriebsvolumenstrom, Temperatur und Druck in einer Gasleitung.

Berechnete Größen

- Berechnung des Gas-Normvolumenstroms mit Hilfe der im Durchflussrechner abgespeicherten Gaseigenschaften (siehe Funktion "MESSSTOFF", Seite 29). Mit der Funktion "NORMBEDINGUNGEN" (siehe Seite 40) können Sie Druck- und Temperaturwerte für den Normzustand individuell definieren.
- Bei einer Differenzdruckmessung wird auch das Betriebsvolumen mit Temperatur- und Druckkompensation aus dem Differenzdruck berechnet.

Eingangsgrößen

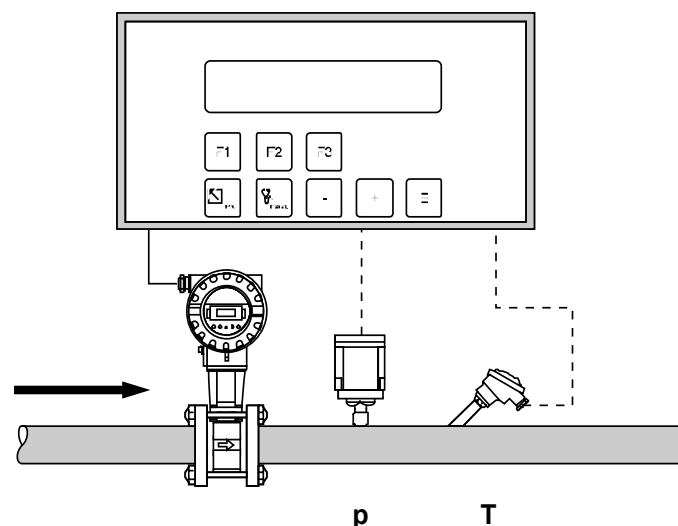
Durchfluss, Temperatur und Druck

Ausgabegrößen

- Normvolumendurchfluss, Betriebsvolumendurchfluss, Temperatur, Druck
- Summenzähler für Normvolumen, Betriebsvolumen

Einsatzbereiche

Berechnung des Normvolumenstroms beliebiger Gase wie Druckluft, gasförmige Brennstoffe, CO₂, usw.



$$Q_{\text{ref}} = Q \times \frac{p}{p_{\text{ref}}} \times \frac{T_{\text{ref}}}{T} \times \frac{Z_{\text{ref}}}{Z}$$

In dieser Gleichung sind T_{ref} und T absolute Werte in K (Kelvin); p und p_{ref} sind ebenfalls absolute Werte, z.B. 'bara' oder 'psia'.

Q_{ref}	Normvolumen
Q	Betriebsvolumen
p_{ref}	Referenzdruck (siehe Funktion Seite 40)
p	Betriebsdruck
T_{ref}	Referenztemperatur (siehe Funktion Seite 40)
T	Betriebstemperatur
Z_{ref}	Referenz-Z-Faktor (siehe Funktion Seite 30)
Z	Betriebs-Z-Faktor (siehe Funktion Seite 30)

Hinweis!

Bei der Auswahl von Erdgas (NX-19) wird das Verhältnis $\frac{Z_{\text{ref}}}{Z}$ mit der NX-19-Zustandsgleichung berechnet.



Hinweis!

GAS MASSE

Messgrößen

Messung von Betriebsvolumenstrom, Temperatur und Druck in einer Gasleitung.

Berechnete Größen

- Berechnung der Dichte und des Massedurchflusses mit Hilfe der im Durchflussrechner abgespeicherten Gaseigenschaften (siehe Funktion "MESSSTOFF", Seite 29).
- Bei einer Differenzdruckmessung wird auch das Betriebsvolumen mit Temperatur- und Druckkompensation aus dem Differenzdruck berechnet.

Eingangsgrößen

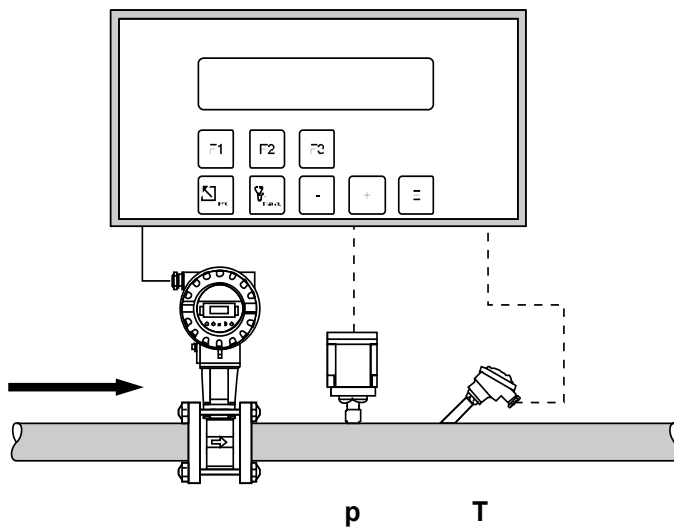
Durchfluss, Temperatur und Druck

Ausgabegrößen

- Massedurchfluss, Betriebsvolumendurchfluss, Temperatur, Druck, Dichte
- Summenzähler für Masse, Betriebsvolumen

Einsatzbereiche

Berechnung des Massestroms beliebiger Gase wie Druckluft, gasförmige Brennstoffe, CO₂, usw.



$$M = \rho_{ref} \times Q \times \frac{p}{p_{ref}} \times \frac{T_{ref}}{T} \times \frac{Z_{ref}}{Z}$$

In dieser Gleichung sind T_{ref} und T absolute Werte in K (Kelvin); p und p_{ref} sind ebenfalls absolute Werte, z.B. 'bara' oder 'psia'.

M	Masse
ρ _{ref}	Referenzdichte (siehe Seite 29)
Q	Betriebsvolumen
p _{ref}	Referenzdruck (siehe Seite 40)
p	Betriebsdruck
T _{ref}	Referenztemperatur (siehe Seite 40)
T	Betriebstemperatur
Z _{ref}	Referenz-Z-Faktor (siehe Seite 30)
Z	Betriebs-Z-Faktor (siehe Seite 30)

Hinweis!

Bei der Auswahl von Erdgas (NX-19) wird das Verhältnis $\frac{Z_{ref}}{Z}$ mit der NX-19-Zustandsgleichung berechnet.



Hinweis!

GAS HEIZWERT

Messgrößen

Messung von Betriebsvolumenstrom, Temperatur und Druck in einer Gasleitung.

Berechnete Größen

- Berechnung von Dichte, Massedurchfluss und Heizwert des brennbaren Gases mit Hilfe der im Durchflussrechner abgespeicherten Gaseigenschaften (siehe Funktion "MESSSTOFF", Seite 29).
- Bei einer Differenzdruckmessung wird auch das Betriebsvolumen mit Temperatur- und Druckkompensation aus dem Differenzdruck berechnet.

Eingangsgrößen

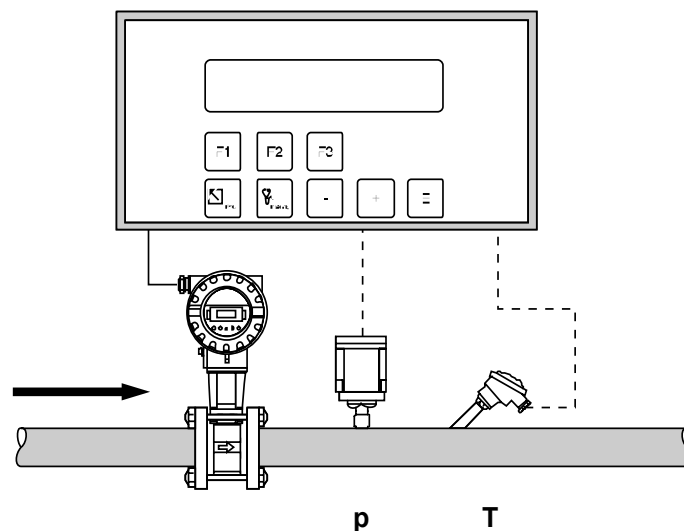
Durchfluss, Temperatur und Druck

Ausgabegrößen

- Energiedurchfluss (Heizwert), Massedurchfluss, Betriebsvolumendurchfluss, Temperatur, Druck, Dichte
- Summenzähler für Energiemenge (Heizwert), Masse, Betriebsvolumen

Einsatzbereiche

Berechnung der in gasförmigen Brennstoffen enthaltenen Verbrennungsenergie.



$$H = C \times \rho_{\text{ref}} \times Q \times \frac{p}{p_{\text{ref}}} \times \frac{T_{\text{ref}}}{T} \times \frac{Z_{\text{ref}}}{Z}$$

In dieser Gleichung sind T_{ref} und T absolute Werte in K (Kelvin); p und p_{ref} sind ebenfalls absolute Werte, z.B. 'bara' oder 'psia'.

H	Energiemenge
C	Heizwert (siehe Funktion Seite 30)
ρ_{ref}	Referenzdichte (siehe Funktion Seite 29)
Q	Betriebsvolumen
p_{ref}	Referenzdruck (siehe Funktion Seite 40)
p	Betriebsdruck
T_{ref}	Referenztemperatur (siehe Funktion Seite 40)
T	Betriebstemperatur
Z_{ref}	Referenz-Z-Faktor (siehe Funktion Seite 30)
Z	Betriebs-Z-Faktor (siehe Funktion Seite 30)

Hinweis!

Bei der Auswahl von Erdgas (NX-19) wird das Verhältnis $\frac{Z_{\text{ref}}}{Z}$ mit der NX-19-Zustandsgleichung berechnet.



Hinweis!

FLÜSSIGKEIT NORMVOLUMEN

Messgrößen

Messung von Betriebsvolumenstrom und Temperatur in einer Flüssigkeitsleitung. Gleichzeitig kann ein Druckmessumformer angeschlossen werden, um den Druck anzuzeigen oder zu überwachen. Die Druckmessung beeinflusst die Berechnung nicht.

Berechnete Größen

- Berechnung des Normvolumendurchflusses mit Hilfe des im Durchflussrechner abgespeicherten thermischen Expansionskoeffizienten (siehe Funktionsgruppe "MESSSTOFF", SEITE 29). Mit der Funktion "NORMBEDINGUNGEN" (siehe Seite 40) können Sie die Temperatur für den Normzustand individuell definieren.
- Bei einer Differenzdruckmessung wird auch das Betriebsvolumen mit Temperaturkompensation aus dem Differenzdruck berechnet.

Eingangsgrößen

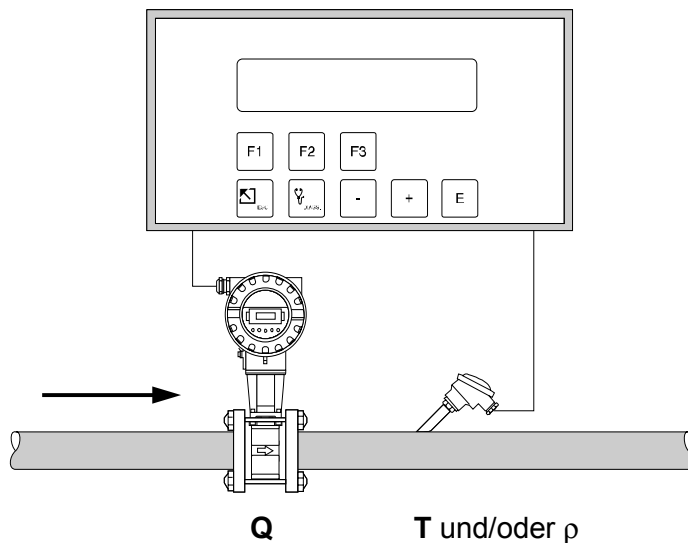
- Durchfluss und Temperatur oder
- Durchfluss und Dichte (die Temperatur wird auch für die Berechnung der Aufnehmer-Ausdehnung verwendet).

Ausgabegrößen

- Normvolumendurchfluss, Betriebsvolumendurchfluss, Temperatur, Druck
- Summenzähler für Normvolumen, Betriebsvolumen

Einsatzbereiche

Berechnung des temperaturkompensierten Volumendurchflusses beliebiger Flüssigkeiten, wenn deren thermischer Expansionskoeffizient im gesamten Temperaturbereich hinreichend konstant ist.



$$Q_{\text{ref}} = Q \times (1 - \alpha \times (T - T_{\text{ref}}))^2$$

- Q_{ref} Normvolumen
 Q Betriebsvolumen
 α Thermischer Expansionskoeffizient (siehe Funktion Seite 29)
 T Betriebstemperatur
 T_{ref} Referenztemperatur (siehe Funktion Seite 40)

Für Dichteingang:

$$Q_{\text{ref}} = Q \times \frac{\rho}{\rho_{\text{ref}}}$$

- ρ Dichte bei Betriebsbedingungen
 ρ_{ref} Normdichte (siehe Funktion Seite 29)

FLÜSSIGKEIT MASSE

Messgröße

Messung von Betriebsvolumenstrom und Temperatur in einer Flüssigkeitsleitung. Gleichzeitig kann ein Druckmessumformer angeschlossen werden, um den Druck anzuzeigen und zu überwachen. Die Druckmessung beeinflusst die Berechnung nicht.

Berechnete Größen

- Berechnung der Dichte und des Massedurchflusses mit Hilfe der Referenzdichte und des thermischen Expansionskoeffizienten der Flüssigkeit (siehe Funktionsgruppe "MESSSTOFF", Seite 29).
- Bei einer Differenzdruckmessung wird auch das Betriebsvolumen mit Temperaturkompensation aus dem Differenzdruck berechnet.

Eingangsgrößen

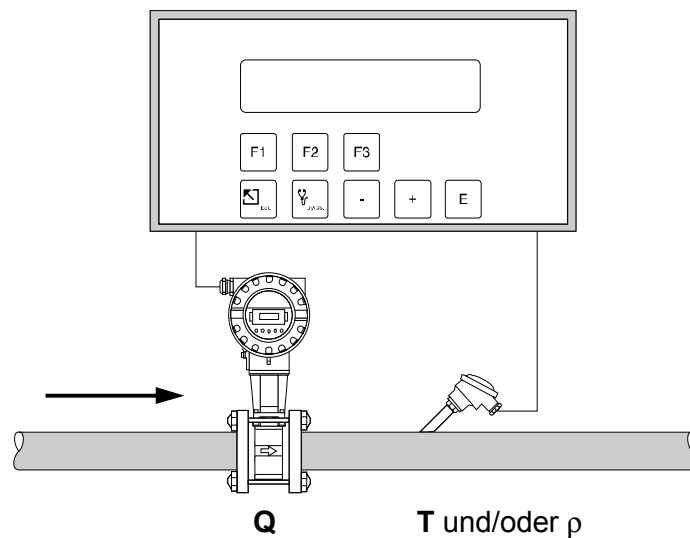
- Durchfluss und Temperatur oder
- Durchfluss und Dichte (die Temperatur wird auch für die Berechnung der Aufnehmer-Ausdehnung verwendet).

Ausgabegrößen

- Massedurchfluss, Betriebsvolumendurchfluss, Temperatur, Druck, Dichte
- Summenzähler für Masse, Betriebsvolumen

Einsatzbereiche

Berechnung des Massedurchflusses beliebiger Flüssigkeiten, wenn deren thermischer Expansionskoeffizient im gesamten Temperaturbereich hinreichend konstant ist.



Wasser:

$$m = Q \times \delta(T)$$

Andere Flüssigkeiten:

$$m = Q \times (1 - \alpha \times (T - T_{\text{ref}}))^2 \times \rho_{\text{ref}}$$

m	Masse
Q	Betriebsvolumen
α	Thermischer Expansionskoeffizient (siehe Funktion Seite 29)
T	Betriebstemperatur
T_{ref}	Referenztemperatur (siehe Funktion Seite 40)
ρ_{ref}	Referenzdichte (siehe Funktion Seite 29)
$\delta(T)$	Dichte von Wasser bei Temperatur T

Für Dichteingang:

$$m = Q \times \rho$$

ρ Dichte bei Betriebsbedingungen

FLÜSSIGKEIT HEIZWERT

Messgrößen

Messung von Betriebsvolumenstrom und Temperatur in einer Flüssigkeitsleitung. Gleichzeitig kann ein Druckmessumformer angeschlossen werden, um den Druck anzuzeigen oder zu überwachen. Die Druckmessung beeinflusst die Berechnung nicht.

Berechnete Größen

- Berechnung der Dichte, des Massedurchflusses und des Heizwerts mit Hilfe der im Durchflussrechner abgespeicherten Flüssigkeitseigenschaften (siehe Funktionsgruppe "MESSSTOFF", Seite 29).
- Bei einer Differenzdruckmessung wird auch das Betriebsvolumen mit Temperaturkompensation aus dem Differenzdruck berechnet.

Eingangsgrößen

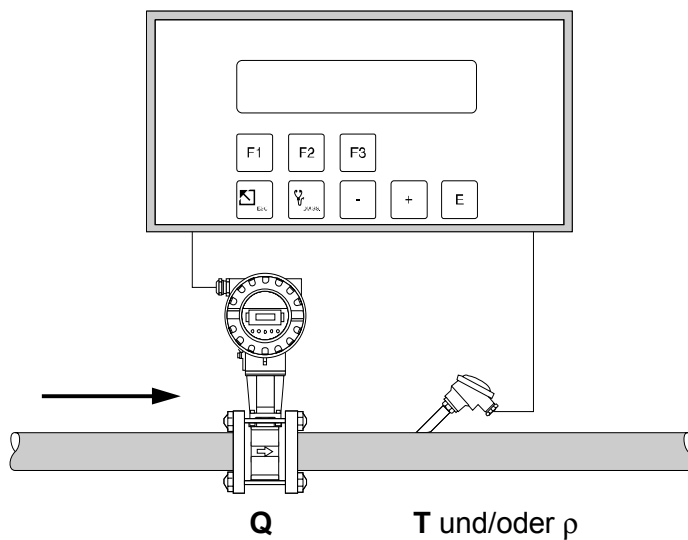
- Durchfluss und Temperatur oder
- Durchfluss und Dichte (die Temperatur wird auch für die Berechnung der Aufnehmer-Ausdehnung verwendet).

Ausgabegrößen

- Energiedurchfluss (Heizwert), Massedurchfluss, Betriebsvolumendurchfluss, Temperatur, Druck, Dichte
- Summenzähler für Energiemenge (Heizwert), Masse, Betriebsvolumen

Einsatzbereiche

Berechnung der Energiemenge flüssiger Brennstoffe.



$$H = C \times Q \times (1 - \alpha \times (T - T_{\text{ref}}))^2 \times \rho_{\text{ref}}$$

- H Wärmemenge
 C Heizwert (siehe Funktion Seite 30)
 Q Betriebsvolumen
 α Thermischer Expansionskoeffizient (siehe Funktion Seite 29)
 T Betriebstemperatur
 T_{ref} Referenztemperatur (siehe Funktion Seite 40)
 ρ_{ref} Referenzdichte (siehe Funktion Seite 29)

Für Dichteingang:

$$H = C \times Q \times \rho$$

- ρ Dichte bei Betriebsbedingungen

FLÜSSIGKEIT WÄRMEDIFFERENZ

Messgrößen

Messung von Betriebsvolumen und Temperatur eines flüssigen Wärmeübertragers in der Vorlaufleitung und der Temperatur in der Rücklaufleitung eines Wärmetauschers.

Berechnete Größen

- Berechnung der Dichte, des Massedurchflusses und des Wärmedifferenz mit Hilfe der im Durchflussrechner abgespeicherter Stoffwerte des flüssigen Wärmeübertragers.
- Bei einer Differenzdruckmessung wird auch das Betriebsvolumen mit Temperaturkompensation aus dem Differenzdruck berechnet.

Hinweis!

Eine genaue Messung von Durchfluss und Temperaturdifferenz ist unabdingbar. Der Einsatz von gepaarten Temperatursensoren ist zu empfehlen. Der Temperatursensor 1 ist möglichst nahe beim Durchflussmessgerät zu installieren.

Eingangsgrößen

- Durchfluss und Temperatur 1
- Temperatur 2

Ausgabegrößen

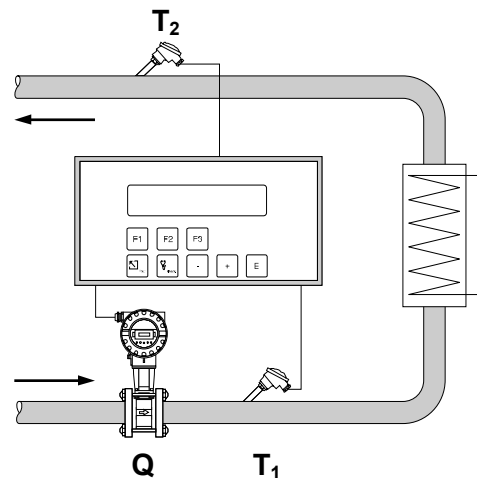
- Wärmedifferenz, Massedurchfluss, Betriebsvolumendurchfluss, Temperatur 1, Temperatur 2, Temperaturdifferenz, Dichte
- Summenzähler für Wärmemenge, Masse, Betriebsvolumen

Einsatzbereiche

Berechnung der Energiemenge, die von beliebigen Wärmeträgerflüssigkeiten in einem Wärmetauscher übertragen wird.



Hinweis!



Beispiel:
Kühl-Anwendung mit kalter Flüssigkeit im Vorlauf

Wasser:

$$H = Q \times \rho(T_1) \times [h(T_2) - h(T_1)]$$

Andere Wärmeträger:

$$H = c \times Q \times (1 - \alpha \times (T - T_{ref}))^2 \times \rho_{ref} \times (T_2 - T_1)^*$$

Hinweis! *

Falls die Funktion "DURCHFLUSSMESSER" (siehe Seite 32) auf "HEISS" eingestellt wird, so lautet der letzte Term der Gleichung " $T_1 - T_2$ " anstatt " $T_2 - T_1$ ".

H	Wärmemenge
c	Spezifische Wärmekapazität bei Referenzbedingungen (siehe Funktion Seite 30)
Q	Betriebsvolumen
α	Thermischer Expansionskoeffizient (siehe Funktion Seite 29)
T_1	Betriebstemperatur (Eingang 1 des Durchflussrechners)
T_2	Betriebstemperatur (Eingang 2 des Durchflussrechners)
T_{ref}	Referenztemperatur (siehe Funktion Seite 40)
ρ_{ref}	Referenzdichte (siehe Funktion Seite 29)
$\rho(T_1)$	Dichte von Wasser bei Temperatur T_1
$h(T_1)$	Spezifische Enthalpie von Wasser bei Temperatur T_1
$h(T_2)$	Spezifische Enthalpie von Wasser bei Temperatur T_2



Hinweis!

FLÜSSIGKEIT WÄRMEMENGE

Messgrößen

Messung von Betriebsvolumen und Temperatur von Wasser. Gleichzeitig kann ein Druckmessumformer angeschlossen werden, um den Druck anzuzeigen und zu überwachen. Die Druckmessung beeinflusst die Berechnung nicht.

Berechnete Größen

- Berechnung der Dichte, des Massedurchflusses und des Wärmeflusses in einer Wasserleitung mit Hilfe der im Durchflussrechner abgespeicherten Eigenschaften von Wasser.
- Bei einer Differenzdruckmessung wird auch das Betriebsvolumen mit Temperaturkompensation aus dem Differenzdruck berechnet.

Hinweis!

Eine genaue Messung von Durchfluss und Temperatur ist unabdingbar.



Hinweis!

Eingangsgroßen

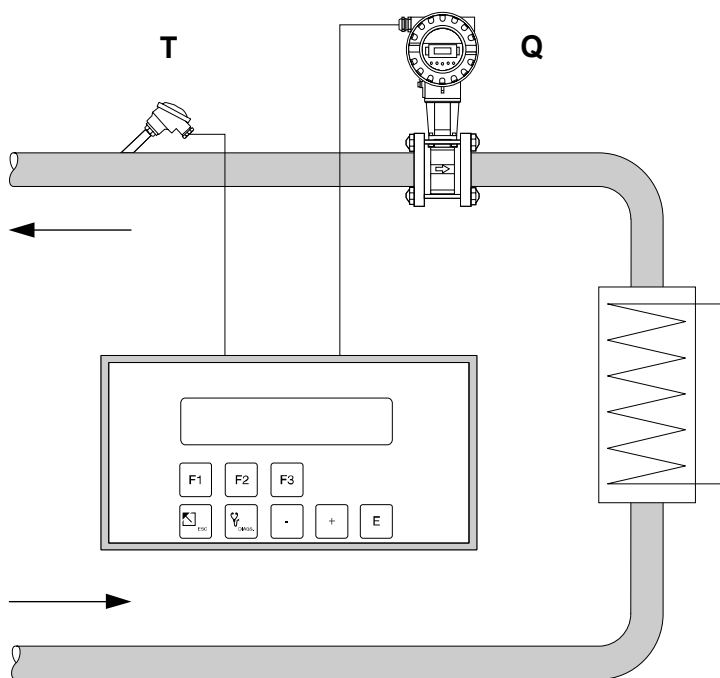
Durchfluss und Temperatur

Ausgabegrößen

Wärmedurchfluss, Massedurchfluss, Betriebsvolumendurchfluss, Temperatur, Druck, Dichte
Summenzähler für Wärmemenge, Masse, Betriebsvolumen

Einsatzbereiche

Genaue Berechnung der Energiemenge in einem Wasserstrom. Ein typischer Anwendungsfall ist die genaue Ermittlung der Restwärme im Rücklauf eines Wärmetauschers.



$$H = Q \times \rho(T) \times h(T)$$

H	Wärmemenge
Q	Betriebsvolumen
T	Betriebstemperatur
$\rho(T)$	Dichte von Wasser bei Betriebstemperatur T
$h(T)$	Spezifische Enthalpie von Wasser bei Betriebstemperatur T

9 Technische Daten

9.1 Technische Daten (Durchflussrechner)

Allgemein	
<i>Anzeige</i>	Zweizeilige, beleuchtete LCD-Anzeige, 20 Zeichen je Zeile
<i>Gehäusewerkstoff</i>	Kunststoff
<i>Störfestigkeit</i>	EMV-geprüft nach IEC 1000-4
<i>Schutzart</i>	Schalttafelgehäuse: IP 20 (EN 60529), Front: IP 65/NEMA 4X
<i>Umgebungstemperatur</i>	0 – +50°C
<i>Lagertemperatur</i>	-40 – +85°C
<i>Hilfsenergie</i>	85 – 260 V AC (50/60 Hz) oder 20 – 55 V AC (50/60 Hz), 16 – 62 V DC
<i>Leistungsaufnahme</i>	AC: <10 VA DC: <10 W
Durchflusseingänge	
<i>Analogeingang</i>	0/4 – 20 mA, 0 – 10 V, 0 – 5 V, 1 – 5 V Auflösung: 18 bit, Automatische Fehlererkennung: Signal außerhalb des Bereiches, Stromschleife unterbrochen U _{max} : 50 V DC, R _{in} : >25 kΩ (Spannungseingang) U _{max} : 24 V DC, R _{in} : 100 Ω (Stromeingang)
<i>Impulseingang</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Stromimpulse (EF77 – PFM): Schaltschwelle 12 mA • Spannungsimpulse: Schaltschwelle 10 mV, 100 mV, 2,5 V U _{max} : 50 V DC, I _{max} : 25 mA f _{max} : 20 kHz
Kompensationseingänge (Temperatur, Druck oder Dichte)	
<i>Stromeingang</i>	0/4 – 20 mA Automatische Fehlererkennung: Signal außerhalb des Bereiches, Stromschleife unterbrochen
<i>Pt100-Eingang</i>	3-Leiter-Anschluss Temperatur-Auflösung: 0,01°C Interne Linearisierung Automatische Fehlererkennung: Kurzschluss, Stromschleife unterbrochen
(Fortsetzung nächste Seite)	

Ausgänge	
<i>Relaisausgänge</i>	2 Relais für Durchfluss-Alarm, Temperatur-Alarm, Druck-Alarm oder Impulsausgang (f_{\max} : 5 Hz) Kontaktdaten: 240 V, 1 A Galvanisch getrennt
<i>Analogausgänge</i>	2 Ausgänge: 0/4 – 20 mA Resolution: 16 bit Auflösung: 16 Bit Fehler: 0,05% v.E. (bei 20°C) Bürde: maximal 1 kΩ Galvanisch getrennt
<i>Impulsausgang</i>	wählbar als Open Collector oder für Spannungsimpulse: <ul style="list-style-type: none"> • Open collector: Spannung <30 V DC, Strom <25 mA, U_{CE} <0.4 V • Spannungsimpulse: Spannung 24 V, Strom <15 mA, int. Widerstand:100 Ω f_{\max}: 50 Hz Galvanisch getrennt
<i>Druckerausgang</i>	Serielle RS 232-Schnittstelle neunpolige DSUB-Miniatur-Buchse

9.2 Abmessungen

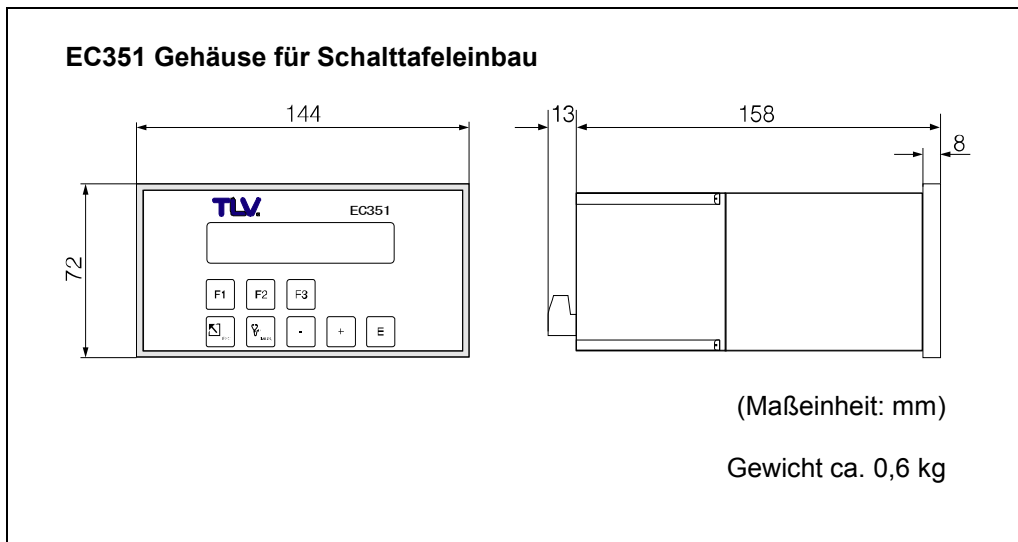




Fig. 8
Abmessungen für
Schalttafeleinbau

10 Garantie

1. Garantiezeit:
Ein Jahr nach Lieferung.
2. Garantie-Umfang
Falls das Produkt innerhalb der Garantiezeit, aus Gründen, die TLV Co., Ltd. zu vertreten hat, nicht der Spezifikation entsprechend arbeitet, oder Fehler an Material oder Verarbeitung aufweist, wird es kostenlos ersetzt oder repariert.
3. Diese Garantie erlischt in den folgenden Fällen:
 - Schäden, die durch falschen Einbau oder falsche Bedienung hervorgerufen werden.
 - Schäden, die durch Verschmutzungen, Ablagerungen oder Korrosion usw. auftreten.
 - Schäden, die durch falsches Auseinandernehmen und Zusammenbau, oder ungenügende Inspektion und Wartung entstehen.
 - Schäden verursacht durch Naturkatastrophen oder Unglücksfälle.
 - Unglücksfälle und Schäden aus anderen Gründen, die von TLV Co., Ltd. nicht zu vertreten sind.
4. TLV CO., LTD. haftet nicht für Folgeschäden.

Programmierung auf einen Blick

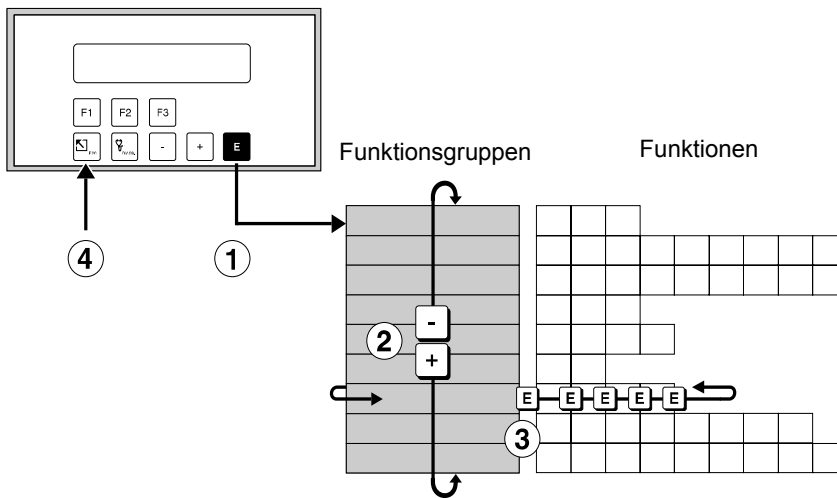
1. Einstieg in die Bedienmatrix
2. Funktionsgruppe auswählen (>GRUPPENWAHL<)
3. Funktion auswählen (Daten mit  eingeben/auswählen und mit  abspeichern)

Gesamte Bedienmatrix → siehe Seite 74


Auswahlmöglichkeiten / Werkeinstellungen → siehe Seite 75ff.

Funktionsbeschreibungen → siehe Seite 16ff.

4. Rücksprung zur HOME-Position aus jedem beliebigen Matrixfeld




Funktion der Bedienelemente


 *Einstieg in die Bedienmatrix (>GRUPPENWAHL<)*

Anwählen von Funktionen innerhalb der Funktionsgruppen

Abspeichern von eingegebenen Daten oder Einstellungen


 *Verlassen der Bedienmatrix*

Abspeichern von eingegebenen Daten oder Einstellungen

 *Auswählen verschiedener Funktionsgruppen*

Einstellen von Parametern und Zahlenwerten

(bei dauernder Betätigung von +/- erfolgt eine Zahlenänderung auf der Anzeige mit zunehmender Geschwindigkeit)

 *Diagnosefunktion*

Hilfefunktion

Anzeige von wichtigen Zusatzinformationen während der Programmierung.

Programmierung freigeben bzw. sperren

- Freigeben: Codezahl eingeben (Werkeinstellung = 351)
- Sperren: Nach einem Rücksprung in die HOME-Position wird die Programmierung nach 60 Sekunden gesperrt, falls Sie keine Tasten mehr betätigen.

Kurzprogrammiermenü "Quick Setup"

Mit Hilfe des Kurzprogrammiermenüs "QUICK-SETUP" können für eine Erst-Inbetriebnahme des Durchflussrechners die wichtigsten Parameter und Gerätefunktionen mit geringem Zeitaufwand konfiguriert werden. Lesen Sie dazu unbedingt die Ausführungen auf den Seiten 12 und 20!

MESS-GRÖSSEN	WAHRHEIT-DURCHFLOß (Anzeigefeld)	MASSF-DURCHFLOß (Anzeigefeld)	NORMVOLUMEN-DURCHFLOß (Anzeigefeld)	VOLUMEN-DURCHFLOß (Anzeigefeld)	TEMPERATUR 1 (Anzeigefeld)	TEMPERATUR 2 (Anzeigefeld)	TEMPERATUR-DIFFERENZ (Anzeigefeld)	PROZESS-DRUCK (Anzeigefeld)	DIFFERENZ-DRUCK (Anzeigefeld)	DICHTE (Anzeigefeld)	SPEZ. ENTHALPIE (Anzeigefeld)	DATUM & ZEIT (Anzeigefeld)	VISKOSITÄT (Anzeigefeld)	REYNOLDSZAHL (Anzeigefeld)		
SUMMEN-ZÄHLER	RESET SUMME (Anzeigefeld)	WAHRHEIT-SUMME (Anzeigefeld)	WAERME-GES. SUMME (Anzeigefeld)	MASS-SUMME (Anzeigefeld)	MASS-GES. SUMME (Anzeigefeld)	NORMVOLUMEN-SUMME (Anzeigefeld)	NORMVOLUMEN-SUMME (Anzeigefeld)	VOLUMEN-SUMME (Anzeigefeld)	VOL. GES. SUMME (Anzeigefeld)							
SYSTEM-PARAMETER	QUICK SETUP (Anzeigefeld)	DURCHFLOß-GLEICHUNG (Anzeigefeld)	EINGABE-DATUM (Anzeigefeld)	FRÜHGEHT-URZEIT (Anzeigefeld)	F1 FUNKTION (Anzeigefeld)	F2 FUNKTION (Anzeigefeld)	F3 FUNKTION (Anzeigefeld)	KUNDENCODE (Anzeigefeld)	CODE-EINGABE (Anzeigefeld)	MESSFELD-BEZEICHNUNG (Anzeigefeld)	SERIE-NUMMER (Anzeigefeld)					
ANZEIGE	ANZEIGELISTE (Anzeigefeld)	DAEMPFLUNG (Anzeigefeld)	KONTRAST-LCD (Anzeigefeld)	DEZIMALPUNKT (Anzeigefeld)	SPRACHE (Anzeigefeld)											
SYSTEM-EINHEITEN	ZEITBASIS (Anzeigefeld)	EINHEIT-WAERMEFLUSS (Anzeigefeld)	EINHEIT-WAERME-SUMME (Anzeigefeld)	EINHEIT-MASSEFLOß (Anzeigefeld)	EINHEIT-MASS-SUMME (Anzeigefeld)	BNH-NORMVOLUMEN (Anzeigefeld)	BNH-NORMVOLUMEN-SUMME (Anzeigefeld)	EINHEIT-VOLUMENFLUSS (Anzeigefeld)	EINHEIT-VOLUMEN-SUMME (Anzeigefeld)	DEFINITION (Anzeigefeld)	EINHEIT-TEMPERATUR (Anzeigefeld)	EINHEIT-DRUCK (Anzeigefeld)	EINHEIT-DICHTE (Anzeigefeld)	EINHEIT-SPEZ. ENTHALPIE (Anzeigefeld)	EINHEIT-LAENGE (Anzeigefeld)	
MESSTOFF	MESSTOFF (Anzeigefeld)	REFERENZ-DICHTE (Anzeigefeld)	THERMAL-EXPANSIONS-KOEFF. (Anzeigefeld)	HEIZWERT (Anzeigefeld)	SPEZIFISCHE WÄRME (Anzeigefeld)	BETRIEBERS-ZFAKTOR (Anzeigefeld)	REFERENZ-ZFAKTOR (Anzeigefeld)	ISENTROPEN-EXPOSITION (Anzeigefeld)	MOL.-% STICKSTOFF (Anzeigefeld)	MOL.-% CO2 (Anzeigefeld)	VISKOSITÄTS-KOEFF. A (Anzeigefeld)	VISKOSITÄTS-KOEFF. B (Anzeigefeld)				
DURCHFLOß-MESSER	DURCHFLOß-MESSER (Anzeigefeld)	FINGANGS-SIGNAL (Anzeigefeld)	ENDWERT (Anzeigefeld)	ENDWERT ODERER MESSD. (Anzeigefeld)	SCHLEICHM. UNTERDR. (Anzeigefeld)	DICHTE BEI AUSLEGUNG (Anzeigefeld)	K-FAKTOR (Anzeigefeld)	INNEN-DURCHMESSER (Anzeigefeld)	FINGANGS-FKTA (Anzeigefeld)	AUFNEHM. EXPANS. KOEFF. (Anzeigefeld)	WIRKDRUCK-FAKTOR (Anzeigefeld)	TIEFENMESS-FILIER (Anzeigefeld)	LINEARISIERUNG (Anzeigefeld)	DURCHFLOß-MESS. SEITE (Anzeigefeld)	ANZEIGE-GERÄTE-MESSD. (Anzeigefeld)	
KOMPENSATIONS-EINGANG	1 AUSWAHL-EINGANG (Anzeigefeld)	EINGANGS-SIGNAL (Anzeigefeld)	ANFANGSWERT (Anzeigefeld)	ENDWERT (Anzeigefeld)	VORGABEWERT (Anzeigefeld)	NORM. BEFINDUNGEN (Anzeigefeld)	MINIMALE TEMP. DIFF. (Anzeigefeld)	ANZEIGE-EING. SIGNAL (Anzeigefeld)	ANZEIGE-EING. SIGNAL (Anzeigefeld)							
IMPULS-AUSGANG	2 ZURD. IMPULS-AUSGANG (Anzeigefeld)	EINGANGS-SIGNAL (Anzeigefeld)	ANFANGSWERT (Anzeigefeld)	ENDWERT (Anzeigefeld)	VORGABEWERT (Anzeigefeld)	NORM. BEFINDUNGEN (Anzeigefeld)	MINIMALE TEMP. DIFF. (Anzeigefeld)	ANZEIGE-EING. SIGNAL (Anzeigefeld)	ANZEIGE-EING. SIGNAL (Anzeigefeld)							
STROM-AUSGANG	1 AUSWAHL-AUSGANG (Anzeigefeld)	ZURD. STROM-AUSGANG (Anzeigefeld)	ANFANGSWERT (Anzeigefeld)	ENDWERT (Anzeigefeld)	STROMBEREICH (Anzeigefeld)	ZEITKONSTANTE (Anzeigefeld)	SOLLENWERT (Anzeigefeld)	STROM-AUSGANG (Anzeigefeld)	STROM-AUSGANG (Anzeigefeld)							
RELAIS	1 AUSWAHL-RELAIS (Anzeigefeld)	RELAI-FUNKTION (Anzeigefeld)	BETRIEBART (Anzeigefeld)	GRENZWERT (Anzeigefeld)	IMPULS-WERTIGKEIT (Anzeigefeld)	IMPULSBREITE (Anzeigefeld)	HYSTERESE (Anzeigefeld)	RELAI-SIMULATION (Anzeigefeld)	RELAI-SIMULATION (Anzeigefeld)	ALARM/RESET (Anzeigefeld)						
KOMMUNIKATION	2 AUSWAHL-RELAIS (Anzeigefeld)	RELAI-FUNKTION (Anzeigefeld)	BETRIEBART (Anzeigefeld)	GRENZWERT (Anzeigefeld)	IMPULS-WERTIGKEIT (Anzeigefeld)	IMPULSBREITE (Anzeigefeld)	HYSTERESE (Anzeigefeld)	RELAI-SIMULATION (Anzeigefeld)	RELAI-SIMULATION (Anzeigefeld)	ALARM/RESET (Anzeigefeld)						
SERVICE & ANALYSE	RS232-MODUS (Anzeigefeld)	ADRESSE (Anzeigefeld)	BAUD RATE (Anzeigefeld)	PARITÄT (Anzeigefeld)	HANDSHAKE (Anzeigefeld)	DRUCKEILISTE (Anzeigefeld)	DRUCK-AUSGANG (Anzeigefeld)	DRUCK-INTERVALL (Anzeigefeld)	DRUCK-INTERVALL (Anzeigefeld)	DRUCK-ZEIT (Anzeigefeld)						
	ANFORDERUNGS-STAND (Anzeigefeld)	FFH-EILISTE (Anzeigefeld)	SOFTWARE-VERSION (Anzeigefeld)	KONFIG. LISTE (Anzeigefeld)	SH. HS. UFFR. WACHUNG (Anzeigefeld)											




Diese Funktion erscheint nur bei entsprechender Konfiguration in anderen Funktionen




Hinweis!



Hinweis!

Bitte tragen Sie nach der Inbetriebnahme die von Ihnen ausgewählten/veränderten Einstellungen und Zahlenwerte in die nebenstehende Matrix ein.

MESSGROESSEN	
WAERMEDURCHFLUSS (Seite 17)	Anzeige
MASSEDURCHFLUSS (Seite 17)	Anzeige
NORMVOLUMENFLUSS (Seite 17)	Anzeige
VOLUMENDURCHFLUSS (Seite 17)	Anzeige
TEMPERATUR 1 (Seite 17)	Anzeige
TEMPERATUR 2 (Seite 17)	Anzeige
TEMPERATUR-DIFFERENZ (Seite 18)	Anzeige
PROZESS DRUCK (Seite 18)	Anzeige
DIFFERENZDRUCK (Seite 18)	Anzeige
DICHTE (Seite 18)	Anzeige
SPEZ. ENTHALPIE (Seite 18)	Anzeige
DATUM & ZEIT (Seite 18)	Anzeige
VISKOSITAET (Seite 18)	Anzeige
REYNOLDSZAHL (Seite 18)	Anzeige
SUMMENZAEHLER	
RESET SUMME (Seite 19)	Summenzähler auf 'Null' zurücksetzen: NEIN – JA
WAERME SUMME (Seite 19)	Anzeige
WAERME GES. SUMME (Seite 19)	Anzeige (nicht rücksetzbar)
MASSE SUMME (Seite 19)	Anzeige
MASSE GES. SUMME (Seite 19)	Anzeige (nicht rücksetzbar)
NORMVOLUMEN SUMME (Seite 19)	Anzeige
NORMVOL. GES. SUMME (Seite 19)	Anzeige (nicht rücksetzbar)
VOLUMEN SUMME (Seite 19)	Anzeige
VOL. GES. SUMME (Seite 20)	Anzeige (nicht rücksetzbar)
SYSTEM PARAMETER	
QUICK SETUP	QUICK SETUP? NEIN QUICK SETUP? JA 'JA' → Alle Werte werden auf die Werkeinstellung zurückgesetzt. Nacheinander erscheinen verschiedene Funktionen. Mit  Einstellung auswählen, Zahlenwerte eingeben und mit  speichern.
DURCHFLUSSGLEICHUNG (Seite 20)	DAMPF MASSE DAMPF WAERME DAMPF NETTO WAERME DAMPF WAERMEDIFF. GAS NORMVOLUMEN GAS MASSE GAS HEIZWERT FLUESS. NORMVOLUMEN FLUESSIGKEIT MASSE FLUESSIG. HEIZWERT FLUESSIGKEIT WAERME FLUESS. WAERMEDIFF.
EINGABE DATUM (Seite 20)	Nacheinander blinken die Anzeigepositionen für Monat, Tag und Jahr: Werte eingeben; mit  abspeichern.

SYSTEM PARAMETER (Fortsetzung)	
EINGABE UHRZEIT (Seite 21)	Nacheinander blinken die Anzeigepositionen für Monat, Tag und Jahr: Werte eingeben; mit  abspeichern.
F1 FUNKTION (Seite 21)	SPRACHE DURCHFLUSS + SUMME SUMME + GESAMTSUMME RESET SUMME DRUCKEN BESTÄT. + RESET ALARM SCHALTPUNKT RELAIS 1 SCHALTPUNKT RELAIS 2 TEMP. 1 + DICHTE TEMP. 1 + DRUCK TEMP. 1 + TEMP. 2 DELTA TEMP + VOL.FLUSS DIFF.DRUCK + VOL.FLUSS ENTHALPIE + DICHTE VISKOSITAET + REYNOLDS
F2 FUNKTION (Seite 21)	SYSTEM MASSEINHEITEN DURCHFLUSS + SUMME SUMME + GESAMTSUMME RESET SUMME DRUCKEN BESTÄT. + RESET ALARM SCHALTPUNKT RELAIS 1 SCHALTPUNKT RELAIS 2 TEMP. 1 + DICHTE TEMP. 1 + DRUCK TEMP. 1 + TEMP. 2 DELTA TEMP + VOL.FLUSS DIFF.DRUCK + VOL.FLUSS ENTHALPIE + DICHTE VISKOSITAET + REYNOLDS
F3 FUNKTION (Seite 21)	QUICK SETUP DURCHFLUSS + SUMME SUMME + GESAMTSUMME RESET SUMME DRUCKEN BESTÄT. + RESET ALARM SCHALTPUNKT RELAIS 1 SCHALTPUNKT RELAIS 2 TEMP. 1 + DICHTE TEMP. 1 + DRUCK TEMP. 1 + TEMP. 2 DELTA TEMP + VOL.FLUSS DIFF.DRUCK + VOL.FLUSS ENTHALPIE + DICHTE VISKOSITAET + REYNOLDS
KUNDENCODE (Seite 22)	maximal 4stellige Zahl: 0 – 9999 351
CODE-EINGABE (Seite 22)	maximal 4stellige Zahl: 0 – 9999 0
MESSTELLENBEZEICHNG. (Seite 22)	Alphanumerische Zeichen für jede der 10 verfügbaren Positionen: 1 – 9; A – Z; _, <, =, >, ?, usw.
SERIENNUMMER SENSOR (Seite 22)	Alphanumerische Zeichen für jede der 10 verfügbaren Positionen: 1 – 9; A – Z; _, <, =, >, ?, usw.
ANZEIGE	
ANZEIGELISTE (Seite 23)	AENDERN? NEIN AENDERN? JA Falls 'JA' → Nacheinander erscheinen diejenigen Messgrößen, die angezeigt werden können:   Option speichern → nächste Option: DATUM+UHRZEIT? NEIN (JA) MASSE+SUMME? NEIN (JA) VOLUMEN+SUMME? NEIN (JA) TEMP.1+DRUCK? NEIN (JA) TEMP.1+DICHTE? NEIN (JA) WAERME+SUMME? NEIN (JA) DICHTE+SP.ENTH? NEIN (JA) NORMVOL.+SUMME? NEIN (JA) TEMP.1+TEMP.2? NEIN (JA) DELTA T+VOLUMEN? NEIN (JA) VISK.+REYNOLDS? NEIN (JA)

ANZEIGE (Fortsetzung)	
DAEMPfung ANZEIGE (Seite 23)	maximal 2stellige Zahl: 0 – 99 1
KONTRAST LCD (Seite 24)	■■■■■■■■■■ Über die veränderbare Balkenanzeige ist eine Kontraständerung sofort sichtbar.
DEZIMALPUNKT (Seite 24)	0 – 1 – 2 – 3 (Dezimalstellen)
SPRACHE (Seite 24)	ENGLISH – DEUTSCH – FRANCAIS
SYSTEM-EINHEITEN	
ZEITBASIS (Seite 25)	s (pro Sekunde) – m (pro Minute) – h (pro Stunde) – t (pro Tag)
EINHEIT WAERME-FLUSS (Seite 25)	kBtu/Zeiteinheit – kW – MJ/Zeiteinheit – kcal/Zeiteinheit – MW – tons – GJ/Zeiteinheit – Mcal/Zeiteinheit – Gcal/Zeiteinheit !!!!
EINHEIT WAERME-SUMME (SEITE 25)	kBtu – kWh – MJ – kcal – MWh – tonh – GJ – Mcal – Gcal
EINHEIT MASSEFLUSS (Seite 25)	lbs/Zeiteinheit – kg/Zeiteinheit – g/Zeiteinheit – t/Zeiteinheit – tons(US)/Zeiteinheit – tons(long)/Zeiteinheit
EINHEIT MASSE-SUMME (Seite 26)	lbs – kg – g – t – tons (US) – tons (long)
EINH. NORM-VOLUMENFL. (Seite 26)	bbl/Zeiteinheit – gal/Zeiteinheit – l/Zeiteinheit – hl/Zeiteinheit – dm3/Zeiteinheit* – ft3/Zeiteinheit – m3/Zeiteinheit – scf/Zeiteinheit – Nm3/Zeiteinheit** – Ni/Zeiteinheit – ical/Zeiteinheit (* bei Flüssigkeiten, ** bei Gas)
EINH. NORMVOL. SUMME (Seite 26)	bbl – gal – l – hl – dm3* – ft3 – m3** – scf – Nm3 – Ni – ical (* bei Flüssigkeiten, ** bei Gas)
EINHEIT VOLUMENFLUSS (Seite 27)	bbl/Zeiteinheit – gal/Zeiteinheit – l/Zeiteinheit – hl/Zeiteinheit – dm3/Zeiteinheit* – ft3/Zeiteinheit – m3/Zeiteinheit** – acf/Zeiteinheit – ical/Zeiteinheit (* bei Flüssigkeiten, ** bei Gas)
EINHEIT VOLUMENSUMME (Seite 27)	bbl – gal – l – hl – dm3* – ft3 – m3** – ac – ical (* bei Flüssigkeiten, ** bei Gas)
DEFINITION bbl (Seite 27)	US: 31.0 gal/bbl – 31.5 gal/bbl – 42.0 gal/bbl – 55.0 gal/bbl – Imp: 36.0 gal/bbl – 42.0 gal/bbl
EINHEIT TEMPERATUR (Seite 27)	°C (CELSIUS) – K (KELVIN) – °F (FAHRENHEIT) – °R (RANKINE)
EINHEIT DRUCK (Seite 28)	bara – kPaa – kc2a – psia – barg – psig – kPag – kc2g
EINHEIT DICHTe (Seite 28)	kg/m3 – kg/dm3 – #/gal – #/ft3
EINH. SPEZ. ENTHALPIE (Seite 28)	Btu/#* – kWh/kg – MJ/kg** – kcal/kg (Einheitensystem: * english; ** metrisch)
LAENGENEINHEIT (Seite 28)	mm * – in ** (Einheitensystem: * metrisch, ** english)
MESSTOFF	
MESSTOFF (Seite 29)	BELIEBIG – WASSER – SATTDAMPF UEBERHITZTER DAMPF – LUFT – ERDGAS – AMMONIAK – KOHLENDIOXID – PROPAN – SAUERSTOFF – ARGON – METHAN – STICKSTOFF – DIESELOEL – LEICHTES HEIZOEL – KEROSIN – ERDGAS (NX-19) * WerkEinstellung: abhängig von der Durchflussgleichung

MESSTOFF (Fortsetzung)	
REFERENZ DICHTe (Seite 29)	Gleitkommazahl: 0,0001 – 10000,0 WerkEinstellung: abhängig vom Messstoff
THERM. EXPANSIONSKOEF (Seite 29)	Gleitkommazahl: 0,000 – 100000 (e-6) WerkEinstellung: abhängig vom Messstoff
HEIZWERT (Seite 30)	Gleitkommazahl: 40.00000 – 10,0000 WerkEinstellung: abhängig vom Messstoff
SPEZIFISCHE WAERME (Seite 30)	Gleitkommazahl: 40.00000 – 10,0000 WerkEinstellung: abhängig vom Messstoff the fluid type
BETRIEBS Z-FAKTOR (Seite 30)	Festkommazahl: 0,1000 – 10,0000 WerkEinstellung: abhängig vom Messstoff
REFERENZ Z-FAKTOR (Seite 30)	Festkommazahl: 0,1000 – 10,0000 WerkEinstellung: 1,0000
ISENTROPEN EXPONENT (Seite 31)	Festkommazahl: 0,1000 – 10,0000; 1,4000
MOL % STICKSTOFF (Seite 31)	Eingabe MOL % Stickstoff in Erdgasgemisch. Festkommazahl: 00,00 – 15,000 WerkEinstellung: 00,000
MOL % CO ₂ (Seite 31)	Eingabe MOL % CO ₂ in Erdgasgemisch Festkommazahl: 00,00 – 15,000 WerkEinstellung: 00,000
VISKOSITAETS-KOEFF. A (Seite 31)	Festkommazahl: 000,00 – 100,000 WerkEinstellung: 1,000
VISKOSITAETS-KOEFF. B (Seite 31)	Festkommazahl: 000,00 – 100,000 WerkEinstellung: 1,000
DURCHFLUSSMESSER	
DURCHFLUSS-MESSER (Seite 32)	DURCHFLUSSRECHNER EF77 – PROMAG – LINEAR – 16PKT LINEARISIERUNG – STANDARD WIRKDRUCKGL – STAND. WIRKDR. RADIZ – BLENDE – BLENDE RADIZIERT – BLENDE 16PT LIN. – BLENDE 16PT RADIZIERT – DUESE – DUESE RADIZIERT – DUESE 16PKT LIN. – DUESE 16PKT RADIZ. – STAUDRUCKSONDE – STAUDRUCK RADIZIERT – STAUDRUCK 16PT – STAUDR. 16PKT RADIZIERT
EINGANGSSIGNAL (Seite 33)	PFM – DIGITAL, 10 mV – DIGITAL, 100 mV – DIGITAL, 2.5 V – 4–20 mA MESSBER. – 0–20 mA MESSBER. – 4–20 mA – 0–20 mA – 0–5 Vdc – 1–5 Vdc – 0–10 Vdc
ENDWERT (Seite 33)	Gleitkommazahl: 0,000 – 999999 WerkEinstellung: abhängig von Einheit und Durchflussgleichung
ENDWERT OBERER MESSBEREICH (Seite 33)	Gleitkommazahl: 0,000 – 999999 WerkEinstellung: abhängig von Einheit und Durchflussgleichung
SCHLEICHM. UNTERDR. (Seite 34)	Gleitkommazahl: 0,000 – 999999 0,000 [Einheit]
DICHTE BEI AUSLEGUNG (Seite 34)	Gleitkommazahl: 0,0001 – 10000 1,000 [Einheit]
K-FAKTOR (Seite 34)	Gleitkommazahl: 0,001 – 999999 1,000 [P/dm ³]

DURCHFLUSSMESSER (Fortsetzung)	
INNEN-DURCHMESSER (Seite 34)	Gleitkommazahl: 0,0001 – 1000,00; 1,00 [Einheit]
EINGABE BETA (Seite 34)	Festkommazahl: 0,0000 – 1,0000 0,0001
AUFNEHM. EXPANSEITE KOEFF. (Seite 35)	Festkommazahl: 0,000 – 999,900 (e-6/°X) Werkeinstellung: abhängig von der gewählten Temperatureinheit und dem Messgerät
DP-FAKTOR (Seite 35, 36)	FAKTOR AENDERN? NEIN FAKTOR AENDERN? JA Falls 'JA' → Weitere Abfrage: BERECHNE FAKTOR? NEIN BERECHNE FAKTOR? JA Falls 'NEIN' → DP-FAKTOR eingeben Falls 'JA' → Anzeige verschiedener Parameterwerte, die nacheinander eingegeben oder verändert werden können: EINGABE DIFF. DRUCK EINGABE DURCHFLUSS EINGABE DICHT EINGABE TEMPERATUR EINGAB. EINGANGSDRUCK EINGABE ISENTR. EXP
TIEFPASS-FILTER (SEITE 37)	maximal 5stellige Zahl: 10 – 40000 [Hz]; 40000 Hz
LINEARISIERUNG (Seite 37, 38)	TABELLE AENDERN? JA TABELLE AENDERN? NEIN 'JA' → Für bis zu 16 verschiedene Eingangswerte können Korrekturfaktoren eingegeben werden, z.B.: Eingabe Stromsignal: RATE mA 5,00 PUNKT 0 Eingabe zugehöriger Durchfluss: STROM m3/h 0,25 PUNKT 0
DURCHFLUSSMESS: SUMME (Seite 38)	Einbaustelle des Durchflussmessers in einer 'delta heat' Anwendung wählen: HEISS – KALT
ANZEIGE EING. SIGNAL (Seite 38)	Anzeige des Anzeigesignals
ANZEIGE OBERER MESSB. (Seite 38)	Anzeige des aktuellen Eingangssignals des oberen Messbereichs bei Differenzdruckmessgeräten mit zwei Messbereichen.
KOMPENSATIONSEINGANG	
AUSWAHL EINGANG (Seite 39)	1 – 2 Eingang 1: Temperatur Eingang 2: Druck, Temperatur 2, Dichte

KOMPENSATIONSEINGANG (Fortsetzung)	
EINGANGSSIGNAL (Seite 39)	Eingang 1 (Temperatur): EINGANG 1 UNBENUTZT PT 100 TEMPERATUR 4-20 TEMPERATUR 0-20 TEMPERATUR FESTE TEMPERATUR Eingang 2 (Druck; Temperatur 2, Dichte): EINGANG 2 UNBENUTZT 4-20 RELATIVDRUCK 0-20 RELATIVDRUCK FESTER DRUCK 4-20 ABSOLUTDRUCK 0-20 ABSOLUTDRUCK PT 100 TEMPERATUR 2 4-20 TEMPERATUR 2 0-20 TEMPERATUR 2 FESTE TEMP. 2 4-20 DICHT 0-20 DICHT FESTE DICHT Werkeinstellung: abhängig von Durchflussgleichung und gewähltem Eingang (1 oder 2)
ANFANGSWERT (Seite 39)	Festkommazahl: -9999,99 – +9999,99 [Einheit] Werkeinstellung: abhängig von Durchflussgleichung und gewähltem Eingang (1 oder 2)
ENDWERT (Seite 39)	Festkommazahl: -9999,99 – +9999,99 [Einheit] Werkeinstellung: abhängig von Durchflussgleichung und gewähltem Eingang (1 oder 2)
VORGABEWERT (Seite 40)	Festkommazahl: -9999,99 – +9999,99 [Einheit] Temperatur → 21°C Druck → 1,013 bara Dichte → 998,9 kg/m3
NORM-BEDINGUNGEN (Seite 40)	Festkommazahl: -9999,99 – +9999,99 [Einheit] Druck → 1.013 bara Temperatur → abhängig vom gewählten Einheiten-System: • Metrisch: Gas → 0°C; Flüssigkeit → 20°C • Englisch: Gas / Flüssigkeit → 70°F
ATMOSPHAERISCH. DRUCK (Seite 40)	Gleitkommazahl: 0,0000 – 10000,0; 14.696 psia (1,013 bara)
MINIMALE TEMP. DIFF. (Seite 40)	Festkommazahl: 0 – 99,0 Werkeinstellung: 0,0 [Temperatureinheit]
ANZEIGE EING. SIGNAL (Seite 40)	Anzeige des aktuellen Eingangssignals
IMPULSAUSGANG	
ZUORD. IMPULSAUSGANG (Seite 41)	WAERME SUMME MASSE SUMME NORMVOLUMEN SUMME BETR. VOLUMEN SUMME Werkeinstellung: abhängig von der gewählten Durchflussgleichung
IMPULSTYP (Seite 41)	PASSIV-NEGATIV PASSIV-POSITIV AKTIV-NEGATIV AKTIV-POSITIV
IMPULSWERTIGKEIT (Seite 42)	Gleitkommazahl: 0,001 – 1000,00 1,000 [Einheit/Puls]
IMPULSBREITE (Seite 42)	Gleitkommazahl: 0,01 – 10,00 S 0,01 s
FREQUENZ SIMULATION (Seite 42)	AUS – 0,0 Hz – 0,1 Hz – 1.0 Hz – 10 Hz – 50 Hz

STROMAUSGANG	
AUSWAHL AUSGANG (Seite 43)	1 – 2
ZUORDNUNG STROMAUSG. (Seite 43)	WAERMEDURCHFLUSS – MASSEDURCHFLUSS – NORMVOLUMENFLUSS – VOLUMENDURCHFLUSS – TEMPERATUR 1 – TEMPERATUR 2 – TEMPERATURDIFFERENZ – DRUCK – DICHTE Werkeinstellung: abhängig von der Durchflussgleichung
STROMBEREICH (Seite 43)	0-20 mA – 4-20 mA – NICHT BENUTZT
ANFANGSWERT (Seite 43)	Gleitkommazahl: -999999 – +999999 0,000 [Einheit]
ENDWERT (Seite 43)	Gleitkommazahl: -999999 – +999999 50000 [Einheit]
ZEITKONSTANTE (Seite 43)	maximal 2stellige Zahl: 0 – 99 1
AKT. STROM-AUSGANG (Seite 43)	Anzeige: Momentaner Sollwert in [mA]
STROM SIMULATION (Seite 43)	AUS – 0 mA – 2 mA – 4 mA – 12 mA – 20 mA – 25 mA
RELAIS	
AUSWAHL RELAIS (Seite 44)	1 (Relais 1) – 2 (Relais 2)
RELAIS FUNKTION (Seite 44)	WAERME SUMME – MASSE SUMME – NORMVOLUMEN SUMME – VOLUMEN SUMME – WAERMEDURCHFLUSS – MASSEDURCHFLUSS – NORMVOLUMENFLUSS – VOLUMENDURCHFLUSS – TEMPERATUR 1 – TEMPERATUR 2 – TEMPERATUR DIFF. – DRUCK – DICHTE – NASSDAMPF ALARM – STOERUNG – VISKOSITAET – REYNOLDSZAHL Werkeinstellung: abhängig von der Durchflussgleichung
RELAIS BETRIEBSART (Seite 45)	MAXIMAL SICHERHEIT MIN. SICHERHEIT MAX. SICH. MIT QUITT. MIN. SICH. MIT QUITT. RELAIS IMPULSAUSGANG
GRENZWERT (Seite 45)	Gleitkommazahl: -999999 – +999999 50000 [Einheit] bei Prozessvariablen
IMPULSWERTIGKEIT (Seite 45)	Bei 'RELAIS IMPULSAUSGANG': Gleitkommazahl: 0,001 – +100'000'000 1000 [Einheit]
IMPULSBREITE (Seite 46)	Festkommazahl: 0,1 – 9,9 s (RELAIS IMPULSAUSGANG) 0,0 – 9,9 s (alle anderen Konfigurationen) Werkeinstellung: 0,0 s ; 0,1 s bei 'RELAIS IMPULSAUSGANG'
HYSTERESE (Seite 46)	Gleitkommazahl: 0,000 – 999999 0,000 [Einheit]
RELAIS SIMULATION (Seite 46)	NEIN – Relais EIN – Relais AUS
ALARM RESET (SEITE 46)	RESET? NEIN RESET? JA

KOMMUNIKATION	
RS 232 MODUS (Seite 48)	COMPUTER – DRUCKER
ADRESSE (Seite 48)	maximal 2stellige Zahl: 0 – 99 1
BAUD RATE (Seite 48)	9600 – 2400 – 1200 – 300
PARITAET (Seite 48)	KEINE – UNGERADE – GERADE
HANDSHAKE (Seite 48)	KEINE – HARDWARE
DRUCKER LISTE (Seite 49)	AENDERN? NEIN AENDERN? JA Falls 'JA' → Nacheinander erscheinen diejenigen Messgrößen, die gedruckt werden können: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Option speichern → nächste Option DRUCK VORSPANN? NEIN (JA) MESSTELLE? NEIN (JA) MESSTOFF? NEIN (JA) ZEIT? NEIN (JA) DATUM? NEIN (JA) DRUCK NUMMER? NEIN (JA) WAERMEDURCHFLUSS? NEIN (JA) WAERME SUMME? NEIN (JA) WAERME GES. SUMME? NEIN (JA) MASSEDURCHFLUSS? NEIN (JA) MASSE SUMME? NEIN (JA) MASSE GES. SUMME? NEIN (JA) NORMVOLUMENFLUSS? NEIN (JA) NORMVOLUMENSUMME? NEIN (JA) NORMVOL.GES. SUMME? NEIN (JA) VOLUMENDURCHFLUSS? NEIN (JA) VOLUMEN SUMME? NEIN (JA) VOLUMEN GES. SUMME? NEIN (JA) TEMPERATUR 1? NEIN (JA) TEMPERATUR 2? NEIN (JA) TEMPERATURDIFFER.? NEIN (JA) PROZESSDRUCK? NEIN (JA) DICHTE? NEIN (JA) SPEZ. ENTHALPIE? NEIN (JA) VISKOSITAET? NEIN (JA) REYNOLDSZAHL? NEIN (JA) FEHLER? NEIN (JA) ALARM? NEIN (JA)
DRUCK AUSLOESUNG (Seite 49)	KEINE – UHRZEIT – INTERVALL
DRUCK INTERVALL (Seite 49)	Nacheinander blinken die Anzeigepositionen für Stunden und Minuten (= Intervalldauer). Werte eingeben und mit <input type="checkbox"/> abspeichern. 00:00
DRUCK ZEIT (Seite 49)	Nacheinander blinken die Anzeigepositionen für Stunden und Minuten. Uhrzeit eingeben; mit <input type="checkbox"/> abspeichern. 00:00
SERVICE & ANALYSE	
AENDERUNGSSTAND (Seite 50)	Anzeige von Änderungen der wichtigen Kalibrations- und Konfigurationsdaten ("elektronisches Siegel") Beispiel: CAL 185 CFG 969
FEHLERLISTE (Seite 50)	Anzeige aufgetretener Systemfehlermeldungen
SOFTWAREVERSION (Seite 50)	Anzeige der aktuellen Softwareversion: z.B. 02.00.00
KONFIG. LISTE DRUCKEN (Seite 50)	NEIN – JA 'JA' → Ausdrucken der aktuell eingestellten Parameter auf dem angeschlossenen Drucker.
SELBSTUEBERWACHUNG (Seite 50)	START? NEIN START? JA 'JA' → Starten der eingebauten Selbst-Testfunktion

Service

Für Reparatur und Wartung, sowie Technische Beratung, wenden Sie sich bitte an unsere **TLV** Vertretungen, oder an die folgenden **TLV** Niederlassungen.

In Europa:

TLV EURO ENGINEERING GmbH

Main Office

Daimler Benz-Strasse 16-18, 74915 Waibstadt, **Germany**

Tel: [49]-(0)7263-9150-0 Fax: [49]-(0)7263-9150-50

TLV EURO ENGINEERING UK LTD.

Priory Lodge, London Road, Cheltenham, Gloucestershire GL52 6HQ **U.K.**

Tel: [44]-(0)1242-221180 Fax: [44]-(0)1242-221055

TLV EURO ENGINEERING FRANCE SARL

Parc d'activité Le Regain, bâtiment I, 69780 Toussieu (LYON), **FRANCE**

Tel: [33]-(0)4-72482222 Fax: [33]-(0)4-72482220

In Nordamerika:

TLV CORPORATION

13901 South Lakes Drive, Charlotte, NC 28273-6790 **U.S.A.**

Tel: [1]-704-597-9070 Fax: [1]-704-583-1610

Toll-free: 1-800-"TLV-TRAP"

In Ozeanien:

TLV PTY LIMITED

Unit 22, 137-145 Rooks Road, Nunawanding, Victoria 3131 **Australia**

Tel: [61]-(0)3-9873 5610 Fax: [61]-(0) 3-9873 5010

In Ostasien:

TLV PTE LTD

66 Tannery Lane, #03-10B Sindo Building, **Singapore** 347805

Tel: [65]-6747 4600 Fax: [65]-6742 0345

TLV PTE LTD

Room 1309, No. 103 Cao Bao Road, Shanghai, **China** 200233

Tel: [86]-21-6482-8622 Fax: [86]-21-6482-8623

TLV ENGINEERING SDN. BHD.

Unit CT-4-18, Subang Square, Corporate Tower, Jalan SS15/4G,

47500 Subang Jaya, Selangor, **Malaysia**

Tel: [60]-3-5635-1988 Fax: [60]-3-5632-7988

Oder:

TLV INTERNATIONAL, INC.

881 Nagasuna, Noguchi

Kakogawa, Hyogo 675-8511 **Japan**

Tel: [81]-(0)794-27-1818 Fax: [81]-(0)794-25-1167

Hersteller:

TLV CO., LTD.

881 Nagasuna, Noguchi

Kakogawa, Hyogo 675-8511 **Japan**

Tel: [81]-(0)794-22-1122 Fax: [81]-(0)794-22-0112